



ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН  
ДОНИШГОҶИ ТЕХНИКИИ ТОҶИКИСТОН  
БА НОМИ АКАДЕМИК М.С. ОСИМӢ



**МАВОДИ**

КОНФЕРЕНСИЯИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ  
**ИЛМ – АСОСИ РУШДИ ИННОВАТСИОНӢ**

**МАТЕРИАЛЫ**

РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
**НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО  
РАЗВИТИЯ**

**MATERIALS**

REPUBLICAN SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE  
**SCIENCE IS THE BASIS OF INNOVATIVE  
DEVELOPMENT**

Душанбе – 2023

Маводҳои конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалии дар мавзӯи “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ ИННОВАТСИОНӢ”.// Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ. Душанбе, 2023. 425 с.

Материалы республиканской научно-практической конференции “НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ” // Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими. Душанбе. - 2023. - 425с.

Proceedings of the Republican scientific-practical conference on "SCIENCE - THE BASIS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT" .// Tajik Technical University named after M.S. Osimi. Dushanbe, 2023. 425 p.

<b>ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ</b>	
<b>Давлатзода Қудрат Қамбар</b>	доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор, ректори ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ
<b>Абдуллозода Рамазон Толиб</b>	номзади илмҳои техники, дотсент, муовини ректори ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ оид ба илм ва инноватсия
<b>Бозоров Шамсуддин Аломуддинович</b>	номзади илмҳои техники, дотсент, сардори раёсати илм ва инноватсияи ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ
<b>Каюмов Махмадзоир Мамараджабович</b>	номзади илмҳои техники, мудири шуъбаи инноватсия ва нашрияҳои илмӣ

<b>EDITORIAL BOARD</b>	
<b>Davlatzoda Qudrat Qambar</b>	Doctor of Economics, Professor, Rector of the TTU named after academician M.S. Osimi
<b>Abdullozoda Ramazon Tolib</b>	Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Science and Innovation of the TTU named after academician M.S. Osimi
<b>Bozorov Shamsuddin Alomuddinovich</b>	Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Science and Innovation of TUT named after Academician M.S. Osimi
<b>Kayumov Mahmadoir Mamaradzhabovich</b>	Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Innovation and Scientific Publications

	<b>Ба ҷоп омода кард</b>
<b>Раҳимов Фирдавс Мирзоумарович</b>	Мутахассиси пешбари шуъбаи инноватсия ва нашрияҳои илмӣ

	<b>Preparing for printing:</b>
<b>Rahimov Firdavs Mirzoumarovich</b>	Leading Specialist, Department of Innovation and Scientific Publications

Материалы публикуются в авторской редакции.

За содержание своих докладов и сообщений полную ответственность несут их авторы.

© Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалии дар мавзӯи “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ ИННОВАТСИОНӢ”. Маводи конференсия. Матбааи Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, Душанбе, 2023.

© Республиканская научно-практическая конференция “НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”. Материалы конференции. Издание Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими, Душанбе, 2023.

© Republican scientific-practical conference on "SCIENCE - THE BASIS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT". Conference materials. Publication of the Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi, Dushanbe, 2023.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>ЭНЕРГЕТИКА– ЭНЕРГЕТИКА– ENERGY .....</b>	<b>10</b>
<b>АНАЛИЗ ПЕРЕХОДНЫХ РЕЖИМОВ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ С ПОМОЩЬЮ УСТРОЙСТВА FACTS.....</b>	<b>10</b>
Билолов Б.М.....	10
<b>ТРЕБОВАНИЯ К ПОДСИСТЕМЕ ГРУППОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ГЭС НАГЛУ .....</b>	<b>14</b>
Султон Атои .....	14
<b>ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ЗАРАВШАНСКОЙ ДОЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
Худододов А.М. ....	17
<b>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭНЕРГОСИСТЕМ.....</b>	<b>20</b>
Рахимзода Дж.Б., Курбонов Ю.М.....	20
<b>ОХЛАЖДЕНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТАНОВОК.....</b>	<b>24</b>
Рахмонзода Х.А. Тиллоева Т.Р. Зарипова М.А. ....	24
<b>УТИЛИЗАЦИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ОТХОДОВ .....</b>	<b>27</b>
Джалолзода Э. Тиллоева Т.Р.....	27
<b>НАМУДҶОИ ЗАХИРАКУНИИ ЭНЕРГИЯ .....</b>	<b>29</b>
Абдурахмонзода С. А., Пирмадов М.Д.....	29
<b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БАЗЫ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН.....</b>	<b>33</b>
Пирова Шамсия Хотамовна .....	33
<b>АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ НУРЕКСКОЙ ГЭС .....</b>	<b>40</b>
Раджабов М.Ш.....	40
<b>ТАДҚИҚИ ПАРАМЕТРҶОИ ГЕОМЕТРӢ ВА ГАЗОДИНАМИКИИ ЗИНАИ ТУРБИНАИ БУҒӢ .....</b>	<b>42</b>
Арзикулов С.Д., Латифов И.А., Тағоев С.А. ....	42
<b>АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ.....</b>	<b>45</b>
Махмудова Ш., Зиёратшои К.....	45
<b>ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЫРАБОТКИ ФОТОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ОБЪЕМ РЕЗЕРВОВ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ.....</b>	<b>48</b>
Зиёратшои К., Махмудова Ш.....	48
<b>ОБЗОР СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ .....</b>	<b>50</b>
Махмудов И.Х., Саидов Х.Х., Саидов Ш.М., Усмонов Х.И. ....	50
<b>ГИБРИДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ .....</b>	<b>53</b>
Саидов Ш.М., Шарипов Ф.К., Сулаймонов Б.Дж.....	53
<b>ВЛИЯНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПОТРЕБИТЕЛЯ И ИХ РЕГУЛИРОВАНИЕ.....</b>	<b>55</b>
Абдулхаев М.И.....	55

АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГОЛОВНОЙ ГЭС .....	60
Назарзода Ф.Р., Саидов Ш.М., Исроиizzoда М.И., Нурализода А. ....	60
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.....	63
У ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	63
Абдулхаев М.И. ....	63
МАҲДУДНАМОИИ ДАСТРАСӢ БА УЗВҲОИ МАНТИҚӢ .....	67
Охонов Р.Ф., Шокиров А.М, Хокироев К.И.....	67
ИМКОНПАЗИРИИ КОРКАРДИ СХЕМАҲОИ ТАҶҲИЗОТИ ЭЛЕКТРОНӢ ДАР АСОСИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРКУНАНДАҲО .....	71
Усмонов Ф.М., Исмоилов И.М., Савзалиев З.Қ., Розиков А.Ҷ.....	71
<b>ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИНФОРМАТСИОНӢ - ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>74</b>
О СВЯЗИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИФФУЗИИ И ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ В ЖИДКОСТЯХ С ПРОИЗВОЛЬНЫМИ ФОРМАМИ МОЛЕКУЛ .....	74
АБДУРАСУЛОВ А.А., АБДУРАСУЛОВ Д.А. АЗИЗУЛЛОЕВ Ф.Р.....	74
О ВКЛАДЕ ДАВЛЕНИЯ В ДИНАМИЧЕСКИЕ ВЯЗКОУПРУГИЕ СВОЙСТВА НЕМАТИЧЕСКИХ ЖИДКИХ КРИСУНОКТАЛЛОВ.....	78
АБДУРАСУЛОВ А.А., АБДУРАСУЛОВ Д.А., ЯЗДОНКУЛОВ Р.С., БЕХБУДОВ В.Т. ....	78
РОҶ БА СӢИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ҲОЗИРАЗАМОН .....	83
МАХКАМОВА И. И., ХОЛМУРОДОВ Р. М.....	83
ДИЗАЙН С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ COREL DRAW.....	86
ГАНИЗОДА Х.У., САФАРОВ Б.С. ....	86
УНСУРҲОИ ПАЙДАРПАЙИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТӢ ВА ПОТЕНСИАЛИ ДИГАРГУНСОЗИИ РАВАНДҲОИ ТАЪЛИМУ ТАРБИЯ ДАР РАВАНДИ ТАЪЛИМИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТӢ .....	89
ҲОТАМЗОДА С.Ҳ. ....	89
АРЗӢБИҲОИ ТАЪСИРИ ИСТИФОДАИ ТИК БА РУШДИ ИҚТИСОДИӢ .....	92
ЭРГАШЕВА Д.Б., НАИМЗОДА Н.Қ. ....	92
РУШДИ ЗЕҲНИ СУНӢӢ ДАР АСРИ XXI .....	95
ШАРИФЗОДА Ф. А. ....	95
УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ПРИ ОТСУТСТВИИ ДАТЧИКА СКОРОСТИ .....	97
ДЖАЛОЛОВ У.Х., ЗИЕӢВ Ш. Ш., БАНДИШОЕВА Р.М., ХОЛОВ Ш.Ӣ.....	97
ТАҲЛИЛИ СИНТАКСИСИИ ҶУМЛАИ СОДДАИ ПАҲНШУДАИ ЗАБОНИ ТОҶИҚӢ ДАР АСОСИ ПУРКУНАНДА .....	105
ҚОСИМОВ А.А. ШАМСОВ С.М. ....	105
ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯМИ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ RBF .....	108
Джалолов У.Х., Юнусов Н.И., Бандишоева Р.М., Турсунбадалов У.А. ....	108
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.....	118

БАКИЕВ С.З., ДЖАБОРОВ Э.К., ДЖУМАЕВА И.А., МАНЗУРАИ ХАМЗААЛИ .....	118
ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА .....	121
УМАРАЛИЗОДА Р.Ш., НАБИЕВ С.А., КОСИМОВ А.А. ....	121
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПА ПЕРСОНАЛОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯ .....	126
Холов Ш.Ё., Каримов Р.Б., Бандишоева Р.М., Раджабова А.С., Бадалова М.А. ....	126
<b>СОХТМОН ВА МЕЪМОРӢ - СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА .....</b>	<b>131</b>
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ.....	131
ФРАЙМОНОВ Н.Ф., РАХИМОВ Ф.К., САФАРОВ Б.С. ....	131
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ИННОВАЦИИ В МАЛОЭТАЖНОМ ДОМОСТРОЕНИИ....	132
Орифова Ш.Р., Юсуфджони Рустам.....	132
ОЦЕНКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОСТИНИЧНОГО ДОМА В ТАДЖИКИСТАНЕ .....	135
Кудусов М.А. <sup>1</sup> , Мукумов А.Р. <sup>2</sup> , Ниёзи Ф.Ф. <sup>1</sup> , Самадов Ф.У. <sup>1</sup> , Саломов Б.Н. <sup>1</sup> .....	135
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА .....	139
Кудусов М.А. <sup>1</sup> , Мукумов А.Р. <sup>2</sup> , Ниёзи Ф.Ф. <sup>1</sup> , Самадов Ф.У. <sup>1</sup> , Саломов Б.Н. <sup>1</sup> .....	139
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТАЦИОННЫХ РАБОТ ГОРНОГО МАССИВА В ПОДЗЕМНОЙ ВЫРАБОТКЕ.....	143
Хайруллозода Н.Дж. <sup>1</sup> , Сафарова М.М. <sup>2</sup> , Давлатшоев С.К. <sup>2</sup> ,.....	143
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД В ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	146
Косимов О.Б., Шодмонов А.Ю., Порсаева Н.Ж., Акрамов А.А.....	146
ТАҒӢЙРӢБИИ МАҶРОИ ДАРӢИ КОҒАРНИҲОН ВОБАСТА БА ШАРОИТҲОИ ИҚЛИМӢ .....	149
Муҳибуллоев Н.М., Қаландаров Д. Ф. ....	149
РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВ ПО ПРОГРАММЕ ЛИРА-2013.....	152
Нуманов О.Р., Хикматов Д.С. ....	152
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДПОРНЫХ СТЕН В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН.....	155
Нуманов О.Р., Шарипов Ш.С.....	155
ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ .....	158
Нуманов О.Р., Набизода М.Ш., Пардаев Х.А.....	158
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КЛИНКЕРА РАЗЛИЧНОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА.....	160
Юсупов Х.В., Акрамов А.А. ....	160
ФИЛЬТРАЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН .....	163
Каландарбеков И.И., Расулов У.И.....	163

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСОЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ .....	169
Асалбекова С. А., Сайдалиева М. Б.....	169
<b>НАҚЛИЁТ ВА СОҲТМОНИ НАҚЛИЁТӢ - ТРАНСПОРТ И ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО .....</b>	<b>175</b>
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГУСЕНИЧНОГО ДВИЖИТЕЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАКТОРА С ГРУНТОМ .....	175
Мухиддинзода К.Дж. ....	175
ИСТИФОДА ВА КОНСТРУКСИЯИ МОШИНҲОИ ҲАМЛУ НАҚЛ ДАР СОҲТМОН ..	178
Шарифов Д.А., Тиллоев Қ.З.....	178
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСТАТКОВ ОТ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....	182
АСАД Т., КАМОЛИДИНОВ Б.Т., РАСУЛОВ Т.А., ИДИЗОДА У.М. ....	182
АСФАЛЬТОБЕТОН С ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ .....	185
Камолидинов Б.Т., Вохидов Н.Х., Курбонов М.Дж., Мухаммадзод С. ....	185
ТАҲҚИҚОТИ ХОСИЯТҲОИ СЕМЕНТОБЕТОНИ ДАР АСОСИ СЕМЕНТҲОИ ОМЕХТА БО ИЛОВАГИҲОИ МИНЕРАЛӢ ВА ОРГАНИКӢ БАРОИ КОРКРДИ ТАҲҚУРСИҲОИ ЗЕРИРЕЛСИИ РОҲИ ОҲАН.....	187
Ш.Р. Маҳмадов .....	187
ИССЛЕДОВАНИЕ БИТУМА С ДОБАВКАМИ ПОРОШКА КИРПИЧНОГО БОЯ И МОДИФИЦИРОВАННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ЛИГНОСУЛЬФОНАТА .....	191
Рахматулаев Д.Д., Гафуров К.Р., Азаматов А.З., Ахмедов А.С.....	191
СДВИГОВЫЕ ХАРАКТЕРИСУНОКТИКИ АСФАЛЬТОВЫХ БЕТОНОВ .....	193
Сайрахмонов Р.Х., Рахматзода А.С., Комилов Ё.Б., Ахмедов А.С. ....	193
РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В СЕЙСМИЧЕСКИХ ЗОНАХ .....	199
Худойкулов Д.Х., Курбонов М.Дж. ....	199
МЕТОДЫ КОРРЕКТИРОВАНИЯ НОРМАТИВОВ РЕСУРСА ШИН БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ .....	203
Джобиров Ф.И., Умирзоков А.М., Ахунов Т.И., Бердиев А.Л. ....	203
ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ НА ТОКСИЧНОСТЬ ВЫБРОСА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	207
Мажитов Б.Ж., Юнусов М.Ю., Холов Д.Т. ....	207
РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ БЕНТОНИТАМИ ТАДЖИКИСТАНА .....	211
М.Ю. Юнусов .....	211
ТАҲИЯИ ТАРИФҲОИ МУСОФИРБАРӢ ТАВАССУТИ НАҚЛИЁТИ АВТОМОБИЛӢ ДАР МУЗОФОТИ ДЕҲОТИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН .....	216
Ҷалилов У. Ҷ., Шарифзода О. ....	216
МАСЪАЛАИ ТАШКИЛ ВА ТАНЗИМИ ҲАРАКАТИ ВОСИТАҲОИ НАҚЛИЁТИ МУСОФИРБАРИИ ШАҲРӢ ДАР ЗАМИНАИ НИЗОМҲОИ АВТОМАТОНИДАШУДА .....	222

<i>Исмоилов М. И., Бобоев Н. З.</i> .....	222
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НА ПЕРЕХОДНЫЙ ПРОЦЕСС САР ПОСТОЯННОГО ВРЕМЕНИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ОХЛАЖДЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВС .....	228
Юнусов Н.И., Зиёев Ш.Ш., Амиршоев Ш., Оева М.К.....	228
АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТЬ НА ДОРОГАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН .....	232
Нуралиев Б., Тошев Дж.Ш. ....	232
ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ.....	236
Давлатшоев Р.А., Мажитов Б.Ж., Тошев Дж.Ш., Ниязов О.С.....	236
<b>ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЯВӢ ВА МЕТАЛЛУРГИЯ – ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И МЕТАЛЛУРГИЯ.....</b>	<b>241</b>
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЯ НА ОСНОВЕ МАСЛА ИНДАУ (ERUCA SATIVA MILL) .....	241
Палавонов К.М., Махмудов А.Ш., Муродов А.А., Назаров . . , Иброгимов Ф.Д.....	241
ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ, СНАБЖЕННЫХ УСТРОЙСТВОМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ГЛИНОЗЕМА (АПГ).....	245
Фраймонов Н.Ф., Рахимов Ф.К., Муслимов И.Ш. ....	245
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЯ НА ОСНОВЕ МАСЕЛ МАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ .....	246
Ибрагимзаде Д.Э., Махмудова Т.М., Ниёзов Р.Х. ....	246
АНАЛИЗ ВИДОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ДВОЙНЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ КАЛЬЦИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ IА – IIA ГРУППЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ (ПТ) .....	250
<sup>1</sup> Рахимов Ф.К., <sup>2</sup> Муродов С.И., <sup>1</sup> Фраймонов Н.Ф.....	250
ҲИФЗИ МУҲИТИ ЗИСТ ҲАНГОМИ ИСТИХРОҶИ АНГИШТ ДАР КОНИ “ТОШҚЎТАН (ШӢРХОК)” .....	252
Иброҳимзода Д.Э., Насрединова П.М., Зухурова М.А., Шарипов Ҳ.Ҳ.....	252
ПЕШГӢИ ВА СОХТАНИ ДИАГРАММАИ ҲОЛАТИ СИСТЕМАИ Be-Tm.....	255
Ҳалимова М.И., Фраймонов Н.Ф.....	255
АНОДНОЕ ПОВЕДЕНИЕ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АБ1 (Al+1%Be), ЛЕГИРОВАННОГО ИНДИЕМ .....	258
Исмонов Р.Д., Ганиев И.Н., Одиназода Х.О., Сафаров А.М. ....	258
РАСЧЁТ ВЗАИМНОЙ РАСТВОРИМОСТИ КОМПОНЕНТОВ В ЖИДКОМ И ТВЕРДОМ СОСТОЯНИЯХ В СИСТЕМАХ ЗОЛОТА С ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫМИ МЕТАЛЛАМИ (ЩЗМ) Ca, Sr, Ba И ИХ АНАЛОГАМИ Eu и Yb .....	263
<sup>1</sup> Рахимов Ф.К., <sup>1</sup> Мирзоева Б.М., <sup>1</sup> Джураев Т.Д., <sup>2</sup> Муродов С. И. ....	263
<b>МОШИНСОЗӢ ВА МАСОЛЕҲШИНОСӢ – МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>267</b>
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА КОНТРОЛИРУЕМЫХ НАПРЯЖЕНИЙ.....	267
Акрамов Б.Н., Исматов И.А. ....	267

ТАҲИЯИ ДИЗАЙНИИ МАХСУЛОТИ ПОЛИГРАФӢ .....	269
<i>Холов Ф. Б., Сабзаев О.М.</i> .....	269
<b>ИЛМҲОИ БУНӢДӢ – ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ .....</b>	<b>274</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ УГЛЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ТЭЦ-2.....	274
Зарипов Дж. А., Курбонов Д.З. ....	274
ВОБАСТАГИҲОИ КОРРЕЛЯТСИОНӢ ДАР БАЪЗЕ МАСЪАЛАҲОИ АМАЛӢ .....	276
Иброимзода С.Н., Садуллоев Р.И. ....	276
НАЗДИККУНИИ ФУНКСИЯҲОИ БЕФОСИЛАИ ДИФФЕРЕНСИРОНИДАШАВАНДА .....	280
Хоразмшоев С.С. ....	280
ЧЕНКУНИИ ПАРАМЕТРҲОИ ХОКАИ МЕТАЛЛӢ.....	282
Наврузбекова А.М., Пирмадов М.Д. ....	282
БА ВОСИТАИ ПРОЕКТОРҲОИ ХАТТӢ ҶУДО КАРДАНИ МАТРИТСА .....	285
Садриддинов М.М., Бозорзода Б.Б. ....	285
РЕШЕНИЕ ОДНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПЯТОГО ПОРЯДКА В ПРОСТОМ КЛАССЕ .....	289
Кодиров О.К., Расулов Дж.Б. ....	289
ФОРМУЛАИ ЭЙЛЕР.....	291
Ҷабборов М., Тилабзода С. ....	291
<b>ИҚТИСОДИӢТ - ЭКОНОМИКА.....</b>	<b>293</b>
ПРОБЛЕМАҲО ВА САМТҲОИ АСОСИИ РУШДИ СОҲИБКОРӢ ДАР САМТИ МУСОФИРКАШОНӢ ТАВАССУТИ ТАКСИҲОИ ХАТСАЙРӢ БА АҲОЛИИ ШАҲРИ ДУШАНБЕ.....	293
Ҷамроев Ф.М., Сайфуллоева О.М. ....	293
ТАВАРРУМ: САБАБҲОИ ПАЙДОИШ ВА РОҲҲОИ БАРТАРАФСОЗИИ ОН.....	296
Раҷабова Х.Ш. ....	296
САМТҲОИ АСОСИИ РУШДИ ЛОГИСТИКАИ НАҚЛИӢТӢ .....	298
Гадоева Ф.С., Уроқов М.М., Раҷабова С.М. ....	298
НАҚШИ ТЕРМИНАЛҲОИ МУСОФИРБАРӢ ДАР РУШДИ СОҲАИ НАҚЛИӢТ .....	300
Уроқов М.М., Гадоева Ф.С.....	300
СКЛАД-ЭЛЕМЕНТ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТРЫ.....	303
<i>Урунова Д. Т., Камолидинов Б. Т.</i> .....	303
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА РЫНКЕ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ .....	306
Давлатова С.М., Шарипова Х.М., Шакиров А.А. ....	306
ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВИАЦИОННОЙ КОМПАНИИ .....	310
<i>Амонуллоев И. А., Рашидзода К. Р.</i> ....	310
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВИАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ.....	314

Амонуллоев И. А., Рашидзода К. Р. ....	314
ҶАЛБИ САРМОЯҶОИ ХОРИҶӢ ҲАМЧУН ОМИЛИ РУШДИ ИҚТИСОДИЁТИ МИЛЛИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН .....	318
Раҷабова З.С., Шарипова А.Б., Маҳмадизода М.М., Тағоев К.А. ....	318
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ .....	323
Хамроев Ф.М., Шарипова Х.М., Шакиров А.А. ....	323
ПРОГРЕССИЯ ИЛМУ ТЕХНИКА ВА ПАДИДАИ ПЕШРАФТИ ИҚТИСОДИИ ТЕХНОЛОГИЯИ КОМПЮТЕРӢ .....	328
Юнусова Ш.А. ....	328
ОЦЕНКА МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОНТРОЛЬ ЗА НЕЙ .....	332
Ярматова З.Л. ....	332
ИННОВАТСИЯ МАҲАКИ АСОСИИ АМАЛИГАРДИИ СТРАТЕГИЯИ МИЛЛИИ РУШД .....	334
<i>РАҶАБОВ А.А. ШАЙДУЛЛОЕВ Ҷ.</i> .....	334
САМТҶОИ ТАКМИЛИ МУНОСИБАТҶОИ ҚАРЗӢ ДАРШАРОИТ РАҚАМИСОЗИИ БОЗОРҶОИ МОЛИЯВӢ .....	338
Саломова Нилуфар Илхомидиновна .....	338
СОДИРОТИ МАҲСУЛОТҶОИ ВАТАНӢ ВА ХАРИДРОНИ ОН .....	342
Халилов И.Х., Халилзода Н.И. ....	342
СТРУКТУРА ОСНОВНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ .....	343
Худжамуллоева Р.Т., Шафоатов А.Д. ....	343
СЕРВЕЙИНГ: КОНЦЕПЦИЯ, ОБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ .....	346
Шафоатов А.Д. ....	346
<b>ҶАНҶОИ ИҶТИМОИ - ГУМАНИТАРӢ .....</b>	<b>349</b>
<b>СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ .....</b>	<b>349</b>
НАҚШИ СИЁСАТИ ҲАРБӢ ДАР СИСТЕМАИ СИЁСИИ ҶОМЕА .....	349
Шарифзода Р.Ф., Мусоев Ш.М. ....	349
Употребление авиационных терминов на занятиях русского языка .....	352
Якубова М.М. Сафолова Л.А. ....	352
МЕНТАЛИТЕТ И НАЦИОНАЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР .....	355
Рахимов М.Х., Авганова З. А. ....	355
РОЛЬ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В СТАНОВЛЕНИИ МОЛОДОГО ТАДЖИКСКОГО ПОКОЛЕНИЯ .....	358
Мамурова Г.К. ....	358
ФАЙЛАСУФ МАРРИХ ВА СИЁСАТМАДОР .....	361
Холиқов М. С., Саидов Б. ....	361
РУШДИ САЁҲАТИ ТАЪРИХИИ БОЛООБИ ЗАРАФШОН ДАР МИСОЛИ ҚАЛЪАИ АБАРГАРД .....	364
Шарофов Э.У. ....	364

ЗУҲУРИ НАШЪАМАНДӢ ДАР БАЙНИ ҶАВОНОН ВА РОҲҲОИ ПЕШГИРИИ ОН...	367
Самадов Ҳ. Ҳ., Хусейнов Ш. А. ....	367
УПОТРЕБЛЕНИЕ АВИАЦИОННЫХ ТЕРМИНОВ НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА	369
.....	369
Якубова М.М. Сафолова Л.А. ....	369
<b>ЭКОЛОГИЯ</b> .....	<b>373</b>
АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....	373
Иноятзода А.Н., Судуров Ф.С., Зоиров Ф.Б. ....	373
ENVIRONMENT. PRESERVATION OF A FAVORABLE ENVIRONMENT .....	375
Inoyatzoda A.N., Sudurov F.S, Zoirov F.B.,Rasulov O.U.....	375
ТАҲЛИЛИ ЭКОЛОГИИ ТАЪСИРИ САДО АЗ НАҚЛИЁТИ АВТОМОБИЛӢ ВА РОҲИ	
ПАСТ КАРДАНИ ОН ДАР МИСОЛИ ШОҲРОҲИ С. АЙНӢ Ш. ДУШАНБЕ. ....	377
Ситамов Сикандар.....	377
ҲИФЗИ ЗАХИРАҲОИ ОБӢ, МАСЪАЛАИ САРИВАҚТИ АСТ.....	380
Арғониён О.К., Ҳайдаров А.М.....	380
ИСТИФОДАБАРИИ ОБ МАСЪАЛАҲОИ ИҚТИСОДӢ ВА ЭКОЛОГИИ .....	382
Х.Т. Холикулов, А.М. Ҳайдаров.....	382
ПРОВЕДЕНИЕ МОНИТОРИНГОВЫХ РАБОТ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ	
ОТХОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛИГОНА ТБО Г. ДУШАНБЕ).....	384
Орифова Л.А., Бобоев Х.Б.....	384
АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ И ПУТИ ЕЁ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО	
ОЗДОРОВЛЕНИЯ (на примере г. Душанбе).....	388
Каримов С.М., Шоев С.С., Бобоев Х.Б. ....	388

МАВОДҶОИ КОНФЕРЕНСИЯИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛӢ “ИЛМ – АСОСИ  
РУШДИ ИННОВАТСИОНӢ”  
МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”

ЭНЕРГЕТИКА– ЭНЕРГЕТИКА– ENERGY

АНАЛИЗ ПЕРЕХОДНЫХ РЕЖИМОВ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ С ПОМОЩЬЮ  
УСТРОЙСТВА FACTS

**Билолов Б.М.**

ТТУ имени акад. М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан  
научный руководитель к.т.н., доцент Касобов Л.С.

**Аннотация:** В работе рассмотрен анализ устойчивости энергосистемы с существующих устройств управляемых электропередач и устройства FACTS технологии.

**Ключевые слова:** энергосистема, линия, режим, пропускная способность.

Важнейшие задачи, решаемые энергетиками, состоят в бесперебойном электроснабжении потребителей электрической энергии, уменьшении потерь электроэнергии, прогнозировании и расчете режимов линий электропередачи, максимальном использовании пропускной линий.

Возможно комплексное решение проблем, быстрое модернизирование электрических сетей.

ЛЭП 500 кВ Регар – Сурхан расположена на юге Таджикистана и Узбекистана в 50 км от г. Душанбе.

Сооружение ЛЭП 500 кВ Регар - Сурхан началось в 1980 годы, с пропускной способностью 700-900 МВт час.

Первым условием надёжной работы энергосистемы является её устойчивость, которая зависит от устойчивости работы линий электропередачи, генераторов, трансформаторов и других электрооборудований. Под устойчивостью понимается способность системы восстанавливать своё исходное состояние – нормальный рабочий режим или режим, практически близкий к нему, после какого-либо (большого или малого) нарушения этого режима, иначе называемого возмущением.

Различают три вида устойчивости:

- Статическую устойчивость, рассматриваемую при малых отклонениях параметров режима от исходных значений (обычно в пределах линейных измерений).

- Динамическую устойчивость – при больших (обычно нелинейных отклонениях) параметров, часто сопровождающихся изменениями конфигурации электрической системы (числа работающих в ней элементов) и значений параметров самой системы (сопротивлений электропередач, нагрузок и т.д.).

- Результирующую устойчивость – при кратковременном нарушении исходного режима (например, при работе в течение некоторого времени генераторов ЭЭС или её частей несинхронно), но при последующем восстановлении её нормальной работы. Это восстановление может происходить самостоятельно в силу внутренних свойств системы, или под действием специальных устройств системной автоматики.

В энергосистемах стран Центральной Азии в различные годы происходили несколько раз крупные аварии, которые привели к снижению уровня показателей электрической энергии, как частоты, так и напряжения, что в итоге привело к перебою электроснабжения потребителей. Для анализа нормального функционирования работы энергосистем, пропускной способности линий электропередачи внедрение современных технологий в числе FACTS технологии является актуальным.

### Виды устройств FACTS

- Статический компенсатор реактивной мощности
- Статический и тиристорно-управляемый последовательный компенсатор
- Фазорегулирующий трансформатор (ФРТ) и вспомогательный ФРТ
- Статический реактивный генератор
- Универсальный регулятор потоков мощности

### Функции FACTS

- Повышение пропускной способности линий электропередачи
- Обеспечение устойчивой работы системы при различных возмущениях
- Обеспечение принудительного распределения мощности в электрических сетях
- Регулирование напряжения

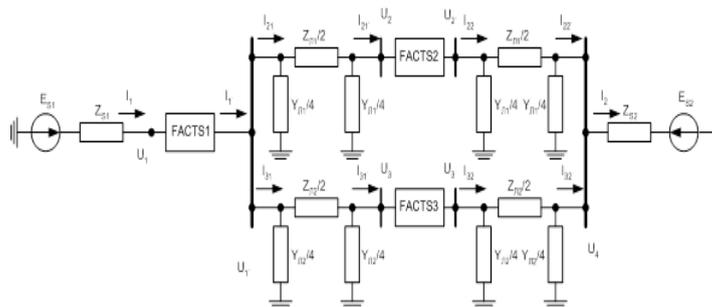


Рисунок 1 – Математическая модель исследуемой сети

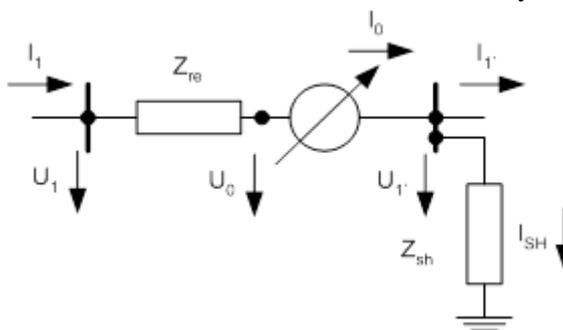


Рисунок 2 – Замещение устройства FACTS

Исследование пропускной способности линий электропередачи 500 кВ Регар – Сурхан. Передаваемая активная мощность значительно меньше предела по нагреву (максимальное значение пропускной способности 972 МВт).

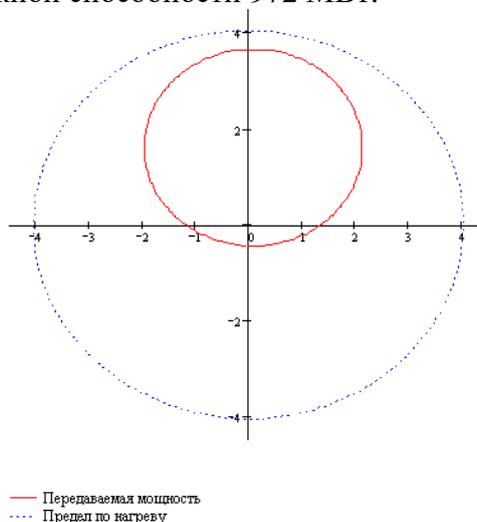


Рисунок 3 – Области устойчивости  
Ограничение по нагреву приблизительно 1043 МВт

### Продольная компенсация

Изменяя сопротивление устройства продольной компенсации, получим возможные значения пропускной способности линий электропередачи для различных углов.

Вид характерисуноктик объясняется наличием активного сопротивления

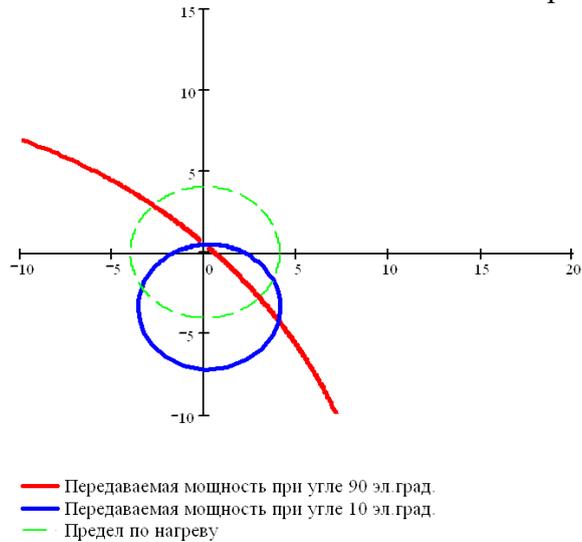


Рисунок 4 – Предел пропускной способности

Максимально возможное значение пропускной способности линий электропередачи по активной мощности составит 982 МВт при угле сдвига фаз 90 градусов

### Исследование статической устойчивости

Создадим небольшое возмущение с целью определить, будет ли данная система статически устойчивой, величиной 0,1% Р от пропускной способности линий электропередачи по линии 2

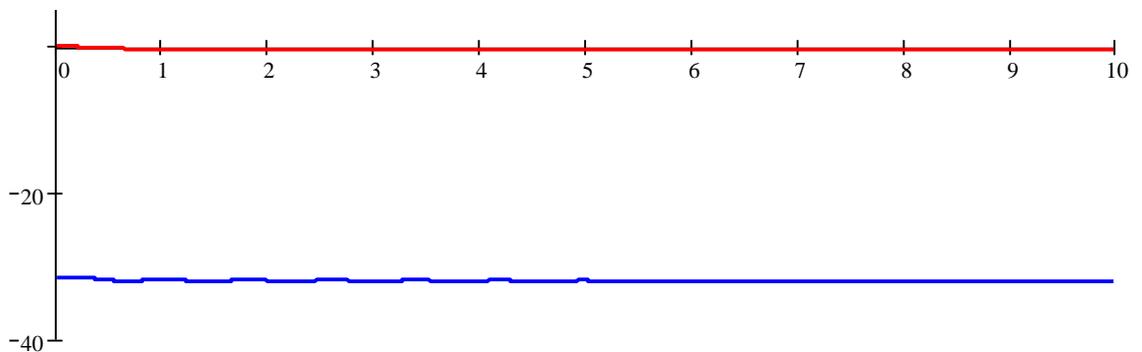


Рисунок 5 - Углы роторов

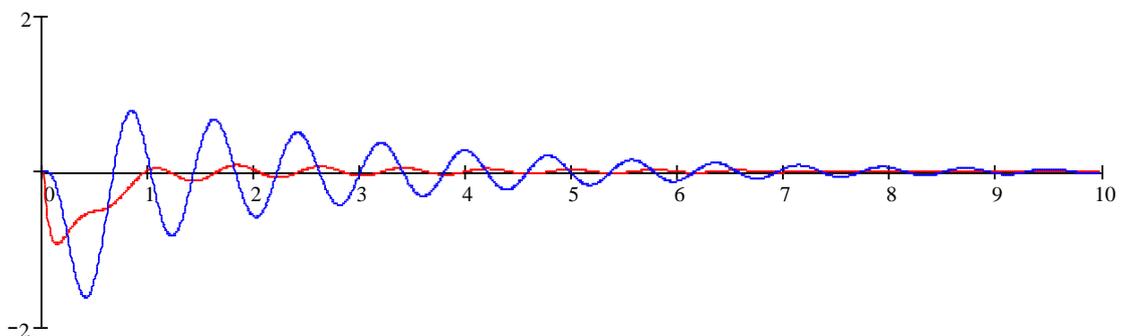


Рисунок 6 - Относительные скорости роторов

Система, в общем, остается устойчивой. Связь между энергосистемами Таджикистана и Узбекистана не нарушается. В энергосистеме колебания углов роторов незначительны.

### Повышение устойчивости ЭЭС

Также для анализа влияния FACTS на режим мощностей и режим напряжений была рассмотрена ЛЭП 500 кВ Регар – Сурхан ЭЭС Таджикистана и ЭЭС Узбекистана на перспективный период развития с учетом предполагаемого перетока мощности из обеих энергосистем.

### Определение пропускной способности

- Максимальный переток в нормальный режим: составил 985 МВт, максимально допустимый – 1032 МВт
- Потери в объединении и в сечении составили 152,5 МВт и 7,2 МВт, соответственно
- Послеаварийный режим: максимальный переток составил 862 МВт, максимально допустимый – 595 МВт
- Потери в объединении и в сечении составили 162,3 МВт и 27,27 МВт, соответственно

### Совместная работа FACTS

При совместной работе ТУПК на линии электропередачи 500 кВ подстанции Регар – подстанции Сурхан и ТУФРТ на подстанции Регар позволило снизить потери до величины 130,72 МВт и 7,832 МВт, соответственно, угол регулирования составил 9,67 градусов.

Для анализа статической устойчивости системы с устройствами FACTS создается малое возмущение на приемных шинах подстанции Сурхан. Возмущение представляло собой 1,29 % от передаваемой по линии мощности

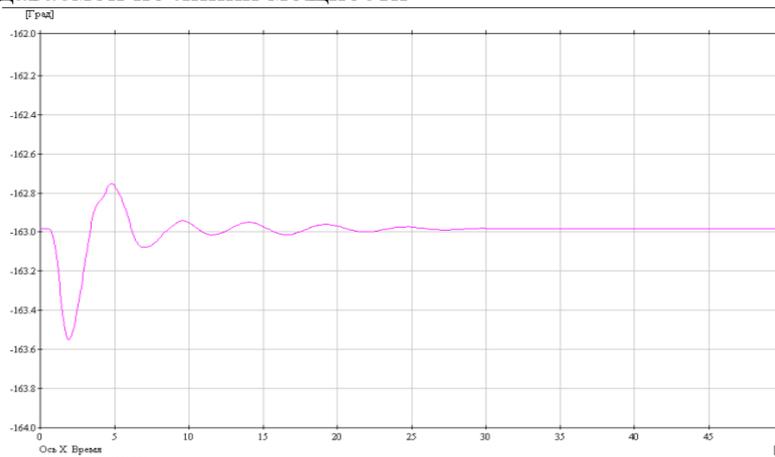


Рисунок 7 - Относительные углы роторов

Результаты показывают, что даже в предельном режиме, при малом возмущении нарушения устойчивости не происходило, при этом производилось регулирование с помощью ТУФРТ на подстанции Сурхан с целью нахождения оптимального режима (угол регулирования составил 1,69 градуса). При этом потери в энергосистемах снизились с 128,79 МВт до 118,69 МВт, т.е. на 1,9%.

### Выводы

- Наиболее информативным сигналом для СТК и СТАТКОМ оказалась активная мощность, передаваемая по ЛЭП;
- Программная траектория управления может использоваться только при одном виде возмущения.
- СТАТКОМ - более эффективный компенсатор по сравнению с СТК;
- Особое внимание следует уделять согласованию работы контроллеров компенсаторов и иных регуляторов, присутствующих в энергосистеме.

### Литература:

1. Хрущев Ю. В. Управление движением генераторов в динамических переходах энергосистем / Ю. В. Хрущев. – Томск STT, 2001. – 310с.
2. Вопросы противоаварийной автоматики электроэнергетических систем: Сб. науч. тр. ВГПИ и НИИ Энергосетьпроект. – М.: Энергоиздат, 1982. – 97 с.
3. Ресурсы интернет

## ANALYSIS OF TRANSIENT MODES OF POWER LINES USING THE FACTS DEVICE

**Bilolov B.M.**

**Annotation:** The paper considers the analysis of the stability of the power system with existing controlled power transmission devices and FACTS technology devices

**Keywords:** power system, line, mode, throughput.

## ТАҲЛИЛИ РЕҶАҶОИ ГУЗАРИШИ ХАТҶОИ ИНТИҚОЛИ БАҶҚ БО ИСТИФОДАИ ОЛОТИ FACTS

**Билолов Б.М.**

**Аннотатсия:** Дар мақола таҳлили устувориҳои системаи энергетикӣ бо дастгоҳҳои мавҷудаи идораи хати интиқоли баҷқ ва дастгоҳҳои технологияи FACTS баррасӣ карда мешавад.

**Калимаҳои калидӣ:** системаи энергетикӣ, хат, реҷа, қобилияти гузарониш.

**Сведения об авторе:**

**Билолов Б.М.** – Выпускник Термезского государственного университета (2016 г.), магистрант 1-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

## ТРЕБОВАНИЯ К ПОДСИСТЕМЕ ГРУППОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ГЭС НАГЛУ

**Султон Атои**

ТТУ имени акад. М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан  
научный руководитель к.т.н., доцент Касобов Л.С.

**Аннотация.** В работе приведены характеристические гидроэлектростанции Наглу, представлены общие требования к подсистеме группового регулирования активной мощности гидроэлектростанций.

**Ключевые слова:** гидроэлектростанция, регулирование, активная мощность.

ГЭС Наглу — гидроэлектростанция, расположенная на реке Кабул в провинции Кабул, в Афганистане. Находится в 40 км от столицы Афганистана города Кабул. Мощность гидроэлектростанции 100 МВт. Является самой мощной электростанцией в Афганистане. На начало XXI века были в работе только три из четырёх генераторов. Высота плотины 110 м, длина 280 м. Водохранилище, образованное плотиной ГЭС Наглу на реке Кабул, имеет объём 550 млн м<sup>3</sup>.

Строительство гидроэлектростанции было профинансировано и осуществлялось при помощи Советского Союза, начиная с января 1960 по 1968 годы. Первый генератор был введён в эксплуатацию в начале 1967 года. До вторжения войск США в Афганистан в 2001 году было в работе только два генератора. В августе 2006 года Министерство энергетики и водных ресурсов Афганистана совместно с российской компанией Технопромэкспорт заключили контракт на модернизацию двух генераторов и замену трансформаторов стоимостью 32,5 млн. долларов. Первый из двух новых генераторов был запущен в сентябре 2010 года, а трансформаторы были заменены в начале 2012 года. Модернизация станции финансируется Всемирным банком. Второй генератор планировалось ввести в эксплуатацию в конце 2012 года.

Для регулирования активной мощности, на наш взгляд, использование системы ГРАМ актуально, что в данной работе и рассматривается. Подсистема ГРАМ предназначена для автоматического регулирования активной мощности ГЭС по сигналам задания, поступающим со

станционного и вышестоящего уровней управления, а также формируемым в самой системе по отклонению частоты с распределением нагрузки между агрегатами по заданному критерию с учетом ограничений рабочего диапазона нагрузок.

Подсистема ГРАМ состоит из центрального регулятора (ЦР), выполненного на базе микропроцессорной техники, агрегатных исполнительных устройств, включающих часть регуляторов частоты вращения ротора гидроагрегата, исполняющих команды ЦР, датчиков аналоговой и дискретной информации, органов управления и устройств отображения информации.

Центральный регулятор является основой подсистемы ГРАМ. Он определяет все ее функциональные свойства с помощью программных средств.

### **Функциональные свойства**

Должна быть обеспечена возможность реализации следующих режимов:

- регулирование заданного уровня частоты в изолированной энергосистеме по статической или астатической характеристике;
- регулирование мощности ГЭС или отдельных ее частей со статизмом или без статизма по частоте в соответствии с заданиями, поступающими со станционного или вышестоящего уровней управления.

Распределение нагрузки между гидроагрегатами, работающими на групповом регулировании, должно производиться с учетом индивидуальных ограничений по максимальной мощности и зон нежелательной работы по одному из следующих способов:

- по равенству мощностей или открытий направляющих аппаратов при идентичности энергетических характеристик гидроагрегатов;
- по минимуму суммарных потерь при различных энергетических характеристиках.

Принятие второго способа распределения обосновывается в каждом конкретном случае при наличии натуральных энергетических характеристик, определяющих возможность повышения выработки ГЭС за счет оптимизации распределения не менее чем на 0,2%.

При делении ГЭС на части должно обеспечиваться групповое регулирование мощности в каждой из разделившихся частей в соответствии с требованиями энергосистемы. Должна также предусматриваться возможность автоматического регулирования или ограничения перетока мощности между секциями ГЭС.

При отключении агрегатов устройствами противоаварийной автоматики (ПАА) задание мощности должно автоматически уменьшаться на величину мощности отключенных агрегатов. При этом должна быть предусмотрена возможность блокирования сигнала задания мощности по отклонению частоты.

При частотном пуске агрегатов в генераторный режим задание мощности должно автоматически увеличиваться на сумму мощностей пускаемых агрегатов. Должна быть предусмотрена возможность ступенчатого изменения задания мощности на (или до) заранее определенную величину по дискретным сигналам системной автоматики.

Суммарная мощность ГЭС должна поддерживаться неизменной после ручного или автоматического подключения (отключения) работающего под нагрузкой агрегата к системе ГРАМ (от системы ГРАМ), при пуске (останове) агрегата, при выводе (вводе) агрегата из режима (в режим) синхронного компенсатора. Должна быть предусмотрена возможность ввода ограничений суммарной максимальной и минимальной мощности ГЭС, а также возможность автоматического снятия ограничений по приоритетным сигналам системной автоматики.

### **Требования к аппаратной части**

В качестве минимального объема входной аналоговой информации должны вводиться следующие сигналы:

- частота на шинах ГЭС или ее секций;
- активная мощность генераторов;
- сигналы задания с вышестоящего уровня управления.

В соответствии со специфическими особенностями конкретных ГЭС могут вводиться дополнительные сигналы, например, перетоки мощности на линиях или через межсекционный автотрансформатор.

В качестве дискретной информации должен быть предусмотрен ввод, как правило, следующих сигналов:

- положение выключателей генераторов;
- контакт реле группового регулирования агрегатов;
- контакты реле системных устройств автоматики;

- контакты ключей управления (при сохранении традиционных элементов управления).

Органы управления должны обеспечивать выполнение следующих операций:

- изменение задания мощности ГЭС или ее отдельных частей;
- изменение ограничений нижнего и верхнего пределов мощности ГЭС;
- изменение режимов работы ГРАМ;
- ручное подключение и отключение гидроагрегата от ГРАМ.

Средства настройки должны обеспечивать изменение следующих параметров:

- статизма по частоте;
- мертвой зоны по частоте;
- динамических параметров настройки контуров регулирования частоты и мощности;
- технологических ограничений агрегатов и граничных значений зон нежелательной работы агрегатов;
- параметров, определяющих оптимальное распределение нагрузки между агрегатами;
- максимальной скорости изменений задания мощности, уставки частоты, ограничений мощности агрегатов при групповом регулировании.

В зависимости от используемого способа управления мощностью агрегатов должна предусматриваться возможность формирования на выходе ЦР ГРАМ одного из трех видов сигналов: одного (или нескольких по числу автономных частей) аналогового сигнала напряжения постоянного тока 0-10 В или  $\pm 10$  В, или постоянного тока 0-5 мА, дискретных сигналов импульсного управления задатчиками мощности регуляторов частоты вращения управляемых агрегатов, цифровых значений заданий мощности каждого из работающих агрегатов.

Объем выходной информации:

- режим работы ГРАМ;
- задание мощности (в режиме регулирования мощности) или уставка частоты (в режиме регулирования частоты);
- значения регулировочных диапазонов на увеличение и уменьшение мощности ГЭС;
- дискретные сигналы исчерпания регулировочных диапазонов;
- составляющая задания от устройств системного регулирования;
- заданная мощность или открытие направляющего аппарата агрегата (при равномерном распределении нагрузки);
- установленные ограничения минимальной и максимальной мощностей ГЭС.

При отказе ЦР ГРАМ или исчезновении напряжения питания должен обеспечиваться автоматический перевод подключенных к ГРАМ агрегатов в режим индивидуального регулирования. При кратковременных перерывах питания (1-2 с) подключение агрегатов к ГРАМ должно производиться автоматически, а при длительных перерывах - вручную оперативным персоналом.

Должна быть предусмотрена защита, предотвращающая ложное действие ГРАМ при скачкообразном изменении входных сигналов от устройств системного регулирования. Должен также производиться контроль за минимальным и максимальным значениями этих сигналов.

### Литература

1. Hydroelectric Plants in Afghanistan (англ.). [industcards.com](http://industcards.com). Дата обращения: 21 сентября 2016. Архивировано из оригинала 6 декабря 2012 года.
2. *Nadeem Malik*. Energy Resources in Afghanistan and measures to improve for sustainable development (англ.). [energy-cie.ro](http://energy-cie.ro) (23 мая 2011). Дата обращения: 21 сентября 2016. Архивировано 12 мая 2014 года.
3. ГЭС «Наглу». [tre.ru](http://tre.ru). Дата обращения: 21 сентября 2016. (недоступная ссылка)
4. *Кирилл Бородин*. Технопромэкспорт ввёл в эксплуатацию первый гидроагрегат ГЭС Наглу в Афганистане. [energo-news.ru](http://energo-news.ru) (9 сентября 2010). Дата обращения: 21 сентября 2016. Архивировано 20 мая 2013 года.
5. «ГЭС-инжиниринг» завершил реконструкцию трансформатора ГЭС «Наглу» в Афганистане. [energyland.info](http://energyland.info) (7 февраля 2012). Дата обращения: 21 февраля 2016. Архивировано 4 марта 2016 года.

**REQUIREMENTS FOR THE SUBSYSTEM OF GROUP CONTROL  
OF ACTIVE POWER OF NAGLU HPP**

**Sultan Attai**

**Annotation:** The paper presents the characteristics of Naglu hydroelectric power plants, presents the general requirements for the subsystem of the group control of the active power of hydroelectric power plants.

**Key words:** hydroelectric power station, regulation, active power.

**ТАЛАБҲО БА ЗЕРСИСТЕМАИ ГУРҲӢИ НАЗОРАТИ ТАНЗИМИ ТАВОНОИИ ФАӢОЛИ  
НБО-и Наглу  
Султон Атой**

**Аннотатсия:** Дар мақола хусусиятҳои нерӯгоҳҳои барқи обии Наглу пешниҳод карда шуда, талаботҳои умумӣ барои зерсистемаи назорати гурӯҳии тавоноии фаъоли нерӯгоҳҳои барқи обӣ пешниҳод карда мешаванд.

**Калимаҳои калидӣ:** нерӯгоҳи барқи обӣ, танзим, нерӯи фаъол.

**Сведения об авторах:**

**Султон А.** – Выпускник Кабулского политехнического университета (2012 г.), магистрант 1-го курса группы 430101 Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

**ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ЗАРАВШАНСКОЙ ДОЛИНЫ**

**Худододов А.М.**

ТТУ имени акад. М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан  
научный руководитель к.т.н., доцент Касобов Л.С.

**Аннотация:** В работе представлена общая информация о состоянии, расчете и анализе режимов энергосистемы Зеравшанской долины.

**Ключевые слова:** энергосистема, электрическая энергия, линия.

При наличии реально действующей альтернативы электроснабжения (малые водотоки, солнечная энергия, энергия биомассы и другие) достаточно хорошо развитая система электроснабжения могла бы полностью удовлетворять потребность области в электроэнергии.

В настоящее время в Зеравшанской долине учеными и экспертами проводится работа по изучению потенциала реки Зеравшан на предмет строительства каскада гидроэлектростанций.

Основные проблемы:

- зависимость области от внешних поставок всех видов энергоносителей;
- перегруженность и изношенность существующей инфраструктуры энергоснабжения;
- отсутствие систем энергоснабжения, работающих от альтернативных источников энергии;
- высокая стоимость энергоресурсов при низкой платежеспособности населения;
- снижение качества окружающей среды в результате деятельности топливно-энергетического комплекса.

Цель: обеспечение энергетической безопасности Зеравшанской долины.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- ускоренный перевод инфраструктуры тепло- и энергоснабжения всех курортно-оздоровительных учреждений на использование альтернативных источников энергии;
- постепенный перевод остальных категорий потребителей на использование альтернативных источников энергии;
- реконструкция и модернизация распределительных сетей "Истаравшан";
- ввод в эксплуатацию новой подстанции 110 кВ;

Ожидаемый результат: состояние энергетики региона способствует росту социально-экономического развития и обеспечивает требуемый уровень потребления электроэнергии и бесперебойное электроснабжение.

### **Расчет и анализ режимов энергосистемы Зеравшанской долины**

Расчет режимов произведен на основании базовой расчетной модели. Базовая расчетная модель - описание электроэнергетической системы, предназначенное для построения математической модели процесса производства, передачи и потребления электрической энергии, с помощью которой рассчитываются технически реализуемые в этой электроэнергетической системе объемы производства и потребления.

Расчетной моделью является совокупность данных о: схеме замещения электрических связей (далее – расчетная электрическая схема), отражающей топологию электрической сети и параметры ее элементов; параметрах и режимах потребления активной и реактивной мощности;

- параметрах и режимах работы генерирующего оборудования и средств компенсации реактивной мощности; системных условиях; диапазонах номеров узлов для каждой из энергосистем; номерах узлов, по которым происходит объединение расчетных электрических схем, для каждой пары смежных энергосистем.

Для создания расчетной модели, а также для выполнения расчетов электрических режимов и исследования устойчивости энергосистемы при утяжелении используется программный комплекс RastrWin3.

Программный комплекс RastrWin3 (далее ПК) предназначен для решения задач по расчету, анализу и оптимизации режимов энергосистем. Пользовательский интерфейс содержит следующие модули:

- расчет установившихся режимов электрических сетей произвольного размера и сложности, любого напряжения (от 0,4 до 1150 кВ). Полный расчет всех электрических параметров режима (токи, напряжения, потоки и потери активной и реактивной мощности во всех узлах и ветвях электрической сети);
- расчет установившихся режимов с учетом частоты;
- проверка исходной информации на логическую и физическую непротиворечивость;
- эквивалентирование электрических сетей;
- оптимизация электрических сетей по уровням напряжения, потерям мощности и распределению реактивной мощности;
- расчет положений регуляторов трансформатора под нагрузкой и положений вольтодобавочных трансформаторов;
- учет изменения сопротивления АТ при изменении положений РПН;
- расчет предельных по передаваемой мощности режимов ЭС, определение опасных сечений (ОС);
- структурный анализ потерь мощности по характеру, типам оборудования, районам и уровням напряжения;
- проведение серийных (многовариантных) расчетов по списку возможных ситуаций, например, многовариантные ремонтные режимы;
- моделирование отключения ЛЭП, в том числе одностороннего, и определение напряжения на открытом конце;
- моделирование генераторов и возможность задания PQ-диаграмм;
- моделирование зависимостей  $Q_{\max}(V)$  генератора с учетом ограничений по токам ротора и статора;
- моделирование линейных и шинных реакторов, в том числе с возможностью их отключения;
- анализ допустимой токовой загрузки линий электропередачи (ЛЭП) и трансформаторов, в том числе с учетом зависимости допустимого тока от температуры;

- расчет сетевых коэффициентов, позволяющих оценить влияние изменения входных параметров на результаты расчета, и наоборот, проанализировать чувствительность результатов расчета к изменению входных параметров;
- расчет агрегатной информации (потребление, генерация, внешние перетоки) по различным территориальным и ведомственным подразделениям;
- сравнение различных режимов по заданному списку параметров;
- расчет режима коротких замыканий (КЗ);
- расчет утяжеленных режимов для определения критерия статической аperiodической устойчивости.

### Расчет и анализ режимов

Под режимом подразумевается единый процесс производства, преобразования, передачи и потребления электрической энергии в энергосистеме. Режим характеризуется техническими параметрами, состоянием объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии (включая схемы электрических соединений объектов электроэнергетики) [1].

При изменении режимных условий всегда должны соблюдаться основные требования к энергосистеме: надежность электроснабжения и качество электрической энергии. Под надежной работой понимается способность энергосистемы удовлетворять общий спрос на электроэнергию в любой момент времени, способность восстановить работу после каких-либо нарушений.

Основными показателями, характеризующими состояние электрической сети, являются режимные параметры. Изменение режимных параметров постоянно отслеживается противоаварийной автоматикой для локализации и предотвращения аварии в целях обеспечения надежности электроснабжения.

Выделяют следующие основные режимные параметры [2]:

- Мощность по концам продольных ветвей и мощность в поперечных ветвях; напряжение в узлах; токи в ветвях; частота; фазовые углы полной, активной и реактивной мощности. Значения параметров, характеризующих несимметрию трехфазной системы напряжений или токов и несинусоидальность изменения напряжения и токов в течение периода основной частоты.

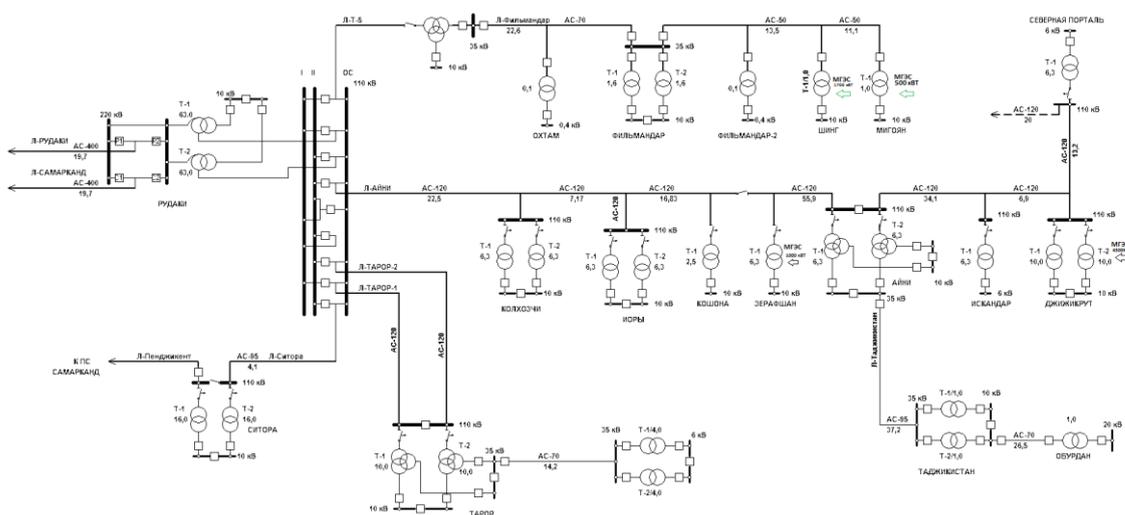


Рисунок 1 - Расчетная схема Пенджикентских электрических сетей

Существует большое количество схемно-режимных условий. Для упрощения расчетов и анализа режимов можно выделить базовые и дополнительные схемно-режимные условия.

К основным схемно-режимным условиям относят:

включение и отключение ВЛ; включение и отключение одной из цепей ВЛ; вывод ВЛ в ремонт и ввод в работу; режим холостого хода ЛЭП (одностороннее включение ВЛ); включение и отключение генераторов; вывод и ввод в работу трансформаторов и автотрансформаторов; включение и отключение секции шин подстанций; режим зимних максимальных нагрузок рабочего дня; режим летних минимальных нагрузок выходного дня; максимальный и минимальный режим нагрузки в течение суток.

Включения и отключения воздушной линии могут быть плановыми или аварийными.

Схемно-режимные ситуации могут сочетаться друг с другом, дополняться новыми условиями. Данный режим называется ненормативным режимом. Для его описания учитывается критерий N-2. Данный критерий описывает рассматриваемое возмущение как результат отключения двух сетевых элементов. Наложение аварийного отключения ВЛ на ремонт другой ВЛ в периоды зимнего максимума или летнего минимума является характерным примером N-2 критерия. Такие ненормативные режимы требуют увеличения или уменьшения суммарной генерируемой мощности для поддержания нормированной частоты в ЦЭР.

#### Литература

1. ГОСТ 32144-2013. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
2. RastrWin3 [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.rastrwin.ru/rastr/> свободный

### PERSPECTIVE OF THE DEVELOPMENT OF THE ENERGY SYSTEM OF THE ZARAVSHAN VALLEY

**Khudododov A.M.**

**Annotation:** The paper presents general information on the state and calculation and analysis of the regimes of the energy system of the Zeravshan Valley. The paper provides general information on the state of the energy system of Tajikistan, the characteristics of the energy system are given.

**Keywords:** power system, electrical energy, power line.

### РУШДИ СИСТЕМАИ ЭНЕРГЕТИКИИ ВОДИИ ЗАРАВШОН

**Худододов А.М.**

**Аннотатсия:** Дар мақола маълумоти умумӣ доир ба ҳолат ва ҳисобу таҳлили речаҳои системаи энергетикӣи водии Зарафшон оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** системаи энергетикӣ, энергияи электрикӣ, хат.

#### Сведения об авторе:

**Худододов А.М.** – Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2022), магистрант 1-го курса группы 430101 Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭНЕРГОСИСТЕМ

**Рахимзода Дж.Б., Курбонов Ю.М.**

**(ТТУ имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан)**

**Аннотация:** Энергетика в современном мире является основной отраслью, от которой зависят условия развития и существования других отраслей. Перед реализацией каждого проекта в любых сферах, в частности и в энергетике используют разных родов программные комплексы. От свойств программ зависят безопасность, развитие и дальнейшая работа этих проектов.

**Ключевые слова:** электроэнергетическая система, программный комплекс, короткое замыкание, установившийся режим работы.

Рост требований к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии приводит к необходимости развития, реконструкции и модернизации распределительных электрических сетей в электроэнергетических системах. Эффективное решение таких задач требует полного использования расчетных и математических моделей электрических сетей, которые можно разрабатывать с помощью компьютерных программных комплексов.

Сегодня одним из новейших расчетных инструментов электрического сетевого планирования, оптимизации, моделирования и анализа является компьютерный программный комплекс NEPLAN. Компьютерный программный комплекс NEPLAN используется в более чем в 600 электросетевых компаниях в 80 странах мира. Компьютерный программный комплекс NEPLAN около 5 лет активно используется на кафедре «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими в учебном процессе и при выполнении научно-исследовательских работ.

Компьютерный программный комплекс NEPLAN представляет собой набор из 42 модулей и позволяет в совокупности решать различные задачи, которые связаны с развитием, реконструкцией, модернизацией, оптимизацией и эксплуатацией электрических сетей [1]: расчет токов короткого замыкания; расчет параметров качества и потерь электроэнергии; расчет надежности и оптимизация сетей; расчет устойчивости электроэнергетических систем.

На сегодня одной из актуальных задач в энергосистемах является выполнение расчета различного вида короткого замыкания. Так как сегодня во всех энергосистемах, в том числе в энергосистеме Республики Таджикистан с годами внедряются новые крупные энергетические объекты, которые влияют на рост уровня значений токов короткого замыкания.

С помощью компьютерного программного комплекса NEPLAN, выполняя несколько шагов с вводом исходных данных об элементах электроэнергетических систем, можно легко разрабатывать расчетные математические модели энергосистем. Эти модели дают нам возможность легко выполнять расчет различного вида коротких замыканий. Тем самым можно дать оценку соответствия элементов энергосистем значениям токов короткого замыкания.

При использовании компьютерного программного комплекса NEPLAN можно воспользоваться возможностями расчета потокораспределений мощности в распределительных электрических сетях различными методами, такими как расширенный метод Ньютона – Рафсона, итерации по значениям тока, падение напряжений, потери мощности и установившийся режим работы по значениям тока. Расчеты токов коротких замыканий также выполняются методиками, которые рекомендуются международными стандартами IEC909, IEC60909 [2], ANSI 37.10 [3], ANSI 37.13 и методом наложения.

Метод наложения является более точным методом, исходя из того, что предаварийные напряжения известны. Трудно узнать напряжения до короткого замыкания, особенно на стадии планирования, когда потокораспределение нагрузки может быть вычислено только приблизительно. Более того, потокораспределение нагрузки, которое вызовет либо максимальный, либо минимальный ток короткого замыкания в разных местах системы, трудно определить.

В расчетной математической модели Республики Таджикистан вводились следующие генерирующие объекты.

В таблице 1 приведены основные генерирующие объекты, которые вводились в расчетную математическую модель Республики Таджикистан.

Таблица 1 - Генерирующие объекты

№ п/п	Наименование станции	Мощность станции, МВт
Гидравлические электростанции		
1	Рогунская ГЭС (на стадии реализации)	3600
2	Нурекская ГЭС	3000
3	Кайракумская ГЭС	126
4	Сангтудинская ГЭС-1	670
5	Сангтудинская ГЭС-2	220
6	Байпазинская ГЭС	600
7	Головная ГЭС	240
Тепловые электростанции		
1	Душанбинская ТЭЦ	198
2	Душанбинская ТЭЦ-2	400
3	Яванская ТЭЦ	120

В таблице 2 показано количество преобразующих подстанций, не учитывая подстанции самих ГЭС напряжением 110, 220 и 500 кВ.

Таблица 2 - Преобразующие подстанции

500кВ	220кВ	110 кВ
3	29	202

На рисунок. 1 приведен фрагмент расчетной математической модели Республики Таджикистан.

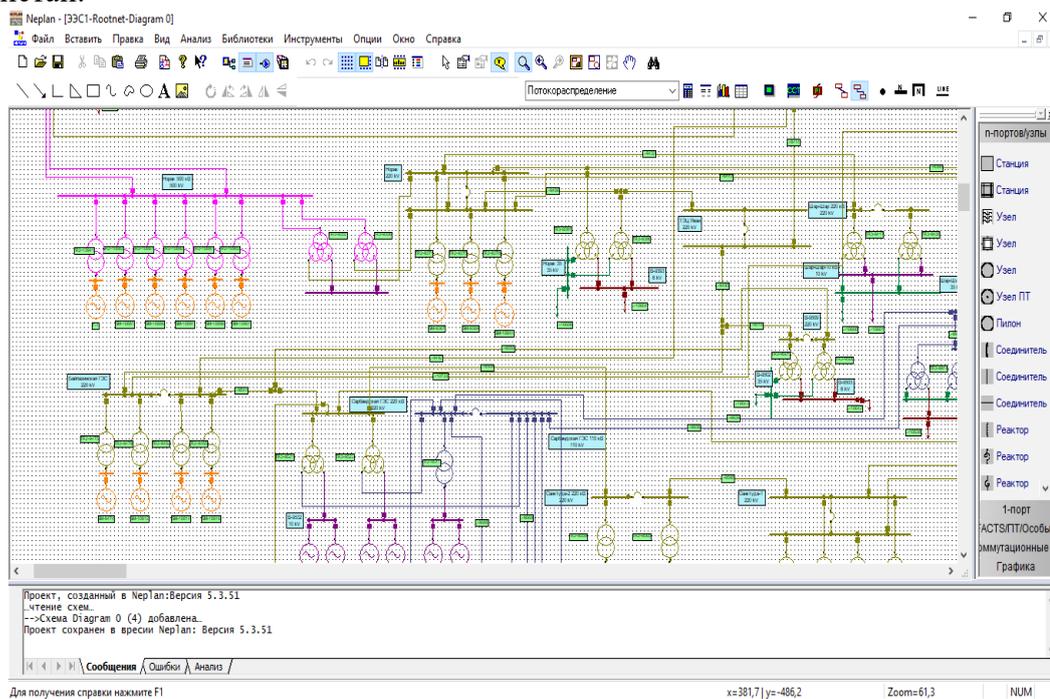


Рисунок 1 - Фрагмент расчетной математической модели Республики Таджикистан

### Выводы

1. Разработка расчетной математической модели энергосистемы Республики Таджикистан позволяет комплексно решать следующие задачи как: расчет токов коротких замыканий и остаточных напряжений в узлах 110 – 500 кВ схемы; расчет потокораспределения мощности в электрических сетях 110 – 500 кВ энергосистемы.

2. Опыт создания расчетной математической модели электроэнергетической системы Республики Таджикистан подтвердил возможность эффективного использования компьютерного программного комплекса NEPLAN для решения многочисленных задач моделирования, оптимизации, реконструкции, модернизации, эксплуатации и развития электроэнергетических систем.

### Литература:

1. Гусев Ю.П., Гусев О.Ю., Трофимов В.А. Опыт использования расчетных моделей в распределительных сетях // Журнал «Энергетик», №1 2015, стр. 25-27.

2. IEC 60909-0. Short-circuit currents in three-phase a.c. systems – Calculation of currents. 2001. – 148 p.

3. IEEE Application Guide for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis. ANSI/IEEE C37.010-1999. – 81 p.

## ТАЪМИНИ БАРНОМАВӢ БАРОИ ТАҲЛИЛИ СИСТЕМАҲОИ ЭНЕРГЕТИКӢ

**Рахимзода Ҷ.Б., Қурбонов Ю.М.**

(ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон)

**Аннотатсия:** Энергетика дар ҷаҳони муосир соҳаи муҳиме мебошад, ки шароити рушд ва мавҷудияти дигар соҳаҳо аз он вобаста аст. Пеш аз татбиқи ҳар як лоиҳа дар ҳама гуна соҳаҳо, аз ҷумла, дар соҳаи энергетика, системаҳои гуногуни барномавӣ истифода мешаванд. Амнияти рушд ва ғаёлияти минбаъдаи ин лоиҳаҳо аз ҳосиятҳои барномаҳо вобастаги дорад.

**Калимаҳои калидӣ:** системаи электроэнергетикӣ, маҷмӯи барномавӣ, расиши кӯтоҳ, речаи кории барқаророршаванда.

## POWER SYSTEM ANALYSIS SOFTWARE

**Rahimzoda J.B., Qurbonov Y.M.**

(TTU named academician M.S. Osimi, Dushanbe, Republic Tajikistan)

**Annotation:** Power energy in the modern world is the main industry on which the conditions for the development and existence of other industries depend. Before the implementation of each project in any areas, in particular, in the energy sector, different types of software systems are used. The security, development and further operation of these projects depend on the properties of the programs.

**Key words:** electric power system, software package, short circuit, established mode of operation.

### Сведения об авторах

**Рахимзода Джамшед Бобомурод** – 1989 г.р., окончил (2012г.) ТТУ имени акад. М.С. Осими, к.т.н., доцент кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими, автор более 30 научных работ, область научных интересов – переходные процессы в электроэнергетических системах.

Контактная информация: (+992)987-47-77-71,

E-mail: [jam-rahimov@mail.ru](mailto:jam-rahimov@mail.ru)

**Қурбонов Юсуф** – 1997 г.р., окончил бакалавриат (2019г.) ДФ НИУ «МЭИ», магистратуру (2021) ТТУ имени акад. М.С. Осими, докторант PhD кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

Контактная информация: (+992)930-99-39-19,

E-mail: [qym01@mail.ru](mailto:qym01@mail.ru)

## ОХЛАЖДЕНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТАНОВОК

Рахмонзода Х.А. Тиллоева Т.Р. Зарипова М.А.

(ТТУ им. ак. М.С.Осими, Душанбе, Таджикистан)

**Аннотация:** В работе представлены описание и методика повышения эффективности работы высокотемпературного оборудования за счет охлаждения их поверхностей с последующим использованием отведенного тепла.

**Ключевые слова:** водяное охлаждение, испарительное охлаждение, температура, давление

В высокотемпературных установках многие конструктивные элементы находятся в зонах высоких температур, и надежная их работа обеспечивается системами принудительного охлаждения. Различают водяное и испарительное охлаждение.

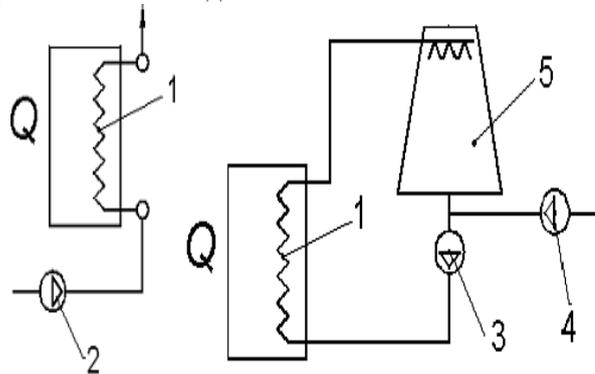


Рисунок 1 - Схемы водяного охлаждения конструктивных элементов: 1 – теплообменная поверхность; 2 – насос; 3 – циркуляционный насос; 4 – подпиточный насос; 5 – градирня

Водяное охлаждение осуществляется либо проточной, либо по оборотной схемам (рисунок 1). Температура воды на выходе не должна превышать  $\sim 40^\circ\text{C}$  из-за опасности образования накипи. Незначительный нагрев воды (на  $10-15^\circ\text{C}$ ) требует очень большого расхода воды. По конструктивным признакам можно выделить два типа охлаждаемых элементов: коробчатые и трубчатые. В полых коробчатых элементах скорость движения потока в несколько раз ниже, чем в подводящих теплоноситель трубах. При охлаждении коробчатых элементов коэффициент теплоотдачи от стенки к воде не зависит от скорости воды и может быть рассчитан по формуле

$$\alpha_2 = 232\sqrt[3]{\Delta T}, \quad (1)$$

где  $\Delta T$  – разность температур стенки охлаждаемого элемента и воды.

При охлаждении водой трубчатых элементов коэффициент теплоотдачи рассчитывается как

$$\alpha_2 = 0,027 \frac{\lambda}{d} \text{Pr}^{0,4} \text{Re}^{0,8} = 0,027 \frac{\lambda}{d} \left(\frac{v}{a}\right)^{0,4} \left(\frac{wd}{v}\right)^{0,8}. \quad (2)$$

Для воды  $\lambda \cong 64,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ ;  $\text{Pr} = 3,54$ ;  $\rho = 988,1 \text{ кг}/\text{м}^3$ ;  $\mu = 676,9 \cdot 10^{-4} \text{ Н}/\text{м}$ ;  $\nu = \mu/\rho = 0,685 \cdot 10^{-4}$  (при  $P = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ,  $t = 50^\circ\text{C}$ ). Тогда для трубы 57/3 внутренний диаметр равен  $d_{\text{вн}} = 51 \text{ мм} = 51 \cdot 10^{-3} \text{ м}$  и

при скорости  $w = 1 \text{ м}/\text{с}$  число Рейнольдса составит  $\text{Re} = \frac{1 \cdot 51 \cdot 10^{-3}}{0,685 \cdot 10^{-4}}$ , а коэффициент теплоотдачи

$\alpha \cong 11000 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ .

Следует отметить следующие недостатки водяного охлаждения:

1. Низкая температура охлаждающей воды исключает возможность использования теплоты, уносимой водой (воду сбрасывают в канализацию либо охлаждают в градирнях).
2. Большие расходы воды, до 500 т/ч на 1 агрегат.

**Испарительное охлаждение**

Сущность испарительного охлаждения (рисунок 2) заключается в охлаждении конструктивных элементов печей химически очищенной водой, причем отводимая от конструктивных элементов теплота затрачивается на испарение воды.

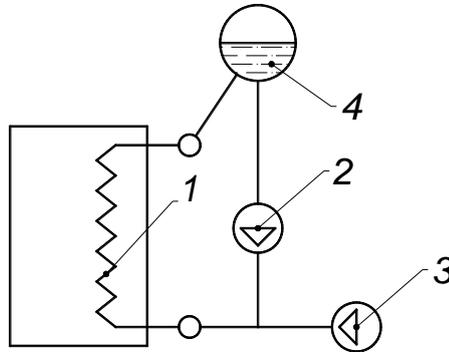


Рисунок 2 - Схема испарительного охлаждения:  
 1 – теплообменная поверхность; 2 – циркуляционный насос;  
 3 – подпиточный насос; 4 – барабан

Охлаждаемые элементы присоединены двумя трубами к барабану-сепаратору, в котором пар отделяется от воды. Возможно применение естественной и принудительной циркуляции воды. Отводимая теплота используется на производство пара в количестве, кг/с,

$$D = \frac{Q}{i'' - i_{п.в}}, \quad (3)$$

где  $Q$  – отводимое количество теплоты;  $i''$  и  $i_{п.в}$  – энтальпии насыщенного пара и питательной воды, кДж/кг.

Испарительное охлаждение имеет следующие преимущества:

1. Уменьшение расхода воды.
2. Использование химводоподготовки и уменьшение накипобразования обеспечивает более низкое значение температуры охлаждаемых стенок.
3. Полезно используется теплота, отведенная от агрегата.

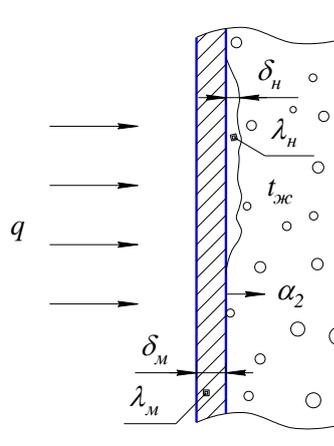


Рисунок 3 - Влияние накипи на эффективность испарительного охлаждения.

Тепловосприятие поверхностей: в доменной печи достигает 500 кВт/м<sup>2</sup>, в мартеновской 800 кВт/м<sup>2</sup>, в нагревательных печах до 70 кВт/м<sup>2</sup>. Столь высокие значения тепловых потоков

обусловлены интенсивной радиацией высокотемпературного факела, расплавленных масс металла и шлака.

Температура охлаждаемой стенки определяется как

$$t_{ст} = t_{ж} + q_{п} \left( \frac{1}{\alpha_2} + \frac{\delta_m}{\lambda_m} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} \right). \quad (63)$$

Коэффициент теплоотдачи от стенки к кипящей воде приблизительно равен  $\alpha_2 = 10$  кВт/(м<sup>2</sup>·К).

При отсутствии накипи, толщине стенки  $\delta_m \approx 2,5$  мм =  $2,5 \cdot 10^{-3}$  м и при коэффициенте теплопроводности стали  $\lambda_m \cong 50$  Вт/(м·К) комплекс  $\frac{1}{\alpha_2} + \frac{\delta_m}{\lambda_m} = \frac{1}{10} + \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{50 \cdot 10^{-3}}$ , а температура стенки

при  $q_n = 500$  кВт/(м<sup>2</sup>·К) превысит температуру теплоносителя на  $\Delta T = 500 \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{20} \right) \approx 75$  °С. При

появлении накипи толщиной в 1 мм ( $\delta_n \approx 1$ ) мм и при теплопроводности накипи  $\lambda_n \cong 1$  Вт/(м·К) превышение температуры стенки над температурой теплоносителя составит уже  $\Delta T = 500$  °С. Таким образом, слой накипи даже в 1 мм может привести к перегреву труб либо кессонов.

Стойкость подверженной наибольшему тепловому воздействию поверхности кессона можно повысить за счет создания на наружной поверхности кессона гарнисажного слоя. Для этого используют предварительно ошпированные кессоны с использованием огнеупорной набивки между шипами; теплопроводность такого слоя составляет  $\lambda = 1-5$  Вт/(м<sup>2</sup>·К).

#### Заклучение

Большинство высокотемпературных и теплосиловых установок подвержены перегреву, перегреву и т.п. Как известно из термодинамики, любая тепловая машина должна состоять из горячего источника, рабочего тела и холодного источника. Таким образом, система охлаждения представляет собой неотъемлемую часть рабочего цикла этих установок. Для того, чтобы повысить эффективность системы в целом можно использовать различные способы охлаждения, наиболее эффективный среди которых считается испарительное охлаждение в силу ряда преимуществ относительно водяного охлаждения, применение которых является наиболее приемлемым.

#### Литература

1. Сазонов Б.В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. /Б.В. Сазонов, В.И. Ситаз. М.: Энергоатомиздат, 1990
2. Леонтьев С.А. Расчеты поверхностей и коэффициентов теплообмена в насадке из неупорядоченных колец Рашига/С.А. Леонтьев// Промышленная теплоэнергетика. 2005. №4. С.43-46.
3. Тепло- и массообмен: теплотехнический справочник/ Е.В. Аметистов и др.; под общ. ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. М.: Энергоатомиздат, 1982, 512 с.

#### ХУНУККУНИИ ЭЛЕМЕНТҲОИ КОНСТРУКТИВИИ

#### ТАҶҲИЗОТИ БАЛАНДҲАРОРАТ

Раҳмонзода Х., Тиллоева Т.Р., Зарипова М.А.

**Аннотатсия:** Дар мақола тавсиф ва усулҳои баланд бардоштани самаранокии таҷҳизоти баландҳарорат тавассути хунук кардани сатҳи онҳо бо истифодаи минбаъдаи гармии хоричшуда пешниҳод карда мешавад.

**Калидвожаҳо:** хунуккунии обӣ, хунуккуни бо роҳи бухоршавӣ, ҳарорат, фишор

#### COOLING OF STRUCTURAL ELEMENTS OF HIGH-TEMPERATURE INSTALLATIONS

Rahmonzoda H., Tilloeva T.R., Zaripova M.A.

**Abstract:** The paper presents a description and methods for improving the efficiency of high-temperature equipment by cooling their surfaces with subsequent use of the removed heat.

**Keywords:** water cooling, evaporative cooling, temperature, pressure

**Сведения об авторах:**

1. **Рахмонзода Х.А.** – студент 5-го курса группы 430105-А – Промышленная теплоэнергетика ТТУ им. ак. М.С. Осими, область научных интересов - теплоэнергетика и теплотехника.
2. **Тиллоева Т.Р.** - к.т.н., ассистент кафедры «ТиТЭ» ТТУ им.ак. М.С. Осими, [tahmina17@mail.ru](mailto:tahmina17@mail.ru), автор более 150 научных работ, область научных интересов теплофизика, теплотехника, нетрадиционная энергетика, нанотехнологии, теплоэнергетика.
3. **Зарипова М.А.** – д.т.н., и.о. профессора кафедры «ТиТЭ» ТТУ им.ак. М.С. Осими, [mohira.zaripova@list.ru](mailto:mohira.zaripova@list.ru), автор более 700 научных работ, область научных интересов теплофизика, теплотехника, нетрадиционная энергетика, нанотехнологии, теплоэнергетика.

**УТИЛИЗАЦИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ОТХОДОВ**

**Джалолзода Э. Тиллоева Т.Р.**

*(ТТУ им. ак. М.С.Осими, Душанбе, Таджикистан)*

**Аннотация:** В работе представлены описание и принцип работы устройства для повышения и использования низкопотенциального тепла сточных вод, обладающих определенной температурой.

**Ключевые слова:** низкопотенциальное тепло, устройство мгновенного вскипания, температура, давление.

Сбросное низкопотенциальное тепло (50-120 °С) чрезвычайно сложно использовать, так как трудно найти потребителей в достаточном количестве. Низкопотенциальные вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) обычно содержатся в жидкостях (иногда коррозионно-активных) и газах, от которых невозможно отвести теплоту, используя стандартное оборудование.

Основные технические средства для утилизации теплоты низкопотенциальных ВЭР:

- 1) многоступенчатые установки с аппаратами мгновенного вскипания для использования теплоты загрязненных горячих стоков;
- 2) многоступенчатые аппараты типа «тепловая труба» для использования теплоты агрессивных жидкостей;
- 3) теплообменники для использования теплоты вентиляционных выбросов.

Утилизацию теплоты загрязненных стоков осуществляют в аппаратах мгновенного вскипания. Горячая загрязненная жидкость поступает в камеру (испаритель), где поддерживается низкое давление (рисунок 1). Вакуум соответствует температуре насыщения, которая на 5-10 °С ниже температуры поступающей жидкости. За счет скрытой теплоты парообразования происходит вскипание поступающей жидкости. Над испарителем располагается конденсатор – охладитель пара, образовавшегося в процессах мгновенного вскипания. В трубное пространство конденсатора аппарата может поступать любая среда, которую необходимо подогреть. Соли и шламы, содержащиеся в исходной горячей жидкости, практически не попадают в трубы конденсатора, тем самым обеспечивается надежная работа аппарата.

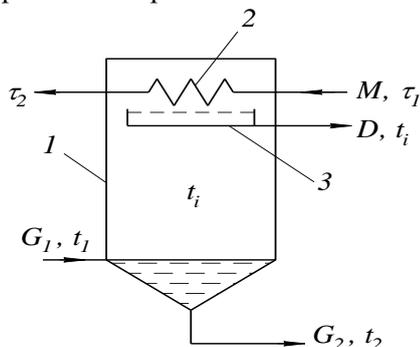


Рисунок 1 - Аппарат мгновенного вскипания: 1 – корпус аппарата, 2 – теплообменные поверхности, 3 – поддон для сбора конденсата

Исходная жидкость в количестве  $G_1$  при температуре  $t_1$  поступает в испаритель мгновенного вскипания. В аппарате происходит вскипание при температуре  $t_2$ . При этом из раствора выносятся пар в количестве  $D$  при температуре насыщения  $t_n$ , соответствующей давлению в аппарате  $P_n$ . Температура кипения раствора  $t_2$  всегда выше температуры кипения чистого растворителя:  $t_2 - t_n = \delta$ , где  $\delta$  – температурная депрессия (разница температур), которая зависит от природы и концентрации растворенного вещества.

Тепловой баланс аппарата мгновенного вскипания имеет вид

$$G_1 t_1 c_p + M \tau_1 c_b = M \tau_2 + D c_b t_n + G_2 c_p t_2, \quad (1)$$

где  $G_1$  и  $G_2$  – расход раствора на входе и выходе из аппарата;  $M$  – расход нагреваемой воды;  $c_b$  и  $c_p$  – теплоемкости воды и раствора;  $t_1$  и  $t_2$  – температуры раствора на входе и на выходе из аппарата;  $t_n$  – температура насыщения при давлении в аппарате;  $\tau_1$  и  $\tau_2$  – начальная и конечная температуры подогрева воды.

Количество теплоты, воспринятое охлаждающей водой, равно количеству теплоты, которое отдал сконденсировавшийся пар поверхностями:

$$Q = Dr = M c_b (\tau_2 - \tau_1), \quad (2)$$

где  $D$  – расход конденсата;  $r$  – теплота парообразования при давлении в аппарате.

То же самое количество теплоты воспринято теплообменными поверхностями:

$$Q = kF\Delta t, \quad (3)$$

где  $k$  – коэффициент теплопередачи (принимается в диапазоне 900-1000 Вт/(м<sup>2</sup>·К);  $F$  – площадь поверхности теплообмена;  $\Delta t = t_n - \frac{t'' + t'}{2}$  – температурный напор.

Расходы раствора и конденсата связаны между собою уравнением материального баланса

$$D = G_1 - G_2. \quad (4)$$

В установке, состоящей из нескольких аппаратов мгновенного вскипания (рисунок 2), в которых загрязненная жидкость последовательно охлаждается на 5-10 °С, можно подогреть воду в конденсаторе до температуры, близкой к начальной температуре раствора.

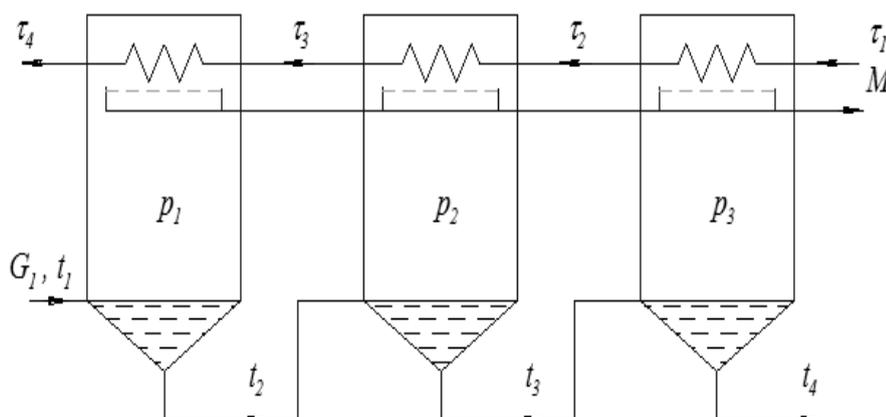


Рисунок 2 - Последовательное включение аппаратов мгновенного вскипания

Данная установка (рисунок 2) включает в себя 6 аппаратов мгновенного вскипания. Теплота, полученная таким способом, может использоваться для подогрева питательной химически очищенной воды для котлов ТЭЦ. Кроме того, подобные установки можно использовать для содовых предприятий, для предприятий, производящих синтетический каучук, ацетилен, фосфор, коксохимические продукты и др.

### Заключение

Используя предложенную установку, основанную на главных принципах и законах термодинамики, можно осуществить ряд полезных разработок непосредственно в направлении энерго- и ресурсосбережения большинства промышленных предприятий, а также снизить температуру выбросов, используемых в качестве ВЭР, до предельно допустимого уровня, тем самым обеспечить и экологическую безопасность в условиях производства.

### Литература

1. Мунц В.А. Энергосбережение в энергетике и теплотехнологиях. Учебное издание. Екатеринбург, 2006
2. Сазонов Б.В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. /Б.В. Сазонов, В.И. Ситаз. М.: Энергоатомиздат, 1990
3. Леонтьев С.А. Расчеты поверхностей и коэффициентов теплообмена в насадке из неупорядоченных колец Рашига/С.А. Леонтьев// Промышленная теплоэнергетика. 2005. №4. С.43-46.
4. Тепло- и массообмен: теплотехнический справочник/ Е.В. Аметистов и др.; под общ. ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. М.: Энергоатомиздат, 1982, 512 с.

### УТИЛИЗАЦИЯ ПАРОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ДРОМ ПОТЕНЦИАЛА ХУРДИ ГАРМӢ

Чалолзода Э., Тиллоева Т.Р.

**Реферат:** Дар мақола тавсиф ва принципи кори дастгоҳ барои зиёд кардан ва истифода бурдани гармии потенциали хурди паровоӣ ҳароратӣ оварда шудааст.

**Калидвожаҳо:** гармии дромӣ потенциали хурд, дастгоҳи зудҷӯшваранда, ҳарорат, фишор

### UTILIZATION OF LOW-GRADE THERMAL WASTE

Jalalzoda E., Tilloeva T.R.

**Abstract:** The paper presents a description and principle of operation of a device for increasing and using low-grade wastewater heat with a certain temperature.

**Keywords:** low-grade heat, flashing device, temperature, pressure.

### Сведения об авторах:

**Джалолзода Э.** – студент 5-го курса группы 430105-А – Промышленная теплоэнергетика ТТУ им. ак. М.С. Осими, область научных интересов - теплоэнергетика и теплотехника

**Тиллоева Т.Р.** - к.т.н., ассистент кафедры «ТиТЭ» ТТУ им.ак. М.С.Осими, [tahmina17@mail.ru](mailto:tahmina17@mail.ru), автор более 150 научных работ, область научных интересов теплофизика, теплотехника, нетрадиционная энергетика, нанотехнологии, теплоэнергетика

### НАМУДҶОИ ЗАХИРАКУНИИ ЭНЕРГИЯ

Абдурахмонзода С. А., Пирмадов М.Д.

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ

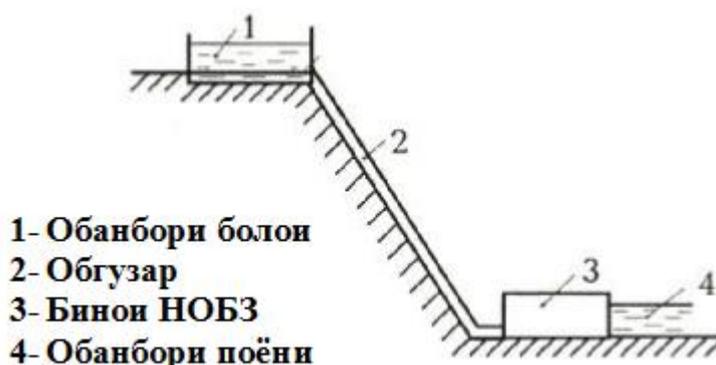
**Шарҳи мухтасар:** Дар кори мазкур намудҳои захиракунии энергия нишон дода шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** Энергия, роҳи механикӣ, роҳи электрикӣ, роҳи химиявӣ, конденсатор, ғунҷоиш.

Роҳҳои самаранокии баробар намудани графикаи сарбори ин аст захира намудани намудҳои гуногуни энергия. Чунин намудҳои захиракунии энергияро аз ҳам фарқ мекунаманд.

1. Захираи энергия бо роҳи механикӣ.
2. Захираи энергия бо роҳи электрикӣ.
3. Захираи энергия бо роҳи химиявӣ.

Яке аз намудҳои захираи энергия бо роҳи механикӣ ин аст- нерӯгоҳи барқии оби захиравӣ НБОЗ(ГАЭС- гидроаккумулирующие станции). Дар расми 1 чунин роҳи захираи энергия нишон дода шудааст.



Расми 1 - Схекаи принципалии нерӯгоҳи барқии оби захиравӣ НБОЗ(ГАЭС)

Вақте, ки сарбории электрикӣ НБ минималӣ аст обро аз қисмати обзахиракунии поёни ба боло мекашонанд, дар ин маврид энергияи электрикӣ аз система лозим мешавад, яъне НБОЗ (ГАЭС) дар речаи муҳаррикӣ кор мекунад. Дар речаи авҷии(пиковый)кӯҳтохмуддат сарбории максимуми НБОЗ (ГАЭС) дар речаи генераторӣ кор мекунад ва дар ин маврид қисмати болоии обро, яъне обе, ки дар обзахиракунаки болои аст захира мекунад.

Аввалин НБОЗ (ГАЭС) -ҳо , ки дар аввали асри 20 сохта шуда буданд ҳамагӣ 40%-ро ККФ дошт. Ҳоло чунин НБОЗ (ГАЭС) -ҳои ҳозиразамон ККФ аз 70÷75%-ро ташкил медиҳад.

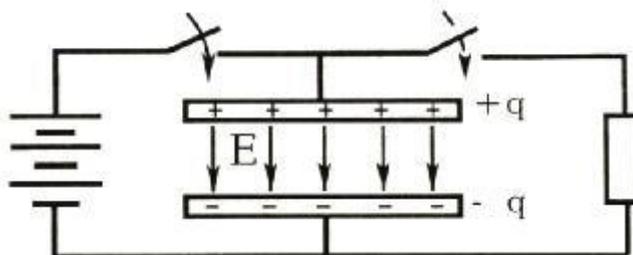
### Захираи энергия бо роҳи электрикӣ

Роҳи дигари захираи энергия ин бо роҳи электрикӣ захира намудани он мебошад. Ба системаи электрикӣ захираи энергия системаҳои электрикӣ статикӣ ва индуктивӣ дохил мешавад. Ба сифати захираи энергия бо роҳи электрикӣ конденсаторро мисол меорем.

Ҳангоми пайвасти ин схема ба манбаи берунаи ҷараён, конденсатор заряднок мешавад ва диполҳои диэлектрикӣ ҷой иваз намуда дар байни лавҳаҳои конденсатор фарқи потенциалҳо ба вуҷуд меояд.

Дар расми 2 принципи кори захираи энергия, ки ба принципи кори конденсатор алоқаманд шудааст нишон дода шуда аст.

Энергия дар ин намуди захиракуни дар шакли энергияи майдони якҷинса захира мешавад ва баъди хомуш намудани манбаи беруна конденсатор то миқдори муайяни вақт заряднок мамонад.



Расми 2 - Принципи кори захираи энергия бо роҳи электрикӣ (ғунҷоишӣ):  $E$  – шадидидияти майдони электростатикӣ;  $\pm q$  – заряди электрикӣ рӯяхи конденсатор.

Энергия дар конденсатор дар намуди энергияи майдони электрикӣ дар изолятори конденсатор захира мегардад. Агар конденсатор ғунҷоиши  $C(\Phi)$ , дошта бошад ва то шиддати  $U(V)$  заряднок шуда бошад, дар ин вақт энергияи дар он захира шуда  $E(\text{Ҷ})$  чунин мешавад:

$$E = \frac{CU^2}{2} \quad (1)$$

Ғунҷоиши конденсатор чунин мешавад:

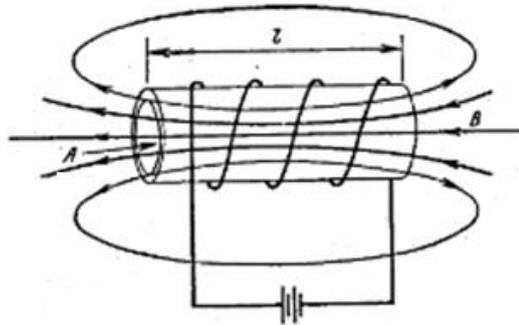
$$C = \frac{q}{\Delta\varphi} = \frac{q}{U} \quad (2)$$

Дар системаи СИ воҳиди ғунҷоиши конденсатор:  $1\text{Ф} = \frac{1\text{Кл}}{1\text{В}}$

Аз сабаби он, ки як фарада бениҳоят ғунҷоиши калон аст дар илм ва техника воҳидҳои хурдтарро ба монанди микрофарада(мкФ), нанофарада(нФ), пикофарада ва ғайра истифода мешавад. дар чадвали зерин воҳидҳои ҳиссагӣ ва қаратии ғунҷоиш оварда шудааст.

### Системаи индуктивии захираи энергия

Яке аз роҳҳои дигари захираи энергия ин захираи индуктивии энергия ба шумор меравад(расми 3). Ин система аз ғалтаки индуктивнокӣ ва дилак иборат аст. Ҳангоми пайваст ба манбаи беруна дар занҷир қараёни доимӣ мегузарад ва дар дохил ва ғрдигарди ғалтак майдони магнитии доимӣ ҳосил мешавад. Дар инҷо энергияи электрикӣ дар намуди энергияи майдони магнитӣ захира мегардад.



Расми 3 - Принципи кори захираи энергияи бо роҳи индуктивӣ: l – дарозии печак. B – ғалтаки индуктивнокӣ; A – масоҳати бурриши кундалангӣ.

Баъди хомӯш намудани манбаи беруна майдони магнитӣ нест мешавад ва энергияи захирашуда аз сари нав ба занҷири электрикӣ бармегардад. Ғалтакҳои муқарарӣ ҳамчун чамъкунандаи энергияи электрикӣ дар амалия тадбиқи васеъ надоранд, чунки ғалтакҳои энргияи электрикиро қобилияти то муддатҳои зиёд нигоҳ доштанро надоранд. Дар амалия ғалтакҳои индуктивнокӣи ғавқулноқилии системаҳои криогенӣ, ки муқовимати ғавқолшон ба сифр баробар аст ва захиракунии энергияи онҳо бениҳоят бузург аст, ки ҳатто то 10 - 12 соат энергияро захира мекунанд, истифода мешавад. Аммо чунин системаҳо бениҳоят нархи гарон доранд. Системаҳои захираи энергияи индуктивӣ ва ғунҷоиширо ба воситаи росткунакҳо(выпрямители) ба шабакаи қараёни электрикӣ тағирёбанда пайваст намудан мумкин аст. Дар ҳоли ҳозир чунин сохтори захиракунакҳо, ки аз тарафи истеҳсолот тавсифи хуб гирифта шуда бошад, сохта нашудааст.

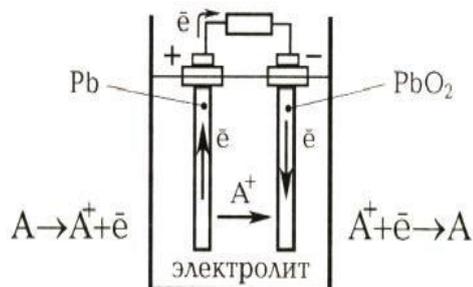
### Системаи химиявии захираи энергия

Системаи химиявии захираи энергия ин аст чамъшавии энергияи химиявӣ дар шакли энергия алоқаманди электронҳо бо ядрои атом ё ин ки алоқаи атом бо маллекулаҳо.

Мисоли механизми химиявии захираи энергия ин реаксияҳое, ки дар электродҳои батерияҳои электрикӣ яъне ақлюматорҳои электрохимиявӣ мебошад. Батареяи электрикӣ ин аст комбинатсияи ду ва зиёда элементҳои химиявии параллел ё инки папйдарпай пайваст шуда мебошад. Батареяи электрикӣ аз ҳисоби энергияи электрикӣ манбаи беруна заряднок мешавад, ки дар элементҳои электрохимиявӣ ба энергияи химиявӣ мубаддал мегардад. Ҳангоме, ки батареяи электрикиро ба сарбории беруна(истифодабарон) пайваст мекунем,  $U$  аз сари нав энергияи электрикӣ медиҳад. Ҳамин тариқ аккумуляторҳои электрохимиявӣ дар речаи «заряд-разряд» кор мекунанд. Сохтори ҳозиразамони аккумуляторҳои электрохимиявӣ на ба талаботҳои истеҳсоли энергияи электрикӣ

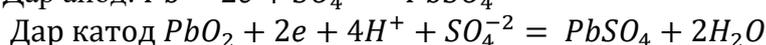
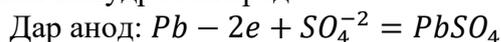
марказонидашуда ва на ба истифода дар воситаҳои нақлиёт қаноатбахш нест. Барои муҳарриқҳои дарунсуз ва барои автомобилҳои аккумуляторҳои сурбию-кислотагӣ истифода карда мешавад.

Схемаи принципалии элементи электрохимиявӣ, ки дар расми зерин нишон дода шудааст.



Расми 4 - Схемаи принципалии элементи электрохимиявӣ

Ба электролит, яъне кислотаи сулфат  $H_2SO_4$  анод аз хокаи сурб **Pb** пур карда шуда, ки роли сӯзишвориро иҷро мекунад ва ҳамзамон электрон медиҳад дохил карда шуда аст ва ғайр аз ин катод аз ҷамъи панҷараи, ки аз перекиси сурб **PbO<sub>2</sub>** тайёр карда шудааст дохил карда шудааст, ки электронҳо барқарор ё ин ки ҷабида гирифта мешавад. Реаксия, ки дар элементи электрохимиявӣ дар речаи “разряд” хангоми пайваस्त намудан ба сарбории беруна чунин намудро мегирад:



#### АДАБИЁТ

1. Ольшанский, А. И. Основы энергосбережения: курс лекций / А. И. Ольшанский, В. И. Ольшанский, Н. В. Беляков; УО «ВГТУ». – Витебск, 2007. – 223 с.
2. Беляев В.М., Ивашин В.В. Основы энергосбережения: Учеб-метод. комплекс/ В.М. Беляев, В.В. Ивашин-Мн.: Изд-во МИУ, 2004, 111с.

#### ВИДЫ АККУМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

Абдурахмонзода С. А., Пирмадов М.Д.

**Аннотация.** В данной работе приведены виды аккумулялирования энергии.

**Ключевые слова:** энергия, механический метод, электрический метод, химический метод, конденсатор, ёмкость.

#### TYPES OF ENERGY STORAGE

Abdurahmonzoda S. A., Pirmadov M.D.

**Annotation:** This paper presents the types of energy storage.

**Key word:** Energy, mechanical method, electrical method, chemical method, capacitor, capacity

#### Маълумот оиди муаллифон.

1. Абдурахмонзода Сирочиддин Абдурахмон - донишҷӯи курси якуми гурӯҳи 430104, факултети энергетикаи Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.  
Маълумоти шахсӣ: тел. (+992) 007-07-73-51
2. Пирмадов Муродмад Давлятович – н.и.т., муаллими калони кафедраи «Техника ва энергетикаи гармо»- и Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.  
Маълумоти шахсӣ: тел. (+992) 908-90-05-50  
E-mail: garmo2021@gmail.com

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БАЗЫ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Пирова Шамсия Хотамовна

*Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены гидроэнергетические запасы Таджикистана, а также важность строительства ГЭС. Рассмотрены распределение гидроэнергетических ресурсов по районам страны и технический потенциал использования существующих ресурсов. Данное исследование полезно для специалистов водного хозяйства энергетиков, экономистов и может быть полезно научным работникам, преподавателям и студентам соответствующих специальностей.

Цель статьи: дать общую характеристику энергоресурсов Таджикистана для планирования проектно-изыскательных работ и по существующим категориям дать оценку экономического потенциала гидроэнергетики.

**Ключевые слова:** гидроэнергетические ресурсы, ГЭС, реки, энергозапасы.

### Введение

На территории Республики Таджикистан сосредоточены колоссальные запасы гидроэнергии, оцениваемые величиной, составляющей около половины гидроэнергетических запасов Центральной Азии. Первые изыскания по оценке энергетического потенциала региона, относящегося к современной территории Таджикистана, относятся к началу 19 века. Однако систематические исследования гидроэнергетических ресурсов Таджикистана начались после включения его в состав СССР. Так, например, в 1934 году при составлении кадастра водной энергии СССР были подсчитаны потенциальные ресурсы крупных рек Таджикистана, оцениваемые величиной 26 845 тыс. кВт.

### Методология

Под потенциальными гидроэнергетическими ресурсами понимаются теоретические суммарные запасы гидроэнергии рек без учета технических возможностей их использования и при коэффициенте полезного действия использования водотоков равном 100%. Методика оценки распределения гидроэнергетического потенциала включает следующие основные этапы: гидрологические исследования, имеющие целью определение стока в створах рек; картометрические исследования, имеющие целью получение картометрического материала для определения стока в створах рек (водосборные площади, средневзвешенные высоты водосборов) и для определения напора в целом и по участкам; энергетические подсчеты, имеющие целью определение потенциальной мощности и энергии исследуемых рек.

Наибольшими запасами гидроэнергии обладают районы Центрального и Южного Таджикистана (71,1%), наименьшими - Северный Таджикистан (6,8%). На районы ГБАО приходится 22,1% гидроэнергетических запасов страны.

В соответствии с методикой учета потенциальных гидроэнергетических ресурсов ресурсы Таджикистана были разделены на следующие категории: А1- действующие или строящиеся ГЭС; А2- гидростанции, имеющие технический проект или проектное задание; В1- выявленные ГЭС (ГЭС, для которых определена схема использования реки или имеются проектные проработки использования водотока); В2- промышленные запасы гидроэнергии (технически возможные к использованию запасы водной энергии); С1+С2+С3 - потенциальная энергия русел крупных рек, притоков длиной до и более 10 км, склоновых стоков. Суммарный гидропотенциал страны (С1+С2+С3) составляет 60167 МВт.



Рисунок 1 Гидроэнергетические ресурсы Таджикистана

Существуют классификации гидроэнергетических ресурсов по категориям, суммарное значение которой представляет экономический гидропотенциал. Так, например, согласно рекомендациям авторов работы степень разведанности и изученности гидроэнергетических ресурсов характеризуется пятью категориями, а его суммарное значение представляет собой экономический потенциал рассматриваемого района. А1-проектная выработка электроэнергии действующими и строящимися гидроэлектростанциями. Применяется для обоснования произ-

водственных планов отрасли, для учета в энергетических балансах и планировании. А2-достоверное значение возможных к использованию гидроэнергетических ресурсов или проектная выработка ГЭС, на строительство которых составлен технический проект. Используется для учета в энергетических балансах. Вероятные запасы возможных к использованию гидроэнергоресурсов, количественная, качественная и экономические характеристики которых достаточно определены. Имеется в виду проектная выработка ГЭС, которая предлагается к строительству на основании схем использования отдельных рек с обоснованием, изысканиями и исследованиями. Применяется для выдвижения к проектированию в комплексных планах развития района, учета в энергетических балансах. С1 - предполагаемое значение целесообразных к использованию гидроэнергоресурсов, определенное как выработка ГЭС, по которым выполнены рекогносцировочные обследования и работы на предварительных стадиях; обзорные записки, технико-экономические доклады, сокращенные схемы использования рек, а также проектные предложения. Используется для планирования проектно- изыскательских работ на предварительных стадиях, учета в долгосрочных прогнозах развития отрасли и энергетического баланса. С2- возможные к использованию на перспективу гидроэнергоресурсы, значение которых определено кадастровым путем, а также методом аналогии или обобщений. Применяется для планирования проектно- изыскательских работ на предварительных стадиях (поисковых работ).

Для Республики Таджикистан суммарные показатели выработки гидроэнергии по категориям указанной классификации характеризуются следующими данными, в млрд. кВт-ч: А1-30,6; А2-0; В-58,1; С1-5,3; С2- 6,0. На основе этих данных ряд авторов оценивают экономический потенциал гидроэнергоресурсов Таджикистана величиной 100 млрд.кВт-ч.

Рассмотрим распределение гидроэнергетических ресурсов по районам страны. Как было отмечено выше, наиболее насыщены гидроэнергетическими ресурсами районы Центр и Южный Таджикистан. Водотоки этого района относятся к бассейну реки Аму-Дарья. Наиболее крупные из них это реки Пяндж, Вахш, Кафирниган. Гидроэнергетические особенности этих рек рассмотрены выше. При подсчете потенциальных гидроэнергоресурсов было учтено 277 рек, длиной более 10 км. Суммарная их протяженность равна 7710 км, потенциальная мощность - 42 774 тыс. кВт, что составляет 71,1% от всех гидроресурсов страны.

Наиболее богаты гидроэнергией реки: Пяндж и Вахш. Их гидропотенциал составляет 87,6% от русловой энергии всех рек этого района.

Приемлемые для энергетического использования реки Северного Таджикистана расположены в бассейне р. Сыр-Дарья и в бассейне р. Зеравшан. Последняя полностью разбирается на орошение и в настоящее время до р. Аму-Дарья не доходит. Энергоресурсы рек, расположенных в бассейне р. Сыр-Дарья, составляют лишь 0,43% от общих запасов водной энергии Таджикистана. В бассейне р. Зеравшан при подсчете запасов водной энергии было учтено 80 рек длиной более 10 км. Суммарная длина их составляет 1677 км, потенциальная мощность 3875 тыс. кВт, что составляет 6,37% от общих запасов гидроэнергии республики.

Из крупных притоков Зеравшана наибольшей удельной мощностью русла обладают Искандер-Дарья - 5,18 тыс. кВт/км и Фан-Дарья - 3,14 тыс. кВт/км, наименьшей - р. Кштут - 0,89 тыс. кВт/км. По насыщенности гидроресурсами Северный Таджикистан уступает районам Центр и Южный Таджикистан и ГБАО. Насыщенность гидроресурсами составляет 169,2 кВт/км, что в 2,5 раза меньше средней насыщенности по всему Таджикистану. Однако Северный Таджикистан стоит на первом месте в Таджикистане по изученности гидроресурсов и по размеру практического их использования. Здесь изучено 37% от возможных к энергетическому использованию без учета требований ирригации ресурсов, 8,4 % практически используются.

Реки Горно-Бадахшанской автономной области относятся к бассейну р. Пяндж. При подсчете потенциальных гидроресурсов учтены 174 реки длиной более 10 км. Суммарная длина их составляет 4929 км, потенциальная мощность 13258 тыс. кВт.

Река Пяндж обладает удельной русловой мощностью, большей, чем удельная мощность рек Оби-Хингоу, Сурхоб и Вахш, уступая только участку р. Вахш от слияния рр. Оби-Хингоу и Сурхоб до Вахшского магистрального канала. Затем по русловой мощности выделяется участок р. Бартанг ниже оз. Сарезское. Наиболее беден гидроэнергией участок Бартанга выше Сарезского озера — всего 0,37 тыс.кВт/км. Русловая энергия р. Памир и р. Пяндж условно вся отнесена к Таджикистану. Гидроресурсы Горно-Бадахшанской автономной области почти совсем не используются и очень слабо изучены в проектном отношении.

В отличие от потенциальных гидроэнергетических ресурсов технический гидропотенциал представляет собой запасы ресурсов, использование которых технически возможно в данный период

времени. При определении технического потенциала учитываются все потери, обусловленные на всех стадиях преобразования гидроэнергии в электрическую. В начале 60-годов технический потенциал основных водотоков Таджикистана был в значительной мере изучен, разработаны основные параметры крупных, средних, малых ГЭС, а также малых ГЭС на ирригационных каналах и притоках рек.

Основной приток Аму-Дарьи, река Пяндж, протекает по территории Таджикистана на протяжении 921 км, являясь естественной границей с соседним Афганистаном. Возможность использования стока р. Пяндж для энергетических и ирригационных целей, а также возможности регулирования стока Аму-Дарьи была давно оценена. В 1961 году Среднеазиатское отделение Гидропроекта наметило предварительную схему использования этой реки на участке от г. Хорога до устья. Согласно этой схеме на р. Пяндж возможно сооружение каскада из 8 гидроэлектростанций, общей установленной мощностью 16,6 млн. кВт и возможной выработкой электрической энергии 80,9 млрд. кВт-ч. Полезная суммарная емкость водохранилищ, создаваемых при части ГЭС, составит 61,8 млрд. м.

Таблица 1. Потенциал гидроэнергетического ресурса Таджикистана

Бассейны рек	Среднегодовая мощность, мВт.ч	Среднегодовая энергия, тВт.ч.	Доля в общем объеме, %
Пяндж	14030	122,90	23,2
Гунт	2260	19,80	3,73
Бартанг	2969	26,01	4,93
Ванч	1191	10,34	1,96
Язгулом	845	7,40	1,39
Кызылсу	1087	9,52	1,78
Вахш	28670	251,15	48,00
Кофарнихон	4249	37,22	7,00
оз. Кара-Куль	103	0,90	0,17
Сурхандарья	628	5,50	1,03
Зерафшан	3875	33,94	6,38
Сырдарья	260	2,28	0,43
Итого	60167	527,06	100,00

В качестве водохранилищ многолетнего регулирования рассматривались гидроузлы Даштиджумский и Рушанский. Если же их мощностей было бы недостаточно, в качестве объектов многолетнего регулирования в дальнейшем предусматривались высокогорные озера Сарезское (р. Бартанг) и Яшиль-Куль (р. Гунт), располагающиеся в бассейне р. Пяндж. Даштиджумская гидроэлектростанция может стать крупным энергетическим узлом в Единой Энергетической системе Центральноазиатского региона. Гидроузлами с основным ирригационно-энергетическим назначением являются Нижне-Пянджская и Кокчинская ГЭС. Строительство этих гидроузлов позволит оросить самотечным способом до полумиллиона гектар засушливых земель на территории Центральной Азии и соседнего Афганистана.

Объектом крупного гидростроительства все еще остается р. Вахш. Полная водосборная площадь бассейна р. Вахш составляет около 40 тыс. км<sup>2</sup>, валовой сток реки - 30,8 кубометров. Потенциальные энергетические ресурсы оцениваются в 28,6 млн. кВт при среднегодовой выработке свыше 250 млрд. кВт-ч. По удельной мощности р. Вахш превосходит многие крупные реки страны: Волгу, Ангару, Енисей, Аму- Дарью, Сыр-Дарью. На 1 км длины русла р. Вахш приходится 14,5 тыс. кВт. В то время как на реке Нарын этот показатель равен 9,3; Пяндж - 7,1; Аму-Дарье - 3,1; Сыр-Дарье - лишь 0,9. Исток реки Вахш происходит с ледников высокогорных хребтов Памиро-Алтайской системы на высоте 3600 м и до выхода в долину претерпевает перепад в 3160 м. Из общего стока 20,8 млрд. кубометров на период паводка (с апреля по август) приходится свыше 60 %

стока реки. На протяжении горной части река протекает в узкой и глубокой долине, в отдельных местах сужающейся до глубоких каньонов, прорезанных рекой в скалах. Из-за высокой сейсмичности (девять и более баллов) и тектонических разрушений верховья р. Вахш и ее притоков мало пригодны для строительства крупных гидросооружений, и тем самым определяются естественные границы использования реки. На участке реки от слияния рек Сурхоб и Оби-Хингоу и до выхода в Вахшскую долину по проработкам Саогидропроекта возможно сооружение каскада из 7 гидростанций общей установленной мощностью 7357,9 млн. кВт, с возможной выработкой электрической энергии 33,7 млрд. кВт-ч. При Рогунской ГЭС возможно создание водохранилища для годового регулирования стока р. Вахш. Часть гидроэлектростанций этого каскада уже построена - Нурекская, Головная, Перепадная, Центральная. Нурекская ГЭС установленной мощностью 2,7 млн. и годовой выработкой 11,8 млрд. кВт-ч с уникальной 300-метровой плотиной в Пулисангинском ущелье имеет хорошие технико-экономические показатели. Водоохранилище Нурекской ГЭС полезным объемом 4,5 млрд. м<sup>3</sup> позволяет производить неограниченное суточное, недельное и месячное регулирование. Нурекская ГЭС запроектирована как станция, преимущественно работающая в пике графика нагрузки Среднеазиатской энергетической системы и только в летние паводковые месяцы переходящая в базисную часть.

Таблица 2. Гидроэнергетические ресурсы Таджикистана по категориям

Районы	Промышленные запасы		Потенциальные ресурсы					
	МВт.ч	э, тВт.ч	Крупных рек		Притоков, 1>10км.		Притоков L<10КМ.	
			Н,МВт.ч	ЭтВт.ч	Н,МВт.ч	ЭтВт.,т-1У,мВтч	ЭтВт.ч	
Согдийская группа районов	1590,0	13,93	1544,0	13,52	1303,0	11,41	1288,0	11,28
Районы республиканского подчинения и Хатлонской области	17709	155,13	22744	199,24	3974,0	34,81	16056	140,65
ГБАО	5884	51,54	6990,0	61,23	2555,0	22,38	3713,0	32,53
<b>Итого</b>	<b>25183</b>	<b>220,6</b>	<b>31278</b>	<b>274,0</b>	<b>7832</b>	<b>68,61</b>	<b>21057</b>	<b>184,46</b>

При слабой зарегулированности стока построенных и строящихся ГЭС в Центрально-Азиатской энергетической системе весьма острой является проблема покрытия пика графика нагрузки. Применение электрической энергии Нурекской ГЭС для машинного водоподъема существенно сократило капиталовложения в орошение и ускорило ввод площадей под сельскохозяйственное освоение - хлопководство на территориях Таджикистана и Узбекистана, расположенных в зоне влияния Нурекской ГЭС.

Совершенно иначе обстоит дело в регионе Северного Таджикистана. В настоящее время оросительная способность Сыр-Дарьи по естественному режиму практически уже исчерпана. Для дальнейшего расширения возможностей орошения необходимо построить ряд гидроузлов ирригационно-энергетического назначения. Кайраккумский гидроузел с регулирующей емкостью 2,6 км уже построен и эффективно функционирует. Завершение строительства Токтогульской ГЭС с водохранилищем полезной емкостью 13 км<sup>3</sup> на р. Нарын в соседней республике решило вопрос многолетнего регулирования стока р. Сыр-Дарьи.

Под категорией экономический потенциал понимается величина гидроэнергетических ресурсов, использование которых экономически эффективно в данный момент времени в условиях существующих цен на энергоресурсы. Отметим, что согласно методике оценки экономической эффективности дополнительных капиталовложений в 60-х годах большинство гидроэлектростанций Таджикистана и других соседних республик считалось абсолютно эффективным или расчетный срок окупаемости этих объектов не превышал 1-3 лет. Этому способствовали два обстоятельства. Во-первых, комплексное назначение гидроэнергетических узлов, использование которых предполагало не только выработку электроэнергии, но и регулирование стока рек для нужд ирригации. Отдельное решение ирригационных задач потребовало бы значительных дополнительных капиталовложений. Во-вторых, это использование в расчетах экономической эффективности гидроэлектростанций,

закрывающих затраты на топливо и электроэнергию. В соответствии с последним сооружение гидроэлектростанций в данном регионе обуславливает значительную экономию природного газа, который при передаче его в энергодефицитные районы Европейской части СССР и Урала привел бы к вытеснению более дорогого донецкого угля из топливного баланса этих районов. Закрывающим же топливом для районов Таджикистана рассматривался уголь месторождений Сибири и Казахстана, использование которых в качестве топлива для тепловых станций предопределяло сравнительную экономическую эффективность гидроэлектростанций.

#### Результаты и их обсуждение

Справедливо было бы отметить и другие методические предложения по оценке эффективности гидроэлектростанций Таджикистана. Так, например, профессор А.Е. Пробст считал целесообразным использование категории прямых затрат при сравнительной оценке экономической эффективности гидроэлектростанций по сравнению с вариантом тепловых станций.

В начале 60-х годов экономически эффективный гидроэнергетический потенциал рек Таджикистана, исчисленный на основе предельных капиталовложений и замыкающих затрат на топливо и электроэнергию, был оценен величиной 85 млрд.кВт.ч, что составило 30% от потенциальных гидроэнергоресурсов. В конце 70-х годов в соответствии с технико-экономическими проработками Института Гидропроект им.С.Я.Жука экономический эффективный потенциал только 5 рек Таджикистана (Пяндж, Вахш, Обихингоу, Гунт, Фан-Ягноб) оценивался величиной 88,6 млрд. кВт.ч. Более поздними исследованиями эта величина определена на уровне 100 млрд. кВт.ч, а затем и 114,2 млрд. кВт.ч. Эти оценки используются до настоящего времени.

Однако, учитывая важность правильного расчета экономического потенциала гидроресурсов для оценки ресурсной базы страны, а также современную позицию экономической науки, методика определения экономического гидроэнергетического потенциала имеет ряд спорных положений, требующих, на наш взгляд, уточнений.

Во-первых, при оценке экономического потенциала энергии рек используется категория предельных удельных капиталовложений и замыкающих затрат на топливо и электроэнергию. Нет сомнения в том, что эта категория более точно отражает величину экономически эффективного потенциала и ближе к теории рыночной экономики, нежели применявшийся до этого подход расчета себестоимости на основе прямых затрат. Однако, на наш взгляд, более приемлемым является использование принципов рыночного ценообразования основанных на теории предельной полезности. Закрывающие затраты на топливо и электроэнергию, являясь более приемлемой категорией по сравнению с себестоимостью для расчета экономически эффективного гидроэнергетического потенциала, все же базируются на принципах планового ценообразования. То есть, цены, определяемые на их основе, не учитывают законов спроса и предложения, базирующихся на принципах предельной полезности и предельных затрат.



Рисунок 2. Влияние гидроэнергетики на водность реки

Во-вторых, используемая методика оценки экономического гидроэнергетического потенциала рассчитывает экономическую эффективность энергетического использования данного водотока, на основе сравнения с альтернативным вариантом производства электроэнергии в данных условиях, заранее предполагая абсолютную эффективность размещения в этом районе производительных сил, т.е. без связи с тем, эффективно ли вообще размещение в данном районе какого-либо производства. Вместе с тем далеко не все районы Таджикистана, 93 % территории которого составляет горная местность, благоприятны для экономически эффективного размещения производств на базе использования электроэнергии. Существуют районы, где нет возможностей размещения производительных сил в силу чрезвычайно высоких затрат на сооружение производственной и социальной инфраструктуры, хотя стоимость электроэнергии на гидроэлектростанциях, сооружаемых на местных водотоках, дешевле по сравнению с альтернативным вариантом производства электроэнергии.

В-третьих, необходимо учитывать нерегулируемость стока большинства средних и малых рек. Гидроэлектростанции, построенные на таких створах, как правило, будут осуществлять

холостые сбросы в период, когда мощность электрической нагрузки меньше установленной мощности ГЭС, даже при водной обеспеченности последней.

В-четвертых, не учитывается такая важная составляющая использования электроэнергии гидроэлектростанций, как ее экспорт. В отличие от предыдущего рассуждения вполне вероятно наличие таких районов, где при неэффективности местного использования электроэнергии экономически эффективен его экспорт в соседние государства или транзитом в страны дальнего зарубежья. Такая составляющая гидроэнергетического потенциала, по всей видимости, должна быть отнесена к категории экономически эффективных к освоению.

### **Заключение**

Таджикистан обладает большими гидроэнергоресурсами, реализованными пока лишь около 5%. Республика Таджикистан является одной из самых обеспеченных этим возобновляемым и экологически чистым источником энергии. Занимает 8 место в мире (потенциальные возможности выработки гидроэлектроэнергии оцениваются в 527 млрд. кВт. ч/год). В среднем по территории Таджикистана густота речной сети составляет около 0,6км/км<sup>2</sup>. Среди стран СНГ по этому показателю страна уступает лишь России. Обладая более половиной водных ресурсов региона, водно-энергетическая политика республики направлена на их рациональное и бережное использование на основе принципов сотрудничества и взаимной выгоды. Известные инициативы Президента Республики Таджикистан по региональным и глобальным водным проблемам признаны и поддержаны мировым сообществом. Эти предложения инициировали начало всемирного процесса нового отношения к водным ресурсам. Это является ярким свидетельством практической приверженности Таджикистана развивать взаимовыгодное сотрудничество и интеграцию по водноэнергетическим вопросам и охране водных ресурсов со странами региона и мира. Перспектива освоения относительно дешевой и экологически чистой электроэнергии в стране огромна. Это очень важно с точки зрения регионального и глобального вклада по снижению экологического давления на природную среду, сокращения выброса углекислого газа в атмосферу и отрицательного воздействия изменения климата. В то же время вода, используемая в производстве гидроэлектроэнергии, не теряет своего количества и качества. Мировая практика многократно доказала, что сотрудничество стран бассейна в совместном строительстве или инвестировании строительства водохранилищ и гидроэлектростанций повышает эффективность управления водными ресурсами речного бассейна в интегрированном их использовании и экологию бассейна. Правительство Таджикистана, опираясь на Конституцию Республики Таджикистан, Водный Кодекс, другие законодательные источники страны, проводит политику рационального использования и охраны водных ресурсов в масштабе страны и региона. Обладая около 60% водных ресурсов региона, Таджикистан с чувством ответственности относится к справедливому и равноправному использованию этих водных ресурсов не только в стране, но и в прибрежных странах основных рек Центральной Азии. Наличие гидроэнергоресурсов определило направление развития энергетики республики по пути строительства гидроэлектростанций, что, в свою очередь, создало возможность размещения в Таджикистане энергоёмких производств. Необходимо отметить, что национальная политика развития гидроэнергетики Таджикистана направлена не только на повышение уровня благосостояния населения республики и дальнейшего развития экономики страны, но и на непричинение ущерба сопредельным государствам и взаимовыгодное сотрудничество.

### **GENERAL CHARACTERISTICS OF THE ENERGY BASE OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN**

**Pirova Shamsiya Khotamovna,**

*Senior Lecturer, Tajik Technical University, Tel: samsiapirova@gmail.com*

Annotation: This article discusses the hydropower reserves of Tajikistan, as well as the importance of building a hydroelectric power station. The distribution of hydropower resources by regions of the country and the technical potential for the use of existing resources are considered.

This study is useful for water management specialists, power engineers, economists and may be useful for scientists, teachers and students of relevant specialties.

Purpose of the article: To give a general description of the energy resources of Tajikistan for the planning of design and survey work and, according to existing categories, to assess the economic potential of hydropower.

Key words: Hydropower resources, HPPs, rivers, energy reserves.

## **ХУСУСИЯТҲОИ УМУМИИ БАЗАИ ЭНЕРГЕТИКИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН**

**Пирова Шамсия Хотамовна,**

*Муаллими калони Донишгоҳи техникии Тоҷикистон, Тел: samsiapirova@gmail.com*

Аннотатсия: Дар ин мақола захираҳои гидроэнергетикии Тоҷикистон, инчунин аҳамияти бунёди нерӯгоҳи барқи обӣ баррасӣ мешавад. Тақсимои захираҳои гидроэнергетикӣ аз рӯи минтақаҳои кишвар ва иқтисодиёти истифодаи захираҳои мавҷуда баррасӣ карда мешаванд. Ин тадқиқот барои мутахассисони соҳаи об, энергетикҳо, иқтисодчиён муфид буда, барои олимон, омӯзгорон ва донишҷӯёни ихтисосҳои дахлдор муфид буда метавонад.

Мақсади мақола: Таъсифи умумии захираҳои энергетикии Тоҷикистон барои банақшагирии корҳои лоихакаши ва ҷустуҷӯ аз рӯи категорияҳои мавҷуда арзёбии иқтисодиёти гидроэнергетика.

Вожаҳои калиди: Захираҳои гидроэнергетикӣ, НБО, дарёҳо, захираҳои энергетикӣ.

### **Список использованной литературы**

1. Рахимов Ш.М. Возрождение и развитие промышленности Таджикистана в переходный период: автореф. ... канд. экон. наук. – Бишкек, 2001 г. - 47 с. диссертации., 2001 г.
2. Рыжов В.В. Финансовые потоки энергетического рынка: оценка, анализ, прогноз: дисс. ... кан. экон. наук. – Киев, 2000 г.
3. Самадов Ш.Д. Механизм формирования и развития рыночных отношений в электроэнергетике Республики Таджикистан. Автореф. дисс. ... кан. экон. наук. Душанбе, 1999 г.
4. Сафронова Н.Н. Трансформация механизма управления энергетическими корпорациями в условиях становления электроэнергетического рынка: дисс. ... кан. экон. наук. – Белоруссия, 2008 г.
5. Ян Л.С. Совершенствование системы учета и анализа затрат при проектировании гидроэнергетических объектов: дисс. ... кан. экон. наук. – Москва, 1985 г.
6. Яхьяев Р. М. Методика учета потерь в сетях автоматической оптимизации режима работы энергосистем и их объединений: дисс. ... кан. экон. наук. – 1970 г. 14 с. Электронные ресурсы:
7. Агентство по статистике при Президенте РТ. Электронный ресурс: [www.stat.tj](http://www.stat.tj)
8. Вашакмадзе Т. Концепция управления стоимостью компании. [Текст] 148 / Т. Вашакмадзе // Интернет-проект «Корпоративный менеджмент», 1998–2022. Электронный ресурс: <https://www.cfin.ru/management/finance/valman/valuing.shtml>.
9. Водно-энергетический потенциал Таджикистана и его выгоды для региона. Электронный портал: <http://www.tajembassy.by/articles/show/alias/vodnoenergeticheskiy-potentsialtadjikistana-i-ego-vyigodyi-dlya-regiona/>.
10. Водно-энергетический потенциал Таджикистана и его выгоды для региона. Электронный портал: <http://www.tajembassy.by/articles/show/alias/vodno-energeticheskiy-potentsialtadjikistana-i-ego-vyigodyi-dlya-regiona/>

## АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ НУРЕКСКОЙ ГЭС

Раджабов М.Ш.

ТТУ имени акад. М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан

**Аннотация.** Рассмотрены режимы работы Нурекской ГЭС в зависимости от стока реки Вахш. Приведены результаты анализа режимов работы крупной гидроэлектростанции в холостом сбросе, заполнение водохранилища и месячные графики нагрузки.

**Ключевые слова:** гидроэлектростанция, режим, водохранилище, холостые сбросы, стока реки.

Крупнейшей действующей гидроэлектростанцией Республики Таджикистан является Нурекская ГЭС на реке Вахш с установленной мощностью 3000 МВт и среднегодовой выработкой электроэнергии 13 млрд. кВт\*час. Она расположена на втором месте Вахшского каскада ГЭС. Нурекская ГЭС имеет водохранилище сезонного регулирования.

### Нурекская ГЭС

Проект Нурекской ГЭС обладает совокупностью рекордных параметров для таджикской, центральноазиатской и мировой гидроэнергетики:

- 1) установлены девять гидроагрегатов единичной установленной мощностью 335 МВт;
- 2) самая большая в регионе Центральной Азии гидроэлектростанция.
- 3) передача электроэнергии в энергосистемы Таджикистана по линиям 500 кВ.

Для анализа режимов работы НГЭС с учётом расчета водно-энергетических показателей реки Вахш принимается удлиненный ряд наблюдений за стоком. Удлинение производится за счет ряда наблюдений за стоком длительностью 43 года (с 1979 по 2022 год), т.е. после ввода в эксплуатацию с установленной мощностью Нурекской ГЭС.

По мере заполнения водохранилища и водности года на НГЭС появляются холостые сбросы воды. Обычно это, начиная с июля, продолжается до сентября месяца. В 2014-2017 годы из-за недоиспользования гидроэнергетического потенциала водохранилище НГЭС невыработки электроэнергии составило почти 11 млрд. кВт\* час в год.

В 1988, 1993, 1994, 1999, 2005 годы объем воды составлял от 20,8 до 24,06 млрд. м<sup>3</sup> и было выработано от 11,94 до 13,19 млрд. кВт\*час энергии. 1982, 1986, 1989 и 2001 годы наблюдались маловодные годы, где выработка электроэнергии составляла от 8,84 до 9,945 млрд. кВт\*час.

На режим функционирования водохранилищ ГЭС ВКК накладываются требования многих отраслей народного хозяйства и гидрологические особенности стока, поэтому выработка электроэнергии гидроэлектростанциями имеет неравномерный характер, как в течение года, так и в многолетнем разрезе.

Режим работы НГЭС определяется режимом работы ее водохранилища, который зависит от стока реки Вахш. По мере заполнения водохранилища и водности года на НГЭС появляются холостые сбросы воды, обычно это, начиная с месяца июля, продолжается до сентября. На рисунок. 1 показаны годы притоков, расходы и холостые сбросы НГЭС.

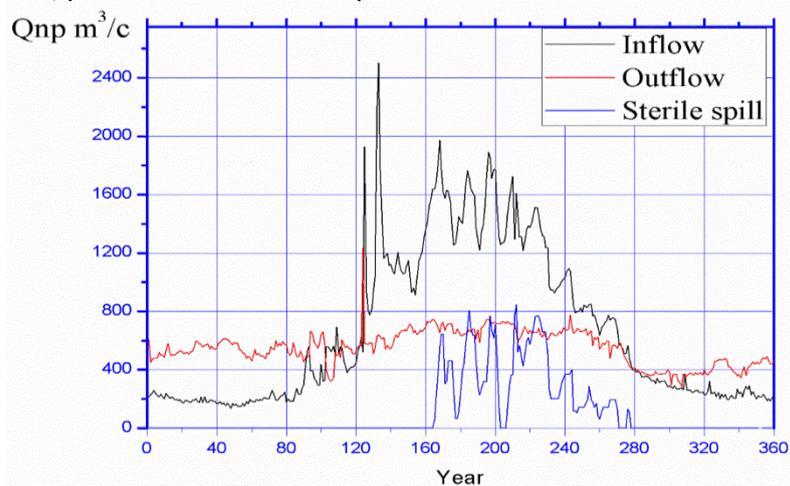


Рисунок 1 - Годовой приток, расходы и холостые сбросы в Нурекской ГЭС

Режим сработки и заполнения водохранилища НГЭС варьируется между нормальным подпорным уровнем (НПУ) и уровнем мертвого объема (УМО) между 910 м.н.у.м. и 857 м.н.у.м. Сработка до УМО обычно достигается примерно к концу марта и в начале апреля. График сработки и заполнения водохранилища Нурекской ГЭС приведен на рисункунке 2.

YVB,masl

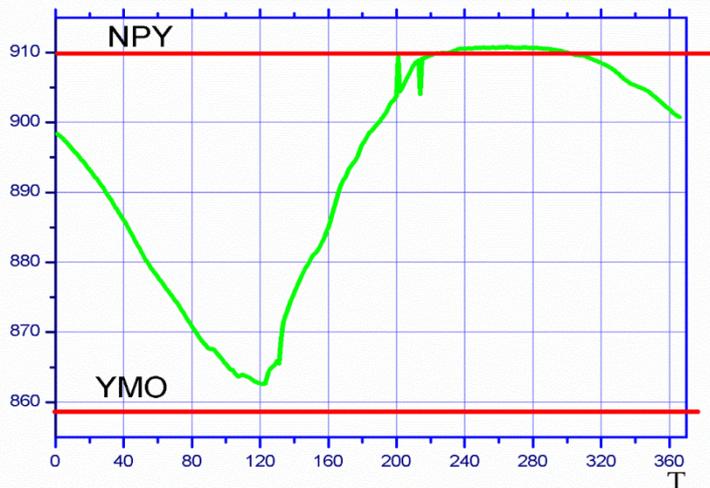


Рисунок 2 - График сработки и заполнение водохранилища Нурекской ГЭС.

Выработка электрической энергии на НГЭС варьируется в широких диапазонах, т.е. НГЭС основном работает в пиковой части графика нагрузки энергосистемы РТ и в основном определяет график нагрузки энергосистемы. Примерно 60 % мощности ЭЭС вырабатывается на НГЭС. Также необходимо отметить, что НГЭС является частотой регулирующей станции в энергосистеме РТ, раньше, когда ЭЭС РТ работала в объединенном ЭЭС Центральной Азии, НГЭС поддерживал нормированное значение частоты во всей энергосистеме стран ЦА.

Месячный график нагрузки Нурекской ГЭС приведен на рисункунке 3.

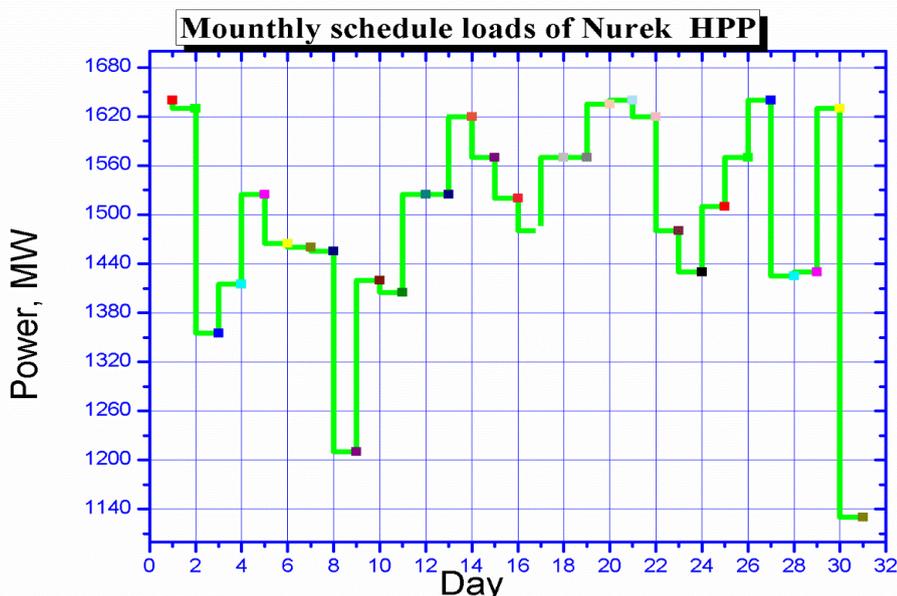


Рисунок 3 - Месячный график нагрузки Нурекской ГЭС.

### Выводы

НГЭС, располагаясь на самом верху каскада, определяет режим работы всех ГЭС каскада, расположенных ниже по течению. Рассмотрим режим работы каждой ГЭС каскада, расположенной ниже по течению каскада по отдельности.

### Литература:

1. Раджабов М.Ш. Особенности режимы ГЭС в электроэнергетических системах. Магистерская диссертация. Душанбе. ТТУ, 2018 г.

2. Султонов, Ш.М. Применение оптимизационных методов для наивыгоднейшего распределения активной мощности между гидроэлектростанциями энергосистемы Таджикистана / Ю.А. Секретарев, Ш.М. Султонов, А.Д. Мехтиев // Вестник Таджикского технического университета. –2014. – №4. – С. 60-64.
3. Веников В. А. и др. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем / В.А. Веников, В.Г. Журавлев, Т.А. Филиппова М.: Энергоиздат, 1981. -464 с
4. Журавлев В.Г. и др. Управление режимами ГЭС в условиях АСУ / В.Г. Журавлев, В.И. Обрезков, Т.А. Филиппова. М.: Энергия, 1978. - 292 с.
5. Цветков Е.В. Расчет оптимального регулирования речного стока на водохранилища и ГЭС на ЦВМ. М.: Энергия, 1967. - 133 с.
6. Цветков Е.В., Алябышева Т.М., Парфенов Л.Г. Оптимальные режимы гидроэлектростанций в энергетических системах. М.: Энергоатомиздат, 1984. -304 с.

### ТАҲЛИЛИ РЕҶАҶОИ КОРИИ НБО НОРАК

**Рачабов М.Ш.**

**Аннотатсия:** Реҷаҷои кори НБО Норақ вобаста аз ҷараёни оби дарёи Вахш дида шудааст. Натиҷаҳои таҳлили реҷаҷои кори неругоҳи барқи обии калонтарин дар обпартоии ҳолӣ, пурушудани обанбор ва ҷадвали моҳонаи бор оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** неругоҳи барқи обӣ, реҷа, обанбор, обпартоии ҳолӣ, ҷараёни дарё.

### ANALYSIS OF WORKING ROUTINES OF NORAC NBO

**Rajabov M.Sh.**

Annotation: The operating modes of the Norak NPO were seen depending on the water flow of the Vahsh River. The results of the analysis of the operating modes of the largest hydroelectric power plant are presented in terms of empty discharge, reservoir filling and monthly load schedule.

Key words: hydroelectric power plant, schedule, water reservoir, discharge, river flow.

#### **Сведения об авторах:**

**Раджабов М.Ш.** – Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2016, 2018 г.г.), докторант PhD кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

### ТАДҚИҚИ ПАРАМЕТРҶОИ ГЕОМЕТРӢ ВА ГАЗОДИНАМИКИИ ЗИНАИ ТУРБИНАИ БУҒӢ

**Арзикулов С.Д., Латифов И.А., Тағоев С.А.**

*ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ*

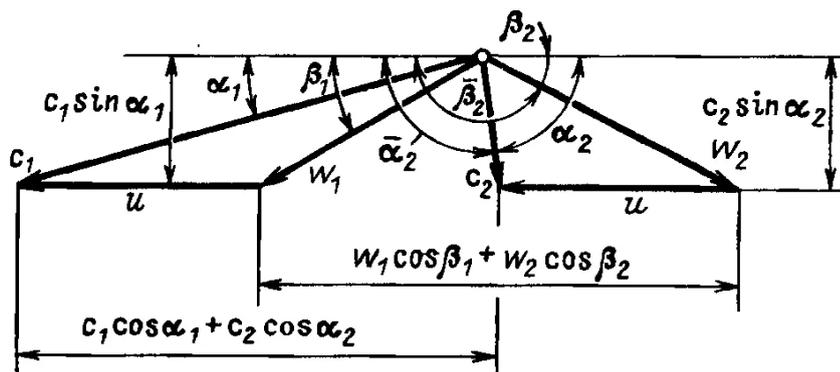
**Аннотатсия:** Дар мақолаи мазкур омӯзиши сохтор, тарзи кор ва муайян намудани параметрҳои геометрӣ ва газодинамикии зинаи турбинаи буғӣ дар шароити озмоишгоҳӣ оварда шудааст. Обекти омӯзиш зинаи мобайнии турбинаи буғӣ мебошад. Талаб карда мешавад, ки андозаҳои геометрӣ ва тавоноии зина муайян карда шуда, секунҷаи суръатҳо сохта шавад.

**Калимаҳои калидӣ:** турбинаи буғӣ, параметрҳои геометрӣ ва газодинамикӣ, секунҷаи суръатҳо.

Зинаи турбина гуфта маҷмӯи як қатор белчаҳои соплгии беҳаракат ва як қатори баъдинаи белчаҳои кории ҷарҳзанандаро меноманд. Дар каналҳои соплгии борикшаванда буғ самти муайян гирифта, суръаташ баланд мешавад, яъне энергияи потенциалии буғи баландҳарорат ва баландфишор ба энергияи кинетикии фавраи буғ табдил меёбад. Дар каналҳои белчаҳои корӣ энергияи кинетикии буғ ба энергияи ҷарҳзании ротор табдил меёбад.

Барои тадқиқи параметрҳои геометрӣ ва газодинамикии турбинаи буғӣ турбинаи хурд зарур аст, ки дар шароити озмоишгоҳ истифода бурда шавад. Стенди озмоишӣ қисмҳои зеринро дар бар мегирад: оҳанбаст барои мақкам намудани элементҳои стенд; турбинаи газии тавононаш хурд; муҳаррики барқӣ барои ба ҳаракат овардани турбина; генератори барқӣ барои ҳосил намудани барқ; ЛАТР барои тағйир додани басомади гардиши турбина; ваттметрҳо барои ҷен кардани тавоноии истифодашаванда ва ҳосилшаванда, вольтметр барои ҷен кардани шиддати генератори барқӣ; воситаҳои ҷридиҳанда, пайваस्तкунанда.

Инчунин барои ҳисобкуниҳо секунҷаи суръатҳо истифода мешавад (расми 1). Буг аз панҷараи соплғӣ бо суръати мутлақи  $c_1$  таҳти кунҷи  $\alpha_1$  баромада ба панҷараи корӣ дохил мешавад, ки нисбати он суръати нисбии  $w_1$  дорад ва бо суръати даврӣ  $u$  кунҷи  $\beta_1$ -ро ташкил медиҳад.



Расми 1- Секунҷаи суръатҳо

Буг аз панҷараи корӣ бо суръати мутлақи  $c_2$  таҳти кунҷи  $\alpha_2$  баромада ба панҷараи соплғии зинаи баъдина дохил мешавад, ки нисбати он суръати нисбии  $w_2$  дорад ва бо суръати даврӣ  $u$  кунҷи  $\beta_2$ -ро ташкил медиҳад.

Андозаҳои геометрии қисми буггузари турбина дар асоси муодилаи бифосилағӣ навишта мешавад:

$$Gv_{1t} = \mu_1 \cdot e \cdot \pi \cdot d \cdot l_1 \cdot c_{1t} \cdot \sin \alpha_{1\text{эф}},$$

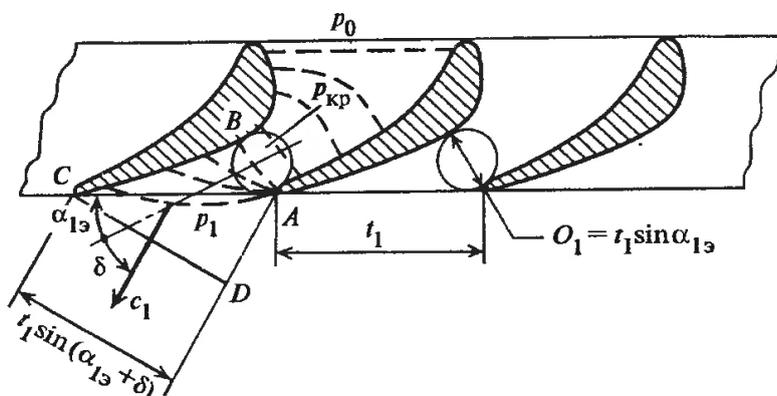
дар ин ҷо:  $G$  – сарфи буг, кг/с;  $v_{1t}$  – ҳаҷми ҳоси буг дар бюаромади панҷараи соплғӣ (диаграмма);  $\mu_1$  – коэффитсиенти сарф;  $e$  – дараҷаи парсиалнокӣ, баназаргирии ҳиссаи давра, ки дар он соплҳо ҷойгир карда шудаанд (барои зинаҳои мобайнӣ  $e=1$ , барои зинаҳои танзимкунанда  $e=0,6-0,85$ );  $\pi=3,14$ ;  $d$  – диаметри зина;  $l_1$  – баландии панҷараи соплғӣ;  $c_{1t}$  – суръати мутлақи баромади буг, м/с;  $\alpha_{1\text{эф}}$ , – кунҷи самаранокӣ баромади буг аз соплҳо.

Барои иҷрои кори мазкур як қатор қиматҳои таҷрибавӣ ва қиматҳои истехсолӣ зарур мебошанд. Барои мустақиллона кор кардани ҳар донишҷӯ вариантҳои гуногун тартиб додан зарур аст. Пеш аз иҷрои кори озмоишӣ донишҷӯ ба техникаи бехатарӣ шинос шуда, дар журнали техникаи бехатарӣ имзо мегузорад ва бо иҷозати омӯзгор ё лаборант ба кор шуруъ менамояд. Тарзи иҷрои кор чунин аст.

1. Ба воситаи штангенпаргор диаметри миёнаи белчаҳои соплғӣ  $d_{m1}$  ва корӣ  $d_{m2}$ -ро чен мекунем (аз маркази навард то мобайни белча)

2. Кунҷи баромади буг  $\alpha_1$ -ро аз панҷараи соплғӣ бо ёрии кунҷченкунанда муайян мекунем (барои турбинаи реактивӣ дар ҳудуди  $17-23^\circ$  меҳобад).

3. Қадами белчаҳои соплғӣ  $t_1$  ва корӣ  $t_2$ -ро бо штангенпаргор чен мекунем (масофаи байни ду нуқтаи якхелаи ду белчаи ҳамсоя, расми 2).



Расми 2. Профили белчаҳои соплғӣ

4. Хордаҳои профилҳои соплғӣ  $b_1$  ва корӣ  $b_2$ -ро чен мекунем (масофаи байни нӯгҳои арзии белча)

5. Васеъгии панҷараҳои соплғӣ  $B_1$  ва корӣ  $B_2$ -ро чен мекунем.

6. Баландии белчаҳои соплөгӣ  $l_1$  ва корӣ  $l_2$  – ро чен мекунем.
7. Васеъгии баромади каналҳои соплөгӣ  $\theta_1$  ва корӣ  $\theta_2$ –ро чен мекунем.
8. Гафсии нугҳои баромади белчаҳои соплөгӣ  $\Delta_1$  ва корӣ  $\Delta_2$ –ро чен мекунем.
9. Шумораи белча (канал)-ҳои соплөгӣ  $z_1$  ва корӣ  $z_2$ –ро ҳисоб мекунем.
10. Қадами нисбии панчараҳои соплөгӣ  $\bar{t}_1$ –ро ҳисоб мекунем:

$$\bar{t}_1 = t_1/b_1,$$

11. Қадами нисбии панчараҳои корӣ  $\bar{t}_2$ –ро ҳисоб мекунем

$$\bar{t}_2 = t_2/b_2,$$

12. Шумораи белчаҳои соплөгӣ:

$$z_c = \frac{\pi d_{m1}}{b_1 \bar{t}_1}.$$

13. Шумораи белчаҳои корӣ:

$$z_k = \frac{\pi d_{m2}}{b_1 \bar{t}_1}.$$

14. Суръати чархзании белчаҳои кориро бо формулаи зерин ҳисоб мекунем:

$$u = \omega d_{m2}/2 = \pi d_{m2} n,$$

дар ин ҷо  $d_{m2}$  – диаметри миёнаи белчаҳои корӣ, м;  $\omega$  - суръати кунҷӣ (вариант), рад/с;  $n$  – басомади гардиши ротор,  $n=50$  гард/с.

15. Нисбати оптималии суръатҳоро бо формулаи зерин меёбем:

$$\chi_\phi = \left( \frac{u}{c_\phi} \right)_{opt} = \frac{\phi \cos \alpha_1}{2\sqrt{1 - \Omega}}$$

дар ин ҷо:  $\phi = c_1/c_{1t}$  - коэффитсиенти суръат барои панчараи соплөгӣ,  $\phi=0,93 - 0,95$ ;  $\alpha_1$  – кунҷи баромади буғ аз панчараи соплөгӣ, барои турбинаи активӣ  $\alpha_1=9-15^\circ$ , барои турбинаи реактивӣ  $\alpha_1=17-23^\circ$ ;  $c_\phi$  – суръати фиктивии буғ,  $c_\phi = \sqrt{2H_0}$ ;  $H_0$  - афтиши гармии мавҷуда дар зинаи турбина,  $H_0 = h_0 - h_k$ , кҶ/кг;  $h_0$  - энталпияи буғ дар даромади турбина (аз диаграмма, мувофиқ ба фишор ва ҳарорат), кҶ/кг;  $h_k$  - энталпияи конденсат,  $h_k = c_k t_k$ ,  $c_k=4,19$  кҶ/кг,  $t_k = 40^\circ\text{C}$ .

16. Энталпияи тормозхурии буғ пеш аз зина:

$$\bar{h} = h_0 + \frac{c_0^2}{2} \cdot 10^{-3}, \frac{\text{кҶ}}{\text{кг}},$$

дар ин ҷо  $h_0$  – энталпияи ҳисми корӣ пеш аз зина, кҶ/кг;  $c_0$  – суръати ҳисми корӣ дар даромади зина, м/с (вариант).

17. Энталпияи назариявии буғ дар баромади зина:

$$h_{1t} = \bar{h}_0 - \bar{H}_0, \frac{\text{кҶ}}{\text{кг}},$$

дар ин ҷо  $\bar{H}_0$  – афтиши гармии мавҷуда дар зина, кҶ/кг.

18. Суръати назариявии буғ дар панчараи соплөгӣ:

$$c_{1t} = \sqrt{1 - \Omega} c_\phi, \frac{\text{м}}{\text{с}},$$

19. Характери ҷоришавии буғ дар зина:

$$M_1 = c_{1t}/a_1,$$

дар ин ҷо:  $a_1$  - суръати назариявии садо баъди панчараи соплөгӣ:

$$a_1 = \sqrt{k p_1 \nu_1}, \frac{\text{м}}{\text{с}},$$

$k$  – коэффитсиенти политропа (барои буғи тафсон  $k=1,35$ ; барои буғи сер  $k=1,135$ );  $\nu_1$  – ҳаҷми хоси буғ (диаграмаи буғ ва об вобаста ба фишор ва ҳарорат)

20. Мувофиқи расми 2.2. аз рӯи  $c_1$ ,  $u$  ва  $\alpha_1$  секунҷаи суръатҳои даромадро месозем ва  $w_1$ ,  $\beta_1$ -ро муайян мекунем.

21. Стендро ба шабакаи барқ пайваст намуда, ҳангоми пайваст набудани сарборӣ турбинаро ба кор мебарорем.

22. Бо ёрии ЛАТР иқтидор  $W$  (шиддат  $U$ )-и таъминоти муҳаррики барқиро тағйир дода басомади гардиши турбина  $n$ -ро муайян менамоем.

23. Шиддати электрогенераторро ҳангоми пайваст набудани сарборӣ қайд менамоем.

24. Сарбориро пайваст намуда шиддати электрогенераторро қайд менамоем.

### Хулоса

Ҳамин тарик, турбинаи буғӣ яке аз элементҳои муҳими нерӯгоҳи барқии ҳароратӣ (нерӯгоҳи барқии конденсатсионӣ, маркази барқу гармӣ, нерӯгоҳи барқии атомӣ, нерӯгоҳи барқии ҳароратии офтобӣ, нерӯгоҳи барқии геотермалӣ) мебошад. Турбинаи буғӣ ва газӣ дастгоҳҳои мураккаб буда,

танҳо аз тарафи мамлакатҳои аз ҷиҳати илму техника пешрафта истехсол мешавад (Россия, ИМА, Япония, Германия ва ғайра). Омӯзиши турбина барои донишҷӯёни ихтисосҳои 1-430104, 1-430105 ва дигар ихтисосҳои самти энергетикӣ муҳим аст, вале омӯзиши он дар озмоишгоҳ мушкилихо дорад, ки ҳалли он зарур мебошад. Дар натиҷаи таҳлили аҳбороти манбаҳои гуногун лоиҳаи стенти озмоишӣ оид ба омӯзиши турбинаи буғӣ пешниҳод карда мешавад, ки дар он параметрҳои геометрӣ, газодинамикӣ ва энергетикӣ турбинаро муайян намудан мумкин аст.

**Адабиёт**

1. А. Г. Костюк, В. В. Фролов. Турбины тепловых и атомных электрических станций: учеб. для вузов. – М.: Изд-во МЭИ, 2001. - 488 с.
2. Осипов А.В., Бирюков А.В. Расчет проточной части паровых турбин. – Брянск: БГТУ, 2012. – 126 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
СТУПЕНИ ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ**

**Латифов И.А., Тағоев С.А.**

**Аннотация.** Данная статья посвящена изучению устройства, принципу работы и определению геометрических и газодинамических параметров ступени паровой турбины в лабораторных условиях. Объектом исследования является средняя ступень паровой турбины. Требуется определить геометрические, газодинамические и энергетические параметры ступени, построение треугольника скоростей.

**Ключевые слова:** паровая турбина, геометрические и газодинамические параметры, треугольник скоростей.

**INVESTIGATION OF GEOMETRIC AND GAS-DYNAMIC PARAMETERS OF THE STEAM  
TURBINE STAGE**

**Latifov I.A., Tagoev S.A.**

**Annotation:** This article is devoted to the study of the device, the principle of operation and the determination of geometric and gas-dynamic parameters of the steam turbine stage in laboratory conditions. The object of the study is the middle stage of a steam turbine. It is required to determine the geometric, gas-dynamic and energy parameters of the stage, the construction of a velocity triangle.

**Keywords:** steam turbine, geometric and gas-dynamic parameters, velocity triangle.

**Маълумот оиди муаллифон**

**Арзиқулов Сулаймон Диловарович** – донишҷӯи курси 3, гуруҳи 430104А, факултети энергетикӣ, ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ, аъзои маҳфили донишҷӯён “Гармотехника”.

Маълумоти шахсӣ: тел.: (+992) 989552211.

**Латифов Иброҳим Азизҷонович** – донишҷӯи курси 3, гуруҳи 430104А, факултети энергетикӣ, ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ, аъзои маҳфили донишҷӯён “Гармотехника”.

Маълумоти шахсӣ: тел.: (+992) 556666117.

**Тағоев Сафовидин Асоевич** – н.и.т., дотсент, мудири кафедраи техника ва энергетикаи гармои ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ, муаллифи зиёда аз 150 корҳои илмӣ, доираи фаъолияти илмӣ – физикаи гармо, техникаи гармо, энергетикаи гармо

Маълумоти шахсӣ: тел.: (+992) 919132639,

E-mail: [safovidin.tagoev@yandex.ru](mailto:safovidin.tagoev@yandex.ru)

**АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ**

**Махмудова Ш., Зиёратшои К.**

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

**Аннотация.** В данной статье приведены процедура определения неисправности кабельных линий электропередач, необходимость установить характерисуноттики неисправности, чтобы определить наилучший метод и процедуру, а также применяемые напряжения испытания.

**Ключевые слова:** метод, испытания, кабель, импульс, сигнал, определение, напряжения.

**Вторичный импульсный метод / метод множественных импульсов (SIM/MIM)**

Метод множественных импульсов также известен как отражение дуги перенапряжения и основан на генераторе перенапряжения или ударном устройстве, соединенном вместе с рефлектометром. Импульс высокого напряжения передается по кабелю, вызывая разрушение неисправности и временно превращая неисправность с высоким сопротивлением в неисправность с низким сопротивлением, которую можно обнаружить с помощью сигнала TDR для измерения расстояния до повреждения. Определение расстояния до места повреждения проводится полностью автоматически [1].

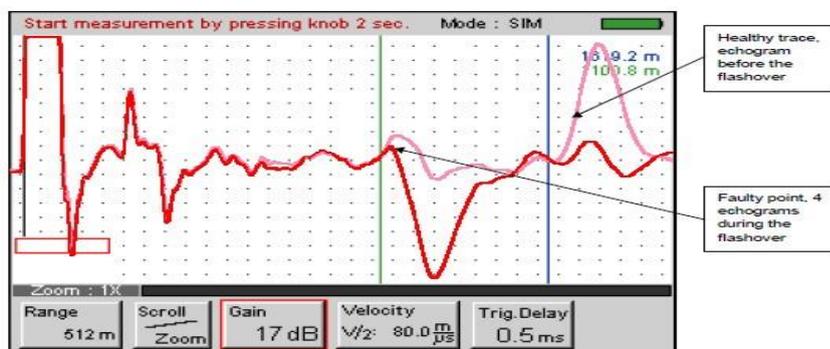


Рисунок 1 - Общий вид панели прибора для определения места повреждения кабеля

### Метод импульсного тока

Метод импульсного тока — это традиционный метод определения места повреждения кабеля с высоким сопротивлением в очень длинных кабелях. Генератор перенапряжения/ударник соединен с рефлектометром через индуктивный соединитель. Пробой в месте повреждения генерирует импульс тока, который проходит по оболочке кабеля между генератором перенапряжения/ударником и повреждением кабеля, вызывая отражения, которые обнаруживаются рефлектометром [2].

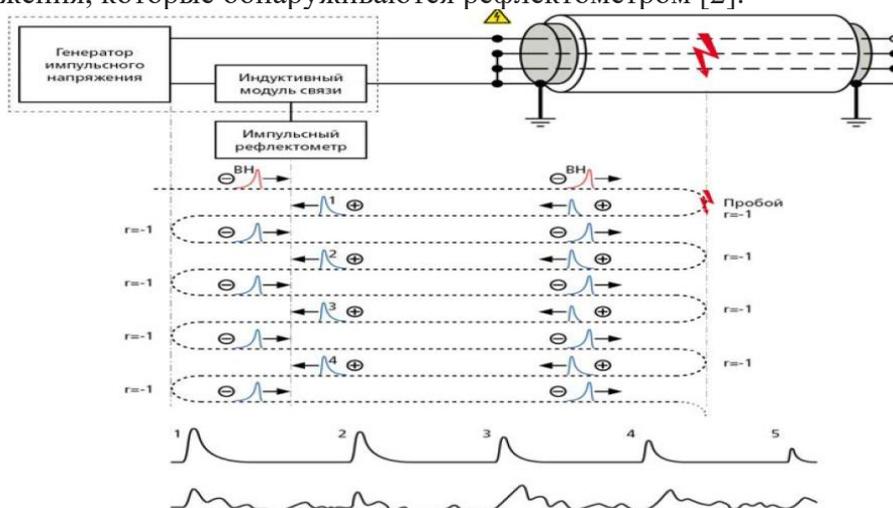


Рисунок 2 - Схема испытания кабеля импульсным током.

### Метод затухания тока

В некоторых кабелях напряжение пробоя при повреждении может быть выше, чем номинальная мощность импульсного генератора ( $> 32$  кВ для Syscompact 2000 и Syscompact 4000). В этом случае в качестве источника высокого напряжения необходимо использовать источник СНЧ или постоянного тока с более высоким выходным напряжением [3].

Метод затухания основан на развязке напряжения с помощью емкостного делителя напряжения. Поврежденный кабель заряжается путем подачи высокого напряжения СНЧ или постоянного тока до напряжения пробоя. Кабель действует как конденсатор, накапливает энергию, и после пробоя создается переходная волна, которая распространяется между местом повреждения кабеля и источником высокого напряжения. Переходная волна регистрируется рефлектометром с емкостной связью, а регистрируемый период колебаний равен расстоянию до повреждения.

По сравнению с методом ИСМ, описанным выше, метод затухания основан на переходной волне напряжения, которая непрерывно регистрируется емкостным ответвителем [4].

Приведенная ниже последовательность описывает этапы процесса метода затухания. Кабель заряжается отрицательным напряжением, и вспышка в месте повреждения кабеля создает переходную волну положительного разряда, которая распространяется к ближнему концу кабеля. В источнике высокого напряжения импульс отражается без изменения полярности. Как только импульс возвращается к повреждению кабеля, он отражается и полярность изменяется. Этот процесс повторяется до тех пор, пока импульс не затухнет и не потеряет энергию.

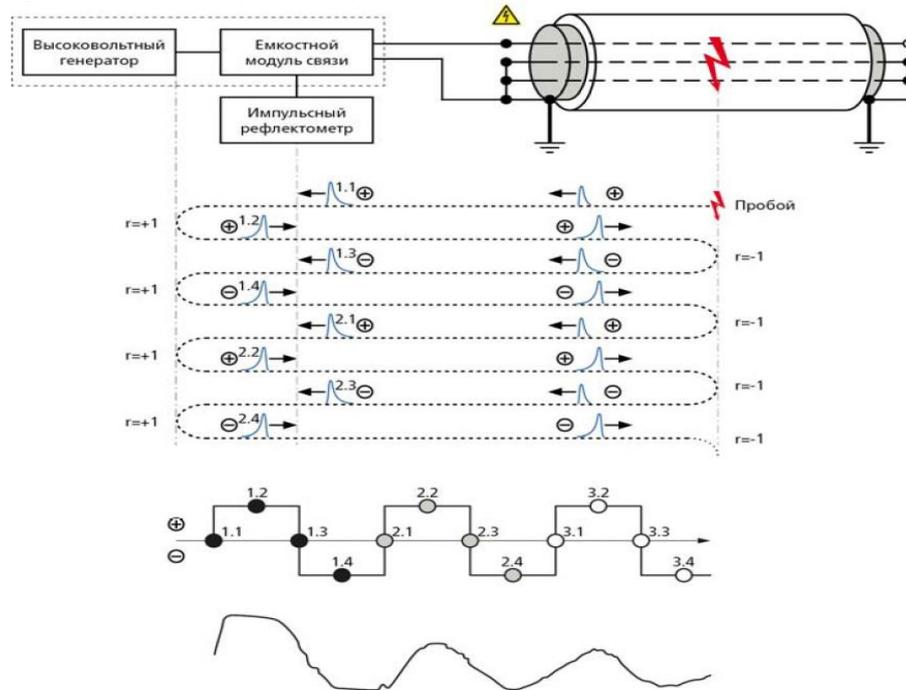


Рисунок 3. Схема испытания кабеля методом затухания тока.

### Литература

1. Алексеев В.А. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования СЭС, Конспект лекций для специальности 100400, Иркутский государственный технический университет, 2006 г. [www.twirpx.com/files](http://www.twirpx.com/files)).
2. Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования, Справочное пособие, М., 2006.
3. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ, Академа, М., 2007. (621.31 (075.8) Н 561).
4. Куценко Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок, Дизайн-ПРО, Минск, 2006.

### ТАҲЛИЛИ АЗ КОРБАРОИИ ХАТҲОИ ЭЛЕКТРИКИИ КАБЕЛӢ

Маҳмудова Ш., Зиёратшои Қ.

**Анотатсия:** Дар ин мақола тартиби муайян кардани вайроншавии хатҳои электрии кабелӣ, зарурати муқаррар кардани хусусиятҳои корношоҷаи бо мақсади муайян кардани усул ва тартиби беҳтарин, инчунин шиддатҳои санҷиши татбиқшаванда пешбинӣ шудааст.

**Калидвожаҳо:** Усул, санҷишҳо, кабел, набз, сигнал, муайян кардан, шиддат.

### FAULT ANALYSIS OF CABLE POWER LINES

Makhmudova.Sh., Ziyoratshoi K

**Abstract:** This article provides a procedure for determining the failure of cable power lines, the need to establish the characteristics of the failure in order to determine the best method and procedure, as well as the applied test voltages.

**Key words:** Method, tests, cable, pulse, signal, definition, voltage.

## ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЫРАБОТКИ ФОТОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ОБЪЕМ РЕЗЕРВОВ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

**Зиёратшои К., Махмудова Ш.**

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

**Аннотация.** В данной статье представлена оценка влияния точности прогнозирования выработки фотоэлектростанций (ФЭС) на объем резервов активной мощности, которые необходимо определять при краткосрочном планировании режимов энергосистем.

**Ключевые слова:** небаланс, мощность, отклонение, прогноз, регулирование, резерв, напряжения.

Анализируя метод расчета резерва вторичного регулирования на загрузку, можно сделать вывод, что в случае отключения генерирующего оборудования при наличии ошибки в прогнозе нагрузки, которая фактически неизбежна, объема резерва вторичного регулирования будет недостаточно для того, чтобы компенсировать суммарный небаланс. Часть небаланса будет покрываться резервами третичного регулирования. Нормативный объем резерва третичного регулирования на загрузку определяется, исходя из следующих факторов:

- объема резерва на загрузку, необходимого для восстановления объема резерва вторичного регулирования;
- статистической величины погрешности прогнозирования потребления активной мощности (0,5–2,5 % от прогнозируемой мощности потребления в области регулирования);
- расчетного небаланса мощности, связанного с отключением генерирующего оборудования с наибольшей рабочей мощностью в области регулирования, следующего за отключением, учтенным при формировании резерва вторичного регулирования (второй по величине установленной мощности энергоблок).

Анализируя метод расчета резерва третичного регулирования на загрузку, можно сделать вывод, что все ошибки прогноза нагрузки компенсируются резервами третичного регулирования. При этом величиной статистической погрешности прогнозирования потребления активной мощности может быть косвенно учтена и ошибка прогнозирования генерации ФЭС.

Моделирование рисунка нарушения баланса мощности ЭЭС выполнялось для ЭС с нагрузкой 1000 кВт (стандартное отклонение ошибки прогнозирования нагрузки принято равным  $\sigma = 1\%$ ), включающей 2 генератора малой гидроэлектрических станций с одинаковой мощностью 1,5 МВт (вероятность независимого отказа одного агрегата  $q=0,1$ ). Суммарная установленная мощность генерирующих объектов ФЭС принята равной 200 кВт. На Рисунке 1 представлено семейство кривых, определяющих рисунок возникновения дефицита в энергосистеме для трех сценарных условий:

- выход из строя генерации;
- выход из строя малой генерации и погрешность прогноза нагрузки;
- выход из строя генерации, погрешности прогноза нагрузки, погрешности прогноза выработки ФЭС.

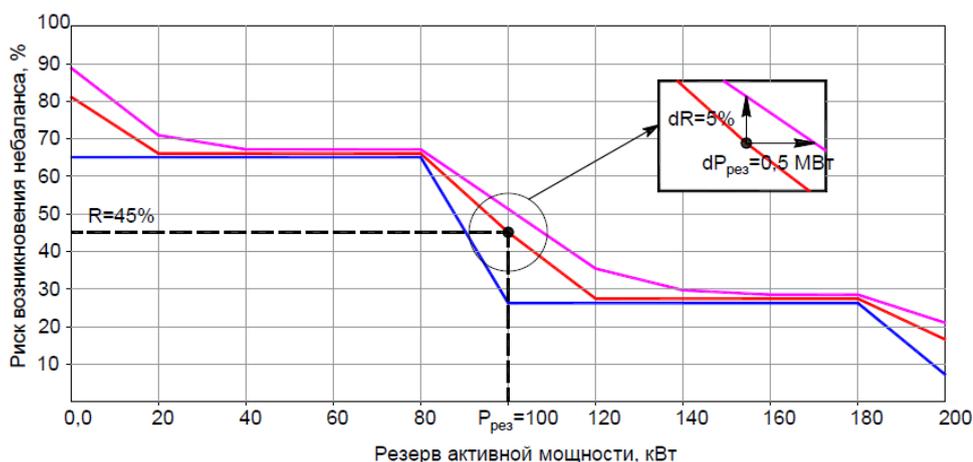


Рисунок 1 – Графическая интерпретация методики определения резервов мощности

Из Рисунокунка 1 видно, что кривые рисунка возникновения дефицита мощности в ЭС имеют ступенчатую форму, что обусловлено дискретной природой биномиального распределения работоспособного состояния энергоблоков тепловых электрических станций. Зависимости будут принимать более сглаженный вид при учете состава генерирующих мощностей крупной ЭЭС. В представленном примере внедрение объекта ФЭС приводит к необходимости увеличения резервов мощности не более чем на 0,4 МВт при увеличении рисунка возникновения небаланса на 5%. При этом, если следовать сложившейся отраслевой практике, резервы активной мощности могли быть увеличены на величину до 0,5 МВт. Данный вывод подчеркивает актуальность развития систем прогнозирования выработки генерации на базе ВИЭ.

#### Выводы

В данной статье рассмотрена проблема обеспечения балансов мощности электроэнергетических систем с генерирующими объектами на базе ВИЭ. Предложена универсальная методика, построенная на основе оценки рисунка возникновения небаланса мощности, рассчитанного с учетом погрешности прогнозирования выработки генерирующих объектов на базе ВИЭ. Показано, что существующие подходы по обеспечению резервов мощности электроэнергетических систем несостоятельны по отношению к генерации на базе ВИЭ при соответствующем развитии систем прогнозирования величины выдаваемой мощности.

### ДУРУСТИИ ПЕШГУӢИ ИСТЕҲСОЛИ ЭНЕРГИЯ АЗ НЕРУҶОҲҶОИ ОҒТОБӢ БА ҲАЧМИ ЗАХИРАИ ТАВОНОИИ ҒАЪОЛ

Зиёратшои К., Маҳмудова Ш.

Анотатсия: Дар ин мақола арзёбии таъсири дурустии пешгуӣи истеҳсоли энергия аз нерӯгоҳҳои барқи офтобӣ ба ҳаҷми захираи тавоноии ғаъоли энергияи электрикӣ, ки бояд ҳангоми банақшагирии кӯтоҳмуддати речаҳои системаи энергетикӣ муайян карда шаванд, оварда шудааст.

Калидвожаҳо: номутавозунӣ, қудрат, фарқкунанда, пешгуӣ, танзим, захира, шиддат.

### ACCURACY OF PREDICTION OF THE POWER PLANT GENERATION PER VOLUME OF RESERVES OF ACTIVE POWER

Ziyoratshoi K., Makhmudova Sh.

**Abstract:** This article presents an assessment of the influence of the accuracy of forecasting the production of photovoltaic power plants (PVP) on the volume of active power reserves, which must be determined in the short-term planning of power system modes.

**Key words:** unbalance, power, deviation, forecast, regulation, reserve, voltage.

## ОБЗОР СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ

**Махмудов И.Х., Саидов Х.Х., Саидов Ш.М., Усмонов Х.И.**

ГТУ имени акад. М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан  
научный руководитель: к.т.н., доцент Султонзода Ш.М.

**Аннотация.** Мониторинг технического состояния оборудования позволяет своевременно обнаруживать возникновение деструктивных нагрузок, дефектов и неисправностей и принять оперативные меры по восстановлению удовлетворительного технического состояния оборудования или приостановить развитие неисправностей в нем.

**Ключевые слова:** техническая диагностика, гидроагрегат, мониторинг.

Техническое диагностирование — это аппарат мероприятий, который позволяет изучать и устанавливать признаки неисправности оборудования, устанавливать методы и средства, при помощи которых дается заключение о наличии дефекта. Другими словами, техническая диагностика позволяет дать оценку состояния исследуемого объекта. Такая диагностика направлена в основном на поиск и анализ внутренних причин неисправности оборудования.

Современный этап гидроэнергетики характеризуется ростом количества оборудования, отработавшего свой ресурс, что требует его модернизации и замены. Так как в период эксплуатации гидроагрегат периодически меняет режим работы, следовательно, необходим анализ его надежности и безопасности. Вследствие стремительности протекания физических процессов и работы в режимах близких к критическим к ГА предъявляются требования по оперативности управления.

Мониторинг технического состояния — это диагностика всех основных неисправностей оборудования и входящих в его состав узлов с вероятностью, близкой к 1, на непрерывно примыкающих интервалах времени, в течение которого состояние оборудования существенно не меняется. Мониторинг технического состояния оборудования позволяет своевременно обнаруживать возникновение деструктивных нагрузок, дефектов и неисправностей и принять оперативные меры по восстановлению удовлетворительного технического состояния оборудования или приостановить развитие неисправностей в нем.

Стационарные системы мониторинга позволяют контролировать работу гидроагрегатов в непрерывном режиме, что позволяет выявлять многие дефекты на ранних стадиях. Но систем мониторинга оборудования, обеспечивающих непрерывный контроль измеряемых параметров и сравнение их величин с пороговыми значениями, уже недостаточно. В настоящее время в нашей стране ремонтная диагностика является практически единственным средством выявления дефектов энергетического оборудования. Ведь важно обеспечить интерпретацию результатов измерений, производимых системой мониторинга, то есть осуществить переход к оценке технического состояния оборудования. Техническая диагностика как научно-прикладная дисциплина изучает признаки дефектов оборудования, различные принципы, методы и средства, при помощи которых устанавливается диагноз, т.е. делается заключение о сущности, характере, объемах дефектов и их местонахождении. Для современной технической диагностики характерен системный подход к решению перечисленных задач. Поэтому одним из основных понятий этой дисциплины является «Система технической диагностики» (СТД), под которой понимается совокупность объекта диагностики (в нашем случае гидрогенератора или его элементов), методов и средств диагностики и, если нужно, персонала, готового к реализации или реализующего процесс технического диагностирования по заданным алгоритмам.

Одной из основных задач эксплуатации гидроагрегатов на энергосистемы является обеспечение надежности их работы. Обеспечение надёжной работы в определенной степени решается путем профилактических мер контроля и испытаний гидроагрегатов для раннего выявления и устранения дефектов, развитие которых может привести к аварийным отключениям агрегатов. Для повышения эффективности диагностики технического состояния гидрогенераторов необходимы разработка новых и совершенствование существующих методов и средств обнаружения признаков дефектов. В настоящее время важнейшими из таких признаков являются местные нагревы и вибрации, а также частичные разряды в изоляции обмоток статора гидрогенераторов. Зарождение экспертных диагностических систем начиналось с появления ограниченных систем контроля состояния гидрогенератора. На рисунке 1 приведена структурная схема данной системы, установленной на гидрогенераторах корпорации Bentley Newada.

Стационарные системы контроля позволяют контролировать работу гидроагрегатов в непрерывном режиме. Это позволяет идентифицировать многие дефекты на ранних стадиях. Рекомендуется замена стационарной системы на новую более современную систему, которая контролирует вибрационные параметры гидроагрегатов.

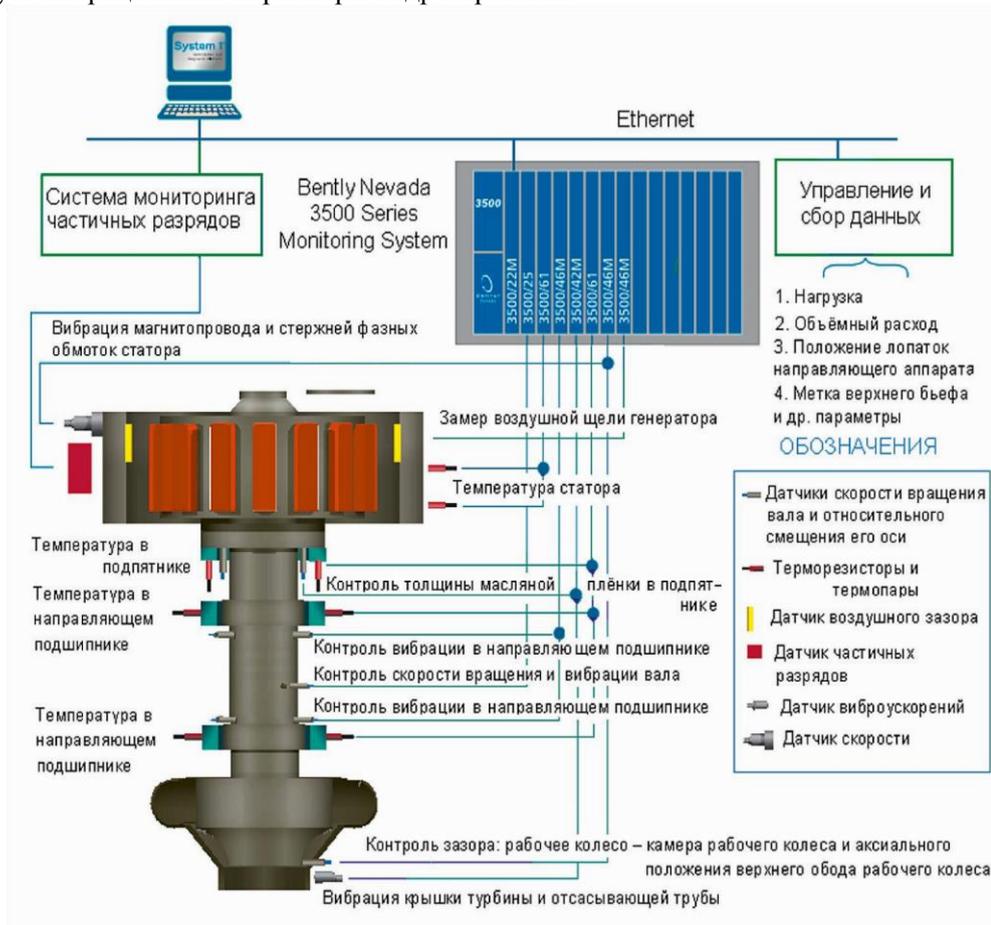


Рисунок 1 - Структурная схема элементов системы мониторинга System 1.

Как указывалось выше, существует ряд отдельных устройств для контроля параметров некоторых процессов, протекающих в генераторах, применяются отдельные диагностические методы и алгоритмы, однако законченной единой системы, обеспечивающей решение всех задач технической диагностики, пока нет. В последние годы разработаны и внедрены для накопления опыта на единичных ГЭС технически более совершенные, чем широко применяемые, системы диагностического контроля некоторых параметров протекающих в гидрогенераторах процессов. Однако и они не представляют собой комплексных взаимосвязанных систем.

Контроль только вибрационных параметров позволяет выявить далеко не все возможные дефекты различных узлов гидрогенераторов. В системах диагностики должны использоваться результаты контроля и многих других параметров и показателей, зависящих от состояния гидрогенераторов – от наличия или отсутствия дефектов в них; в частности, должны контролироваться электрические параметры режимов работы (напряжения, токи и др.), показатели нагревов и т.п. Отклонение значений этих параметров (показателей) от нормальных (в общем случае последние должны определяться с учетом режимов работы генераторов) может служить признаком того или иного дефекта.

Для надежного выявления дефектов гидрогенераторов необходим контроль многих параметров протекающих в генераторе процессов. Для этой цели, помимо существующей, нужна новая специальная аппаратура. Для разработки требований к такой аппаратуре сначала должен быть определен весь комплекс наиболее характерных процессов, параметры которых могут служить признаками дефектов. Очевидно, что в связи с этим возникает задача выяснения значимости дефектов конструктивных узлов генераторов с точки зрения вызываемого этими дефектами ущерба.

Для своевременного выявления возможных дефектов и ограничения длительности вынужденных простоев генераторов важное значение имеют регламентированные соответствующими директивными документами системы мероприятий, которые условно можно разделить на три группы:

1) наблюдения за генераторами в процессе их работы — визуальные и с помощью контрольно-измерительных систем и приборов (включая и предупредительные сигналы от устройств релейной защиты);

2) плано-предупредительные профилактические испытания, ремонты (ревизии) и осмотры генераторов;

3) релейные защиты (РЗ), действующие на отключение.

Опыт использования этих мероприятий показал, что они в значительной степени способствуют повышению надежности работы генераторов и сокращению длительности их вынужденных простоев.

Для повышения эффективности диагностики технического состояния гидрогенераторов необходимы разработка новых и совершенствование существующих методов и средств обнаружения признаков дефектов. В настоящее время важнейшими из таких признаков являются местные нагревы и вибрации, а также частичные разряды в изоляции обмоток статора гидрогенераторов.

#### Список литературы

1. Мамиконянц Л.Г., Элькинд Ю.М. Обнаружение дефектов гидрогенераторов. - Москва Энергоатомиздат 1985.

2. Алиомаров А.Г. Повышение эффективности эксплуатации оборудования ГЭС за счёт введения автоматизированной системы контроля и оперативной диагностики состояния агрегатов: Автореф. дисс. канд. тех. Наук. - Москва: МЭИ, 2005.

3. Алексеев Б.А. Определение состояния (диагностика) крупных гидрогенераторов. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.– 144 с.

4. Lewis P., Grant J. and Evens J. Experience with Hydro Generator Expert Systems // Iris Rotating Machine Conference, June 2008, Long Beach, Ca, 6 P.

5. Potter C., Negnevitsky M. An Expert System for Hydro Electric Generator Scheduling In Tasmania // Journal of Electric & Electronic Engineers, Australia. 2003. Vol. 22. №3.– P. 167 – 171.

6. Современная система контроля и диагностики турбо-и гидрогенераторов СТК– ЭР // Энергетика и промышленность России. № 12 (152) июнь 2010 года. – С. 17.

#### VIEW OF DIAGNOSIS SYSTEMS FOR HYDROGENERATORS

**Makhmudov I.Kh., Saidov Kh.Kh., Saidov Sh.M., Usmonov Kh.I.**

**Annotation:** Monitoring the technical condition of equipment allows you to timely detect the occurrence of destructive loads, defects and malfunctions and take prompt measures to restore a satisfactory technical condition of the equipment or stop the development of malfunctions in it.

**Keywords:** Technical diagnostics, hydraulic unit, monitoring.

#### ШАРҲИ СИСТЕМАҶОИ ТАШҲИСИ ГИДРОГЕНЕРАТОРҶО

**Махмудов И.Х., Саидов Х.Х., Саидов Ш.М., Усмонов Х.И.**

**Аннотатсия:** Ташхиси ҳолати техникии таҷҳизот имкон медиҳад, ки сарборихои харобиовар, нуқсонҳо ва корношоямиро сари вақт ошкор сохта ва барои барқарор намудани ҳолати қонеъқунандаи техникии таҷҳизот чораҳои фаврӣ андешад ё инкишофи норасоӣҳо дар он қатъ карда шаванд.

**Калимаҳои калидӣ:** Ташхиси техникӣ, гидроагрегат, муоина.

#### Сведения об авторах:

**Махмудов И.Х.**– Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2022), докторант PhD 1-го курса кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

**Саидов Х.Х.** – Выпускник НИУ “МЭИ” (2021), магистрант 2-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

**Саидов Ш.М.**– Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2022), магистрант 1-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

**Усмонов Х.И.** – Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2011), соискатель кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

## ГИБРИДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

**Саидов Ш.М., Шарипов Ф.К., Сулаймонов Б.Дж.**

ТТУ имени акад. М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан  
научный руководитель к.т.н., доцент Султонзода Ш.М.

**Аннотация.** В статье приведен обзор и анализ применения гибридных технологий для решения задач эффективного энергоснабжения с использованием возобновляемых источников энергии. Рассмотрены схема гибридных систем, состав применяемого оборудования.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, гибридные энергетические системы.

Возобновляемые источники энергии в настоящее время являются одним из приоритетных направлений в решении глобальных проблем энергетической безопасности и сохранения климата [1]. Мировой опыт использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) показывает, что выработка энергии ветроустановками, солнечными батареями и водонагревательными коллекторами в большой степени зависит от времени года и погодных условий, что обуславливает проблемы со стабильностью энергообеспечения. Обеспечение надежного электроснабжения отдаленных и труднодоступных районов любой страны является серьезной технической задачей. Для Республики Таджикистан это более чем актуально, поскольку на ее территории проживает значительная часть населения, которой недоступно централизованное электроснабжение и резервные источники энергии. Так как в республике наиболее широкомасштабно используется гидроэнергия, энергию ветра целесообразнее всего будет использовать для электроснабжения отдаленных потребителей, причём использовать ветроустановки в комплексе с установками, работающими от других источников, таких как энергия Солнца, гидроэнергия, и с дизельными станциями. Эта задача решается путем использования таких видов ВИЭ в составе существующих энергетических сетей или в качестве дополнительного источника энергии.

Гибридные системы берут наилучшие черты от каждого источника энергии и обеспечивают электроэнергию мощностью от 1 кВт до нескольких сот киловатт (рисунок. 1). Они могут быть разработаны как новый интегрированный дизайн в небольших системах распределения электроэнергии (мини-сетей), а также подпитываться от энергосистем, основанных на дизельном электропитании [2]. Ими могут также выполняться функции резервного электроснабжения в случае аварийного отключения традиционных сетей. Данная гибридная установка способна функционировать как автономно, без электрической сети, так и с использованием генераторной либо городской сети. В случае отсутствия солнца и ветра система будет снабжать энергией от аккумуляторов, а когда иссякнет их заряд, будет работать за счет генератора или городской сети, которые смогут обеспечить электрической энергией потребителей и зарядить аккумуляторы. У системы должно быть несколько управляющих контроллеров – для ФЭ модулей, и для ветрогенератора – электроустройства для осуществления контроля и управления зарядом батарей, и инверторы – для обеспечения переменным током 220 Вольт для потребителей электрической энергии из постоянного тока аккумуляторов [3].

Гибридная система электропитания предназначена для использования комбинации двух или более решений по электропитанию (например, фотоэлектрические и ВЭУ) для достижения более выполнимого, надежного и экологически чистого устройства электропитания. В частности, с точки зрения надежности, развертывание гибридной системы электропитания способно уменьшить прерывистость электропитания и, соответственно, необходимость в большем размере решения для накопления энергии. Выбор решения гибридного источника питания для конкретного узла БС в значительной степени зависит от наличия ресурсов в этом месте. В настоящее время наиболее распространенными схемами гибридных систем электропитания, которые используются для питания ЭС, являются системы ветро-фотоэлектрические.

Гибридная система ветро-фотоэлектрическая генерирует энергию для удовлетворения требований нагрузки благодаря хорошему дополнительному эффекту скорости ветра и солнечного излучения. Однако из-за стохастической природы солнечной и ветровой энергии гибридная система ветро-фотоэлектрическая может потребовать некоторую форму хранения энергии (например, банки батарей), это помогает преодолеть прерывистость источников энергии ветра и солнца и,

следовательно, впоследствии подавать энергию, когда возобновляемые источники энергии не могут удовлетворить нагрузку.

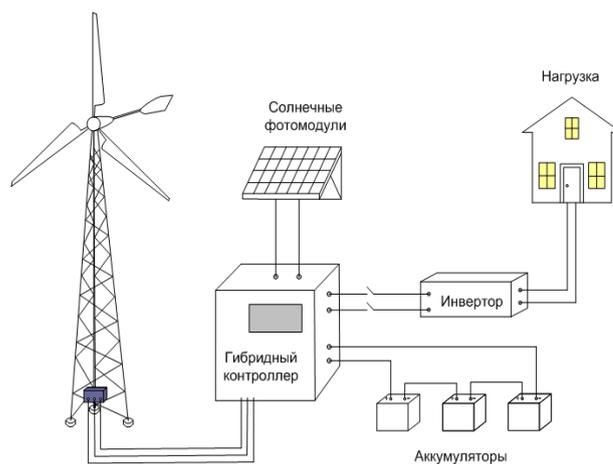


Рисунок 1 - Обобщенная схема гибридной системы на основе ВИЭ

Согласно мнению специалистов в сфере возобновляемых энергетических источников и опыту потребителей ветрогенераторы, потребляющие энергию солнца и ветра, обладают целым рядом преимуществ по сравнению с только солнечной либо ветровой системой.

Гибридные энергетические системы чаще всего объединяют несколько возобновляемых энергетических источников: солнечные батареи, мини-ГЭС и другие устройства для аккумулирования энергии, которые преимущественно предназначены для обеспечения объектов электрической энергией [4]. В состав системы могут также входить источники тепловой энергии (биогазовые установки, солнечные тепловые коллекторы) и источники на органическом топливе (дизель-генераторы), которые выполняют роль резервного питания. Технологические конфигурации могут быть классифицированы в соответствии с видом напряжения в сети: постоянного, переменного тока или смешанных линий. В гибридных системах переменного тока основные источники напряжения могут быть связаны напрямую с линией переменного тока или же через дополнительные конвертеры для обеспечения требуемых характеристик переменного тока (актуально при соединении системы с централизованной электросетью). В обоих случаях двунаправленный инвертор контролирует подачу энергии для зарядки аккумуляторов, а также от аккумуляторов на нагрузку переменного тока. Нагрузки постоянного тока могут обеспечиваться напряжением от аккумуляторов.

#### **Эффективность использования гибридных систем**

Для конкретного удаленного поселения стоимость различных вариантов поставки электроэнергии будет варьироваться в зависимости от специфики местных условий, таких как объем потребляемой мощности, распределение нагрузки, наличие возобновляемых источников, цена на топливо и транспортная сеть. Что касается возобновляемых источников энергии, то их применение в сельской местности, несмотря на более высокую стоимость первоначальных капитальных вложений, во многих случаях оказывается экономически выгодным, учитывая низкие затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание. Решающим фактором в принятии решений является изменение цены на углеводородные виды топлива и, следовательно, цена топлива на национальном уровне. Резкое повышение стоимости сырой нефти и продолжающееся истощение этого ресурса приводит к долгосрочному ограничению в экономическом развитии во всем мире. Гибридные системы, основанные на ВИЭ, являются независимыми от цен на нефть. Даже если эти системы включают дизельный генератор в качестве резервного, тем не менее ВИЭ обеспечат от 60 до 90% потребляемой энергии. Электрификация при помощи гибридных систем, основанных на ВИЭ, предоставляет в этом случае более дешевый и дружелюбный для окружающей среды вариант. Повышение надежности гибридных систем, незначительные потери при передаче энергии, рациональное ее потребление и оптимальное использование местных ресурсов играют приоритетную роль в выборе такого децентрализованного решения.

#### **Выводы**

Применение гибридных систем на основе возобновляемых источников энергии является перспективным решением для децентрализованного электроснабжения в сельской местности и удаленных объектов, а также для обеспечения аккумулирования излишков электрической энергии, снятия пиковых нагрузок при эксплуатации сезонно и погодно зависящих возобновляемых источников энергии большой мощности.

**Литература:**

1. Кундас, С.П., Позняк, С.С., Шенец, Л.В. Возобновляемые источники энергии / Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2009. 390 с.
2. Повышение энергоэффективности и использование возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь / Минск: Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, 2011. 8 с.
3. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] // Энергия будущего. – Режим доступа: [http://www.pomreke.ru/energy-future/energy\\_source.php?menu\\_id=2](http://www.pomreke.ru/energy-future/energy_source.php?menu_id=2) (дата обращения 05.02.2019).
4. Г.Н.Петров, Х.М.Ахмедов, К.Кабутов, Х.С.Каримов Общая оценка ситуации в энергетике в мире и Таджикистане// Известия Академии наук Республики Таджикистан, отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук № 2 (135), 2009г

**HYBRID TECHNOLOGIES IN THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES**

**Saidov Sh.M., Sharipov F.K., Sulaimonov B.J.**

**Annotation:** The article provides an overview and analysis of the use of hybrid technologies to solve the problems of efficient energy supply using renewable energy sources. The scheme of hybrid systems, the composition of the equipment used are considered.

**Keywords:** Renewable energy sources, hybrid energy systems.

**ТЕХНОЛОГИЯИ ГИБРИДИ ДАР ИСТИФОДАИ МАНБАЪҲОИ БАРҚАРОРШАВАНДАИ ЭНЕРГИЯ**

**Саидов Ш.М., Шарипов Ф.К., Сулаймонов Б.Ҷ.**

**Аннотатсия:** Дар мақола шарҳ ва таҳлили истифодаи технологияҳои гибриди барои ҳалли масъалаҳои таъмини самараноки энергия бо истифода аз манбаъҳои барқароршавандаи энергия оварда шудааст. Схемаи системаҳои гибриди, таркиби таҷхизоти истифодашаванда ба назар гирифта шудаанд.

**Калимаҳои калидӣ:** Манбаъҳои барқароршавандаи энергия, системаҳои гибриди энергетикӣ.

**Сведения об авторах:**

**Саидов Ш.М.** – Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2021), магистрант 2-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

**Шарипов Ф.К.** – Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2011), магистрант 1-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

**Сулаймонов Б.Дж.** – Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2022), магистрант 1-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

**ВЛИЯНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПОТРЕБИТЕЛЯ И ИХ РЕГУЛИРОВАНИЕ**

**Абдулхаев М.И.**

*ТТУ имени академика М.С. Осими, Душанбе, Таджикистан*

Научный руководитель – Худжасаидов Дж.Х.

**Аннотация.** Изменения характеристик напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии потребителю, относящихся к частоте, значениям, форме напряжения и симметрии напряжений в трехфазных системах электроснабжения, подразделяют на две категории - продолжительные изменения характеристик напряжения и случайные события. Продолжительные изменения характеристик напряжения электропитания представляют собой длительные отклонения характеристик напряжения от номинальных значений и обусловлены в основном изменениями нагрузки или влиянием нелинейных нагрузок. В работе рассмотрены методы и принципы регулирования напряжения, а также вопросы контроля качества электрической энергии.

**Ключевые слова:** контроль качества электрической энергии, регулирование напряжения, потери, нагрузка.

Отклонения показателей качества электроэнергии от нормируемых значений ухудшают условия эксплуатации электрооборудования энергоснабжающих организаций и потребителей электрической энергии, могут привести к значительным потерям как в промышленности, так и в бытовом секторе, обуславливают, как уже отмечалось, технологический и электромагнитный ущерб.

Изменение свойств электрической энергии сопровождается изменением параметров режимов работы электроприемников (тока, температуры, мощности), что приводит к следующим последствиям: сбой в работе, перегрев, сокращение срока службы, уменьшение производительности, повреждение ЭП, отключение ЭП, потери мощности и энергии [1].

Нарушение качества электрической энергии оказывает существенное влияние на надежность и экономичность работы электрооборудования. Ухудшение КЭ может привести к ущербу, который понесут потребители электроэнергии и само энергоснабжающее предприятие. Этот ущерб условно принято делить на электромагнитный и технологический [2].

Основные формы электромагнитного ущерба: увеличение потерь в элементах электрической сети, уменьшение срока службы и выход из строя электротехнического оборудования, а также устройств релейной защиты, автоматики, телемеханики, связи и др.

К технологическому ущербу относят снижение производительности и порчу технологического оборудования, что приводит к ухудшению качества и недоотпуску продукции и др. В отдельных случаях нарушение КЭ может повлиять на безопасность жизни и здоровье людей.

И в первом, и во втором случаях энергопредприятие и потребители несут финансовые потери. Рассмотрим основные методы регулирования одного из показателей качества – напряжения. В режиме наибольших нагрузок потребителя сеть, обычно, максимально загружена и потери напряжения в ее элементах высокие, в нормальных режимах потери напряжения меньше, а в режиме наименьших нагрузок могут быть совсем незначительными. Отклонение напряжения в узлах сети (1) обычно измеряется в процентах относительно номинального напряжения сети.

$$\Delta U = \frac{U_0 U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

Наиболее существенные отклонения напряжения у потребителей обычно наблюдаются в аварийных режимах – при отключениях линий и крупного оборудования (генераторов, трансформаторов).

Работа электроприемников с наилучшими технико-экономическими показателями (высокий КПД, надежность, электромагнитная безопасность и т.п.) возможна только при незначительных отклонениях напряжения.

К методам регулирования напряжения относят: регулирование напряжения на электростанциях, с помощью регулирующих устройств трансформаторов на понижающих подстанциях и путем изменения падений напряжения в электросети. Напряжение сети постоянно меняется вместе с изменением нагрузки, режима работы источника питания, сопротивлений цепи. Отклонения напряжения не всегда находятся в интервалах допустимых значений. Причинами этого являются: а) потери напряжения, вызываемые токами нагрузки, протекающими по элементам сети; б) неправильный выбор сечений токоведущих элементов и мощности силовых трансформаторов; в) неправильно построенные схемы сетей. Контроль за отклонениями напряжения производится тремя способами: 1) по уровню – ведется путем сравнения реальных отклонений напряжения с допустимыми значениями; 2) по месту в электросистеме – ведется в определенных точках сети, например в начале или конце линии, на районной подстанции; 3) по длительности отклонения напряжения. Регулированием напряжения называют процесс изменения уровней напряжения в характерных точках электрической системы с помощью специальных технических средств. В частности, вначале использовалось регулирование напряжения в центрах питания распределительных сетей – на районных подстанциях, где изменением коэффициента трансформации поддерживалось напряжение у потребителей при изменении режима их работы. Регулирование напряжения вначале применялось также непосредственно у потребителей и на энергообъектах (электростанциях, подстанциях). Эти способы регулирования напряжения сохранились и до настоящего времени и применяются на низших иерархических уровнях автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ). С точки зрения высших уровней АСДУ это локальные способы регулирования.

**Локальные способы регулирования.**

Автоматизированная система диспетчерского управления высших уровней осуществляет координацию работы локальных систем регулирования и оптимизацию режима энергосистемы в целом. Локальное регулирование напряжения может быть централизованным, т.е. проводится в центре питания (ЦП), и местным - проводится непосредственно у потребителей. Местное регулирование напряжения можно подразделить на групповое и индивидуальное. Групповое регулирование осуществляется для группы потребителей, а индивидуальное – в основном в специальных целях. В зависимости от характера изменения нагрузки в каждом из указанных типов регулирования напряжения можно выделить несколько подтипов. Так, например, в централизованном регулировании напряжения можно выделить три подтипа: стабилизация напряжения; двухступенчатое регулирование напряжения; встречное регулирование напряжения. Стабилизация применяется для потребителей с практически неизменной нагрузкой, например для трехсменных предприятий, где уровень напряжения необходимо поддерживать постоянным.

**Встречное регулирование напряжения.**

Для подробного рассмотрения встречного регулирования напряжения используем схему замещения, показанную на рисунке 1, где трансформатор представлен как два элемента – сопротивление трансформатора и идеальный трансформатор.

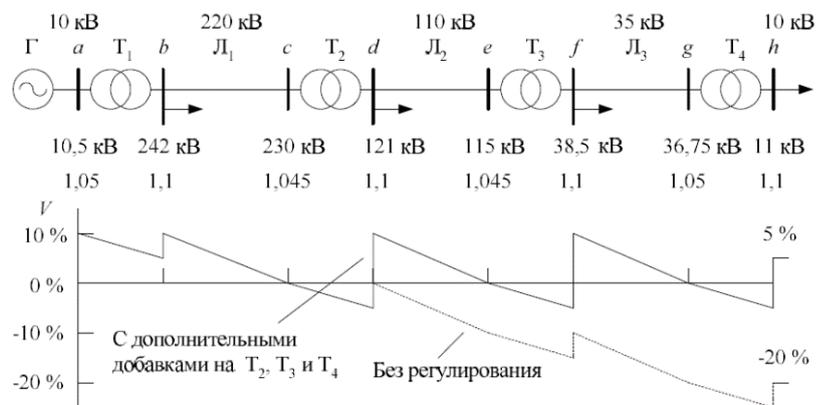


Рисунок 1 – Схема электрической сети (а) и графики отклонения напряжения (б)

Напряжения на шинах ВН и НН отличаются на величину потерь напряжения в трансформаторе  $\Delta U_m$ , и, кроме того, в идеальном трансформаторе напряжение понижается в соответствии с коэффициентом трансформации, что необходимо учитывать при выборе регулировочного ответвления. На рисунке 1 представлены графики изменения напряжения для двух режимов: наименьших и наибольших нагрузок. При этом по оси ординат отложены значения отклонений напряжения в процентах номинального. Процентные отклонения имеются в виду для всех  $V$  и  $AU$  на поле этого рисунка. Из рисунка 1 (штриховые линии) видно, что если  $n_m = 1$ , то в режиме наименьших нагрузок напряжения у потребителей будут выше, а в режиме наибольших нагрузок – ниже допустимого значения (т.е. отклонения  $U$  больше допустимых).

Для регулирования напряжения в настоящее время все более широкое применение находят инновационные устройства для автоматического регулирования величины напряжения в электрических сетях 380/220 В, такие как стабилизаторы и нормализаторы.

Нормализаторы выполняют следующие функции:

- Стабилизацию напряжения 220В во всём рабочем диапазоне;
- Тепловую защиту (от перегрева)
- Защиту от перегрузки и коротких замыканий в нагрузке;
- Защиту от превышения выходного напряжения выше установленного уровня.

Нормализатор рассчитан на непрерывный режим работы и применяется для питания электроприборов в условиях с нестабильной электросетью. Мощность нормализатора может достигать 30 кВт. Функционально нормализатор представляет собой стабилизатор напряжения вольтодобавочного типа, состоящий из автотрансформатора и мощных электронных ключей, управляемых контроллером.

Следует подчеркнуть два основных отличия нормализатора напряжения потребителей от общеизвестных методов и устройств стабилизации. Первое отличие от стабилизаторов, удерживающих уровень напряжения в пределах заданных уставок, заключается в том, что инновационное устройство в рамках рабочего диапазона входных напряжений удерживает выходные напряжения в соответствии со стандартом, т.е.  $230 \text{ В} \pm 5-10\%$ . Второй отличительной особенностью схемы нормализации является регулирование выходных параметров сети путем наведения в толстых обмотках низшего напряжения (НН) трансформаторов, интегрированных в фазные цепи, со стороны тонких обмоток высшего напряжения (ВН), разнонаправленных электродвижущих сил путем изменения полярности их подключения [4].

### Контроль качества электрической энергии

Основными задачами контроля КЭ являются:

- Проверка выполнения требований стандарта в части эксплуатационного контроля ПКЭ в электрических сетях общего назначения;
- Проверка соответствия действительных значений ПКЭ на границе раздела сети по балансовой принадлежности значениям, нормам ГОСТ 32144 в точках передачи электрической энергии;
- Проверка выполнения договорных условий в части КЭ с определением допустимого расчетного и фактического вкладов потребителя в ухудшение КЭ; Разработка технических и организационных мероприятий по обеспечению КЭ;
- Определение скидок (надбавок) к тарифам на ЭЭ за ее качество;
- Сертификация электрической энергии;
- Поиск “виновника” искажений ПКЭ.

В зависимости от целей, решаемых при контроле и анализе КЭ, измерения ПКЭ могут иметь следующие формы:

- диагностический контроль;
- инспекционный контроль;
- оперативный контроль;
- коммерческий учет.

*Диагностический контроль КЭ* - основной целью диагностического контроля на границе раздела электрических сетей потребителя и энергоснабжающей организации является обнаружение “виновника” ухудшения КЭ, определение допустимого вклада в нарушение требований стандарта по каждому ПКЭ, включение их в договор энергоснабжения, нормализация КЭ.

Диагностический контроль должен осуществляться при выдаче и проверке выполнения технических условий на присоединение потребителя к электрической сети, при контроле договорных условий на электроснабжение, а также в тех случаях, когда необходимо определить долевого вклада в ухудшение КЭ группы потребителей, присоединенных к общему центру питания. Диагностический контроль должен быть периодическим и предусматривать кратковременные (не более одной недели) измерения ПКЭ. При диагностическом контроле измеряют как нормируемые, так и ненормируемые ПКЭ, а также токи и их гармонические, и симметричные составляющие и соответствующие им потоки мощности.

Если результаты диагностического контроля КЭ подтверждают «виновность» потребителя в нарушении норм КЭ, то основной задачей энергоснабжающей организации совместно с потребителем является разработка и оценка возможностей и сроков выполнения мероприятий по нормализации

КЭ. На период до реализации этих мероприятий на границе раздела электрических сетей потребителя и энергоснабжающей организации должны применяться оперативный контроль и коммерческий учет КЭ.

На следующих этапах диагностических измерений КЭ контрольными точками должны быть шины районных подстанций, к которым подключены кабельные линии потребителей. Эти точки представляют также интерес для контроля правильности работы устройств РПН трансформаторов, для сбора статистики и фиксации провалов напряжения и временных перенапряжений в электрической сети. Тем самым контролируется работа уже существующих средств обеспечения КЭ: синхронных компенсаторов, батарей статических конденсаторов и трансформаторов с устройствами РПН, обеспечивающих заданные диапазоны отклонений напряжения, а также работа средств защиты и автоматики в электрической сети [4].

*Инспекционный контроль КЭ* – осуществляется органами сертификации для получения информации о состоянии сертифицированной электроэнергии в электрических сетях энергоснабжающей организации, о соблюдении условий и правил применения сертификата с целью подтверждения того, что КЭ в течение времени действия сертификата продолжает соответствовать установленным требованиям.

*Оперативный контроль КЭ* – необходим в условиях эксплуатации в точках электрической сети, где имеются и в ближайшей перспективе не могут быть устранены искажения напряжения. Оперативный контроль необходим в точках присоединения тяговых подстанций железнодорожного и городского электрифицированного транспорта, подстанций предприятий, имеющих ЭП с нелинейными характеристиками [4]. Результаты оперативного контроля должны поступать по каналам связи на диспетчерские пункты электрической сети энергоснабжающей организации и системы электроснабжения промышленного предприятия.

*Коммерческий учет ПКЭ* – должен осуществляться на границе раздела электрических сетей потребителя и энергоснабжающей организации и по результатам его определяются скидки (надбавки) к тарифам на электроэнергию за ее качество.

Коммерческий учет КЭ должен непрерывно осуществляться в точках учета потребляемой электроэнергии как средство экономического воздействия на виновника ухудшения КЭ. Для этих целей должны применяться приборы, совмещающие в себе функции учета электроэнергии и измерения ее качества.

Положения настоящего стандарта, относящиеся к мониторингу КЭ, применяют при проведении периодических испытаний ЭЭ по планам сетевых организаций и потребителей ЭЭ, в том числе испытаний при определении технических условий для технологического присоединения энергопринимающих устройств к электрической сети, подготовке электрических сетей к сертификации ЭЭ, допуске к эксплуатации энергопринимающих устройств потребителей, ухудшающих КЭ, разработке мероприятий по улучшению КЭ и др.

### **Выводы**

Несоответствие ПКЭ требованиям ГОСТ приводит к значительному материальному ущербу, связанному с уменьшением срока службы и выходом из строя электрооборудования, к снижению надёжности работы энергосистем, увеличению потерь электроэнергии, появлению брака продукции, неправильной работе или отказу устройств релейной защиты и др. Для предотвращения подобных последствий актуально применение локального и встречного регулирования напряжения, инновационных устройств для автоматического регулирования величины напряжения в электрических сетях – нормализаторов и стабилизаторов напряжения.

Организация и проведение КЭ необходимы при определении технических условий для технологического присоединения, при определении условий договора на оказание услуг по передаче электрической энергии; при допуске к эксплуатации энергопринимающих устройств потребителей, ухудшающих КЭ, при рассмотрении претензий к качеству электрической энергии; также при проведении сертификационных и арбитражных испытаний электрической энергии, инспекционного контроля за сертифицированной электрической энергией, а также при осуществлении государственного надзора за качеством электрической энергии.

### **Литература**

1. Карташев И.И. Качество электрической энергии в муниципальных сетях Московской области/ Карташев И.И., Пономаренко И. С., Тульский В.Н., Шамонов Р.Г. и др./ Пром. энергетика № 8- 2002.
2. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: Учеб. Пособие. – М.: Университетская книга; Логос, 2006
3. Стабилизатор напряжения [Электронный ресурс]: [<https://ru.wikipedia.org>].
4. Карташев И.И. Приборы для контроля и анализа качества электроэнергии / Карташев И.И., Тульский В.Н., Шамонов Р.Г. /Мир измерений №5-6 - 2002.

### **ТАЪСИРИ ТАЪРИХ КАРДАНИ НИШОНДИХАНДАГОНИ СИФАТИ КУВВАИ ЭЛЕКТ БА ИСТЕЪМОЛКУНАНДАГОН ВА ТАНЗИМИ ОНХО.**

**Абдулхаев М.И.**

*Шарҳи мухтасар:* Тағйироти хусусиятҳои шиддати таъминоти барқ дар нуктаи интиқоли нерӯи барқ ба истеъмолкунанда, ки ба басомад, қимат ва шакли шиддат ва симметрияи шиддат дар

системаҳои сефазагии таъминоти барқ алоқаманданд, ба ду категория тақсим мешаванд - тағйирёбии доимии характерисунуктикаҳои шиддат ва рӯйдодҳои тасодуфӣ. Тағйирёбии доимии характерисунуктикаҳои шиддати таъминоти барқ ин майли дарозмуддати характерисунуктикаҳои шиддат аз қимати номиналӣ мебошанд ва асосан аз тағйирёбии бор ё таъсири борҳои ғайрихаттӣ вобастаанд. Дар мақола усулҳо ва принципҳои танзими шиддат, инчунин масъалаҳои назорати сифати энергияи барқ баррасӣ карда мешаванд.

**Калимаҳои калидӣ:** назорати сифати энергияи электрикӣ, танзими шиддат, талафот, бори электрикӣ.

## IMPACT OF DEVIATIONS OF ELECTRICITY QUALITY INDICATORS ON THE CONSUMER AND THEIR REGULATION

**Abdulkhaev M.I.**

**Abstract.** Changes in the characteristics of the power supply voltage at the point of transmission of electrical energy to the consumer, related to frequency, values, voltage form and voltage symmetry in three-phase power supply systems, are divided into two categories - continuous changes in voltage characteristics and random events. Continuous changes in power supply voltage characteristics are long-term deviations of voltage characteristics from nominal values and are mainly due to load changes or the influence of non-linear loads. The paper considers methods and principles of voltage regulation, as well as issues of controlling the quality of electric energy.

**Key words:** quality control of electrical energy, regulation of voltage, losses, load.

### Сведения об авторе:

**Абдулхаев Мусулмон Иссокович** - магистрант 1-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.

## АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГОЛОВНОЙ ГЭС

**Назарзода Ф.Р., Саидов Ш.М., Исроилзода М.И., Нурализода А.**

ГТУ имени акад. М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан

научный руководитель: к.т.н., доцент Султонзода Ш.М.

**Аннотация:** В статье приведен анализ режимов работы Головной ГЭС в энергетической системе РТ.

**Ключевые слова:** Вахшский каскад, Головная ГЭС, сработки и заполнение водохранилища.

Энергетика является одной из ключевых отраслей развития Республики Таджикистан. Таджикистан обладает уникальными запасами высокоэффективных возобновляемых и экологически чистых источников энергии – гидроэнергоресурсами. Крупнейшим энергетическим ресурсом для Таджикистана в настоящее время и на ближайшее будущее, несомненно, является гидроэлектроэнергия. Вахшский каскад включает в себя девять гидроэлектростанций, существующих в настоящее время в процессе строительства или проектирования. Семь из них находятся на самой реке Вахш: Рогун, Шуробская, Нурек, Байпазинская, Сангутудинская ГЭС-1, Сангутудинская ГЭС-2, Головная.

В целом электроснабжение страны осуществляется за счёт электроэнергии, которая вырабатывается на гидроэлектростанциях. Головная гидроэлектростанция (Головная ГЭС) одна из этих гидроэлектростанций, её установленная мощность составляет около 240 МВт. Головная ГЭС расположена в 80 км к югу от города Душанбе, столицы Таджикистана, и 11 км к востоку от города Курган-Тюбе. Данная станция была построена в начале шестидесятых годов, и в настоящее время ей 50 лет, и она нуждается в полной модернизации и/или восстановлении. В настоящее время Головная ГЭС — это русловая гидроэлектростанция мощностью 240 МВт с расположенными близко друг к другу 6 агрегатами.

Головная ГЭС работает в каскаде Вахш, ее режимы работы определяются Сангутудинской ГЭС-2. Как было сказано выше, водохранилище имеет суточное регулирование. Режимы работы Головной ГЭС определяются ее водохранилищем, которое зависит от режимов работы Сангутудинской ГЭС-2. Из графика видно, что максимальный приток воды в водохранилище достигается в начале июне и продолжается до июля.

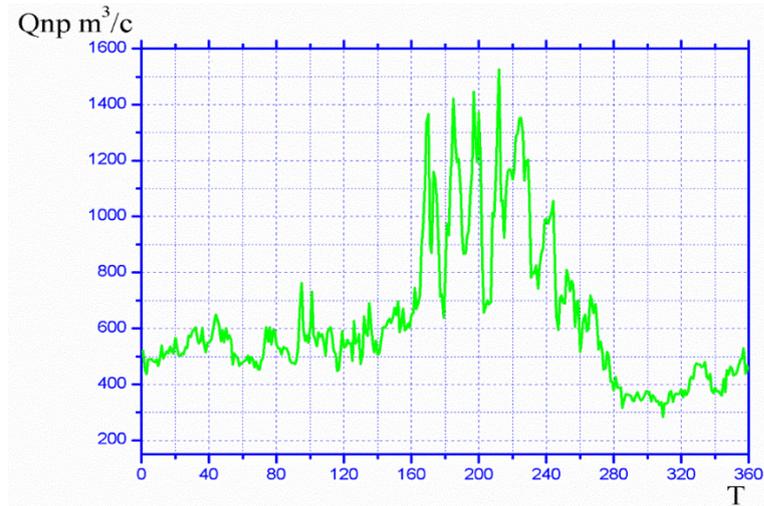


Рисунок 1 - Годовой приток воды в Головной ГЭС

Режим сработки и заполнения водохранилища Головной ГЭС-2 изменяется между НПУ и УМО между 485 м.н.у.м. и 482 м.н.у.м. Сработка до УМО не достигается. График сработки и заполнения водохранилища Сангтудинской ГЭС-2 приведен на следующем рисункунке. Заполнение водохранилища выше НПУ до 488 м.н.у.м достигается в начале сентября.

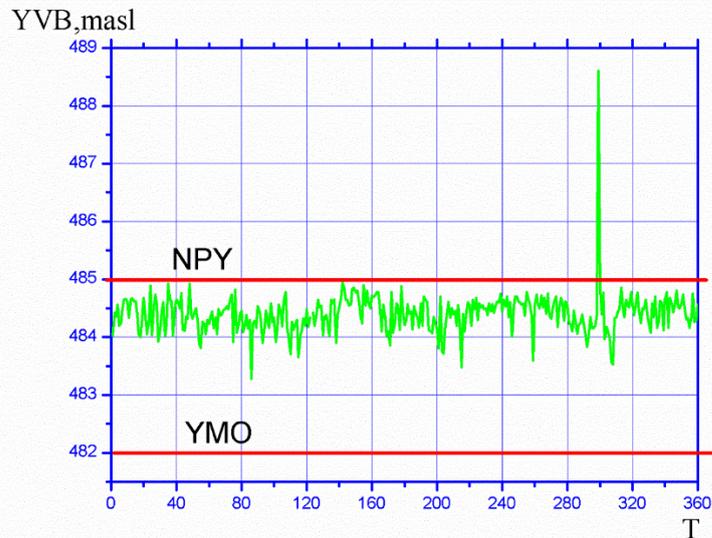


Рисунок 2 - График сработки и заполнения водохранилища Головной ГЭС

Выработка электрической энергии на Головной ГЭС изменяется в широких диапазонах, т.е. Головная ГЭС в основном работает в базовой части графика нагрузки энергосистемы РТ. Примерно 5,06% мощности ЭЭС вырабатывается на Головной ГЭС. Следующий рисунок показывает месячный график нагрузки Головной ГЭС. Максимальная нагрузка достигается до значения 110МВт, минимальное значение нагрузки достигается до 60МВт.

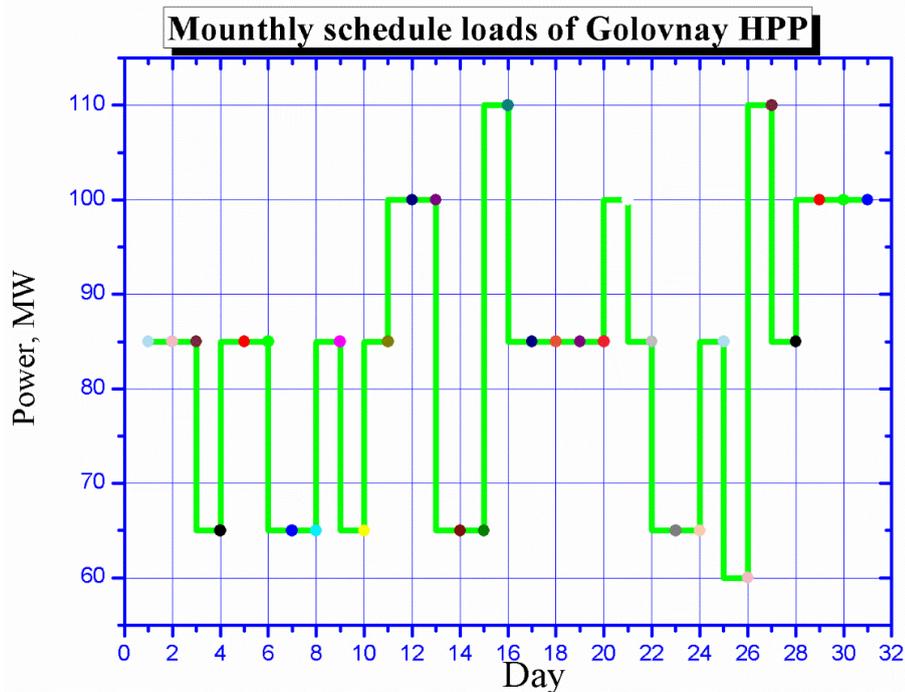


Рисунок 3 - Месячный график нагрузки Головной ГЭС

Головная ГЭС ведет суточное регулирование стока, при этом заметно меняется уровень нижнего бьефа. В связи с этим ГЭС работает с переменным напором, что влияет на вид ее энергетических характеристик. Изменение уровней нижнего бьефа с учетом изменяющихся режимов описывается дифференциальными уравнениями гиперболического типа, которые не имеют аналитического решения. Сложность их решения приводит к тому, что во всех возможных случаях задачу наиболее выгодного распределения нагрузки между электростанциями решают с допущением о постоянстве напора ГЭС в течение периода оптимизации.

#### Заключение

Сделанные анализы в данной работе оптимизируют режимы работы Головной ГЭС в энергосистеме Республики Таджикистан и тем самым позволяют повысить эффективность ГЭС в энергосистеме.

#### Литература

1. Филиппова Т.А. Оптимизация энергетических режимов гидроагрегатов гидроэлектростанций. «Энергия» М., 1975
2. Обрезков В.И. Расчет сезонного регулирования стока на максимум выработки электроэнергии ГЭС. «Электрические станции» №11, 1962.
3. Расулов С. Энергетические возможности водохранилища Нурекской ГЭС. –В изв. АН Таджикской ССР, отд–ние физ.-мат. Геолог -хим. Наук, 1978, №4 (70).

#### ANALYSIS OF THE OPERATING MODES OF THE GOLOVNOY HPP

Nazarzoda F.R., Saidov Sh.M., Isroilzoda M.I., Nuralizoda A.

**Annotation:** The article provides an analysis of the operating modes of the Golovnaya HPP in the energy system of the Republic of Tajikistan.

**Keywords:** Vakhsh cascade, Golovnaya HPP, drawdowns and filling of the reservoir.

#### ТАҲЛИЛИ РЕҶАҶОИ КОРИИ НБО САРБАНД

Назарзода Ф.Р., Саидов Ш.М., Исроиizzoда М.И., Нурализода А.

**Аннотатсия:** Дар мақола таҳлили реҷаҳои кори НБО Сарбанд дар системаи энергетикаи Тоҷикистон оварда шудаанд.

**Калимаҳои калидӣ:** Силсилаи НБО Вахш, НБО Сарбанд, коҳиш ва пурашавии обанбор.

#### Сведения об авторах:

**Назарзода Ф.Р.** – Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2021), магистрант 2-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими. **Саидов**

**Ш.М.** – Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2021), магистрант 2-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

**Исроилзода М.И.** – Выпускник НИУ “МЭИ” (2021), магистрант 2-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

**Нурализода А.** – Выпускник ТТУ имени академика М.С. Осими (2022), магистрант 1-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» ТТУ имени академика М.С. Осими.

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

### У ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

**Абдулхаев М.И.**

*ТТУ имени академика М.С. Осими, Душанбе, Таджикистан*

**Научный руководитель – Худжасаидов Дж.Х.**

**Аннотация:** Качество электрической энергии может меняться в зависимости от изменения нагрузки энергосистемы, времени суток, возникновения в сети аварийных режимов, погодных и климатических условий и т.д. Качество электроэнергии на месте производства не гарантирует ее качества в точке присоединения потребителя. Характер самого производственного процесса существенно влияет на параметры качества, и в точке присоединения оно может быть различно как до, так и после включения потребителя. В работе рассмотрены мероприятия, направленные на обеспечение качества электроснабжения потребителей.

**Ключевые слова:** качество электрической энергии, напряжение, потери, нагрузка.

#### Введение

Электроэнергия как товар обладает целым рядом специфических свойств. Она используется непосредственно при создании других видов продукции и оказывает существенное влияние на экономические показатели производства и качество выпускаемой продукции. Как и любой вид продукции электрическая энергия обладает совокупностью свойств, характеризующих ее способность удовлетворять определенные требования, предъявляемые потребителями этой продукции. Однако понятие качества электрической энергии отличается от качества других видов товаров и услуг.

Качество электрической энергии – степень соответствия параметров электрической энергии в данной точке электрической системы совокупности нормированных показателей [5]. В свою очередь, показатель качества электрической энергии – величина, количественно характеризующая какое-либо свойство электрической энергии. Под показателями качества электрической энергии понимают медленные изменения напряжения, отклонение частоты, несинусоидальность и несимметрии напряжения и др. Качество электрической энергии является составляющей электромагнитной совместимости, характеризующей электромагнитную среду.

Качество электрической энергии может меняться в зависимости от изменения нагрузки энергосистемы, времени суток, возникновения в сети аварийных режимов, погодных и климатических условий и т.д.

Качество электроэнергии на месте производства не гарантирует ее качества в точке присоединения потребителя. Характер самого производственного процесса существенно влияет на параметры качества, и в точке присоединения оно может быть различно как до, так и после включения потребителя.

Одна из наиболее распространенных проблем — снижение напряжения у потребителей в режиме суточного максимума нагрузки. Указанное явление ухудшает качество электрического освещения, уменьшает эффективность работы электрооборудования, а в некоторых случаях приводит к его выходу из строя или невозможности использования [1]. Поэтому недопустимое снижение напряжения в режиме суточного максимума нагрузки — одна из наиболее распространенных жалоб потребителей к электроснабжающим компаниям.

В соответствии с действующими требованиями отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10% номинального или согласованного значения

напряжения. Однако на практике в режиме суточного максимума нагрузок фазное напряжение у потребителей может уменьшаться до 150 В и ниже. Анализ показывает, что одна из основных причин — недопустимо высокие потери напряжения в сети 0,4 кВ. Численное значение потерь напряжения на участке линии 0,4 кВ определяется сопротивлением этого участка и значением передаваемой по нему мощности на основании выражения (1) [2]:

$$\Delta U \approx \frac{P_i R + Q_i X}{U_{\text{ном}}} = \frac{P_i R}{U_{\text{ном}}} + \frac{Q_i X}{U_{\text{ном}}}, \quad (1)$$

где  $U_{\text{ном}}$ , (В) — номинальное напряжение электрической сети;

$P_i$  (Вт),  $Q_i$  (Вар) — активная и реактивная мощности, передаваемые по участку линии между узлами;

$R$ ,  $X$ , (Ом) — активное и индуктивное сопротивления участка линии между узлами, величины которых рассчитываются исходя из погонных значений и длины участка электрических сетей.

Анализ выражения (1) показывает, что наиболее остро проблема снижения напряжения в период суточного максимума нагрузки будет проявляться у потребителей, подключённых на значительном удалении от питающей трансформаторной подстанции (ТП) в протяжённой и разветвлённой сети 0,4 кВ.

Мероприятия, направленные на обеспечение качества электроснабжения потребителей, можно разделить на затратные и беззатратные. Затратными являются замена проводов воздушных и кабельных линий, доводка дополнительных фазных проводов, разделение линии и перевод части потребителей с одной трансформаторной подстанции на другую, реконструкция электрических сетей. Ко второй группе относятся перераспределение нагрузки по фазам, регулирование напряжения трансформатора.

В данной статье на различных примерах (реальных объектах) будет рассмотрена эффективность применения следующих мероприятий:

- разделение воздушной линии и переключение части потребителей на другую трансформаторную подстанцию;
- замена провода в пролетах опор;
- регулирование напряжения в трансформаторе;
- реконструкция участка электрических сетей.

*Обзор мероприятий, направленных на обеспечение показателей качества электроснабжения потребителей*

### **1. Переключения ответвлений обмоток при невозбужденном трансформаторе**

ПБВ трансформатора — это устройство переключения ответвлений обмоток силовых трансформаторов, предназначенное для регулирования напряжения в данной точке электрической цепи, в которой установлен силовой трансформатор. ПБВ встраиваются в активную часть трансформаторов [3].

В распределительных трансформаторах имеется устройство ПБВ, позволяющее изменять коэффициент трансформации в пределах  $\pm 5\%$ . Поэтому 100 распределительные трансформаторы могут повышать (понижать) напряжение на стороне низкого напряжения для компенсации потерь напряжения в сети 10 кВ или понижения уровня напряжения.

Устройства ПБВ применяются на стороне ВН. Устройство состоит из переключателя ответвлений, расположенного внутри трансформатора, на ярмовой балке магнитопровода или под крышкой бака, и ручного привода, выведенного наружу, на крышку бака. Переключатели ответвлений выполняют на три или на пять ступеней регулирования: номинальное значение и два крайних положения  $\pm 2 \times 2,5\%$ .

Переключения ответвлений ПБВ делают редко, например, раз в сезон (зима/лето). Изменение коэффициента трансформации эквивалентно введению в ветви трансформатора ЭДС ЕТ, называемой добавкой напряжения распределительного трансформатора.

Величина ЕТ (52) вычисляется в % по отношению к номинальному или стандартному напряжению сети низкого напряжения в зависимости от того, к чему относят потери и отклонения напряжения в сети низкого напряжения.

$$E_T = \left( \frac{U_{\text{НН}}^*}{U_{\text{отв}}^*} - 1 \right) \cdot 100\%$$

Практика показывает, что указанная мера не всегда позволяет решить проблему недопустимого снижения напряжения для удалённых от питающей ТП потребителей. В этом случае целесообразно рассматривать переключение регулировочных отпаек трансформаторов совместно с другими техническими решениями.

## **2. Изменение схемы электрической сети 0,4 кВ**

Обеспечение требуемого значения напряжения у потребителей в режиме суточного максимума нагрузок может быть достигнуто уменьшением потерь в сети 0,4 кВ за счёт снижения сопротивлений её участков или перераспределением и уменьшением мощности, передаваемой по участкам сети 0,4 кВ. Одно из возможных решений — переход на проводники большего сечения. С увеличением поперечного сечения провода индуктивная составляющая сопротивления, определяемая конфигурацией подвеса проводов, практически не изменяется, в то время как активная его составляющая снижается [4].

Для воздушных линий электропередачи 0,4 кВ целесообразно рассмотрение замены алюминиевых проводов марок А и АС на самонесущие изолированные провода (СИП). Вследствие близкого расположения фаз удельное индуктивное сопротивление СИП в 3 - 5 раз меньше, чем тот же параметр алюминиевых проводов аналогичного сечения, что способствует дополнительному снижению потерь напряжения. Для уменьшения мощности, передаваемой по участкам сети 0,4 кВ, используются различные методы, например:

- Подключение параллельной цепи 0,4 кВ с равномерным распределением нагрузки между двумя цепями на участке сети;
- Переключение части нагрузки с перегруженных фаз на менее нагруженные (симметрирование нагрузки);
- Переключение части нагрузки на менее загруженную ТП.

Первый метод позволяет уменьшить передаваемую по этим параллельным участкам мощность, что ведёт к снижению потерь напряжения на этих участках и, как следствие, повышению напряжения у конечных потребителей. При использовании для параллельной цепи СИП в целях снижения затрат на материалы и работы можно рассмотреть возможность подвеса СИП на существующих опорах, на которых расположена линия 0,4 кВ.

В сети трехфазного напряжения имеет место явление, называемое перекося фаз (фазных напряжений). Причины такого явления связаны с потребителями электроэнергии, которые неравномерно загружают фазы сети без учета мощности однофазных электроприемников, коэффициента одновременности их включения.

В реальной жизни причиной перекося фаз является неравномерность загрузки не только по величине, но и по характеру нагрузки.

Последствиями перекося фаз для однофазных электроприемников являются низкое напряжение, которое вызывает неправильную работу однофазных потребителей (тусклый свет осветительных приборов, длительный нагрев нагревательных приборов, длительный запуск двигательных приборов, сбой в работе компьютеров и т.д.); высокое напряжение, которое вызывает отказы электроприемников из-за износа изоляции, отключение их защитными устройствами, перегорание предохранителей [5].

Устранить резко неравномерную загрузку фаз линии электропередач можно, выполнив перераспределение нагрузки по фазам.

Второй метод применяется довольно широко, поскольку практически не требует дополнительных затрат и позволяет решить сразу две задачи:

- 1) снизить вероятность обрыва нулевого проводника вследствие перегрева током, возникающего при несимметричной нагрузке;
- 2) повысить напряжение у однофазных потребителей, подключённых к фазе, часть нагрузки с которой переключается на другие фазы. При этом за счёт увеличения нагрузки на двух других фазах неизбежно возникает некоторое снижение напряжения у подключённых к ним однофазных потребителей, важно не допустить выход значений напряжения за установленные нормы.

## **3. Применение устройств компенсации реактивной мощности**

Устройство УКРМ для сетей 0,4 кВ представляет собой систему конденсаторных батарей с ручным или автоматическим изменением их суммарной ёмкости. Основное назначение УКРМ — повышение коэффициента мощности электроустановок промышленных предприятий и распределительных электрических сетей. При этом применение УКРМ способствует некоторому снижению потерь напряжения и повышению напряжения у потребителей за счёт уменьшения

реактивной составляющей мощности, протекающей по сети 0,4 кВ от питающей подстанции до места установки УКРМ [6].

Однако из приведённого ранее выражения следует, что эффективность снижения потерь напряжения в сети при использовании УКРМ ограничена. Во-первых, индуктивное сопротивление линий 0,4 кВ обычно значительно меньше, чем активное, что особенно актуально для линий, выполненных СИП. Во-вторых, реактивная составляющая мощности нагрузки обычно имеет значительно меньшее значение, чем активная составляющая, особенно для коммунально-бытовых потребителей.

Таким образом, УКРМ способствуют некоторому повышению напряжения на удалённых от ТП потребителях, но для решения задачи повышения напряжения у потребителей 0,4 кВ в режиме суточного максимума нагрузки применение УКРМ может рассматриваться только совместно с другими техническими решениями.

#### ***4. Использование вольтодобавочных трансформаторов***

Один из способов, позволяющих быстро решить проблему снижения напряжения у потребителей в режиме суточного максимума нагрузки, — установка вольтодобавочных трансформаторов (ВДТ) в распределительной сети 0,4 кВ. Простая конструкция, удобная транспортировка и быстрый монтаж позволяют успешно применять ВДТ и для постоянного использования на ВЛ 0,4 кВ, и как временное оперативное решение вплоть до проведения планового разукрупнения и реконструкции сети.

Принцип работы ВДТ заключается в автоматическом поддержании заданного напряжения на выходе устройства при изменении входного напряжения в определённом диапазоне. При пофазном управлении ВДТ может осуществлять автоматическое симметрирование нагрузки. Технически ВДТ может быть выполнен как трансформатор с подмагничиванием, двойным преобразованием энергии, высокочастотным транзисторным регулированием, а также как автотрансформатор с регулируемой индуктивностью в первичной цепи и пр.

Недостаток использования ВДТ — некоторое снижение напряжения в узлах сети до места его установки по сравнению с режимом работы сети без ВДТ, что объясняется увеличением тока в сети за счёт регулирующего эффекта нагрузки. Кроме того, эффективность ВДТ во многом зависит от места его размещения, которое должно определяться на основании расчётов режимов и моделирования сети 0,4 кВ с установленным ВДТ и без него. Благодаря удобству использования, надёжности конструкции и минимальным требованиям к техническому обслуживанию, ВДТ всё более широко применяются в распределительных сетях.

#### ***5. Реконструкция электрических сетей***

Реконструкции подлежат объекты электрических сетей, как правило, имеющие неудовлетворительное состояние строительных конструкций и сооружений вследствие выработки нормативного срока службы, в силу различных стихийных природных явлений, не соответствующее требованиям санитарных норм и экологии. Как правило, работы по реконструкции включают в себя:

- строительство воздушной, кабельной линии электропередачи взамен ликвидируемой;
- вынос участков воздушной, кабельной линии на новую трассу в связи со строительством энергетических или других объектов;
- сплошную замену на участках воздушной линии опор новыми (из того же или другого материала, а также опорами другого типа) при общей длине участка более 30 % протяженности линии;
- замену дефектных опор воздушной линии на деревянных опорах новыми (из того же или другого материала, а также опорами другого типа) или подстановка дополнительных при общем количестве вновь устанавливаемых опор более 30 % установленных на линии;
- строительство новых трансформаторных подстанций, кабельных, воздушных линий.

#### **Заключение**

С применением расчётов и поопорных схем 0,4 кВ проанализирован ряд технических мероприятий, использование которых позволяет решить задачу поддержания уровня напряжения у потребителя в соответствии с требованиями нормативной документации в режиме суточного максимума нагрузки.

Наряду с известными высокочатратными техническими способами, связанными с разукрупнением существующих сетей, строительством и вводом в эксплуатацию новых питающих ТП и прилегающих к ним участков сети, основное внимание уделено решениям, для реализации которых требуется меньше финансовых и временных затрат. Применение последних позволяет в

относительно короткие сроки повысить напряжение у потребителей и в ряде случаев отсрочить необходимость ввода в эксплуатацию нового дорогостоящего оборудования.

Теоретически были рассмотрены применение устройств компенсации реактивной мощности (УКРМ); использование вольтодобавочных трансформаторов (ВДТ); технические мероприятия с применением инновационных устройств для автоматического регулирования величины напряжения в электрических сетях 380/220 В, таких как нормализаторы.

### Литература

1. Журавлев Д. М. Анализ технических решений для обеспечения требуемых показателей качества электроэнергии у потребителей / Журавлев Д. М., Балаш О.В., Мураховец В. М. // Энергетик № 9 – 2013.
2. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: Учеб. Пособие. – М.: Университетская книга; Логос, 2006
3. Идельчик В.И. Электрические системы и сети: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
4. Веников В.А. Электрические системы. Т. 2: Электрические сети. – М.: Высшая школа, 1971. – 440 с. (2-е изд. – 1998, под ред. В.А. Строева).
5. Маркушевич Н.С. Регулирование напряжения и экономия электроэнергии. М: Энергоатомиздат, 1984.
6. Устройства регулирования реактивной мощности на базе современной силовой электроники. [Интернет-ресурс]: <http://www.ntc-power.ru>

**Шарҳи мухтасар:** Сифати энергияи электрикӣ вобаста ба тағйир ёфтани бори электрикии системаи энергетикӣ, вақти шабонарузӣ, ба амал омадани речаҳои садамавӣ дар шабака, шароити иқлим ва ғайра метавонад гуногун бошад. Сифати энергияи электрикӣ дар ҷои истеҳсолот ба сифати он дар нуктаи пайвастиши истеъмолкунанда кафолат намедиҳад. Хусусияти раванди истеҳсолот ба параметрҳои сифат хеле таъсир мерасонад ва дар нуктаи пайвастишавӣ он метавонад ҳам пеш аз пайвасти кардани истеъмолкунанда ва ҳам баъд аз он фарқ кунад. Дар маҷалла тадбирҳои баррасӣ мешаванд, ки ба таъмини сифати таъминоти барқи истеъмолкунандагон равона шудаанд.

**Калимаҳои калидӣ:** сифати энергияи электрикӣ, шиддат, талафот, бори электрикӣ.

**Abstract.** *The quality of electrical energy may vary depending on changes in the load of the power system, the time of day, the occurrence of emergency modes in the network, weather and climatic conditions, etc. The quality of electricity at the place of production does not guarantee its quality at the point of connection of the consumer. The nature of the production process itself significantly affects the quality parameters, and at the point of connection it can be different both before and after switching on the consumer. The paper considers measures aimed at ensuring the quality of power supply to consumers.*

**Key words:** quality of electrical energy, voltage, losses, load.

### Сведения об авторе:

**Абдулхаев Мусулмон Исокович** - магистрант 1-го курса группы 430101Б кафедры «Электрические станции» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.

## МАҲДУДНАМОИИ ДАСТРАСӢ БА УЗВҲОИ МАНТИҚӢ

**Охонов Р.Ф., Шокиров А.М, Хокиров К.И.**

ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ, ш.Душанбе

**Аннотатсия.** Таъмини кори боэътимоди системаҳои энергетикӣ, бо электротаяминкунии бефосилаи объектҳои саноатӣ ва коммуналӣ бештар ба дуруст кор кардани дастгоҳҳои ҳимояи релеӣ ва автоматикаи (ХРВА) зиддисадамавӣ вобаста аст. Дар айни замон, терминалҳои рақамии ХРВА, ки дар Тоҷикистон бештар истифода мешаванд, дар кишварҳои хориҷӣ таҳия шудаанд, мутобиқшавӣ ба шароити қорӣ дар ҷумҳуриро талаб мекунад. Муаллифони масъалаҳои пешгирӣ кардани даҳолати беиҷозат ба қори дастгоҳҳои ҳимояи релеӣ шабакаҳо ва системаҳои электрикиро, ки боиси садамаҳои қалон ва зарари зиёд шуда метавонанд, дида баромаданд.

**Калимаҳои калидӣ:** реле, автоматика, терминал, мантиқ, системаҳои энергетикӣ.

Аз байн рафтани электротаминкунӣ на танҳо ба зарари калони иқтисодӣ ва маънавӣ оварда мерасонад, балки бо таҳдид ба ҳаёти кормандон ва хизматрасони дастгоҳҳои технологӣ, инчунин аҳолии шахру деҳот бевосита алоқаманд аст. Бинобар ин, пешгирии дастрасии кормандони ғайри ихтисос ба кори дастгоҳҳои ҲРваА аҳамияти аввалиндараҷа дорад.

Дар ҷумҳурӣ дар соҳаи Ҳимояи релей ва автоматика таҷрибаи зиёде ҷамъ шудааст, ки кори боэътимоди неругоҳҳои барқӣ, шабакаҳо ва системаҳои таъмин мекунанд. Маҳз дар ҷумҳурии мо чунин садамаҳои фалокатбор ба монанди системаҳои энергетикӣ ИМА (1965, 1977, 2003), Фаронса (1978), Канада (1982, 2003), Италия (2003) ва Шветсия (1983, 2003) рух надодаанд. Ин қарорҳо хануз намунаи ибрат мекунанд ва, албатта, хангоми гузаштан ба Ҳимояи релейи рақамӣ ва автоматикунонӣ бояд ба назар гирифта шаванд.

Дар мамлақати мо ба типикунонидани қарорҳои техникӣ ҲРваА ва идоракунии дастгоҳҳои электрикӣ ҳамеша диққати калон дода мешуд. Қарорҳои маъмулӣ аз ҷониби коршиносони пешбар барои истифодаи оммавӣ таҳия карда шуданд. Онҳоро ҳамаи институтҳои лоихакашӣ истифода мебарданд, ки ин на танҳо тараққиёти босуръати неругоҳҳои барқӣ ва шабакаҳо, балки эътимоднокии баланди кори онҳоро низ таъмин намуд.

Ба қор андохтани дастгоҳҳои ҲРваА на аз тарафи истеҳсолкунандагон, балки ташкилотҳои сершумори танзимкунӣ, таъмири қориро идораҳои маҳаллии релей, ки барои ин қорҳо иҷозатномаи махсус доштанд, анҷом доданд. Баъд аз ба қор андохтани дастгоҳҳои ҲРваА барои пешгирии дастрасии беиҷозат мӯҳр карда шуданд. Насби қатъии коммутатсионӣ дуумдараҷа, мӯҳркуни ва таҳассуси баланди кормандон аз даҳолати беиҷозат ба ҳалли схемаҳо ва қиёсаҳои ҲРваА қафолат дода мешавад. Ҳозир дар системаи энергетикӣ мамлақати мо раванди ивази дастгоҳҳои ҲРваА ба рақамӣ давом дорад.

Ҳоло қисми асосии коммутатсионӣ дуумдараҷа дар терминали рақамии ҲРваА дар шакли мантики электронии терминал анҷом дода мешавад, ки онро бо компютер ва барномаи мувофиқ иваз кардан осон аст. Вақтҳои охир паст шудани таҳассуси кадрҳо, компютеркунонии умумӣ, шабакаҳои СИА, интернет барои даҳолати беиҷозат ба кори воситаҳои ҲРваА шароит фароҳам меоварад. Оқибатҳои чунин даҳолат пешгӯинашаванда ва хатарноканд.

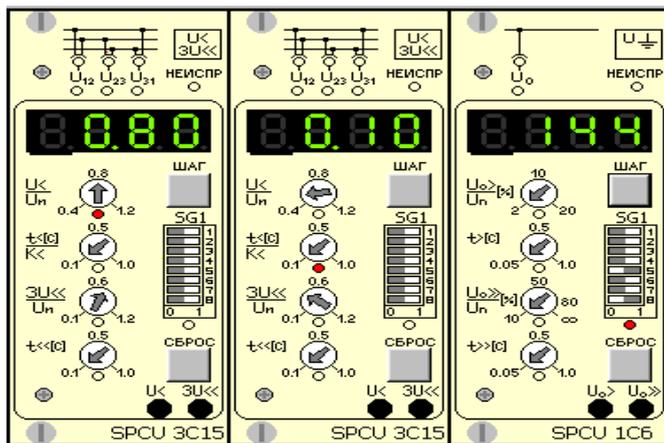
Амалия нишон медиҳад, ки дар бисёр мавридҳо хангоми гузаштан ба ҲРваА рақамӣ таҷрибаи классикӣ ба назар гирифта намешавад [1, 2]. Аксар вақт терминалҳои рақамии ширкатҳои хориҷӣ истифода мешаванд, ки ба шароити мо мутобиқ нестанд. Ширкатҳои, ки таҷрибаи амалӣ ва таҳассуси зарурӣ надоранд, баъзан барои таҳияи узвҳои мантикии терминал гирифта мешаванд. Дар қор [3] нишон медиҳад, ки бо ин масъалаҳо бояд марказҳои махсус машғул шаванд ва ҳар гуна тағйирот дар мантиқ ва қарорҳои тарҳрезӣ бояд таҳти роҳбарии онҳо сурат гирад. Аз ин нуқтаи назар, системаи дастрасӣ ба мантикии терминал аҳамияти махсус дорад.

Мувофиқи принсипи дастрасӣ ба тағйир додани мантиқ, терминалҳои ҲРваА ба ду синф тақсим мешаванд: бо мантиқи қатъӣ ва озодона барномарезишаванда.

#### **ТЕРМИНАЛҲО БО МАНТИҚИ ДУРУШТ**

Ба терминалҳои мантикии дурушт дастгоҳҳои ҲРваА рақамӣ аз силсилаи SPAC-800, SPAC-810, ки аз ҷониби ABB-Automation истеҳсол шудааст (расми 1), TOP аз ҷониби маркази тадқиқоти Bresler ва дигар истеҳсолкунандагон истеҳсол карда мешаванд. Мантикии ин терминалҳо аз ҷониби истеҳсолкунанда пешакӣ таҳия шуда, бо ҳама институтҳои пешбари лоиха мувофиқа карда шудааст, бинобар ин терминалҳо ба шароити истифода мо қомилан мутобиқ карда шудаанд [4]. Бо фармоиш додани терминал, истеъмолкунанда маҳсулотро бо мантиқи пешакӣ муайяншуда мегирад, ки ба ҳеҷ гуна тағйирот дучор намешавад. Танҳо вуруду баромади функсияҳои инфиродӣ ва қиёсаҳои Ҳимоя имконпазир аст. Ба ҳамаи синф SEPAM 2000, БМРЗ, “Сириус” ва баъзеи дигар дохил мешаванд. Барномасозии мантиқи ин терминалҳо дар қорхона ё дар маркази махсус амалӣ карда мешавад. Вазифаи барномасозии терминалҳо дар истеҳсолкунандаи ҲРваА рақамӣ ин схемаҳои мантикии терминалҳо мебошад, ки аз ҷониби истеъмолкунанда таҳия карда мешаванд ё стандартҳои намунавӣ истифода мебаранд, агар онҳо аллақай аз ҷониби касе таҳия шуда бошанд. Барои танзими терминал дар ҷои истифодабарӣ имкони ворид кардани қиёсаҳои Ҳимоя, таймерҳои мантиқӣ, вуруду баромади функсияҳои алоҳида ва ғайра вуҷуд дорад, аммо барои тағйир додани мантиқ дастрасӣ нест. Ин худро қомилан асоснок қард, зеро он имкон дод, ки имкони тағйироти беиҳтисос дар схемаи мантикии асосӣ, ки боиси ноқоимӣ ё қорӣ нодурусти ҲРваА гардад, пешгирӣ карда шавад.

Ҳамин тариқ, дар терминалҳои силсилаи номбаршуда, мушқилоти маҳдуд қардани дастрасӣ ба мантиқ мувофиқи таҷриба ҳал карда шудааст.



Расми 1 - Намуди терминали силсилаи SPAC-800

### ТЕРМИНАЛҲОИ ОЗОД БАРНОМАРЕЗИШАВАНДА

Бо вучуди ин, истифодаи терминалҳои озодона барномарезишавандаи силсилаи навтарин (SEPAM 80, ки аз ҷониби Schneider Electric, SIPROTEC ширкати Siemens истехсол шудааст) нигарони махсус аст, ки имкони барномасозии мантиқи терминалро аз ҷониби истеъмолкунанда бо истифода аз компютер ва нармафзори махсус таъмин мекунанд.

Барномасозии ин терминалҳо ба расмият дароварда шуда, аз кор бо чадвалҳо, матритсаҳо, элементҳои оддии мантиқӣ, муодилаҳои мантиқӣ ва блокҳои саҳткардашудаи мантиқӣ иборат аст. Қайд менамоем, ки ин блокҳои саҳткардашудаи мантиқ аксар вақт хеле нокомиланд ва пеш аз татбиқи онҳо таҳлилро талаб мекунанд.

Масалан, дар блоки саҳткардашуда таҷҳизоти захиравӣ дар вақти азкормонии васлақ (ТЗАВ) терминалҳои SEPAM 80 ва SIPROTEC бакорандозии ТЗАВ (хомушкунии вуруд) аз ҳама Ҳимоя хати интиқол, ки барои хомӯш шудан ҷорӣ карда шудааст, таъмин карда мешавад. Чунин ҳал қобили қабул нест, зеро он дар ҳолатҳое, ки бояд кор накунад (масалан, барои Ҳимоя аз расиш ба замин, аз серборӣ ва ғайра) боиси бакорандозии ТЗАВ мегардад.

Дурусттар мебуд, ки имконияти интиҳобан ба кор андохтани ТЗАВ аз вазифаҳои гуногун ва кори интиҳобии ҳар як Ҳимоя барои хомушнамоӣ ё сигнал додан пешбинӣ карда шавад.

Аз ҷумла, агар дар зерисунукгоҳи 10 кВ бо ҷараёни ками расиш ба замин заминваслаи муқовимати нейтралӣ шабакавӣ пешбинӣ шудааст, пас дар ҳолати расиши якфаза ба замин дар хати интиқоли барқӣ ва аз кор баромадани васлаки он, одатан на тамоми зерисунукгоҳ балки трансформатори заминваслаи нейтрал хомӯш карда мешавад. Аз ин рӯ, барои пешгирӣ кардани хомушшавии вуруд аз ТЗАВ занҷири блоккунии махсусро ҷорӣ кардан лозим аст. Дар блоки саҳткардашуда мантиқи пайвасти такрорӣ автоматӣ (ПТА) терминали SIPROTEC тезонидани Ҳимоя то ПТА иҷро карда шудааст, ки дар кишвари мо амалан истифода намешавад ва барои иҷрои тезонидани Ҳимоя баъд аз ПТА, бояд занҷирҳои махсус барномарезӣ карда шаванд.

Пас аз навиштани мантиқи зарурӣ компютер ба терминал пайваст мешавад ва ин мантиқ ба терминал бор карда мешавад. Пас аз ин гуна барномасозӣ, нақшаи ниҳонии мантиқиро рӯи қоғаз кашидан лозим аст, то тасвири пурраи кори терминал дошта бошад. Барномаи вуруди мантиқи ин терминалҳо бо барномаи ворид кардани параметрҳои танзимот (ворид-баромади функсияҳои инфиродӣ, қиёсаҳои Ҳимоя ва таймерҳои мантиқӣ) яққол карда мешавад. Аз ин рӯ, аксар вақт имконнопазир аст, ки дастрасӣ ба мантиқи терминал ҳатто бо ёрии системаи пароли "хусусӣ" маҳдуд карда шавад. Чунин комбинатсияи комилан қобили қабул нест, зеро он метавонад ба паст шудани эътимоднокии электротаяминкунӣ оварда расонад.

Дар терминалҳои SEPAM 80 вуруди мантиқи идоракунӣ, автоматика, параметрҳои таймери мантиқӣ, калидҳои барномавии автоматикаи даромад-баромад ва хусусиятҳои асосии пайвастагӣ бо пароли "Танзими параметрҳо" ҳифз карда мешаванд. Ворид кардани функсияҳо ва қиёсаҳо бо пароли "Танзимот" ҳифз карда мешавад.

Ҳангоми насб кардани терминал дар ҷои кор маълум мешавад, ки барои ворид кардани хусусиятҳои асосии пайвастагиҳои Ҳимояшаванда, маълумот дар бораи трансформаторҳои ҷараён ва шиддат, қиёсаҳои таймерҳои мантиқӣ, даромад-баромади Ҳимояи мантиқӣ ва ғайра, кормандони таъинот бояд на танҳо барои ворид кардани функсияҳо ва қиёсаҳои Ҳимоя, балки ба бахши барномаи бо парол муҳофизатшуда иҷозати "Танзими параметрҳо" дошта бошанд. Ин дастрасиро

барои тағйир додани мантиқ мекушояд. Аз ин рӯ, барои истифода ҷойгир кардани SEPAM 80, бояд дастрасии пурра ба барномасозии терминал дода шавад, ки ин ғайри қобили қабул аст. Дар ин ҳолат, тақсимои дастрасӣ бо паролҳо умуман маъноӣ онро гум мекунад.

Терминалҳои SIPROTEC зиёда аз даҳ сатҳҳои дастрасиро таъмин мекунанд (аз ҳад зиёд), вале ҳеҷ кадоми онҳо наметавонанд дастрасиро ба мантиқ аз дастрасӣ ба параметрҳои танзимоти пурра ҷудо кунанд. Амалан ҳамон мушкилоте вучуд доранд, ки дар терминали SEPAM 80 қайд карда шудаанд. Қобили зикр аст, ки блокҳои саҳткардашудаи мантиқии аз ҷониби SIEMENS таҳияшуда ҳатто дар қисмҳои ғайрипринтсипӣ тағйир дода намешаванд.

Дар ин терминал паролҳои дастрасӣ ба файли параметркунони пайваст карда мешаванд ва тақсимои дастрасӣ бо паролҳо низ бемантиқ мешавад. “ТОЗАКУНӢ”-и парол ҳангоми аз нав боркунии барнома ба терминал (бо истифода аз барномаи " Firmware -") ва ҳангоми бор кардани файли параметри дигар бо истифода аз барномаи DIGSI иҷро мешавад. Ҳангоми аз нав боркунии барнома, тамоми маълумот дар дохили терминал нест карда мешавад, пас файли параметркунониро тавассути DIGSI гузаронидан мумкин аст. Усулҳои нави аз нав боркунии барнома ва драйверҳои дастгоҳи мувофиқ барои DIGSI метавонанд аз версияҳои кӯҳна функсияҳои гуногун дошта бошанд. Яъне барои насли нави аз нав боркунии барнома бояд файли параметркунониро дар асоси драйвери нави дастгоҳ барои DIGSI эҷод кардан лозим аст.

Ҳамин тариқ, ҳангоми кор, метавон тамоми мантиқи ҲРваА -ро, ки аз ҷониби тарроҳон муқаррар карда шудааст, дар баробари қиёса ба осонӣ нобуд сохт ва ҳама гуна дигарашро бор кард, ки ин комилан қобили қабул нест. Танҳо таҳиягари схемаи мантиқӣ (маркази махсуси техникӣ) бояд барои ворид кардани схемаи мантиқии асосӣ ба терминал ё тағйир додани он дастрасӣ дошта бошад. Тарҳрези схемаҳои мантиқӣ бояд барои кори дуруст масъул бошад ва аз ин рӯ, ӯ бояд ҳуқуқи истисноии тағйир додани онҳоро дошта бошад. Ин имкон медиҳад, ки аз ҷониби кормандони ба кор андохташуда ва истифодабарӣ ба схемаи асосии мантиқии ё тасодуфӣ тағйирот ворид карданро пешгирӣ намояд, ки метавонад боиси вайроншавӣ ё кори нодурусти ҷимоя ва автоматика гардад. Кормандони ҳадамоти релеи маҳаллӣ, чун қоида, набояд барои тағйир додани он дастрасӣ дошта бошанд. Дар ҷои кор бояд танҳо имкони ворид кардани қиёсаки ҷимоявӣ, таймерҳои мантиқӣ, хусусиятҳои асосии пайвастагиҳои ҷимояшуда ва вуруд-баромади функсияҳои алоҳида таъмин карда шаванд. Ин принсипи ташкили дастрасиро истехсолкунандагони терминалҳои бо мантиқи саҳт (SPAC-800, SPAC-810, BMRZ, TOR, Sirius ва ғайра) риоя мекунанд. Дастрасӣ ба барномасозӣ дар терминалҳои SEPAM 2000 ҳамин тавр ташкил карда шудааст. Аз ин нуқтаи назар ин терминалҳо намунаанд.

### ДАСТРАС ШУДАН БА ПАРОЛҲО

Аён аст, ки дастрасии вуруди мантиқӣ ва дастрасии танзимоти терминал бояд паролҳои гуногун дошта бошанд. Баъди мубодилаи афкор дар вақти мутобиқ кардани терминал Шнайдер Electric системаи нави паролро барои терминали SEPAM 80 пешниҳод кардааст. Он дорои се сатҳи дастрасӣ ба дастрасии комилан ҷудогона ба вуруди мантиқ аз дастрасӣ ба вуруди танзимоти терминал мебошад:

- сатҳи X – дастрасӣ танҳо барои дидани параметрҳои пайвасти ҷорӣ, рӯйдодҳо, отсиллограммаҳо, параметрҳои бақордароии ҷимоя ва амалиёти автоматикунонӣ кушода аст. Дар ин сатҳ ягон парол муқаррар карда нашудааст;
- сатҳи Y – дастрасӣ ба вуруди баромади параметрҳои пайвастшавӣ, трансформаторҳои ҷараён ва шиддат, ҷимоя ва автоматикунонӣ, вуруди параметрҳои кори онҳо, таймерҳои мантиқӣ ва дигар танзимоти терминал кушода аст. Дастрасӣ барои ворид кардан ё тағйир додани мантиқ ва параметрҳои матритса баста аст. Парол дар корхона ё дар маркази барномасозӣ ва таъминоти терминал муқаррар карда мешавад ва ба муҳандиси хидматрасонии релеи маҳаллӣ хабар дода мешавад ва онро ӯ метавонад иваз кунанд. Дастрасӣ ба ин сатҳ пас аз насби терминал дар ҷои кор баста мешавад;
- сатҳи Z - дастрасии пурра кушода аст, аз он ҷумла барои тағйир додани мантиқ. Рамз ҳангоми боркунии мантиқ ба терминал (дар корхона ё дар маркази барномасозӣ ва интиқоли терминал) муқаррар карда мешавад. Парол ба инженерии ҳадамоти маҳаллии релеи (ташкilotи танзимкунанда) дода намешавад, аммо, масалан, ба ҳадамоти марказии ҷимояи релеи, ки мутахасси-сонӣ ботаҷриба дорад, расондан мумкин аст.

Аён аст, ки барои таъмини беҳатарии соҳаи энергетика чунин системаи дастрасӣ барои дигар истехсолкунандагони терминалҳои озод барномарезишаванда намунаи ибрат мебошад.

### ХУЛОСАХО

1. Ҳангоми мутобиқ кардани терминалҳо, бояд ба системаи дастрасӣ ба мантиқи дохилии терминалҳои озод барномарезишаванда диққати махсус дода шавад. Дастрасӣ ба вуруди мантиқи асосии терминал бояд аз дастрасӣ ба вуруди танзимоти терминал ҷудо карда шавад, яъне, тағйир додани танзимоти элементҳои мантиқии барномарезӣ бояд бидуни дастрасӣ ба тағйир додани мантиқ анҷом дода шавад.
2. Тавсия дода мешавад, ки таъминкунадагони терминалҳои рақамии ҲРВА-и ройгон барномарезишаванда ба онҳое, ки аз ҷониби Schneider сатҳи дастрасии X, Y ва Z пешниҳод шудаанд, риоя кунанд.

### АДАБИЁТ

1. Рожкова А.В., Петров С.Я., Рудман А.А., Новикова О.Н., Юркова О.П. Опыт проектирования и перспективы использования микропроцессорных защит // Энергетик. – 2003. - № 4.
2. Беляев А.В. Вторичная коммутация в распределительных устройствах, оснащенных цифровыми РЗА // «Библиотечка электроэнергетика»: Приложение к журналу «Энергетик». – Части 1 и 2. – Выпуск 2 (86) и 3 (87). – М.: НТФ «Энергопрогресс», «Энергетик», 2006.
3. Антоненко А.А., Богданов Е.Г., Беляев А.В. и др. Цифровые терминалы РЗА: вопросы переходного периода. Рекомендации по итогам семинара «Актуальные проблемы РЗА и АСУ Э» // Новости ЭлектроТехники. – 2007. – № 3(45).
4. Беляев А.В., Широков В.В., Емельянец А.Ю. Цифровые терминалы РЗА. Опыт адаптации к российским условиям // Новости ЭлектроТехники. – 2007. – № 1(43), № 2(44).

### ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ЛОГИКЕ

Охонов Р.Ф., Шокиров А.М., Хокироев

**Аннотация.** Обеспечение надежной работы энергосистем, бесперебойное электроснабжение промышленных и коммунальных объектов во многом зависят от правильных действий устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики (РЗА). При этом всё более широко применяемые в Таджикистане цифровые терминалы РЗА, разработанные в зарубежных странах, требуют адаптации к нашим условиям эксплуатации. Авторы рассматривают вопросы предотвращения несанкционированного вмешательства в работу устройств РЗА электрических сетей и систем, которое может вызвать крупные аварии с большим ущербом.

**Ключевые слова:** реле, автоматика, терминал, логика, энергосистема.

### RESTRICTION OF ACCESS TO LOGIC

Okhonov R.F., Shokirov A.M., Khokiroev

**Annotation.** Ensuring the reliable operation of power systems, uninterrupted power supply to industrial and municipal facilities largely depend on the correct operation of relay protection devices and emergency automation (RPA). At the same time, RPA digital terminals, which are increasingly used in Tajikistan and developed in foreign countries, require adaptation to our operating conditions. The authors consider the issues of preventing unauthorized intervention in the operation of RPA devices of electrical networks and systems, which can cause major accidents with great damage.

**Key words:** relay, automation, terminal, logic, power system.

Маълумот дар бораи муаллифон:

Охонов Р.Ф.- магистранти курси 2-юми гуруҳи 530104-03, Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, ш.Душанбе

Шокиров А.М.- магистранти курси 2-юми гуруҳи 530104-03, Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, ш.Душанбе

Хокироев К. И.- магистранти курси 1-уми гуруҳи 530104-03, Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, ш.Душанбе

### ИМКОНПАЗИРИИ КОРКАРДИ СХЕМАҲОИ ТАҶҶИЗОТИ ЭЛЕКТРОНӢ ДАР АСОСИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРКУНАНДАҲО

Усмонов Ф.М., Исмоилов И.М., Савзалиев З.Қ., Розиков А.Ҷ.

(ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон)

E-mail: [farhodusmov1998@bk.ru](mailto:farhodusmov1998@bk.ru)

Дар мақола маълумот дар бораи имкониятҳои микроконтролкунандаҳо оварда шуда, имконияти истифодаи онҳо дар раванди технологӣ баҳо дода шудааст.

**Калидҳои калидӣ:** микроконтролкунанда; ATMELE; Ҳимояи релей, автоматикаи технологӣ, автоматикаи зиддисадамавӣ

В статье приводятся информация о основных возможностях микроконтроллеров и их применения в технологическом процессе

**Ключевые слова:** микроконтроллер; ATMELE; релейная защита; технологическая автоматика; противоаварийная автоматика

The article provides information about the main capabilities of microcontrollers and their application in the technological process

**Keywords:** microcontroller; ATMELE; relay protection; technological automation; emergency automatics

Микроконтролкунандаҳо – барои идораи равандҳои мураккаб ба воситаи схемаҳои электронӣ пешбинӣ шудааст.

Аслан микроконтролкунандаҳои маъмулӣ дорои як кристолити мебошад, ки аз RAM ва SRAM иборат мебошанд. Моҳиятан ин як компютере мебошад, ки барои иҷрои масъалаҳои содда пешбинӣ шудааст.

Раванди технологияи таҷҳизоти электроэнергетикӣ амалиётҳои зиёд дорад ва қорқади онҳо ба воситаи таҷҳизоти электромеханикӣ аз рӯи эътимодият на ҳама вақт мувофиқи мақсад буда метавонад. Ҳамчунин, истифодаи таҷҳизоти аналогии электромеханикӣ хизматрасонии зиёдро талаб қарда, суръати пасти қорқунӣ доранд.

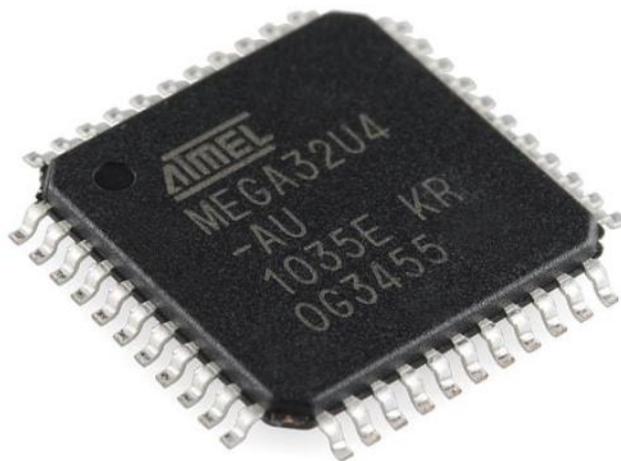
Истифодаи микроконтроллерҳо имконияти қорқарди маълумоти зиёдро дар вақти қам дорад, яъне идораи раванди технологӣ ба воситаи таҷҳизоти микропротсессорӣ эътимодияти баланд дошта, хизматрасонии қамро талаб мекунад.

Таърихи пайдоиши микроконтроллерҳо ба солҳои 70-уми асри гузашта рост меояд. Марҳалаи аввали истифодаи ин таҷҳизот ба схемаҳои электронии телекоммуникатсионӣ рост меояд. Вале дар марҳалаҳои дигар таҷҳизоти микроконтроллерҳо дар тамоми соҳаҳои хоҷагии ҳалқ паҳн гардид.

Дар системаи электроэнергетикӣ микроконтролкунандаҳо дар таҷҳизоти назораткунанда, қенкунанда, санҷишкунанда ва Ҳимояи релей ва автоматика истифодаи васеъ доранд.

Асоси терминалҳои Ҳимояи релей ва автоматикаи таҷҳизоти электроэнергетикиро микроконтролкунандаҳо ташкил медиҳанд, ки онҳо мураккабтарин функцияи Ҳимояи релей, автоматикаи технологӣ ва зиддисадамавиор ба осонӣ иҷро мекунад.

Дар рас.1 намуди берунии микроконтроллери силсилаи ATMELE оварда шудааст.



Расми 1 – Намуди зоҳирии контролкунандаи CANNY7

Имкониятҳои контролкунандаҳои замонавиро ба назар гирифта, истифодаи онро барои иҷрои функцияҳои пайвасти автоматии захиравӣ ва Ҳимояи релее муҳарриқи электрориро, Ҳимояи релее трансформаторҳои қуввагӣ, ҳатҳои интиқол ва принсипи дигар Ҳимояҳоро сохтан мумкин аст.

Ҳамчунин функсияҳои мураккаби автоматикаҳои зиддисадамавӣ ва автоматикаҳои технологиро ба воситаи ин микроконтроллерҳои ба осонӣ иҷро кардан мумкин аст.

#### Адабиёт

Бродин, В.Б. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс / В.Б. Бродин, М.И. Шагурин. - М.: ЭКОМ, 1999. - 400 с.

Водовозов, А.М. Микроконтроллеры для систем автоматизации: учебное пособие / А.М. Водовозов. - Вологда: ВоГТУ, 2002. - 123 с.

Рюмик, С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Книга 1 / С.М. Рюмик. - М.: Додэка-XXI, 2012. - 356 с.

#### Маълумот дар бораи муаллифон

**Усмонов Фарход Муродович**, магистранти курси 2-ми кафедраи «Ҳимояи релей ва автоматика системаҳои энергетикӣ», ДТТ ба номи ақд. М.С. Осимӣ, 734042, ш. Душанбе, куч. акад. Раҷабовҳо 10

**Исмоилов Исмоил Мирзоевич**, магистранти курси 2-ми кафедраи «Ҳимояи релей ва автоматика системаҳои энергетикӣ», ДТТ ба номи ақд. М.С. Осимӣ, 734042, ш. Душанбе, куч. акад. Раҷабовҳо 10

**Савзалиев Зиёвиддин Қосимович**, магистранти курси 2-ми кафедраи «Ҳимояи релей ва автоматика системаҳои энергетикӣ», ДТТ ба номи ақд. М.С. Осимӣ, 734042, ш. Душанбе, куч. акад. Раҷабовҳо 10

**Розиқов Абдураҳмон Чамшедович**, магистранти курси 2-ми кафедраи «Ҳимояи релей ва автоматика системаҳои энергетикӣ», ДТТ ба номи ақд. М.С. Осимӣ, 734042, ш. Душанбе, куч. акад. Раҷабовҳо 10

МАВОДИ КОНФЕРЕНСИЯИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛӢ “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ  
ИННОВАТСИОНӢ”

МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”

ТЕХНОЛОГИЯҶОИ ИНФОРМАТСИОНӢ - ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

О СВЯЗИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИФФУЗИИ И ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ В ЖИДКОСТЯХ  
С ПРОИЗВОЛЬНЫМИ ФОРМАМИ МОЛЕКУЛ

АБДУРАСУЛОВ А.А., АБДУРАСУЛОВ Д.А. АЗИЗУЛЛОЕВ Ф.Р.

(ТТУ имени академика М.С. Осими, город Душанбе, Республика Таджикистан)

**Аннотация.** В сообщении приводятся результаты молекулярно-статистического описания динамического переноса массы в жидкостях с произвольными формами молекул. Получены общие аналитические выражения для коэффициентов внутреннего трения и диффузии исследуемой жидкости. Упрощенные выражения использованы для исследования коэффициентов внутреннего трения и диффузии простых жидкостей (жидкого аргона) и нематических жидких кристалоидов (ПАА, п-азоксианизола).

**Ключевые слова:** простые жидкости, нематические жидкие кристалоиды, неравновесная функция распределения, поступательные и вращательные степени свободы, коэффициенты внутреннего трения, диффузия.

Диффузия является наглядным примером связанных с тепловыми движениями молекул вещества необратимых процессов [1,5]. Диффузионный механизм составляет основу процессов переноса в различных конденсированных системах, особенно в жидкостях и в газах [1-3]. Одним из основных используемых в статистической теории необратимых процессов в жидкостях параметром является введенный Кирквудом [3,4] коэффициент внутреннего трения жидкостей. Согласно идее Кирквуда на промежутках между столкновениями на молекулы жидкости со стороны соседних молекул действуют случайные силы  $\mathbf{F}(t)$  и делают их движения возмущенными. В результате происходит диссипация энергии и необратимость, которые учитываются коэффициентом внутреннего трения

$$\beta = \frac{1}{3kT} \int_0^{\infty} \langle \vec{F}(0) \cdot \vec{F}(t) \rangle_0 dt, \quad (1)$$

или характерным временем релаксации  $\tau = m/\beta$ .

В настоящем сообщении приводятся некоторые результаты исследования динамических процессов переноса массы в сложных асимметричных жидкостях на основе обобщенного в [5] метода неравновесных функций распределения (НФР) [6], в которых установлена связь между коэффициентами диффузии и внутреннего трения сложных жидких систем. Рассматривается жидкая система, состоящая из  $N$  одинаковых жестких молекул произвольной формы с массами  $m$  и моментами инерции  $I$ . Положение таких несферических молекул в фазовом пространстве определяется набором декартовых  $\vec{x}_i(x_i; y_i; z_i)$  и угловых  $\vec{\theta}_i(\theta_i; \psi_i; \varphi_i)$  координат, а также соответствующими им компонентами импульса  $\vec{P}_i(P_{xi}; P_{yi}; P_{zi})$  и момента импульса молекул  $\vec{M}_i(M_{xi}; M_{yi}; M_{zi})$ . Полагается, что такие несферические молекулы обладают трансляционными ( $t$ ) и вращательными ( $r$ ) степенями свободы свойства, которые можно описать законами классической механики.

Неравновесное состояние жидкой системы определяется набором динамических величин, плотность которых в фазовом пространстве определяется выражением

$$\hat{P}_m(\vec{x}, \vec{\theta}) = \sum_{i=1}^N P_{mi} \delta(\vec{x} - \vec{x}_i) \delta(\vec{\theta} - \vec{\theta}_i), \quad (2)$$

где  $P_{mi}$  - микроскопическое (молекулярное) выражение данной динамической величины  $\delta(x)$  - дельта функции Дирака. В частности,

$$\hat{n}(\vec{x}, \vec{\theta}) = \sum_{i=1}^N \delta(\vec{x} - \vec{x}_i) \delta(\vec{\theta} - \vec{\theta}_i), \quad (3)$$

представляет динамическую плотность числа частиц жидкости.

Дифференцируя (3) по времени, получим закон сохранения числа частиц жидкости

$$\frac{\partial \hat{n}(\vec{x}, \vec{\theta})}{\partial t} + \frac{\partial (J_t^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}) + u^\alpha(\vec{x}, t) \hat{n}(\vec{x}, \vec{\theta}))}{\partial x^\alpha} + \frac{\partial (I_{\alpha\beta}^\alpha J_r^\beta(\vec{x}, \vec{\theta}) + \omega^\beta(\vec{x}, t) \hat{n}(\vec{x}, \vec{\theta}))}{\partial \theta^\alpha} = 0, \quad (4)$$

которое является локальным законом сохранения вещества в фазовом пространстве. Здесь,

$$J_t^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}) = \sum_{i=1}^N \frac{p_i^\alpha}{m} \delta(\vec{x} - \vec{x}_i) \delta(\vec{\theta} - \vec{\theta}_i); \quad J_r^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}) = \sum_{i=1}^N \frac{\tilde{M}_i^\beta}{I_{\alpha\beta}} \delta(\vec{x} - \vec{x}_i) \delta(\vec{\theta} - \vec{\theta}_i) \quad (5)$$

- динамические плотности компонент вектора потоков частиц, обусловленных поступательными ( $t$ ) и вращательными ( $r$ ) степенями свободы несферических молекул;  $\tilde{P}_i^\alpha = P_i^\alpha - m u^\alpha(\vec{x}, t)$  и  $\tilde{M}_i^\alpha = M_i^\alpha - I_{\alpha\beta} \omega^\beta(\vec{x}, t)$  - значения импульса и момента импульса молекул в сопровождающей жидкости системе координат;  $u^\alpha(\vec{x}, t)$  и  $\omega^\alpha(\vec{x}, t)$  - значения макроскопических скоростей поступательного и вращательного движения жидкости.

Однако уравнение закона сохранения вещества (4) не является замкнутым, потому что входящие в нем потоки  $J_t^\alpha$  и  $J_r^\alpha$  являются неизвестными (не выражены через  $\hat{n}$ ). Чтобы определить значения этих потоков в любой момент времени, необходимо знать закономерность их изменения по времени. Для этого, дифференцируя выражения (5) по времени, усредняя затем результаты по соответствующему статистическому ансамблю [6], в линейном приближении по отклонениям термодинамических параметров состояния жидкости от их равновесного значения и пренебрежениям вкладами вязкоупругих и термоупругих свойств жидкостей в динамические процессы переноса массы в них, получим

$$\frac{\partial J_t^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t)}{\partial t} + n(\vec{x}, \vec{\theta}, t) \frac{d u^\alpha(\vec{x}, t)}{d t} + \frac{1}{m} \frac{\partial P_t(\vec{x}, \vec{\theta}, t)}{\partial x^\beta} = \frac{F^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t)}{m}, \quad (6)$$

$$\frac{\partial J_r^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t)}{\partial t} + n(\vec{x}, \vec{\theta}, t) \frac{d \omega^\alpha(\vec{x}, t)}{d t} + I_{\alpha\beta}^{-1} \frac{\partial}{\partial \theta^\gamma} (a^{\gamma\sigma} P_r(\vec{x}, \vec{\theta}, t)) = \frac{N^\beta(\vec{x}, \vec{\theta}, t)}{I_{\alpha\beta}}. \quad (7)$$

Где:  $P_t(\vec{x}, \vec{\theta}, t) = \frac{\langle \tilde{p}_t^{\alpha\beta}(\vec{x}, \vec{\theta}) \rangle_L}{3}$ ,  $P_r(\vec{x}, \vec{\theta}, t) = \frac{\langle \tilde{p}_r^{\alpha\beta}(\vec{x}, \vec{\theta}) \rangle_L}{3}$  - давления жидкости, обусловленные поступательными ( $t$ ) и вращательными ( $r$ ) степенями свободы молекул; а

$$F^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) = -\beta_t J_t^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) - \beta_{tr} J_r^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t), \quad (8)$$

$$N^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) = -\beta_{tr} J_t^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) - \beta_r J_r^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t), \quad (9)$$

- неравновесные средние значения действующих на элемент жидкости сил и моменты сил. Коэффициенты ( $\beta$ ), связывающие действующие на элемент жидкости силы ( $F^\alpha$ ) и моменты сил ( $N^\alpha$ ) со скоростями перемещения жидкости ( $J_t^\alpha$  и  $J_r^\alpha$ ), являются соответствующими коэффициентами внутреннего трения (или внутреннего сопротивления) жидкости. Следует отметить, что в исходном виде коэффициенты внутреннего трения жидкости  $\beta$  в выражениях (8)-(9) являются тензорными величинами второго ранга и после упрощения принимают более простые и скалярные формы

$$\beta_t = \frac{1}{3kT} \int_0^\infty \langle F(0) \cdot F(t) \rangle_o dt, \quad \beta_r = \frac{1}{3kT} \int_0^\infty \langle N(0) \cdot N(t) \rangle_o dt, \quad \beta_{tr} = \frac{1}{3kT} \int_0^\infty \langle F(0) \cdot N(t) \rangle_o dt. \quad (10)$$

Если решить систему уравнения (6) – (7) относительно компонент векторов  $J_t^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t)$ ,  $J_r^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t)$ , получим выражения, связывающие скорости поступательного ( $t$ ) и вращательного ( $r$ ) перемещения жидкостей с действующими на них силы и моменты сил

$$J_t^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) = \Delta_t F^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) - \Delta_{tr} N^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t), \quad (11)$$

$$J_r^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) = \Delta_r N^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) - \Delta_{rt} F^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) \quad (12)$$

$$\text{где коэффициенты } \Delta_t = \frac{\beta_r}{(\beta_{tr})^2 - \beta_t \beta_r}; \Delta_r = \frac{\beta_t}{(\beta_{tr})^2 - \beta_t \beta_r}; \Delta_{tr} = \frac{\beta_{tr}}{(\beta_{tr})^2 - \beta_t \beta_r}; \Delta_{rt} = \Delta_{tr} \quad (13)$$

– называются теперь коэффициентами подвижности жидкостей.

Так как коэффициенты подвижности жидкости всегда положительные величины, из (11)-(12) следует, что перекрестное влияние силы на вращательные потоки и моменты сил на поступательные потоки жидкости уменьшают значения этих потоков. Если пренебрегать перекрестные взаимодействия между поступательными и вращательными степенями свободы молекул, положив  $\beta_{tr} \equiv 0$ , получим

$$J_t^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) = \Delta_t F^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t); \quad J_r^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t) = \Delta_r N^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t), \quad \Delta_t = -\frac{1}{\beta_t}; \Delta_r = -\frac{1}{\beta_r}; \Delta_{tr} = \Delta_{rt} = 0.$$

Видно, что в этом случае поступательные потоки частиц, вызванные силами  $F^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t)$ , и вращательные потоки частиц, обусловленные моментами сил  $N^\alpha(\vec{x}, \vec{\theta}, t)$ , происходят независимо друг от друга.

В литературе [1] отмечается, что, умножая коэффициенты подвижности на  $k_B T$ , получим предложенное Эйнштейном выражение для соответствующих коэффициентов диффузии жидкости в виде:

$$D_t = \frac{k_B T \beta_r}{(\beta_{tr})^2 - \beta_t \beta_r}; \quad D_{tr} = \frac{k_B T \beta_{tr}}{(\beta_{tr})^2 - \beta_t \beta_r}; \quad D_{rt} = \frac{k_B T \beta_{rt}}{(\beta_{tr})^2 - \beta_t \beta_r}; \quad D_r = \frac{k_B T \beta_t}{(\beta_{tr})^2 - \beta_t \beta_r}. \quad (14)$$

При пренебрежении перекрёстного взаимодействия поступательных и вращательных степеней свободы молекул (при  $\beta_{tr}, \beta_{rt} \equiv 0$ ) получим известные в литературе соотношения, связывающие коэффициенты трансляционной и вращательной диффузии с соответствующими коэффициентами внутреннего трения жидкости [2,3]

$$D_t = -\frac{k_B T}{\beta_t}, \quad D_r = -\frac{k_B T}{\beta_r}, \quad D_{rt} = D_{tr} = 0. \quad (16)$$

Полагаем, что первое выражение (16), где определяющую роль играют трансляционные степени свободы, описывает диффузионные процессы в простых одноатомных жидкостях. Второе выражение (16), где определяющими являются вращательные степени свободы, может описать диффузию в простых моделях нематических жидких кристаллов. В жидких системах со сложными формами молекул перекрёстные взаимодействия степеней свободы могут быть сильными и коэффициенты диффузии в таких жидкостях могут быть записаны в виде  $D_{tr} = -\frac{k_B T}{\beta_{tr}}$ .

Из приведённых выше результатов видно, что полученные нами аналитические выражения для коэффициентов внутреннего трения (10), для подвижности жидкости (13) и коэффициентов диффузии (14) являются более общими и в предельных случаях дают известные в литературе результаты.

Молекулярные особенности структуры жидкости в наших выражениях учитываются через потенциальную энергию взаимодействия пары молекул -  $\Phi_{ij}(\vec{x}_{ij}, \vec{\theta}_i, \vec{\theta}_j)$ , в выражениях, действующих на молекулы жидкости силы и моменты сил

$$F_i^\alpha = -\sum_{j \neq i=1}^N \frac{\partial \Phi_{ij}(\vec{x}_{ij}, \vec{\theta}_i, \vec{\theta}_j)}{\partial x_i^\alpha}, \quad N_i^\alpha = -\sum_{j \neq i=1}^N b_{\alpha\beta} \frac{\partial \Phi_{ij}(\vec{x}_{ij}, \vec{\theta}_i, \vec{\theta}_j)}{\partial \theta_i^\beta}$$

и через равновесную радиальную функцию распределения молекул жидкости  $g_0(x_{ij}, \theta_{ij})$  при статистическом усреднении -  $\langle \dots \dots \rangle_0$ .

Заметим, что, решая систему уравнения (6)-(7) с учётом (8)-(9), можно определить обобщённые аналитические выражения для динамических, зависящих от частоты значения коэффициентов переноса массы в рассматриваемых моделях жидкости.

В качестве иллюстрации в таблицах 1 и 2 приведём результаты численного расчёта зависимости коэффициентов внутреннего трения и диффузии простых жидкостей (жидкого аргона) от температуры и плотности по выражениям

$$\beta_t = 0,18 \tilde{\tau} \cdot 10^{-14} \frac{\tilde{n}}{\tilde{T}} \int_0^\infty \left( \frac{\partial \tilde{\Phi}(r)}{\partial r} \right)^2 g_0(r) r^2 dr, \quad \frac{\kappa z}{c} D_t = -\frac{k_B T}{\beta_t}$$

и для нематических жидких кристалоидов (ПАА, п-азоксианизола) по формулам

$$\beta_r = 1,03\tilde{\tau} \cdot 10^{-30} \frac{\tilde{n}}{\tilde{T}} \int \left( \frac{\partial \tilde{\Phi}(r,\theta)}{\partial \theta} \right)^2 g_0(r,\theta) r^2 dr \sin\theta d\theta, \quad \frac{\kappa_{2M}^2}{c} \tilde{D}_r = -\frac{I \kappa_B T}{m \beta_r}. \quad (17)$$

Приведённые в таблицах 1 и 2 результаты качественно правильно отражают закономерности зависимости  $\beta$  и  $D$  от температуры и плотности для простых жидкостей и нематических жидких кристалоидов. Для простых жидкостей полученные результаты по порядку и значению коэффициентов количественно близки к имеющимся в литературе результатам. Несколько сложнее с вращательными коэффициентами внутреннего трения и вращательной диффузией для нематических жидких кристалоидов. При определении коэффициента вращательной диффузии по формуле (16) порядок  $D_r$  получается значительно больше и размерность  $c^{-1}$ .

Таблица 1 - Результаты численного расчёта зависимости коэффициента внутреннего трения ( $\beta_t \cdot 10^{13}, \frac{кг}{с}$  – верхняя строка) и коэффициента диффузии ( $D_t \cdot 10^9, \frac{м^2}{с}$  – нижняя строка) от температуры и плотности для жидкого аргона

Темп., К	Плотность $\rho, кг/м^3$							
	1402	1377	1312	1240	1160	1065	1031	968
86,0	4,8726	4,7218	4,3538	3,9813	3,6038	3,1966	3,0601	2,8185
	2,437	2,510	2,730	2,980	3,290	3,710	3,880	4,210
90,0	4,8318	4,6753	4,2951	3,9127	3,5278	3,1158	2,9785	2,7363
	2,570	2,660	2,890	3,170	3,520	3,990	4,170	4,540
100,0	4,7733	4,6045	4,1974	3,7927	3,3907	2,9666	2,8268	2,5823
	2,890	3,000	3,290	3,640	4,070	4,650	4,880	5,340
110,0	4,7572	4,5778	4,1474	3,7232	3,3055	2,8696	2,7271	2,4792
	3,190	3,320	3,660	4,080	4,590	5,290	5,570	6,120
120,0	4,7674	4,5788	4,1278	3,6858	3,2537	2,8063	2,6609	2,4091
	3,470	3,620	4,010	4,490	5,090	5,900	6,220	6,870
130,0	4,7941	4,5972	4,1276	3,6695	3,2239	2,7654	2,617	2,3611
	3,740	3,900	4,350	4,890	5,560	6,490	6,860	7,600
135,0	4,8115	4,6108	4,1326	3,6669	3,2149	2,751	2,6012	2,3432
	3,870	4,040	4,510	5,080	5,790	6,770	7,160	7,950
140,0	4,8308	4,6264	4,14	3,667	3,2088	2,7397	2,5885	2,3284
	4,000	4,180	4,670	5,270	6,020	7,050	7,460	8,300

Таблица 2 - Результаты численного расчёта зависимости коэффициента внутреннего вращательного трения ( $\beta_r \cdot 10^{32}, \frac{кгм^2}{с}$  – верхняя строка) и коэффициента вращательной диффузии ( $\tilde{D}_r \cdot 10^9, \frac{м^2}{с}$  – нижняя строка) от температуры и плотности для ПАА

Темп., К	Плотность, $кг/м^3$								
	1158	1153	1149	1142	1138	1135	1131	1127	1124
395,0	2,1944	2,1605	2,1072	2,0546	2,0057	1,9597	1,9147	1,8717	1,8310
	40,502	41,136	42,178	43,257	44,311	45,352	46,418	47,485	48,538
400,0	2,0661	2,0337	1,9830	1,9337	1,8878	1,8445	1,8023	1,7614	1,7233
	43,560	44,254	45,386	46,543	47,674	48,793	49,937	51,094	52,226
402,0	2,0173	1,9858	1,9369	1,8883	1,8436	1,8009	1,7597	1,7203	1,6827
	44,837	45,548	46,698	47,900	49,063	50,226	51,401	52,577	53,753
404,0	1,9707	1,9396	1,8919	1,8445	1,8009	1,7592	1,7186	1,6803	1,6436
	46,125	46,865	48,047	49,281	50,475	51,670	52,891	54,098	55,306
406,0	1,9252	1,8950	1,8479	1,8023	1,7592	1,7186	1,6791	1,6413	1,6055
	47,450	48,207	49,433	50,686	51,926	53,153	54,405	55,658	56,898
408,0	1,8817	1,8519	1,8060	1,7610	1,7191	1,6795	1,6409	1,6040	1,5692
	48,785	49,572	50,831	52,129	53,401	54,660	55,946	57,231	58,503
408,3	1,8752	1,8455	1,7999	1,7548	1,7132	1,6734	1,6351	1,5985	1,5635
	48,992	49,779	51,039	52,351	53,624	54,897	56,184	57,470	58,756
408,3	1,8747	1,8450	1,7995	1,7544	1,7127	1,6730	1,6348	1,5982	1,5632
	49,005	49,792	51,052	52,364	53,637	54,911	56,197	57,483	58,769

Поэтому мы в таблице 2 с целью сопоставления и качественного анализа привели значения эффективного коэффициента диффузии  $\bar{D}_r(17)$ . Слабые температурные зависимости  $\beta$  и  $D$  от температуры при фиксированных значениях плотности (значение по столбцам таблицы), чем при согласованных значениях плотности и температуры (диагональные значения) говорят об определяющей роли взаимодействия молекул в определении характера коэффициентов переноса в жидкостях.

**Хулоса.** Дар маъруза натиҷаҳои тадқиқи молекулавӣ-статистикӣ падидаи интқоли динамикии масса дар моеъҳои шакли молекулаҳои шондилҳо оварда шудааст. Барои коэффисентҳои соиши дохилӣ ва диффузияи моеъи тадқиқшаванда ифодаҳои аналитикӣ умумӣ ҳосил карда шуда аст. Ифодаҳои соддакардашуда барои таҳқиқи коэффисинтҳои соиши дохилӣ ва диффузияи моеъҳои содда (арғони моеъ) ва моеъкрисуноталлҳои нематикӣ (ПАА, р-азоксианизол) истифода шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** моеъҳои содда, моеъкрисуноталлҳо, функцияи тақсмоти ғайримувозинатӣ, дараҷаҳои озоди пешравӣ ва чархиш, коэффисентҳои соиши дохилӣ, диффузия.

**Annotation.** The report presents the results of a molecular statistical description of the dynamic mass transfer in liquids by spontaneous forms of molecules. General analytical expressions for the coefficients of internal friction and diffusion of the liquid under study are obtained. Simplified expressions are used to study the coefficients of internal friction and diffusion of simple liquids (liquid argon) and nematic liquid crystals (PAA, p-azoxyanisole).

**Keywords:** Simple liquids, nematic liquid crystals, nonequilibrium distribution function, translational and rotational degrees of freedom, internal friction coefficients, diffusion.

#### Литратура:

1. Френкель Я.И. Статистическая физика. М.: изд АН СССР, 1948, 761 с.
2. Гиршфельдер Дж, Кертис Ч., Берд Р. Молекулярная теория газов и жидкостей. М; иностранная литература, 1961-930с.
3. Крокстон К. Физика жидкого состояния. –М; Мир, 1978-400с.
4. Helfand E. Theory of the molecular friction constant. // J. Phys. Fluids, 1961, V.1, №6, pp. 681-691.
5. Диффузия в газах и жидкостях. /Труды совместного заседания секции «Теплофизические и массообменные свойства вещества», Алма-Ата, - 1972, 136 с.
6. Абдурасулов А. А. О неравновесной статистической функции распределения асимметричных жидкостей. //Докл. АН РТ, 1998, Т.51, №3-4, с. 36-41.
7. Зубарев Д.Н. Неравновесная статистическая термодинамика. М.: Наука, 1972, 280 с.
8. Френкель Я.И. Статистическая физика. М.: изд АН СССР, 1948, 761 с.

#### Сведения об авторах:

**Абдурасулов А.А.** к.ф.-м.н. доцент кафедры физики ТТУ имени академика М.С. Осими, тел.:907765026, e-mail: [anvary@ttu.tj](mailto:anvary@ttu.tj)

**Абдурасулов Д.А.** старший преподаватель кафедры «СС и СК» ТТУ имени академика М.С. Осими, тел.:988015555, e-mail: [daler@ttu.tj](mailto:daler@ttu.tj)

**Азизуллоев Ф.Р.** ассистент кафедры «СС и СК» ТТУ имени академика М.С. Осими, тел.:985316042, e-mail: [fozil-8989@mail.ru](mailto:fozil-8989@mail.ru)

### О ВКЛАДЕ ДАВЛЕНИЯ В ДИНАМИЧЕСКИЕ ВЯЗКОУПРУГИЕ СВОЙСТВА НЕМАТИЧЕСКИХ ЖИДКИХ КРИСУНОКТАЛЛОВ

**АБДУРАСУЛОВ А.А., АБДУРАСУЛОВ Д.А., ЯЗДОНКУЛОВ Р.С., БЕХБУДОВ В.Т.**  
(ТТУ имени академика М.С. Осими, город Душанбе, Республика Таджикистан)

**Аннотация.** В статье приведены некоторые результаты молекулярно-статистического исследования закономерностей зависимости динамических ориентационных вязкоупругих коэффициентов нематических жидких крисуноталлов от изменения термодинамических параметров состояния, в частности давления.

**Ключевые слова:** нематические жидкие кристалоиды, коэффициенты вязкости, модули упругости, вращательная релаксация, ориентационный порядок, радиальная структура.

Установлено, что вязкоупругие свойства жидкостей при высокочастотных и высокоинтенсивных динамических процессах существенно отличаются от их аналогичных свойств при медленных и статических процессах [1,2]. В частности, при высокочастотных процессах в жидкостях как в твёрдых телах больше проявляются их упругие свойства [3].

В работе [4] более корректным учётом изменения внутреннего давления жидкости была получена замкнутая система уравнения обобщённой гидродинамики, позволяющая исследовать динамические вязкоупругие свойства сложных асимметричных жидких систем.

В работе [5] на основе упрощённых с учётом особенностей молекулярной структуры конкретных жидкостей уравнений обобщённой гидродинамики [4] были определены простые аналитические выражения для динамических коэффициентов вязкостей  $\eta(\nu)$  и для соответствующих им динамических модулей упругости  $K(\nu)$

$$\eta_{11}^r(\nu) = \frac{\tau_{rr}K_{11}^r}{1+(\nu\tau_{rr})^2}, \quad \eta_{22}^r(\nu) = \frac{\tau_{rr}K_{22}^r}{1+(\nu\tau_{rr})^2}, \quad \eta_{33}^r(\nu) = \frac{\tau_{rr}K_{33}^r}{1+(\nu\tau_{rr})^2}, \quad (1a)$$

$$K_{11}^r(\nu) = \frac{(\nu\tau_{rr})^2K_{11}^r}{1+(\nu\tau_{rr})^2}, \quad K_{22}^r(\nu) = \frac{(\nu\tau_{rr})^2K_{22}^r}{1+(\nu\tau_{rr})^2}, \quad K_{33}^r(\nu) = \frac{(\nu\tau_{rr})^2K_{33}^r}{1+(\nu\tau_{rr})^2}. \quad (1b)$$

Полагаем, что уравнения (1) в рамках рассматриваемой модели жидких систем позволяют исследовать динамические ориентационные вязкоупругие свойства нематических жидких кристалоидов (НЖК). Входящие в (1) статические модули упругости  $K_{11}^r$ ,  $K_{22}^r$  и  $K_{33}^r$  были исследованы в [6] и имеют вид

$$K_{11}^r = \frac{P_t}{c_v} \left( \frac{\partial P_r}{\partial T} \right)_\rho; \quad K_{22}^r = \frac{P_t}{2c_v} \left( \frac{\partial P_r}{\partial T} \right)_\rho; \quad K_{33}^r = P_r \left[ \frac{\rho}{P_r} \left( \frac{\partial P_r}{\partial \rho} \right)_T + \frac{e}{c_v P_r} \left( \frac{\partial P_r}{\partial T} \right)_\rho - 1 \right]. \quad (2)$$

Эти выражения описывают ориентационные модули упругости НЖК при деформациях типа поперечного изгиба ( $K_{11}^r$ ), кручения ( $K_{22}^r$ ) и продольного изгиба ( $K_{33}^r$ ), где

$$e(T, \rho) = 3nk_B T + \frac{n^2}{2} \int \Phi_{ij}(x_{ij}, \theta_{ij}) g_o(x_{ij}, \theta_{ij}) d\vec{x}_{ij} d\vec{\theta}_{ij}, \quad (3)$$

$$\left. \begin{matrix} P_t(T, n) \\ P_r(T, n) \end{matrix} \right\} = nk_B T - \frac{n^2}{6} \int \left\{ \begin{matrix} \frac{\partial \Phi_{ij}(x_{ij}, \theta_{ij})}{\partial x_{ij}} x_{ij} \\ \frac{\partial \Phi_{ij}(x_{ij}, \theta_{ij})}{\partial \theta_{ij}} \theta_{ij} \end{matrix} \right\} g_o(x_{ij}, \theta_{ij}) d\vec{x}_{ij} d\vec{\theta}_{ij} \quad (4)$$

- плотность внутренней энергии и давления жидкости, обусловленные поступательными ( $t$ ) и вращательными ( $r$ ) степенями свободы молекул. По сути выражения (3) и (4) являются калорическими и термическими уравнениями состояния жидкости. Можно заметить, что в определении характера динамических вязкоупругих параметров НЖК (1) определяющую роль играют внутренние давления НЖК  $P_t(T, n)$  и  $P_r(T, n)$ .

Единственным пока неизвестным параметром в (1) остаётся характерное время вращательной релаксации  $\tau_{rr}$ , упрощённое выражение которого можно записать в виде

$$\tau_{rr} = \frac{10IkT}{\int_0^t \langle N(t)N(0) \rangle_0 dt} \quad (5)$$

Входящие в (5) моменты сил  $N$  для случая одноосных НЖК можно выразить как

$$N_{ij}^\alpha = -v^{\alpha\beta} \frac{\partial \Phi(x_{ij}, \theta_{ij})}{\partial \theta^\beta} = -(i^\alpha \cos \psi + j^\alpha \sin \psi) \frac{\partial \Phi(x_{ij}, \theta_{ij})}{\partial \theta_i} \quad (6)$$

Подставляя (6) в (5) с учётом радиальной структуры в НЖК, для  $\tau_{rr}$  получим

$$\tau_{rr} = \frac{5I_{\alpha\alpha} k_6 T}{12\pi^2 n \tau_k \int \left( v^{\alpha\beta} \frac{\partial \Phi(x_{ij}, \theta_{ij})}{\partial \theta^\beta} \right)^2 g_0(x_{ij}, \theta_{ij}) \sin \theta_i d\theta_i x_{ij}^2 dx_{ij}} \quad (7)$$

Как видно из (3), (4) и (7), теперь задачи исследования динамических вязкоупругих свойств НЖК сводятся к задаче определения потенциальной энергии парного взаимодействия молекул  $\Phi(x_{ij}, \theta_{ij})$  и равновесной радиальной функции распределения молекул  $g_0(x_{ij}, \theta_{ij})$ .

В работе [7] для жидкостей, состоящих из жёстких молекул  $\Phi(x_{ij}, \theta_{ij})$  и  $g_0(x_{ij}, \theta_{ij})$ , были представлены в виде

$$\tilde{\Phi}(r, \theta) = \begin{cases} \infty, & \text{при } 0 < r \leq 1 & \text{а)} \\ \tilde{\Phi}(r, \theta), & \text{при } r > 1, & \text{б)} \end{cases} \quad (8)$$

$$g_0(r, \theta) = \begin{cases} y(1) = \frac{2-\tilde{n}}{2(1-\tilde{n})^3}, & \text{при } r \leq 1 & \text{а)} \\ y(r) e^{-\frac{\tilde{\Phi}_{ij}(r, \theta)}{\tilde{T}}}, & \text{при } r > 1. & \text{б)} \end{cases} \quad (9)$$

Здесь,  $\tilde{\Phi}(r, \theta) = \frac{\Phi(x_{ij}, \theta_{ij})}{\epsilon}$  – безразмерная потенциальная энергия взаимодействия молекул,  $\epsilon$  – энергетическая глубина потенциальной ямы,  $r = \frac{x_{ij}}{\sigma}$  – безразмерное взаимное расстояние молекул,  $\sigma$  – эффективный диаметр молекул.

Рассмотрим простой случай, когда потенциал межмолекулярного взаимодействия можно представить в виде суммы потенциалов, зависящих от взаимного расстояния молекул ( $r$ ) и от их взаимных углов ( $\theta$ ), т.е. в виде  $\tilde{\Phi}(r, \theta) = \tilde{\Phi}(r) + \tilde{\Phi}(\theta)$  и в качестве  $\tilde{\Phi}(r)$  и  $\tilde{\Phi}(\theta)$  используем известные потенциалы Леннарда-Джонса и Майере-Заупе

$$\tilde{\Phi}(r) = \left( \frac{1}{r^6} - \frac{1}{r^{12}} \right) \text{ и } \tilde{\Phi}(\theta) = -S \left( \frac{3}{2} \cos^2 \theta_i - \frac{1}{2} \right). \quad (10)$$

Заметим, что при молекулярно-статистическом описании динамических параметров НЖК мы получим их зависимость от температуры и плотности. В нашем случае зависимость динамических вязкоупругих параметров от давления можно получить при использовании потенциала Майера-Заупе, который содержит макроскопический скалярный ориентационный параметр порядка  $S$ . В работе [8] было получено зависящее от изменения и давления выражение для  $S$ .

$$S(P, T) = \frac{3}{4} S_c \left( 1 \pm \frac{\sqrt{T_i - T + \beta(P_c - P)}}{3\sqrt{T_i - T_c}} \right) \quad (11)$$

Для проведения численного расчёта закономерностей зависимости динамических вязкоупругих параметров конкретной НЖК от изменения термодинамических параметров состояния необходимо знание молекулярных и равновесных параметров этого НЖК.

По литературным данным некоторые параметры НЖК п-азоксианизол (ПАА) имеют значения:  $\epsilon = \frac{A}{V_m^2} = 2,54 \cdot 10^{-20}$  Дж;  $\mu = 258 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ ;  $\sigma = 4 \cdot 10^{-10}$  м;  $L = 14 \cdot 10^{-10}$  м;  $S_c = 0,38$ ;  $T_i = 408,63$  К;  $T_c = 408,3$ ;  $\beta = 0,35$  К/атм. Момент инерции молекул представили как момент инерции стержня относительно оси, проходящей через её середины -  $I_{\alpha\alpha} = \frac{1}{12} \frac{\mu}{N_A} L^2$ .

С учётом вышеприведённого обсуждения для проведения численных расчётов зависимости  $\tau_{rr}$  от температуры плотности и давления (без учёта вклада радиальной структуры в распределении центров инерции молекул НЖК) получили выражение

$$\tau_{rr} = \frac{1,33 \cdot 10^{-9}}{\tilde{\tau}_b} \frac{\tilde{T}}{\left( 1 + 11,73 \sqrt{1 - 4,54 \tilde{T} + 0,048(\tilde{P} - 1)} \right)^2} * \quad (12)$$

$$* \frac{\int_0^{\pi} e^{\frac{0,39}{\bar{T}}(1+11,73\sqrt{1-4,54\bar{T}+0,073(1-\bar{P})}) \cos^2 \theta_i \sin \theta_i d\theta_i}{\int_0^{\pi} e^{\frac{0,39}{\bar{T}}(1+11,73\sqrt{1-4,54\bar{T}+0,073(1-\bar{P})}) \cos^2 \theta_i \cos^2 \theta_i \sin^3 \theta_i d\theta_i}, c.$$

Аналогично с учётом вклада радиальной структуры в распределение центров молекул НЖК в динамические вязкоупругие свойства жидкости для  $\tau_{rr}$  нашли выражение

$$\tau_{rr} = \frac{1,88 \cdot 10^{-10} \bar{\tau}_B^{-1} \bar{T}}{\bar{n} (1+20,2\sqrt{1-\bar{T}+0,073(1-\bar{P})})^2} * \left\{ \frac{2 - \bar{n}}{6(1 - \bar{n})^3} + a(r) e^{\frac{1,35}{\bar{T}}} \int_0^{\pi} e^{\frac{0,39}{\bar{T}}(1+11,73\sqrt{1-4,54\bar{T}+0,073(1-\bar{P})}) \cos^2 \theta_i \cos^2 \theta_i \sin^3 \theta_i d\theta_i} \right\}^{-1} \quad (13)$$

В таблице 1 приведены результаты численного расчёта зависимости времени вращательной релаксации  $\tau_{rr}$  от температуры и давления по формуле (12) для ПАА. Заметим, что выражение (12), полученное без учёта радиальной структуры жидкости, не содержит плотностную зависимость  $\tau_{rr}$ . Из таблицы 1 видно, что с увеличением температуры растут значения  $\tau_{rr}$ , что свидетельствует о термической природе вращательной релаксации в НЖК.

Таблица 1 - Результаты численного расчёта зависимости характерного времени вращательной релаксации  $\tau_{rr}$  от температуры и давления по формуле (12) для ПАА, ( $\tau_{rr} \cdot 10^{10}$ , с)

$\Delta P$ , МПа T, К	0	0,1	10	20	30	40	50	60	100
390,0	4,0149	3,9814	3,7137	3,4722	3,2729	3,1048	2,9605	2,8348	2,4571
392,0	4,2380	4,1987	3,8880	3,6134	3,3903	3,2045	3,0465	2,9101	2,5057
394,0	4,5026	4,4555	4,0891	3,7730	3,5211	3,3143	3,1404	2,9916	2,5573
396,0	4,8233	4,7655	4,3247	3,9556	3,6681	3,4359	3,2434	3,0802	2,6121
398,0	5,2234	5,1501	4,6057	4,1671	3,8348	3,5719	3,3570	3,1771	2,6704
400,0	5,7422	5,6450	4,9491	4,4161	4,0263	3,7250	3,4832	3,2835	2,7328
402,0	6,4536	6,3163	5,3820	4,7153	4,2491	3,8994	3,6246	3,4012	2,7997
404,0	7,5194	7,3034	5,9516	5,0841	4,5130	4,1004	3,7844	3,5322	2,8716
408,3	17,1446	14,5474	8,2471	6,2974	5,2978	4,6625	4,2130	3,8733	3,0467

Уменьшение  $\tau_{rr}$  с увеличением давления в таблице 1 вполне соответствует характеру релаксационных процессов в жидкостях.

Результаты численного расчёта зависимости  $\tau_{rr}$  в ПАА от температуры, плотности и давления с учётом вклада радиальной структуры в распределение центров инерции молекул НЖК представлены в таблице 2, при значении давления P-Pc=0. Из таблицы сразу видна существенная зависимость  $\tau_{rr}$  от плотности жидкости. Вообще, влияние плотности и давления на теплофизические свойства жидкостей в большинстве случаев качественно одинаковое.

Таблица 2 - Результаты численного расчёта зависимости характерного времени вращательной релаксации ( $\tau_{rr} \cdot 10^{11}$ , с) ПАА от температуры и плотности по формуле (13) при значении давления P-Pc=0

$\rho$ T, К	1158 кг/м <sup>3</sup>	1153 кг/м <sup>3</sup>	1149 кг/м <sup>3</sup>	1142 кг/м <sup>3</sup>	1138 кг/м <sup>3</sup>	1135 кг/м <sup>3</sup>	1131 кг/м <sup>3</sup>	1127 кг/м <sup>3</sup>	1124 кг/м <sup>3</sup>
3900	6,1141	6,2046	6,2778	6,4079	6,4833	6,5403	6,6171	6,6947	6,753
392	6,6575	6,7560	6,8358	6,9774	7,0595	7,1216	7,2052	7,2897	7,3536
394	7,3119	7,4201	7,5077	7,6632	7,7534	7,8216	7,9134	8,0062	8,0764
396	8,1181	8,2383	8,3355	8,5082	8,6083	8,6841	8,7860	8,8890	8,9670
398	9,1413	9,2766	9,3862	9,5806	9,6933	9,7786	9,8934	10,0094	10,097
400	10,493	10,647	10,774	10,997	11,1267	11,225	11,3564	11,4895	11,590
402	12,385	12,568	12,777	12,980	13,1327	13,248	13,4038	13,5609	13,679
404	15,284	15,511	15,694	16,019	16,2074	16,350	16,5419	16,7358	16,882
408,3	43,185	43,824	44,342	45,260	45,7929	46,196	46,7380	47,2859	47,700

Результаты численного расчёта зависимости  $\tau_{rr}$  от давления при трёх значениях плотности и температуры по формуле (13) приведены на рисунке 16. С целью сопоставления на этом же рисунке приведены результаты расчёта  $\tau_{rr}(P)$  по формуле (12). Из сопоставления приведённых на рисунок 1 результатов можно заметить, что учёт радиальной структуры не только качественно улучшает зависимость  $\tau_{rr}$  от термодинамических параметров состояния и позволяет описать плотностную зависимость рассматриваемых параметров, но и вносит количественные поправки к значениям этих динамических вязкоупругих параметров. В частности, уменьшает значения  $\tau_{rr}$  более чем на один порядок.

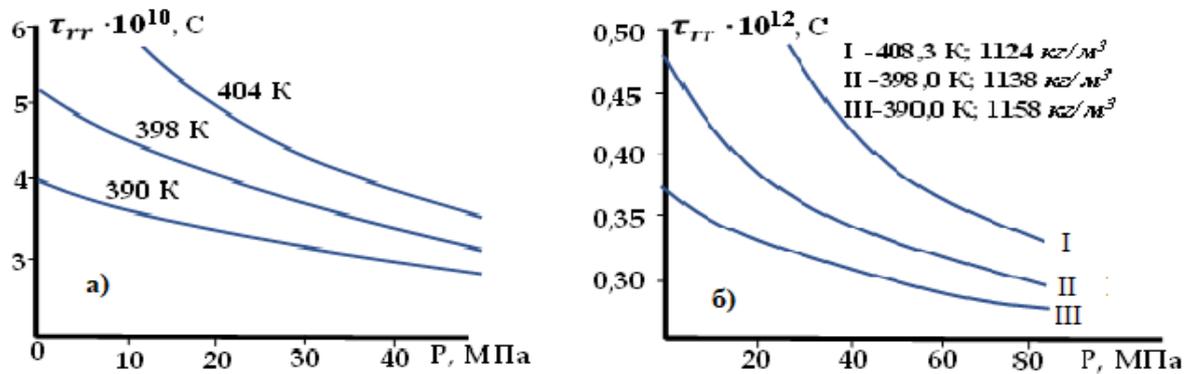


Рисунок 1-Зависимость характерного времени вращательной релаксации времени  $\tau_{rr}$  от давления при трёх значениях температуры: а) без учёта радиальной структуры центров молекул в НЖК; б) с учётом радиальной структуры в НЖК.

Используя теперь результаты численных расчётов модулей упругости  $K_{11}^r, K_{22}^r, K_{33}^r$  из [6] и  $\tau_{rr}$ , можно провести численные расчёты зависимости динамических коэффициентов ориентационных вязкостей и ориентационных модулей упругости НЖК по формулам (1).

Рассчитанная по формулам (1) зависимость низкочастотных значений  $\eta_{11}^r(\nu)$  для ПАА от давления при двух фиксированных значениях температуры (прерывистые линии) и при экспериментально-согласованных значениях температуры и плотности (сплошная линия) представлена на рисунок 2. Из приведённых на рисунок 2 результатов видно, что с увеличением температуры значения вязкости ПАА уменьшаются, что вполне соответствует свойствам вязкости жидкостей. Увеличение значений вязкости с увеличением давления тоже соответствует природе вязкости в жидкостях.

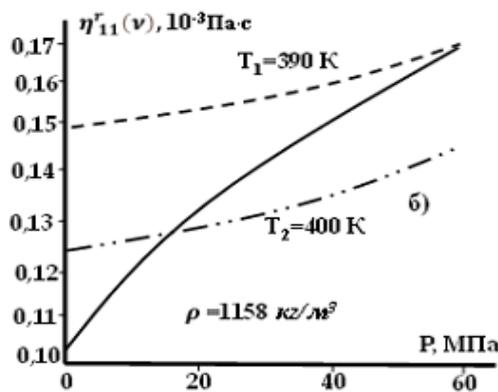


Рис.2 Результаты численного расчёта зависимости низкочастотных значений ориентационного динамического коэффициента вязкости ПАА от давления.

Так как характер зависимости ориентационных модулей  $K_{11}^r, K_{22}^r, K_{33}^r$  от температуры и давления одинаковый (см. [6]), то характер зависимости всех динамических коэффициентов ориентационных вязкостей в (1) качественно будут одинаковым. Следовательно, полученные нами упрощённые теоретические результаты качественно правильно отражают зависимость динамических вязкоупругих параметров НЖК от изменения термодинамических параметров состояния, в частности от давления.

В конце отметим, что число коэффициентов вязкости нематических жидких кристалоидов как минимум равно 5. Кроме трех рассмотренных нами ориентационных коэффициентов вязкостей и модулей упругости, как в любой жидкости, в нематических жидких кристалоидах имеются сдвиговые и объёмные

**Хулоса.** Дар мақола баъзе натиҷаҳои таҳқиқи молекулавӣ-статистикӣ конуниятҳои вобастагии коэффисиентҳои динамикии часпакию чандирии тамоилии моеъкрисунокталлҳои нематикӣ аз тағйирёбии параметрҳои термодинамикӣ ҳолат, аз ҷумла фишор оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** моеъкрисунокталлҳои нематикӣ, коэффисиентҳои часпакӣ, модулҳои чандирий, релаксатсияи чархиш, тартиби тамоилӣ, сохтори радиалӣ

**Annotation.** The article presents some results of a molecular-statistical study of the dependence of the dynamic orientational viscoelastic coefficients of nematic liquid crystals on changes in the thermodynamic state parameters, in particular pressure.

**Keywords:** nematic liquid crystals, viscosity coefficients, elastic moduli, rotational relaxation, orientational order, radial structure.

#### Литература:

1. Михайлов, И.Г., Соловьёв В.А., Сырников Ю.П. Основы молекулярной акустики. М.: Наука, 1964. -514 с.
2. Одинаев С., Адхамов А.А. Молекулярная теория структурной релаксации и явлений переноса в жидкостях. Душанбе: «Дониш», 1998. 230 с.
3. Корнфельд М. Упругость и прочность жидкостей. М.: Госизд.тех.лит, 1951, 107 с.
4. Абдурасулов А.А., Шоайдаров Н.Б., Абдурасулов Д.А. О вкладе динамики изменения внутренних давлений в вязкоупругие свойства асимметричных жидкостей. //Политехнический вестник, Серия: Интеллект. Инновация. Инвестиция. -2020. -№4(52). -С.20-25.
5. Одинаев С., Абдурасулов, Д.А., Абдурасулов А.А. Статистическое описание динамических вязкоупругих свойств жидкостей с произвольными формами молекул. 2.Простые модели нематических жидких кристалоидов. // Материалы VIII Международной конф. «Современные проблемы физики», Душанбе, ФТИ имени С.У. Умарова, 21-22 октября 2022г., с. 30-35.
6. Одинаев С., Абдурасулов Д.А., Абдурасулов А.А. Молекулярно-статистическое исследование ориентационных упругих свойств нематических жидких кристалоидов. //Доклады НАН Таджикистана. -2022. -Том 65. -№3-4. -С.210-219.
7. Абдурасулов Д.А., Абдурасулов А.А., Одинаев С. Исследование вращательных релаксационных процессов и ориентационных вязкоупругих свойств нематических жидких кристалоидов. // Политехнический вестник, Серия: Интеллект. Инновация. Инвестиция. -2022. -№1(57), с.19-24.
8. Абдурасулов Д.А., Абдурасулов А.А., Одинаев С. Метод неполного термодинамического потенциала для нематических жидких кристалоидов. //Политехнический вестник, Серия: Интеллект. Инновация. Инвестиция. -2019. -№4(48), с.12-16.

#### Сведения об авторах:

**Абдурасулов А.А.** к.ф.-м.н. доцент кафедры физики ТТУ имени академика М.С. Осими, тел.:907765026, e-mail: [anvary@ttu.tj](mailto:anvary@ttu.tj)

**Абдурасулов Д.А.** старший преподаватель кафедры «СС и СК» ТТУ имени академика М.С. Осими, тел.:988015555, e-mail: [daler@ttu.tj](mailto:daler@ttu.tj)

**Яздонкулов Р.С.** старший преподаватель кафедры «СС и СК» ТТУ имени академика М.С. Осими, тел.:988500777, e-mail: [rahmatjon87@gmail.com](mailto:rahmatjon87@gmail.com)

**Бехбудов В.Т.** ассистент кафедры «СС и СК» ТТУ имени академика М.С. Осими, тел.:935828631, e-mail: [behbudovvafo@yandex.ru](mailto:behbudovvafo@yandex.ru)

## РОҶ БА СӢИ ТЕХНОЛОГИЯӢОИ ӢОЗИРАЗАМОН

### МАХКАМОВА И. И., ХОЛМУРОДОВ Р. М.

Академияи идоракунии давлатии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон.

**Аннотатсия:** Дар ин мақолаи мазкур муаллиф оиди стандартҳои насли сеюми ва чоруми хидматрасонии мултимедиявӣ ва бо суръатҳои баланд интиқол дода мешавад шарҳ дода аст. 20 сол пеш барои қонеъ кардани эҳтиёҷоти қорбар бо суръати интиқоли маълумот ва маҷмӯи хидматҳо, ба

стандарти нави, насли чаҳорум ниёз доштанд. Ва ниҳоят, ин технология дар Аврупо ба шакли мушаххас дар ҳар суръат шурӯъ гардид.

Шумораи муштариёни системаҳои алоқаи мобилӣ хеле босуръат меафзоянд; сатҳи воридшави технология дар як қатор кишварҳо аллакай бо даҳҳо фоиз чен карда шудаанд. Яке аз муҳимтарин муқаррароти марбут ба стандарти насли нав бо воситаи технологияи TD-CDMA бартариҳои муайян дорад.

**Калидвожаҳо:** стандарт, мултимедия, телекоммуникатсия, эволютсия, технология, интерфейс, роуминг, терминал.

### ПУТИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Аннотация:** В этой статье авторы рассказывают о стандартах третьего и четвертого поколения мультимедийных услуг, которые передаются на высоких скоростях. 20 лет назад нужен был новый стандарт четвертого поколения, чтобы удовлетворить потребности пользователя в скорости передачи данных и наборе сервисов. И, наконец, эта технология начала формироваться в Европе с любой скоростью.

Количество абонентов систем мобильной связи растет очень быстро; темпы проникновения технологий в ряде стран уже измеряются десятками процентов. Одно из важнейших положений, касающихся стандарта нового поколения с технологией TD-CDMA, имеет определенные преимущества.

**Ключевые слова:** стандарт, мультимедиа, телекоммуникации, эволюция, технология, интерфейс, роуминг, терминал.

### THE WAY TO CURRENT TECHNOLOGY

**Annotation:** In this article, the author explains about the standards of the third and fourth generation of multimedia services, which are transmitted at high speeds. 20 years ago, a new standard, the fourth generation, was needed to meet the needs of the user with the speed of data transfer and the set of services. And finally, this technology began to take shape in Europe at any speed.

The number of subscribers of the mobile communication system is growing very quickly; The rate of technology penetration in some countries is already measured by tens of percent. One of the most important provisions concerning the new generation standard with TD-CDMA technology has certain advantages.

**Key words:** Standard, multimedia, telecommunications, evolution, technology, interface, roaming, terminal.

Стандартҳои насли сеюм доираи васеъро таъмин мекунанд, хидматрасонии мултимедиявӣ ва суръати маълумот то 14Мб/сонияро иҷро мекунад. Ин ба дархостҳои ҷорӣи муштариён мувофиқат мекард. Аммо, ҳаҷми маълумот дар шабақаҳои телекоммуникатсионӣ рӯз аз рӯз меафзояд. 20 сол пеш барои қонеъ кардани эҳтиёҷоти қорбар бо суръати интиқоли маълумот ва маҷмӯи хидматҳо, ба стандарти нави, насли чаҳорум ниёз доштанд.<sup>1</sup>



Расми 1 - Эволютсияи шабакаи 4G

<sup>1</sup> Вишневский В. М., Портной С. Л., Шахнович И. В. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G. - М.: Техносфера, 2009. 15-47стр.  
Вишневский В. М., Портной С. Л., Шахнович И. В. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G. - М.: Техносфера, 2009.15-47стр.

Ҳар сола гуфтугӯ дар байни системаҳои мобили наслҳои оянда идома дорад. Ва ниҳоят, ин технология дар Аврупо ба шакли мушаххас дар ҳар суръат шурӯъ гардид. Ҳодисае рух додааст, ки рушди минбаъдаи алоқаи мобилӣ дар Аврупо санаи 28-29 январ дар Париж баргузор шуд, чаласаи Аврупо оид ба телекоммуникатсия (ETSI, European Telecommunications Standards Institute) Институти стандартҳои телекоммуникатсионӣ қарор қабул кард, самтҳои асосии рушди стандартҳои нав барои интерфейси радио дар системаҳои алоқаи мобилии насли оянда бо номи UMTS (Universal Mobile Telephone Service). Стандарти нави UTRA (UMTS Terrestrial Radio) ба Иттиҳодияи Байналмилалӣ интиқол дода мешавад. Телекоммуникатсияи (ITU) ҳамчун барномаи аврупоӣ барои технологияи интерфейси радиои IMT-2000, стандарти ҷаҳонӣ системаҳои алоқаи мобилии насли оянда мебошад.

Якчанд сабабҳои нави стандарти ҷаҳонӣ вучуд дорад. Шумораи муштариёни системаҳои алоқаи мобилӣ хеле босуръат меафзоянд; сатҳи воридшави технология (яъне шумораи истифодабарандагони мобилӣ ҳамчун фоизи шумораи умумии аҳоли) дар як қатор кишварҳо аллакай бо дахҳо фоиз чен карда шудаанд. Дар ин ҳол, ИМА, Чопон, Финляндия тамоман пешсаф нест: 45% аҳоли дар инҷо хидматҳои мобилиро истифода мебаранд. Агар суръати афзоиши шумораи муштариён тағир намеёбад, пас зарфияти системаҳои насли дуюм (GSM, TDMA) шояд кифоя набошад. Минбаъд ташкили роуминги ҷаҳонӣ лозим аст. Муштарӣ бо телефони мобилӣ дар қадом кишваре бошад, бояд хидматҳои дастрасӣ иртиботи пайдо кунад. Аз ҷумла, зарур аст, ки барномаҳои мултимедиявӣ таъмин карда шавад. Арзишҳои хоси гузариш инҳоянд: 144 Мбит/сония барои муштариёни зуд ҳаракаткунанда, 384 Мбит/сония барои пиёдагардон, 2 Мбит/сония барои терминалҳои собит. Ин бояд имконпазир бошад мубодилаи ҳаракати асимметро ба ёд оред, ки ҳоло стандарти GSM на бештар аз 9600 кбит/с, медиҳад ва ин одатан муҳимтарин номида мешавад, ки маҳдудиятҳои васеи дастрасӣ ба Интернет тавассути интизори меравад, технологияи мубодилаи дучонибаи паёмнависӣ, дастрасӣ ба Internet барои таъмини истифода.

Таҳмин меравад, ки дар доираи IMT-2000 диапазонҳои басомадҳо 1885-2025 ва 2110-2220 МҲс тақсим карда хоҳанд шуд. Дар ИМА, баъзе аз ин басомадҳоро аллакай ба системаҳои муоширати шахсӣ (PCS, системаи шахсӣ), бо стандарти нав дар тамоми ҷаҳон ҷудо карда шудаанд.

Баъдан гурӯҳи кории фармоишии махсуси PCS мушаххасоти интерфейси радиои IMT-2000-ро таҳия менамояд. Дар назар аст ин фаъолият то охири соли 1999 ба итмом мерасад. Аммо бозгашт ба Аврупо қор аз рӯи лоиҳаи UMTS соли 1992 оғоз ёфт. Шарҳи ETSI панҷ технологияи алтернативиро пешниҳод кард: WCDMA, OFDM, W-TDMA, TD-CDMA ва ODMA. Муборизаи асосӣ байни якдигар ҷараён гирифт тарафдорони WCDMA ва TD-CDMA. Ericsson аввалин шуда WCDMA-ро пешбарӣ кард Ericsson чанд сол аст, ки дар соҳаи CDMA ва Nokia таҳқиқот мегузаронад. TD-CDMA таҳия кардааст, ки ҷомеаи ба монанди ҷунинин ширкатҳои Motorola, Siemens, Alcatel, Bosch, Italtel, Nortel ва Sony бошанд.

Мувофиқи қоидаҳои тартиботи қабулкардаи ETSI, барои тасдиқ ба мисли технологияи стандартӣ бояд 71% овозҳоро мегирифт. Аммо на WCDMA ва на TD-CDMA ин монеро бартараф карда натавонистанд: яқум бештар аз 61%, дуюм - каме камтар аз 39% овозҳо. Аз ин рӯ, ҳалли созиш тавассути технологияи UTRA WCDMA бояд барои тасмаҳои ҷуфтшуда (FDD, Frequency Division Duplex) ва TD-CDMA барои тасмаҳои басомади тақсимнашуда (TDD - Duplex Time Duplex) истифода мешаванд.

Аз нуқтаи назари қорбар, маънои онро дорад, ки барои муошират бо телефонҳои мобилӣ қорбароне, ки берун аз биноҳо ҳаракат мекунанд, WCDMA-ро истифода мебаранд ва барои қорбарони собит барои тамос дар дохили биноҳо TD-CDMA-ро. Мувофиқи талаботи UTRA, терминалҳои муштарии мобилӣ бояд дастгирӣ карда шаванд ҳарду намуди, TDD ва FDD-ро.

Яке аз муҳимтарин муқаррароти марбут ба стандарти насли нав, даст кашидан аз инфрасохтори рушдфӯтаи шабакавӣ, ки дар Аврупо сохта шудааст, қобили қабул нест GSM аз ин нуқтаи назар, технологияи TD-CDMA бартариҳои муайян дорад. Дар мавриди WCDMA, дар ин ҷо, эҳтимолан, мутобиқат бо GSM пешбинӣ шудааст, тавассути истифодаи терминалҳои муштари таъмин менамояд; дастгирии технологияҳои интерфейси радио ин метавонад ба болоравии нархи телефонҳои мобилӣ оварда расонад. Ин он аст, ки болоравии нархҳои муштариёноро пешгирӣ кунад. Баръакс, ин аз байн бурдани хатти байни телефонҳои мобилӣ нест, дар дурнамо байни телефонҳои мобилӣ ва ҳонагӣ набояд фарқият вучуд дошта бошад. Дар айни замон, UTRA, PCS технологияи таҳиякардаи "гурӯҳи ҷоргоник" - ширкатҳои Lucent, Motorola, Nortel ва Qualcomm - ва рушди стандарти cdmaOne мебошанд ва истифода мебаранд.

#### Адабиётҳо

1. Бабаков В. Ю., Вознюк М. А., Михайлов П. А. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное

планирование. Учебное пособие для ВУЗов. - М: Горячая линия - Телеком, 2007.

2. Вишневецкий В. М., Портной С. Л., Шахнович И. В. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G. - М.: Техносфера, 2009.

3. Гельгор А. Л. Технология LTE мобильной передачи данных: учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.

4. Гольдштейн Б. С., Соколов Н. А., Яновский Г. Г. Сети связи: Учебник для ВУЗов. - СПб.: БХВ - Петербург, 2010.

5. Кааринен Х. Сети UMTS. Архитектура, мобильность, сервисы. - М.: Техносфера, 2007.

**Маълумот дар бораи муалифон:**

**Махкамова Ишқинисо Иномовна** - омӯзгори калони кафедраи технологияи иттилоотӣ ва амнияти иттилоотӣ факултети дипломатия ва сиёсати Академияи идоракунии давлатии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кучаи Саид Носир 33, тел:(+992) 935818885

**Холмуродов Рачабали Маҳмадшарифович** - ассистенти кафедраи технологияи иттилоотӣ ва амнияти иттилоотӣ факултети дипломатия ва сиёсати Академияи идоракунии давлатии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кучаи Саид Носир 33, тел:(+992) 985111995

**Свединия об авторах:**

**Махкамова Ишқинисо Иномовна** - старший преподаватель кафедры информационных технологий и информационной безопасности факультета дипломатии и политики Академии государственного управления при Президенте Республики Таджикистан. Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Саида Носира, 33, Тел: (+992) 935818885

**Холмуродов Раджабали Маҳмадшарифович** – ассистент кафедры информационных технологий и информационной безопасности факультета дипломатии и политики Академии государственного управления при Президенте Республики Таджикистан. Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Саида Носира, 33, Тел: (+992) 985111995

**About the author:**

**Makhkamova Ishkiniso Inomovna** - Academy of Public Administration under the President of the Republic of Tajikistan, senior lecturer of the Department of Information Technology and Information Security, Faculty of Diplomacy and Politics. Address: 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Said Nosir street 33, Contacts: tel. (+992) 935 81 88 85 E- mail: makhkamova.ishkniso@mail.ru

**Kholmurodov Rajabali Mahmadsarifovich** - Academy of Public Administration under the President of the Republic of Tajikistan, Assistant of the Department of Information Technology and Information Security, Faculty of Diplomacy and Politics. Address: 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Said Nosir street 33, Tel: (+992) 985111995

**ДИЗАЙН С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ COREL DRAW**

**ГАНИЗОДА Х.У., САФАРОВ Б.С.**

*(ТТУ им.акад. М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан)*

**Работа с компьютерной графикой** - одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера. Без нее не обходится ни одна современная мультимедийная программа. Необходимость широкого использования графических программных средств стала особенно ощутимой в связи с развитием Интернета. Потребность в разработке привлекательных Web-страниц во много раз превышает возможности художников и дизайнеров, которым можно было бы поручить эту работу. В связи с этим современные графические средства разрабатываются с таким расчетом, чтобы не только дать удобные инструменты профессиональным художникам и дизайнерам, но и предоставить возможность для продуктивной работы и тем, кто не имеет необходимых профессиональных навыков и врожденных способностей к художественному творчеству.

**Преимущества программы Corel Draw:**

- ❖ Несомненным преимуществом CorelDraw является низкая цена и легкость в использовании.
- ❖ Формат файлов CorelDraw компактный.

По умолчанию в него упаковывается как растровая графика, так и векторная графика, градиентные заливки, регулярные текстуры.

- ❖ Файлы CorelDraw могут быть экспортированы в формат PDF.
- ❖ Одной из сильных сторон CorelDraw является возможность создавать многостраничные документы.
- ❖ Еще одним преимуществом CorelDraw является создание плакатов большого размера.

**CorelDRAW** позволяет импортировать файлы следующих форматов:

- ❖ Adobe Illustrator (AI)
- ❖ Растровое изображение Windows (BMP)
- ❖ Corel DRAW (CDR)
- ❖ Corel PHOTO-PAINT (CPT)
- ❖ Ресурс курсоров (CUR)
- ❖ Microsoft Publisher (PUB)
- ❖ HTML

**CorelDRAW** — это целый программный комплекс, который включает в себя:

CorelDRAW — редактор векторной графики;

CorelPhotoPaint — редактор растровой графики;

CorelCapture — программу для захвата изображения с экрана компьютера;

CorelTrace — программу для перевода растровой картинки в векторное изображение.

### Программа CorelDRAW имеет стандартный оконный интерфейс

В строке заголовка указывается название прикладной программы (в нашем случае CorelDRAW), а также название Открытого файла данных. Под строкой заголовка находится строка меню.

CorelDRAW предлагает большой набор команд для создания и преобразования изображений.

Для удобства все команды разделены на группы. Каждое меню отвечает за выполнение команд отдельной группы. Например, меню Text (Текст) содержит команды редактирования текста, а меню Edit (Правка) — команды редактирования рисунка (копирование, удаление и др.).

По умолчанию под строкой меню расположена стандартная панель. В ее состав входят кнопки, щелчок которых приводит к выполнению соответствующих команд меню. Благодаря этому повышается скорость работы с программой.

В центре окна располагается рабочий лист. На этом листе создаются рисунки. Пользователь может устанавливать ориентацию рабочего листа (горизонтальная или вертикальная) и его размеры соответственно формату бумаги.

В левой части экрана располагается панель инструментов. С помощью инструментов CorelDRAW можно создавать большое многообразие рисунков.

## Инструменты для рисования линий



Свободная форма - позволяет рисовать линии и кривые так же, как при создании эскиза в блокноте



Безье - позволяет рисовать линии и кривые по узлам



Художественное оформление - позволяет рисовать кривые одинаковой или меняющейся толщины



Перо - позволяет рисовать линии по сегменту (изогнутому или прямому) за один раз, точно размещая каждый узел и контролируя форму каждого изогнутого сегмента



Ломаная линия - позволяет рисовать линии свободной формы (с изогнутыми или прямыми сегментами) так же, как при создании эскиза в блокноте эскизов



Кривая через 3 точки - позволяет рисовать кривую, которая определяется начальной, конечной и центральной точками

## Изменение формы и цвета объектов

 Форма - позволяет изменять форму объекта с помощью узлов.

 Пипетка

 Ковш

 Интерактивная заливка

 Интерактивная заливка сетки

 Интеллектуальная заливка

Рассматривая все преимущества и возможности данной программы, можно сделать вывод, что к CorelDRAW относятся начинающие художники, профессиональные иллюстраторы, дизайнеры, редакторы буклетов, книгоиздатели, художники по рекламе и логотипам, модельеры, менеджеры.

### Список литературы

1. Александр и Александра Тайц «CorelDRAW Graphics Suite 11» Издательство: БХВ-Петербург, 2003 г.
2. Молочков В.П. Работа в CorelDRAW X5 (2-е изд.)
3. Д. Миронов «CorelDRAW 11». Учебный курс. Издательство: Питер, 2002 г.

### ДИЗАЙН С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ COREL DRAW

**Ганизода Х.У., Сафаров Б.С.,**

(ТТУ им. акад. М. Осими, г. Душанбе, Таджикистан)

*Рассматривая все преимущества и возможности данной программы, можно сделать вывод, что к Corel DRAW относятся начинающие художники, профессиональные иллюстраторы, дизайнеры, редакторы буклетов, книгоиздатели, художники по рекламе и логотипам, модельеры, менеджеры.*

*Ключевые слова: Corel DRAW, Web-страница, программы, дизайнеры.*

### SUMMARY

#### APPLICATION AND DESIGN WITH COREL DRAW PROGRAM

(TTU of a name of the academician M. S. Osimi, Dushanbe, Tajikistan)

Consider all advantages and the possibilities of this program it is possible to draw a conclusion that Corel DRAW — belong the beginning artists, professional illustrators, designers, editors of booklets, publishers, artists on advertizing and logos, fashion designers, managers.

Keywords: Corel DRAW, Web page, programs, designers.

### Сведения об авторе (ах)

**Ганизода Хусрав Умрон** - 2003 г.р., студент 2-го курса группы 360601-01 - «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» кафедры «Технология, машины и оборудование полиграфического производства» ТТУ им. акад. М.С. Осими.  
Тел: (+992) 10000-22-33

**Сафаров Бахриддин Саидович** - 1985 г.р., закончил в 2007 г. ТТУ им. акад. М.С. Осими, старший преподаватель кафедры «Технология, машины и оборудование полиграфического производства».  
Тел: (+992) 93-741-50-25  
E-mail: Baha\_1218@mail.ru

**УНСУРҲОИ ПАЙДАРПАЙИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТӢ ВА ПОТЕНСИАЛИ  
ДИГАРГУНСОЗИИ РАВАНДҲОИ ТАЪЛИМУ ТАРБИЯ ДАР РАВАНДИ ТАЪЛИМИ  
ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТӢ**

**ҲОТАМЗОДА С.Ҳ.**

ДДБ ба номи Носири Хусрав

**Аннотатсия.** Ноил шудан ба ин ҳадаф ҳам тағйир додани нуктаи назари анъанавӣ ба раванди таълим ва ҳам фаҳмидани он, ки чӣ гуна технологияҳои нави рақамӣ метавонанд муҳити нави таълимро фароҳам оваранд, ки дар он донишҷӯён донишҷӯёни ҷалбкунанда гарданд ва метавонанд барои омӯзиши худ масъулияти бештар ба дӯш гиранд ва дониши худро бунёд кунанд.

**Калидвожаҳо:** МТМУ, система, тарҳрезӣ, блок, ғайрихаттӣ, фарҳанг, иттилоот, потенциал, протсессори силсилавӣ, унсур, контекстӣ, ҳамгирой.

Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон соҳаи маорифро самти афзалиятнок эълон намуда, онро барҳақ, омили муҳимтарини таҳкими давлат ва наҷоти миллат номидаанд. Боиси ифтихор аст, ки дар солҳои Истиқлоли давлатӣ мақому манзалати устоду олим хеле боло рафт. Ин ҳама аз ғамхориҳои Раҳбари давлат ва боварию эътимод ба кормандони соҳа дарак медиҳанд. Ҷуноне, ки Сарвари давлат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон қайд менамоянд: «Миллате, ки омӯзгори асил надорад, ҳеч гоҳ ба ягон мартаба намерасад. Ифтихор ва сари баланди мост, ки тоҷикон аз қадим соҳиби китобу қалам, илму маърифат ва олимӯ омӯзгор буданд, ҳастанд ва дар оянда низ хоҳанд монд».

Маориф дар омезиши нерӯҳои тавоно ва зудтағйирёбандаи таълимӣ, технологияи иттилоотӣ ва сиёсӣ қарор дорад, ки сохтори системаҳои таълимии ҷаҳонро то охири асри мазкур ташаккул медиҳанд. Бисёр кишварҳо барои ворид намудани тағйирот дар раванди таълим бо мақсади омода намудани донишҷӯён ба ҳаёт дар ҷомеаи иттилоотӣ ва технологияи асос ёфта як қатор кӯшишҳоро ба харҷ медиҳанд. Гузориши умумиҷаҳонии маорифи ЮНЕСКО дар соли 1998 қайд кардаанд, ки технологияҳои нав концепсияҳои анъанавии ҳам таълимдихӣ ва ҳам таълимро зерӣ шубҳа мегузоранд ва бо тағйир додани роҳи дастрасии муаллимон ва донишҷӯён, дорои потенциали дигаргуносозии равандҳои таълиму тарбия мебошад. Технологияи иттилоотии муосир маҷмӯи дидабароҳои пурқувватеро фароҳам меорад, ки метавонанд ба табдил додани синфхонаҳои ҷудоғона, мутамаркази омӯзгор ва матни имрӯза ба муҳити ғанӣ, мутамаркази донишомӯз ва интерактивӣ мусоидат кунанд. Барои мубориза бо ин мушкилот, МТМУ бояд технологияҳои навро қабул кунанд ва воситаҳои нави технологияи иттилоотиро барои омӯзиш истифода баранд. Онҳо инчунин бояд ба сӯи ҳадафи тағйир додани маҷмӯи омӯзиши анъанавӣ ҳаракат кунанд. Барои ноил шудан ба ин ҳадаф ҳам тағйир додани нуктаи назари анъанавӣ ба раванди таълим ва ҳам фаҳмидани он, ки чӣ гуна технологияҳои нави рақамӣ метавонанд муҳити нави таълимро фароҳам оваранд, ки дар он донишҷӯён донишҷӯёни ҷалбкунанда гарданд ва метавонанд барои омӯзиши худ масъулияти бештар ба дӯш гиранд ва дониши худро бунёд кунанд [2, с.47]. Инкилобҳо дар илм вақте рух медиҳанд, ки назарияҳо ва усулҳои кӯҳна дар ҳалли мушкилоти нав набароянд. Вай ин дигаргуниҳоро дар назария ва усулҳо «тағйирёбии маҷмӯъ» менамояд. Тарси васеъ вучуд дорад, ки таҷрибаҳои таълимӣ дар бисёре аз мактабҳо донишҷӯёнро барои оянда омода намеkunанд. Бисёре аз омӯзгорон, роҳбарони тичорат ва ҳукуматҳо боварӣ доранд, ки тағйирёбии маҷмӯъ дар тарзи фикрронии мо дар бораи омӯзиш ва дар якҷоягӣ бо истифодаи технологияҳои нави иттилоотӣ роҳнамои менамоянд. Омӯзиш душвор аст, ки бисёр одамон омӯзишро як раванди душвор ва аксар вақт дилгиркунанда медонанд. Тибқи ин ақида, агар донишҷӯён аз коре, ки дар фаъолияти омӯзишии анҷом медиҳанд, лаззат мебаранд ё ҳаловат мебаранд, онҳо эҳтимол намеомӯзанд [3, с.76-77].

Таълим аз рӯи амсилаи норасогии хонанда ба роҳ монда шудааст. Система кушиш мекунад, ки камбудӣ ва нуқсонҳои талабагонро ошкор намояд. Дар асоси камбудии қайдшуда, донишҷӯён назорат карда мешаванд, гурӯҳбандӣ карда мешаванд ва ислоҳ карда мешаванд ё ноком мешаванд. Таъсири амсилаи камбудии омӯзиши донишҷӯён бештар дар барномаҳои таълимии ҷаброншаванда зоҳир мешавад. Тавре ки аз ин истилоҳ бармеояд, таҳсилоти ҷабронӣ барои пурра кардан ё дуруст кардани таълиме пешбинӣ шудааст, ки баъзе кӯдакон, баҳусус кӯдакони камбизоат, надоранд, аммо тибқи нақшаи таълимӣ ва сохтори таҳсил барои ҳама кӯдакон умумӣ мебошанд.

Омӯзиш як раванди интиқол ва қабули иттилоот аст. Қисми зиёди корхонаҳои таълимии имрӯзаӣ мо ба иттилоот нигаронидашуда боқӣ монда, таъкид мекунам, ки донишомӯзон донишро аз нав тавлид мекунам. Он инчунин ба муаллим нигаронида шудааст. Бисёр одамон то ҳол нақши муаллимро ҳамчун паҳнкунандаи иттилоот ва нақши донишҷӯро ҳамчун қабулкунандаи ғайрифайол,

нигоҳдор ва такроркунандаи иттилооти интиқолшаванда мебинанд. Паҳншавии ин ақидаро мушоҳидаҳо тасдиқ мекунанд, ки муаллимон ҳамчунон ба захираҳои кӯҳна, аз қабилӣ лексияҳо, хондани китобҳои дарсӣ ва варақаҳои қорӣ таъя мекунанд, ки донишҷӯёнро ба қабулкунандагони ғайрифаволи иттилоот табдил медиҳанд ва қобилияти тафаккури онҳоро инкишоф намедиҳанд [4, с.147].

Омузиш як раванди инфиродӣ танҳост, ки дар омузиши мактабҳо дар Ҷумҳурии Тоҷикистон сатҳу сифати таълим дар ҳамаи зинаҳои таҳсилот бояд тамоми шароити заруриро муҳайё карда ки аксари донишҷӯён соатҳои тӯлонӣ дар сари мизҳои худ танҳо қор карда, варақаҳои қорӣ ё супоришҳои такрориро иҷро мекарданд. Як назарсанҷии хонандагон нишон дод, ки донишҷӯён тақрибан якдилона ин озмоиши ҳаррӯзаи машғулиятҳои дилгиркунанда ва танҳои синфхонаро рад карданд ва хостори таҳияи барномаи васеътар ва ҷолибтар шуданд. Пеш аз ҳама, онҳо мехостанд қори бештаре дошта бошанд, ки ба онҳо имкон медиҳад, ки худашон фикр кунанд. Онҳо мехостанд чизеро тарҳрезӣ ва созанд, таҷриба кунанд ва мушоҳида кунанд. Бо вучуди ин, ки далелҳои каме дар бораи тағйирот дар барномаи таълимӣ вучуд доранд, ки ба хоҳишҳои донишҷӯён мувофиқат мекунанд. Омузиш тавассути тақсим кардани мундариҷа ва дастурҳо ба блокҳои хурди ҷудогона мусоидат мекунад. Системаи таълимӣ бештар ба гурӯҳбандӣ ва таҳлили қисмҳои дониш нигаронида шудааст, ва на ба якҷоя кардани онҳо чунки технологияи иттилооти оммавӣ қодир аст.

Олимони ватанӣ баҳс мекунанд, ки системаҳои таълимии мо дониш ва таҷрибаро ба ашӯҳо тақсим мекунанд, «беадолатона тамомиро ба қисмҳо, таърихро ба рӯйдодҳо табдил медиҳанд, бидуни барқарорсозии давомноқӣ».

Омузиш як раванди ҳаттӣ аст, ки аксар вақт китоби дарсӣ ё муаллим танҳо як роҳи ҳаттиро тавассути як минтақаи маҳдуди мундариҷа ё пайдарпаии воҳидҳои таълимии стандартӣ таъмин мекунад. Масалан, дар китоби дарсии информатика барои зерсинфи муайяни қор бо компютер дар озмоишгоҳҳо пешниҳод кардан мумкин аст [5, с.150]. Бо вучуди ин, ки дар ҳаёти ҳаррӯза дучор мешаванд хеле кам танҳо як роҳи ҳал ё пайдарпай доранд. Дар муқоиса бо анъанавии таълиму омузиш, усулҳои нави раванди таълиму тарбия ба вучуд меояд, ки бар асоси таҳқиқоти се даҳсолаи омузиши инсон, ки дурнамои зеринро дар бораи раванди омузиши инсон дар бар мегирад:

- омузиш як раванди табиист – ҳолати табиӣ майна омуҳтан аст, аммо на ҳама як хел меомӯзанд. Шаклҳо, даркҳо ва шахсиятҳои гуногуни омузиш вучуд доранд, ки ҳангоми таҳияи таҷрибаи омузишӣ барои донишҷӯи инфиродӣ бояд ба назар гирифта шаванд. Бо муҳити ҷолибу ғании омузиш ва муаллимон дастгирӣ ва ҳавасмандии донишҷӯён таҳсил хоҳанд қард. Омӯзгорон аксар вақт қайд мекунанд, ки қӯдаконе, ки ҳангоми дучор шудан бо дастурҳои маъмулии синфӣ ҳалалдор ба назар мерасанд ё диққати кам доранд, метавонанд дар муддати тӯлонӣ ба фаъолиятҳои пурмазмун ва ҷолиби марбут ба компютер машғул шаванд.
- омузиш раванди иҷтимоӣ аст, ки контексти ҷамъиятии дониш ва омузиш дубора кушода мешавад, ки ин аз афзоиши босуръати доираҳои сифат ва компютерҳои муштарақ дар тичорат, ҳукумат, тиб ва таҳсилоти олий шаҳодат медиҳад. Тавре ки Виготский Л.С. қайҳо боз қайд карда буд, донишҷӯён дар ҳамқорӣ бо ҳамсолон, муаллимон, волидайн ва дигарон ҳангоми иштироки фаъолна дар иҷрои вазифаҳои пурмазмун ва ҷолиб бештар меомӯзанд. Технологияи иттилоотӣ ба муаллимон ва донишҷӯён имкон медиҳад, ки бо дигарон дар саросари кишвар ва дар саросари ҷаҳон ҳамқорӣ кунанд. Онҳо инчунин воситаҳои навро барои дастгирии ин омузиши муштарақ дар синф ва онлайн пешниҳод мекунанд [1, с.145].
- омузиш раванди фаъол аст, на раванди ғайрифавол, ки дар аксари соҳаҳо одамон бо мушқилоти тавлиди дониш рӯ ба рӯ мешаванд, на танҳо дубора тавлид кардани он. Барои он ки донишҷӯён ба сӯи салоҳият ҳаракат кунанд, онҳо бояд дар раванди таълим, дар фаъолиятҳо, аз қабилӣ ҳалли мушқилоти воқеӣ, навиштани ҳуҷҷатҳои аслии ҳаттӣ, иҷрои лоиҳаҳои тадқиқотӣ (на танҳо омузиши илм), муқола ба дигарон оид ба масъалаҳои муҳим, пешниҳоди бадеӣ фаъолна иштирок кунанд ва намоишҳои мусиқӣ ва эҷоди ашӯи ҷисмонӣ. Барномаи таълимии анъанавӣ аз донишҷӯён талаб мекунад, ки танҳо дар хотир дошта бошанд ва тавсиф кунанд, ки дигарон қӣ қор кардаанд ё истехсол кардаанд.

Истехсоли дониш бояд ба дарки донишҳои қаблӣ асос ёбад, танҳо таҷдиди дониш, бидуни иртибот бо истехсоли дониш, асосан як фаъолияти ғайрифавол аст, ки омузандаро пурра ҷалб намекунад ва ба мушқилот дучор намешавад.

Омузиш метавонад ҳаттӣ ё ғайриҳаттӣ бошад. Аксари он чизҳое, ки имрӯз дар мактабҳо рух медиҳанд, ба мафҳуми он асос ёфтааст, ки майна мисли протсессори силсилавӣ қор мекунад, ки барои қоркарди танҳо як қорай иттилоот дар як вақт бо тартиби пайдарпай пешбинӣ шудааст. Аммо

ақл як протсессори зебои параллелист, ки метавонад дар як вақт бисёр намудҳои гуногуни иттилоотро коркард кунад. Назария ва тадқиқоти маърифатӣ омӯзишро ҳамчун аз нав ташкилдиҳии сохторҳои дониш мешуморанд. Сохторҳои дониш дар хотираи семантикӣ дар шакли схемаҳо ё харитаҳои маърифатӣ нигоҳ дошта мешаванд. Донишҷӯён тавассути илова кардан, муттаҳид кардан ва аз нав ташкил кардани маҷмӯи харитаҳои маърифатӣ, ки бисёре аз онҳо ба ҳам мувофиқанд ё тавассути шабакаи мураккаб меомӯзанд. Омӯзиш ҳамгирой ва контекстӣ мебошад, иттилооте дар саросари ҷаҳон муаррифӣ мешавад, нисбат ба иттилооте, ки танҳо ҳамчун пайдарпайии унсурҳои технологияи иттилоотӣ пешниҳод карда мешавад, осонтар аст. Инсон метавонад маълумот диҳад, ҳатто метавонад пайвастро изҳор кунад. Аммо ҳатто агар маълумот такрор шавад ҳам, гумон кардан мумкин нест, ки он воқеан маълум аст. Донишҷӯён бояд онро худашон кашф кунанд. Ин маънои онро надорад, ки донишҷӯён бояд ҳама чизро бидуни кӯмак кашф кунанд. Нақши муаллим аз он иборат аст, ки ба онҳо дар барқарор кардани робитаҳо ва муттаҳидсозии дониш бо чанд роҳ кӯмак расонад. Дар ин бора мушоҳидаҳо хело зиёд аст, ки омӯзиш ба амсилаи тавоноии қобилиятҳо, шавқу рағбат ва фарҳанги хонандагон асос ёфтааст [3, с.89]. Омӯзиш тавассути иҷрои вазифаҳо, маҳсулот ва ҳалли мушкилоти воқеӣ, ҳам кӯшишҳои инфиродӣ ва ҳам гурӯҳӣ баҳо дода мешавад. Назари анъанавӣ ба омӯзиш тамоюли ба муаллим нигаронидашуда аст, ки муаллимон бештари корҳои гуфторӣ ва зеҳнро иҷро мекунанд ва донишҷӯён барои иттилооти додашуда ғунҷоиши ғайрифайол мебошанд. Азбаски технологияи иттилоотӣ дар ҳама ҷанбаҳои ҷомеа тағйирот ба вуҷуд оварда аст, он инчунин фаҳмиши моро дар бораи он, ки донишҷӯён барои кор кардан дар иқтисоди нави ҷаҳонӣ бояд омӯзанд, тағйир медиҳад. Донишҷӯён бояд ҷӣ гуна паймоиш кардани миқдори зиёди иттилоот, таҳлил ва қабули қарорҳо, инчунин азхуд кардани соҳаҳои нави донишро омӯзанд.

#### Адабиёт

1. *Выготский, Л. С.* Воображение и творчество в детском возрасте: Учебное пособие [Текст] / Л.С. Выготский – Москва: «Просвещение», 1969. – 247 с.
2. *Файзализода, Б. Ф.* Мағулиятҳои лабораторӣ аз фанни технологияи иттилоотӣ: Дастури таълимӣ [Матн] / Б.Ф. Файзализода – Душанбе: «Матбаа», 2020 – 115 с.
3. *Комилов, Ф. С.* Асосҳои техникаи компютерӣ: Воситаи таълимӣ [Матн] / Ф.С. Комилов, А.Р. Додихудоев, Н.Н. Меҳмонов – Душанбе 2005. – 189 с.
4. *Фармони Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 05.11.2003 таҳти № 1174* Дар бораи «Стратегияи давлатии «Технологияҳои иттилоотӣ коммуникатсионӣ барои рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон».
5. *Ершов, А. П.* Информатика. Предмет и понятие [Текст] / А.П. Ершов // Наука в Сибири. – 1983. – С. 145-151.

### НЕПРЕРЫВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПОТЕНЦИАЛ ИЗМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Хотамзода С.Х.

**Аннотация.** Достижение этой цели требует как изменения традиционного взгляда на процесс обучения, так и понимания того, как новые цифровые технологии могут создать новую учебную среду, в которой учащиеся становятся вовлеченными учениками и могут брать на себя больше ответственности за собственное обучение, накапливать свои знания.

**Ключевые слова:** СООУ, система, конструкция, блок, нелинейность, культура, информация, потенциал, последовательный процессор, элемент, контекст, интеграция.

### CONTINUOUS ELEMENTS OF INFORMATION TECHNOLOGY AND THE POTENTIAL FOR CHANGE OF EDUCATIONAL PROCESSES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF INFORMATION TECHNOLOGY

Hotamzoda S.H.

**Annotation.** Achieving this goal requires both changing the traditional view of the learning process and understanding how new digital technologies can create a new learning environment in which students become engaged learners and can take more responsibility for their own learning. build their knowledge.

**Keywords:** education, system, design, block, non-linear, culture, information, potential, serial processor, element, contextual, integration.

Маълумот дар бораи муаллифон:

**Ҳотамзода Сайёҳат Ҳотам** – 1991 с.т., хатмкардаи (с.2017) ДДБ ба номи Носири Хусрав, унвонҷӯи кафедраи технологияи иттилоотӣ ва методикаи таълими информатикаи Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав».

Тел: (+992) 989 032 099,

E-mail: hotamzodasayokhat@gmail.com

## АРЗӢБИҲОИ ТАЪСИРИ ИСТИФОДАИ ТИК БА РУШДИ ИҚТИСОДӢ

**ЭРГАШЕВА Д.Б., НАИМЗОДА Н.Қ.**

ДДБ ба номи Носири Хусрав

**Аннотатсия:** Дар мақола таъсири истифодаи ТИК ба рушди иқтисодӣ бо истифода аз арзёбии усули умумичаҳонии лаҳзаҳо дар чаҳорҷӯби равиши динамикии маълумотҳои панелӣ баррасӣ мекунад.

**Калимаҳои калидӣ:** ТИК, иқтисодӣ, конфигуратсия, эмпирикӣ, динамикӣ, муштарӣ, саноат, бэк-офис, инвентаризатсия, молия, электронӣ, барқ, почтаи электронӣ, видеоконферонсҳо, смартфонҳо ва ноутбук.

Тоҷикистони муосири имрӯзаро марҳилаҳои рушди иқтисодиёти рақамӣ фаро гирифта истодааст, ки таҳти назорат ва идора қарор додани онҳо барои рушди давлату миллат, корхонаву ташкилотҳо ва оилаҳо низ бениҳоят муҳим мебошад. Яке аз марҳилаҳои муосир ин иқтисоди рақамӣ мебошад, ки доир ба он дар Паёми Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон мухтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон чунин зикр шудааст: “Сармояи инсонӣ ҳамчун муҳаррики пуриқтидор ба пешрафти инноватсия ва технологияҳои нав мусоидат мекунад ва бинобар ин, илми муосири ватанӣ бояд ҷавобгӯро бештар ба илмомӯзӣ, татбиқи лоиҳаҳои инноватсионӣ ва таҳқиқи масъалаҳои иқтисоди рақамӣ сафарбар намояд”.

Давлати имрӯзаи Ҷумҳурии Тоҷикистон рушди иқтисодиёти рақамиро бо татбиқи технологияҳои ахборӣ идора намуда, аз ҷумла, роҳҳои таъмини бехатарии онро низ қоркард намудааст. Барои он ки иқтисоди рақамӣ ба манфиати умум хизмат намояд, он бояд ҳамачониба дар ҳамаи самтҳо истифода бурда шавад. Технологияҳои нав, махсусан зеҳни сунъӣ ногузир бо тағйироти назаррас дар бозори меҳнат, аз ҷумла ихтисори ҷойҳои корӣ дар баъзе соҳаҳо ва фароҳам овардани имкониятҳои нав дар дигарон дар миқёси давлат, робитаи ногузастанӣ доранд.

Дар солҳои охир пешрафт дар технологияҳои иттилоотӣ ва коммуникатсионӣ (ТИК) боиси тағйироти зиёди сохторӣ, аз қабилӣ азнавташкилдихии иқтисодиёт, чаҳонишавӣ ва тавсеаи тичорат гардид, ки боиси гардиши сармоя ва баланд бардоштани дастрасии иттилоот мегардад. Гузашта аз ин, ТИК дар рушди ҳар як баҳши иқтисодӣ, бахусус дар ҷараёни таълим дар МТМУ ва МТОК нақши муҳим мебозад. Иқтисоддонҳои рушд пешгӯӣ мекунанд, ки рушди иқтисодӣ аз ҳисоби сармоягузорӣ ба ТИК сурат мегирад. Бо вучуди ин, таҳқиқоти эмпирикӣ оид ба ин масъала вобаста ба методологияи гуногуни тадқиқот ва конфигуратсияи ҷуғрофӣ тадқиқот натиҷаҳои омехта ба даст оварданд. Ин арзёбиҳо таъсири истифодаи ТИК ба рушди иқтисодӣ бо истифода аз арзёбии усули умумичаҳонии лаҳзаҳо дар чаҳорҷӯби равиши динамикии маълумотҳои панелӣ баррасӣ мекунад ва онро дар тӯли солҳои 2000 то 2009 дар 159 кишвари ҷаҳон татбиқ мекунад [2, с. 153].

Иқтисоди рақамӣ бо сабаби қобилияти ҷамъоварӣ, истифода ва таҳлили миқдори зиёди иттилоотӣ аз тарафи компютер дастрасшаванда яъне, маълумоти рақамӣ, бо суръати бениҳоят афзоишбанди идома дорад. Чунин маълумоти рақамӣ дар асоси таҳлили “роҳҳои рақамӣ”, ки дар барномаи амалиётҳои гуногуни рақамӣ дар натиҷаи фаъолияти шахсонӣ алоҳида, гурӯҳҳои иҷтимоӣ ё корхонаву ташкилотҳо боқӣ мондаанд, ҷамъ оварда мешаванд. Вобаста ба таҷрибаи кишварҳои мутаракқӣ ва бо тақия бар арзишҳои ахлоқию маънавии ҳеш, имрӯз ҷомеаи кишварро зарур аст, ки сари масъалаи истифодаи дурусту оқилонаи интернет ва рушди иқтисоди рақамӣ андеша намояд. Тоҷикистон ҳамчун субъекти комилҳуқуқи иқтисоди ҷаҳонӣ ба ин равандро ташаққули бахшҳои иқтисодиёти иттилоотӣ, аз ҷумла иқтисоди рақамӣ шомил аст. Бояд дар мамлакат яқинанд марҳила ва лоиҳаҳои рушди иқтисодиёти рақамиро дар шароити имрӯза татбиқ намуд:

- дар соҳаҳои хоҷагии деҳот, хизматрасониҳои иҷтимоӣ ва истифодабарии захираҳои ахборӣ бо таъмини дастурҳо ва намудҳои хизматрасонии электрониро бояд муайян ва ҷорӣ намуд;
- давлат дар фаъолияти истифодабарии рушди иқтисодиёти рақамӣ, бозори технологияҳои рақамӣ, аз ҷумла муассисаю корхонаҳои хусусӣ, паркҳои технологӣ ва марказҳои

- хизматрасониرو ташкил намуда, сармоягузори хориҷиро ҷалб намоянд ва барои онҳо шароит фароҳам оваранд;
- мутобик намудани рушди инфрасохтори замонавии телекоммуникатсионӣ дар шароити муосир, технологияи алоқа ва рушди хизматрасониҳои шабакавӣ, рушди хизматрасониҳои ҳозиразамони телекоммуникатсиониро бояд ҷорӣ намуд;
  - дар идоракунии давлат ва соҳаҳои иқтисодиёт, хизматрасониҳои ҳозиразамони электрониро ҷорӣ намуд ва бо кӯмаки иқтисодиёти рақамӣ, тичорати электронӣ ва дастури таъминоти бозорино бояд рушд дод;
  - сегменти Интернетии миллий, ташкили медиа – контентии рақамӣ, захираҳои моддӣ – техникӣ ва иқтисодиёти роҳи рушд ва таклифотҳо коркард намуд;
  - омӯзонидан ва такмил додани кадрҳои боэътимод, омодаи кадрҳои то ҷараёни оғози лоиҳаҳо.

Аз рӯи шумораи корбарони Интернет, муштариёни интернетии собит фароҳамаро ва шумораи обунаҳои мобилӣ ба 100 нафар чен карда мешавад, ки робитаи мусбӣ вучуд дорад. Мо инчунин мебинем, ки таъсири истифодаи ТИК ба рушди иқтисодӣ дар гурӯҳи даромади баланд нисбат ба дигар гурӯҳҳо бештар аст. Ин маънои онро дорад, ки агар ин кишварҳо саъй кунанд рушди иқтисодии худро афзоиш диҳанд, онҳо бояд сиёсатҳои мушаххасро амалӣ кунанд, ки ба истифодаи ТИК мусоидат мекунад. ТИК метавонад дар рушди иқтисодӣ тавассути фароҳам овардани як соҳаи рушдбанда, ки шуғло афзоиш медиҳад ва содиротро афзоиш медиҳад, саҳм гузорад. Саноати инчунин метавонад ба рушди васеътари иқтисодии дохили кишвар тавассути эҷоди самаранокии бештар дар бахшҳои саноатӣ, мусоидат ба кам кардани хароҷот ва баланд бардоштани сифати маҳсулоти саноатӣ мусоидат мекунад [1, с. 34-35]. ТИК ва рушди иқтисодӣ инчунин вақте бо ҳам пайваست мешаванд, ки соҳаҳои хизматрасонӣ имкон медиҳанд, ки хизматҳои худро дар як минтақаи васеътари ҷуғрофӣ расонанд. Хизматҳои давлатӣ метавонанд тавассути ҷорӣ намудани ТИК, кӯмак ба хизматрасониҳои бэқ-офис ва ба баланд бардоштани самаранокии пешбурди баҳисобгирӣ бештар карда шаванд. Идоракунии бахшҳо, аз қабилӣ нақлиёт ва коммуналӣ низ метавонад тавассути истифодаи хадамоти махсуси технологияҳои иттилоотӣ бештар карда шавад. Кишварҳои, ки рушди саноати рақобатпазири ТИК-ро ҳавасманд мекунад, аксар вақт робитаи зичро байни технологияҳои иттилоотӣ ва рушди иқтисодӣ мебинанд [3, с.101-105].

Монеаҳо дар роҳи ворид шудан ба соҳаи ТИК мисли дигар соҳаҳо он қадар қалон нестанд ва шояд хароҷоти нисбатан қалба сармоя талаб карда шавад. Кишваре, ки дорои ҳавзаи муҳандисон ва донишмандони компютерӣ аст, метавонад дар хизматрасонии ТИК баргариӣ рақобатӣ дошта бошад. Намунаи таърихи наватарин дар Тоҷикистон, ки саноати нармафзорро тавассути имтиёзҳои андоз ва дигар имтиёзҳо барои таҳиягарон ва содиркунандагони нармафзор таҳия карда, дар заминаи қувваи қорӣ, ки дорои малакаҳои дахлдори ТИК ва забон аст, як саноати рушдбанда бунёд кардааст [1, с. 155].

ТИК ва рушди иқтисодӣ бо ҳам алоқаманданд, вақте ки хизматҳои ТИК ба навоарӣ ва самаранокӣ дар тамоми иқтисодиёт мусоидат мекунад. Осонсозии бештари иртибот ва ҷорӣ намудани системаҳои ТИК метавонад хароҷотро коҳиш диҳад, ба самаранокӣ мусоидат кунад ва сифати маҳсулот ва хизматҳоро баланд бардорад. Истифодаи технологияи муштарак ба паҳншавии дониш дар дохили ширкат ва байни ширкатҳои соҳа мусоидат мекунад, иртибот ва ҳамкорӣ бо муштариён ва таъминкунандагонро бештар мекунад. Коркарди рақамӣ, нигоҳдорӣ ва иртиботи иттилоот ба самаранокии хизматрасониҳои бэқ-офис, аз қабилӣ баҳисобгирӣ муҳосибӣ, музди меҳнат, идоракунии инвентаризатсия ва амалиётҳои гуногуни истеҳсоли илова мекунад. Муассисаҳои молиявӣ метавонанд бо истифода аз ТИК, ки ба коркарди самаранокӣ қарзҳо ва идоракунии амалиёти маблағгузориӣ хурд оварда мерасонанд, самаранокиро зиёд кунанд. Хизматҳои давлатӣ метавонанд тавассути истифодаи ТИК дар соҳаҳо, ба мисли ҷамъоварии маълумот ва нигоҳдории баҳисобгирӣ самараноктар қор кунанд. Амалиётҳои муҳими давлатӣ, аз қабилӣ ҷамъоварии андозҳо метавонанд самараноктар шаванд ва пешниҳоди электронии эълomiaҳои андоз метавонад сарбории маъмуриро бар дӯши ҳукумат коҳиш диҳад. Нигоҳдории электронии маълумот аз ҷониби ҳукумат инчунин метавонад ба шаффофият тавассути фароҳам овардани дастрасии осони аҳоли ба маълумоти ҳукуматӣ, ки ба онҳо дахл дорад, мусоидат намояд. Фаъолияти хадамоти коммуналӣ, аз қабилӣ хадамоти барқ ва об метавонад тавассути ҷорӣ намудани системаҳои ТИК бештар карда шавад. Технологияҳои иттилоотӣ ва рушди иқтисодӣ инчунин метавонанд тавассути тавсеаи системаи маориф тавассути таълими фосилавӣ ё истифодаи ТИК дар мактабҳо алоқаманд бошанд [4, с. 253].

Технологияи муосир ҳаёти моро бо роҳҳои бешумор тағйир дод – инкилоберо, ки мо кор, зиндагӣ ва бозӣ мекунем. Ҳанӯз солҳои 1990-ум, телевизорҳо дар бисёре аз хонаҳо авҷи технология буданд. Тибқи маълумоти Бюрои барӯйхатгирии аҳоли, дар соли 1989 ҳамагӣ 15% манзилҳои истиқоматӣ компютери шахсӣ доштанд. То соли 2011 ин рақам ба 75% расид. Идораҳои замонавӣ аз сабаби паҳншавии почтаи электронӣ, видеоконферонсҳо, смартфонҳо ва ноутбукҳо барои коргарони гузашта ношинохта мешуданд.

Муошират яке аз соҳаҳои, ки технология таъсири бештар расонидааст, дар соҳаи ТИК мебошад. Сӯҳбат бо одамоне, ки берун аз наздикии шумо ҳастанд, як вақт раванди душвор буд, ки ҳарфҳои ҷисмонӣ ва сабри зиёдро талаб мекард. Дар аксари асри гузашта, муоширати касбӣ навиштани мактуб, факс ё сарф кардани соат дар телефонро дар бар мегирифт. Почтаи электронӣ ҳоло шакли асосии муоширати тичорӣ дар ҷои қори имрӯза мебошад [5, с. 87].

Компютерҳо ва Интернет маорифро тағйир доданд. Компютерҳо миқдори зиёди маълумотро дар фазои хеле хурд нигоҳ медоранд ва рафҳои китобҳои маълумотро то як диски флешдор кам мекунанд. Онҳо имкон медиҳанд, ки иттилоотро беҳтар муаррифӣ кунанд, раванди таълимо осонтар ва самараноктар кунанд. Таҳсилоти онлайн ба одамони тамоми ҷаҳон имкониятҳои бисобиқаи омӯзиш фароҳам овард. Маърузаҳо ва дарсҳои метавон дар шакли хаттӣ ё видеоӣ ба вебсайтҳо бор кард, ки иттилоотро дастрастар мекунад. Ҳама маълумоте, ки инсон меҷӯяд, ба шарофати Шабакаи Ҷаҳонӣ 24 соат дар як рӯз дастрас ва имконпазир аст. Технология ба соҳаи тандурустӣ таъсири калон расонд. Пешрафтҳо дар воситаҳои таҳхис ба духтурон имкон медиҳанд, ки мушкилоти саломати ро барвақт муайян кунанд ва эҳтимолияти табобати муваффақонаи наҷотбахши ҳаётро беҳтар созанд [3, с. 79].

Технология ҳосилнокии меҳнатро хеле зиёд кард, зеро қобилияти компютерҳо барои ҳал кардани муодилаҳои мураккаби математики ба онҳо имкон дод, ки амалан ҳар як қорҳоро тезонанд. Моделсозии компютерӣ ба муҳандисон имкон медиҳад, ки сохторҳо, мошинҳо ва маводҳоро тақлид кунанд, то пеш аз прототипсозӣ маълумот дар бораи иҷроиш пешниҳод кунанд. Дар қорхонаҳои иқтисодӣ, қобилияти компютерҳои шабакавӣ барои мубодила ва қорқарди додаҳо метавонад вазифаҳои гуногунро суръат бахшад ба қормандон имкон медиҳад, ки самараноктар қор кунанд ва ҳосилнокӣ ба ҳадди аксар расонанд. Пешрафти техника дар ҳоҷагии қишлоқ истеҳсоли озӯқаро зиёд кард. Дар бисёр соҳаҳои ҳаёти мо, равандҳои муҳими вақталаб ҳоло метавонанд ба осонӣ иҷро қарда шаванд ва дар як қисми вақти онҳо, ки қаблан талаб қарда мешуданд. Пешрафтҳои технология амалан ҳама паҳлӯҳои ҳаёти моро беҳтар қарданд ва беҳтаринҳо ҳанӯз дар пешанд.

### Хулоса

Дар мақола таъсири истифодаи ТИК ба рушди иқтисодӣ бо истифода аз арзёбии усули умумичаҳонии лаҳзаҳо дар чаҳорҷӯби равиши динамикии маълумотҳои панелӣ баррасӣ мекунад. Қорхонаҳои иқтисодӣ, қобилияти компютерҳои шабакавӣ барои мубодила ва қорқарди додаҳо метавонад вазифаҳои гуногунро суръат бахшад ба қормандон имкон медиҳад, ки самараноктар қор кунанд ва ҳосилнокӣ ба ҳадди аксар расонанд.

### Адабиёт

1. Давлатов, Р. Ҷ. Методикаи татбиқи босамари технологияи иттилоотӣ коммуникатсионӣ дар низоми оmodасозии иқтисодчиёни оянда дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи касбӣ: автореф. дис. ... ном. илм. пед: 13.00.02. [Матн] / Р.Ҷ. Давлатов. – Бохтар. 2020. – 65 с.
2. Давлатов, Р. Ҷ. Таҳлили натиҷаҳои қори таҷрибавӣ-озмоишӣ оид ба санҷиши самаранокии методикаи таълими қорси «Технологияи иттилоотӣ дар иқтисодиёт» [Матн] / Р.Ҷ. Давлатов, Ф.С. Комилиён / Паёми Пажӯҳишгоҳи рушди маориф. – Душанбе, 2019. – № 4 (28). – С. 149-158.
3. Раҳимов, З. А. Технологияи қорқарди аҳбори иқтисодӣ [Матн] / З.А. Раҳимов, Н.Х. Мирзоев, А.М. Мирзоев – Душанбе: «Сино», 2004. – 209 с.
4. Евдокимова, В. В. Экономическая информатика: Учебное пособие [Текст] / В.В. Евдокимова – СПб, «Питер», 2001. – 287 с.
5. Ивасенко, А. Г. Информационные технологии в экономике и информационные технологии управления [Текст] / А.Г. Ивасенко – Москва: «КноРус», 2017. – 154 с.

## АРЗӢБИҲОИ ТАЪСИРИ ИСТИФОДАИ ТИК БА РУШДИ ИҚТИСОДИ

Эргашева Д.Б., Наимзода Н.К.

**Аннотация:** В статье исследуется влияние использования ИКТ на экономический рост с использованием глобального метода оценки моментов в рамках подхода динамических панельных данных.

**Ключевые слова:** ИКТ, экономика, конфигурация, эмпирический, динамический, клиент, промышленность, бэк-офис, запасы, финансы, электроника, электричество, электронная почта, видеоконференции, смартфоны и ноутбуки.

## ASSESSMENTS OF THE IMPACT OF THE USE OF ICT ON ECONOMIC DEVELOPMENT

Ergasheva D.B., Naimzoda N.K.

**Annotation:** The article examines the impact of ICT use on economic growth using global method of moments estimation in the framework of a dynamic panel data approach.

**Key words:** ICT, economic, configuration, empirical, dynamic, customer, industry, back office, inventory, finance, electronic, electricity, E-mail, video conferencing, smartphones and laptop.

**Маълумот дар бораи муаллифон:**

**Эргашева Дилфуза Бахромовна** – 1985 с.т., хатмкардаи (с.207) ДДБ ба номи Носири Хусрав, омӯзгори кафедраи технологияи иттилоотӣ ва методикаи таълими информатикаи Муассисаи давлатии таълими «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав».

Тел: (+992) 555-00-86-55; E-mail: [dilyaamina12@gmail.com](mailto:dilyaamina12@gmail.com)

**Наимзода Насимҷон Қудратулло** – 1985 с.т., хатмкардаи (с.2007) ДДБ ба номи Носири Хусрав, омӯзгори кафедраи технологияи иттилоотӣ ва методикаи таълими информатикаи Муассисаи давлатии таълими «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав».

Тел: (+992) 900 00 873, E-mail: [nasim2004@mail.ru](mailto:nasim2004@mail.ru)

## РУШДИ ЗЕҲНИ СУНӢИ ДАР АСРИ XXI

ШАРИФЗОДА Ф. А.

РТСУ

**Аннотатсия.** Дар фазои муосири илмӣ зеҳни сунӣ торафт бештар омӯхта мешавад. Дар натиҷа дар бораи дурнамои манфиатҳо ва хатарҳои истифодаи васеътари он баҳсҳо ба миён меоянд. Муаллиф дар мақола мушкилоти асосии ҳамгирии зеҳни сунӣро ки дар ояндаи наздик ба фазои ҷомеаи инсонӣ, ба миён омада метавонанд, таъкид мекунад.

**Калимаҳои калидӣ:** зеҳни сунӣ, компютер, робот, тафаккур, шуур, шахсият, ҷомеа, мушкилот, дурнамо.

Ҳар як технологияи хуб инкишофефта аз сеҳру ҷоду фарқ намекунад.

Артур Кларк

Барои касе пӯшида нест: Асри XXI замони рушди технологияҳои иттилоотӣ ва махсусан зеҳни сунӣ мебошад

Зеҳни сунӣ чист?

Зеҳни сунӣ (англ. Artificial intelligence, AI) илм дар бораи сохтани технологияи мошинҳои зеҳнӣ, алахусус барномаҳои компютери зеҳнӣ мебошад. Зеҳни сунӣ як системаи мошинест, ки метавонад равандҳои рафтори инсонро барои иҷрои вазифаҳо тақлид кунад ва тадричан бо истифода аз маълумоти ҷамъоваришуда омӯзад. Барномаҳои мушаххаси зеҳни сунӣ системаҳои коршиносӣ, коркарди иттилоот бо забони табиӣ, шинохти нутқ ва биниши мошинро дар бар мегиранд. Дар замони муосир рушди зеҳни сунӣ ба рушди кӯдак монанд буда омӯхтани объектҳо, расмкашӣ, мусиқӣ, фаҳмидани одамони дигар, муошират бо онҳо ва нусхабардории фаъолияти дигаронро меомӯзад.

Технологияҳои рушди зеҳни сунӣро ба ду гуруҳ тақсим кардан мумкин аст:

- Ба ҳадди аксар наздик кардани имкониятҳои зеҳни сунӣ ба инсон, инчунин ҳамгирии минбаъдаи онҳо ба ҳаёти ҳаррӯза;

- Эҷоди ақли сунӣи комил, ки метавонад вазифаҳои инсонро мустақилона ҳал кунад.

Чӣ метавонад зеҳни сунӣ ҳисобида шавад?

Зеҳни сунӣ дорои хосияти системаҳои ҳисоббарорӣ ва интеллектуалӣ буда, барои иҷрои вазифаҳои мебошад, ки ба таври анъанавӣ ҳамчун салоҳияти инсон, пеш аз ҳама хусусияти эҷодӣ,

инчунин илм ва технология барои сохтани мошинҳои интеллектуалӣ, махсусан барномаҳои компютери интеллектуалӣ баррасӣ карда мешавад. Технологияҳои муосири зеҳни сунӣ имкон медиҳанд, ки дастгоҳҳо ва барномаҳо эҷод карда шаванд, инчунин вариантҳои эҳтимолии як вазъиятро ба вучуд оранд. Инкишофи мошин метавонад маълумотҳои чамъовардашударо дар раванди таҳлил омӯзад ва бо алгоритмҳои зеҳни сунӣ ҳама вариантҳоро зуд таҳлил кунад, дар хотир гирад ва ҳисоб кунад, ки кадоме аз вариантҳо аз ҳама арзонтарин, беҳатарин ва самараноктар аст. Ин намуди худомӯзии иқтишофи мошинро зеҳни сунӣ меҳисобанд.

Манфиатҳои зеҳни сунӣ дар чист?

Манфиатҳои татбиқи зеҳни сунӣ. Асосан истисно кардани омилҳои инсонӣ мебошад. Истифодаи алгоритмҳои барномарезишаванда ва худтанзимкунӣ омилҳои хатоҳои инсонро бартараф мекунад ва ба барномасозон имкон медиҳад, ки ҳалли ҳатто барои инсон номаълумро пайдо кунанд. Кам кардани хатарҳо. Мошинҳои зеҳни сунӣ метавонанд дар ҳолатҳои марбут ба хатар барои одамон истифода шаванд. Зеҳни сунӣ метавонад дар оянда миллионҳо имкониятҳои навро барои инсоният боз кунад ва инчунин соҳаҳои мавҷудаи ҷомеаро рушд диҳад. Технологияҳои ба зеҳни сунӣ асосёфта ба баланд бардоштани самаранокии кор ва маҳсулнокии тавассути автоматикунии равандҳо ва вазифаҳо, ки қаблан одамон иҷро мекарданд, кӯмак мекунанд. Зеҳни сунӣ инчунин кодир аст микдори маълумотро, ки инсон тафсир карда наметавонад, тафсир кунад. Ин малакаи метавонад манфиатҳои назарраси тичоратӣ дошта бошад.

Хатари истифодаи зеҳни сунӣ ба инсоният дар чист?

Хатари эҳтимолии иҷтимоӣ (ахлоқӣ) - и истифодаи технологияҳои зеҳни сунӣ хатари вайрон кардани ҳуқуқи конституционии дахлнопазирии ҳаёти шахсӣ мебошад, зеро технология микдори зиёди маълумотҳои шахсиро коркард мекунад.

#### Хулоса

Бо вучуди онҳо, ки дар вақтҳои охир зеҳни сунӣ хеле паҳн шудааст, аммо одамони зиёде ҳастанд, ки наметавонанд зеҳни сунӣ чист, чи аҳамият ва татбиқ дорад. Ва ин моро водор кард, ки имрӯз мақолаеро нависем, ки дар он дар бораи ҳама чизҳои марбут ба зеҳни сунӣ маълумот бошад.

Имкониятҳои зиёди зеҳни сунӣ вучуд доранд, ки то ҳол пурра омехта нашудаанд. Зеҳни сунӣ ба мо имкон медиҳад, ки бисёр чизҳоро автоматӣ кунем. Мо метавонем зеҳни сунӣро барои ҷустуҷӯи ҷойҳои корӣ, таъхиси мушкилоти тиббӣ, таҳлили маълумотҳо дар соҳаи бонк, тарроҳии маҳсулотӣ нав ва дар қабули қарорҳо истифода барем. Бо вучуди онҳо, ки зеҳни сунӣ ҳанӯз дар рушд аст. Мо наметавонем, ки оянда чӣ мешавад. Аз ин рӯ, фаҳмидан муҳим аст, ки зеҳни сунӣ ба ояндаи мо чӣ гуна таъсир мерасонад. Мо бояд бидонем, ки мо ба чӣ дучор мешавем ва оқибатҳои зеҳни сунӣ ба чӣ оварда мерасонад. Бо вучуди ин, зеҳни сунӣ аллақай ба ҳаёти ҳаррӯзаи мо ва иқтисодиёти мо таъсири назаррас мерасонад.

#### Адабиёт

1. Искусственный интеллект и универсальное мышление. А. С. Потапов. -СПБ.: Политехника, 2012. – 711с.
2. Искусственный интеллект и информационная безопасность общества : монография / А. В. Кузнецова, С. И. Самыгин, М. В. Радионов ; ред. П. С. Самыгин. - М. : Русайнс, 2016. - 117 с.
3. Искусственный интеллект: ключ к будущему? / Ю. Ю. Петрунин // Философские науки. – 2018. - № 4. – 96-113

### РАЗВИТИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В XXI ВЕКЕ

#### ШАРИФЗОДА Ф. А.

**Аннотация.** В современном научном пространстве искусственный интеллект изучается все больше и больше. В результате возникают споры о перспективах преимуществ и рисунков его более широкого использования. Автор подчеркивает в статье основные проблемы интеграции искусственного интеллекта, которые могут возникнуть в ближайшее время в пространстве человеческого общества.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, компьютер, робот, мышление, сознание, личность, общество, проблемы, перспективы.

**Annotation.** Artificial intelligence is being studied more and more in the modern scientific space. As a result, there are disputes about the prospects of the benefits and risks of its wider use. The author emphasizes in the article the main problems of integration of artificial intelligence that may arise in the near future in the space of human society.

**Keywords:** artificial intelligence, computer, robot, thinking, consciousness, personality, society, problems, prospects.

**Маълумот оид ба муаллиф:**

**Шарифзода Фарахнози Абдулхон**- 2001 с.т., хатмкунандаи (с. 2023) РТСУ, донишҷӯи факултети илмҳои дақиқ, Кафедраи Информатика ва технологияи информатсионӣ.  
Маълумоти шахсӣ: тел. (+992) 92-710-87-27  
G-mail: rtsufarahnoz@gmail.com

**УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ПРИ ОТСУТСТВИИ ДАТЧИКА СКОРОСТИ**

**ДЖАЛОЛОВ У.Х., ЗИЕЁВ Ш. Ш., БАНДИШОЕВА Р.М., ХОЛОВ Ш.Ё.**

**Аннотация.** В статье рассматривается применение искусственной нейронной сети для управления скоростью привода постоянного тока без датчика скорости. Структура управления приводом постоянного тока с искусственной нейронной сетью при отсутствии датчика скорости предусматривает прямую связь для оценки скорости. Бессенсорный привод постоянного тока был смоделирован в пакете Matlab с набором инструментов Simulink. Основная цель заключается в том, чтобы найти простейшую структуру искусственной нейронной сети с минимальным количеством нейронов, при этом система должна обеспечить требуемые качества управления.

**Ключевые слова:** привод постоянного тока, искусственная нейронная сеть, бессенсорное управление, оценка скорости.

В настоящее время современные цифровые сигнальные процессоры позволяют создавать электроприводы с высокими динамическими характеристиками с использованием новых методов управления, в том числе методов мягких вычислений. Методы мягких вычислений включают нечеткую логику, искусственные нейронные сети, эволюционные алгоритмы и их комбинации [1].

Основная функция привода с регулируемой скоростью заключается в управлении потоком энергии от сети к процессу. Энергия подается в процесс через вал двигателя. Две физические величины описывают состояние вала: крутящий момент и скорость. Чтобы управлять потоком энергии, мы должны контролировать эти величины [2-5].

Первоначально двигатели постоянного тока использовались для приводов с регулируемой скоростью, потому что они могли легко достигать требуемой скорости и крутящего момента без сложной электроники. Традиционный двигатель постоянного тока продолжает занимать большую долю рынка приводов с регулируемой скоростью. Однако ожидается, что эта доля будет очень медленно снижаться, но есть производства, выпускающие приводы постоянного тока.

Искусственные нейронные сети, относящиеся к области методов мягких вычислений, представляют собой очень интересную возможность применения также в области управляемых электроприводов. В целом, методы мягких вычислений можно использовать практически во всех частях приводов, управляемых постоянным током, особенно для идентификации и оценки параметров состояния, управления и диагностики. Их использование может привести к полезному

улучшению необходимых характеристик управляемых приводов с двигателями постоянного тока. Эта современная технология может повысить производительность и устойчивость к изменениям параметров и нагрузки, а также позволит реализовать значительные инновации в управляемых приводах с двигателями постоянного тока [6-9].

### Структура управления приводом постоянного тока

В двигателе постоянного тока магнитное поле создается током, протекающим через обмотку возбуждения в статоре [4]. Это поле всегда находится под прямым углом к полю, создаваемому обмоткой якоря. Это условие, известное как ориентация поля, необходимо для создания максимального крутящего момента. Узел коллектор-щетка обеспечивает поддержание этого состояния независимо от положения ротора. Как только ориентация поля достигнута, крутящий момент двигателя постоянного тока легко регулируется путем изменения тока якоря  $i_A$  и поддержания постоянного тока возбуждения  $i_B$ . Преимущество приводов постоянного тока заключается в том, что скорость и крутящий момент регулируются непосредственно через ток якоря  $i_A$ : то есть крутящий момент является внутренним контуром управления, а скорость - внешним контуром управления. Блок-схема привода представлена на рисунке 1.

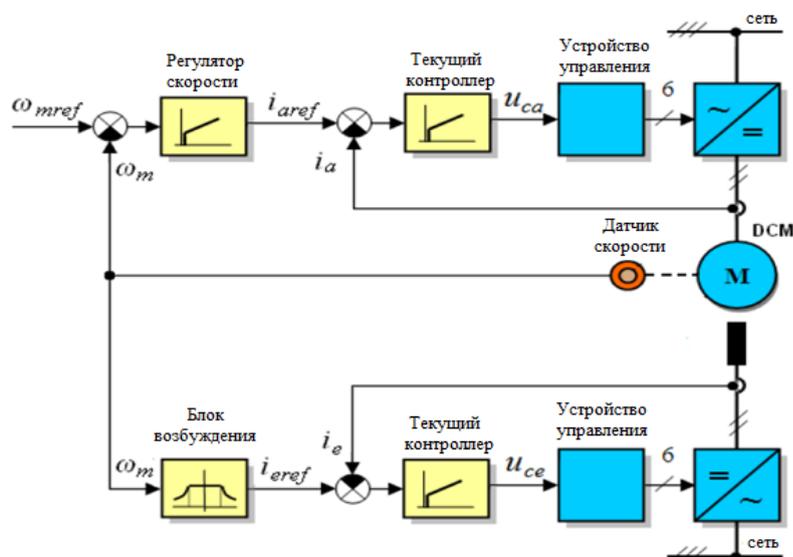


Рисунок 1 - Блок-схема привода постоянного тока

Силовая часть привода постоянного тока состоит из силового преобразователя и двигателя постоянного тока (ДПТ). В случае сети переменного тока для получения постоянного напряжения используется управляемый выпрямитель. Когда доступен фиксированный источник постоянного тока, можно использовать преобразователь постоянного тока в постоянный. Для управления двигателем постоянного тока постоянное напряжение постоянного тока преобразуется в регулируемое напряжение  $u_a$  для управления скоростью двигателя постоянного тока. Ток якоря  $i_A$  и ток возбуждения  $i_B$  регулируются регуляторами тока.

### Бессенсорное управление с использованием искусственной нейронной сети

Контроллер скорости обрабатывает контрольное отклонение между опорной скоростью  $\omega_{mref}$  и фактической скоростью  $\omega_m$ , полученное датчиками скорости, такими как тахогенератор или

инкрементальный датчик. Однако эти датчики могут вызывать различные проблемы. Основными причинами разработки без сенсорных приводов являются: снижение аппаратной сложности и стоимости, повышение механической прочности, надежности.

В случае, если в структуре управления электропривода не используется датчик скорости или положения, этот привод имеет атрибут без датчикового привода. Однако для контроля остальных величин необходимы другие датчики, которые используются для измерения тока и напряжения двигателя. Методы оценки скорости можно разделить на традиционные, основанные на математической модели электродвигателя, или на основе искусственного интеллекта [10-11].

Суть методов на основе моделей заключается в использовании определенного алгоритма расчета скорости и положения ротора по известным или измеряемым переменным, таким как токи и напряжения двигателя. Методы, основанные на искусственном интеллекте, используют в основном разные типы искусственных нейронных сетей.

Для разработки и реализации системы оценки скорости необходимо выбрать подходящую структуру искусственной нейронной сети (ИНС) с соответствующими входными величинами, которая будет реализовывать представления, определяемые следующим образом:

$$\omega_{m(k)} = f[i_{a(k)}, i_{a(k-1)}, u_{a(k)}, u_{a(k-1)}, w] \quad (1)$$

где  $f$  — функция активации, а  $w$  — вектор весовых и пороговых коэффициентов.

Во-первых, необходимо спроектировать правильную структуру искусственной нейронной сети, а также важно определить такие входы в ИНС, которые имеются в структуре управления скоростью и по которым можно оценить скорость вращения ротора двигателя постоянного тока. Рекомендуемого метода определения структуры ИНС не существует, поэтому окончательная ИНС была разработана методом проб и ошибок.

Главной задачей было найти простейшую нейронную сеть с хорошей точностью оценки скорости. Это ключ к промышленному использованию искусственных нейронных сетей.

### **Структура искусственной нейронной сети**

Искусственная нейронная сеть представляет собой массивно-параллельную нелинейную адаптивную систему, содержащую сильно взаимодействующие элементы, называемые нейронами или персептронами. Искусственные нейронные сети основаны на грубых моделях человеческого мозга и содержат множество искусственных нейронов, связанных адаптивными взаимосвязями (весами). Это адаптивные оценщики функций, которые способны изучать желаемое сопоставление между входными данными и выходными данными системы.

Искусственные нейронные сети обычно должны изучать веса соединений из доступных шаблонов обучения. Производительность со временем улучшается за счет итеративного обновления весов в сети. Способность нейронных сетей к обучению и адаптации делает их идеальными для целей управления. ИНС можно успешно применять, даже если управляемый двигатель и параметры нагрузки неизвестны.

Для реализации системы управления с оценщиком скорости ИНС использовалась искусственная нейронная сеть с прямой связью, которая обучалась в автономном режиме на наборе

соответствующих пар вход-выход управляемой системы. Затем веса ИНС могут быть скорректированы с помощью так называемого алгоритма обратного распространения с использованием метода Левенберга-Марквардта, чтобы минимизировать ошибку.

Для оценки скорости ИНС тестировались различные структуры искусственной нейронной сети для разных скоростных областей, например, 4-22-1, 4-11-1, 4-5-1, 4-2-1, 4-5-5-1, 4-5-2-1. Результаты моделирования многих структур были не очень хорошими, особенно расчетный сигнал (выходной сигнал оценщика скорости ИНС) содержал более высокие пульсации. Наконец, использовалась четырехслойная ИНС 4-3-2-1, которая содержит три нейрона в первом скрытом слое с функцией активации в виде  $\tanh$ ; два нейрона во втором скрытом слое также с функцией активации  $\tanh$  и один нейрон в выходном слое с линейной функцией активации (см. рисунок. 2).

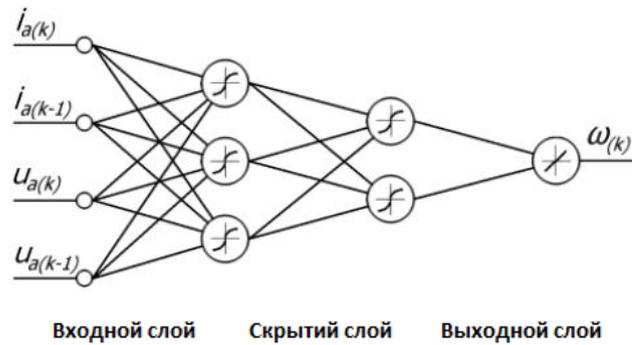
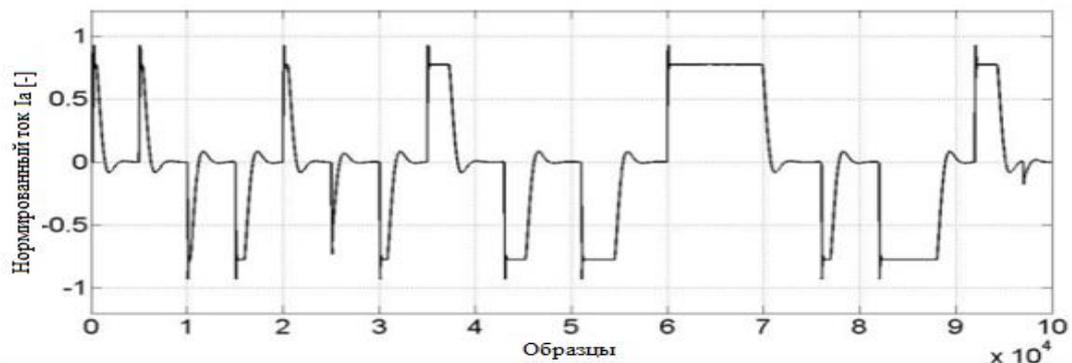


Рисунок 2. Структура оценщика скорости ИНС.

ИНС имеет четыре входа для величин  $i_{a(k)}$ ,  $i_{a(k-1)}$ ,  $U_{a(k)}$ ,  $U_{a(k-1)}$  (ток якоря и напряжение двигателя постоянного тока) и выход  $\omega_{m(k)}$  (механическая скорость). Очевидно, что структура оценщика скорости ИНС очень проста. Тем не менее, достигаются хорошие результаты важных приводных величин.

Моделирование проводилось в среде Matlab с использованием инструментов Simulink и Neural Network. Нейронная сеть, выполняющая функцию оценки скорости, была интегрирована в структуру управления приводом постоянного тока. Для создания и обучения нейронной сети необходимо было настроить управляющую структуру привода постоянного тока для сбора обучающих данных (см. рисунок. 3).



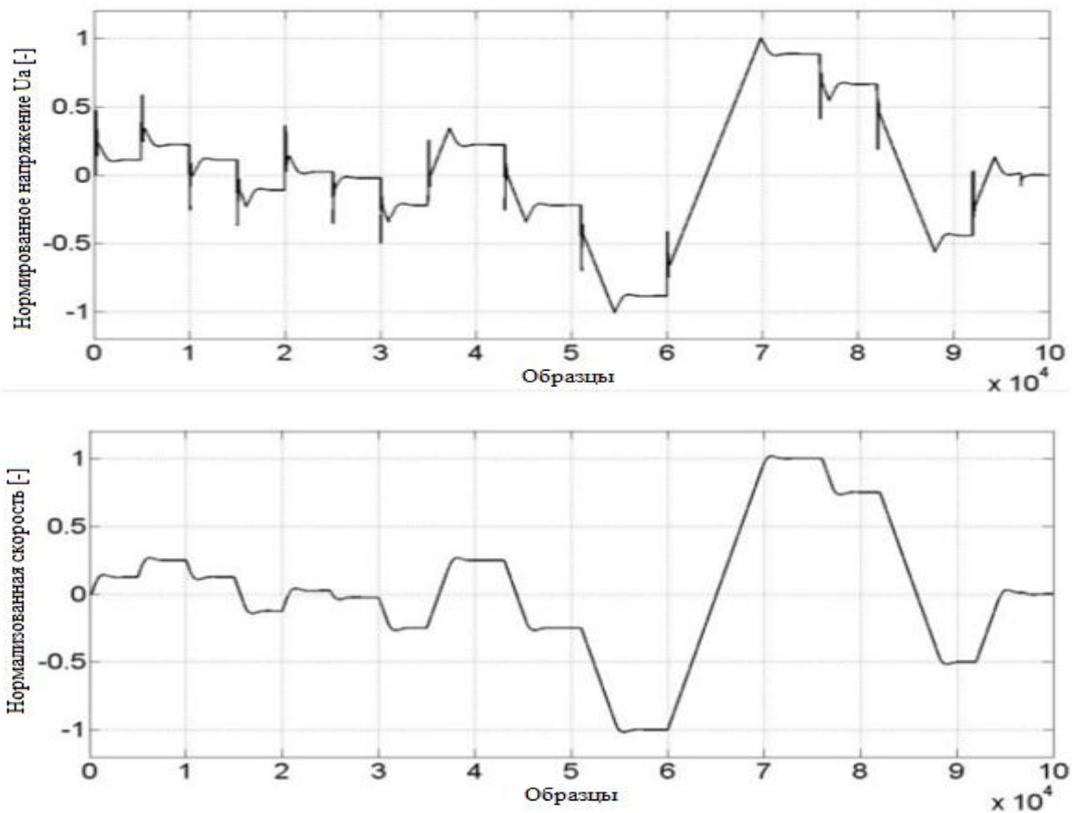


Рисунок 3 - Нормированный набор входных и выходных обучающих данных ( $K_I = 15 \text{ A}$ ,  $K_U = 67 \text{ В}$ ,  $K_\omega = 400 \text{ об/мин}$ ).

Для обучения ИНС было записано 100 000 выборок для каждого входного и выходного количества. На этапе обучения была достигнута ошибка  $1 \times 10^{-4}$ . Обучение ИНС проводилось с использованием алгоритма Левенберга-Марквардта [15].

### Результаты моделирования

Как было сказано выше, бессенсорный привод постоянного тока моделировался в программе **Matlab/Simulink**. Параметры двигателя постоянного тока:  $P_n = 2,9 \text{ кВт}$ ,  $U_{ан} = 220 \text{ В}$ ,  $I_{ан} = 21,6 \text{ А}$ ,  $\omega_{мн} = 1400 \text{ об/мин}$ ,  $J = 0,24 \text{ кгм}^2$ .

Для оценки качества управления бессенсорного привода постоянного тока важно оценить изменение скорости во времени в различных ситуациях. Моделирование проводилось для эталонных скоростей, которые представляют собой две области скоростей: область низкой скорости ( $\omega_{mref} = \pm 100 \text{ об/мин}$ ) и область очень низкой скорости ( $\omega_{mref} = \pm 10 \text{ об/мин}$ ). Расчетная скорость  $\omega_{mest}$  используется в качестве сигнала обратной связи для управления скоростью.

Первая опорная скорость изменяется со 100 об/мин на -100 об/мин. Во время этой операции привод постоянного тока работает без нагрузки. Справочная, фактическая и расчетная скоростные характеристики привода постоянного тока представлены на рисунок. 4, 5.

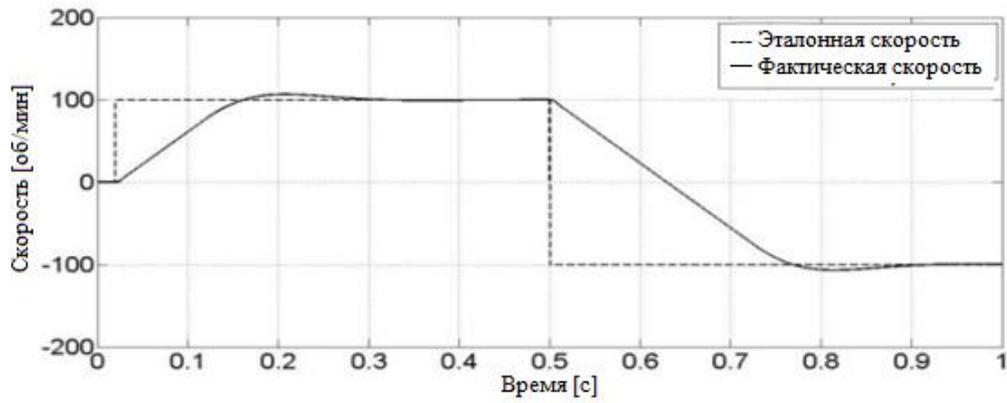


Рисунок 4 - Бессенсорное управление приводом постоянного тока без нагрузки, задания и фактической скорости отклика.

Разница между фактической и расчетной скоростью показана на рисунке 5.

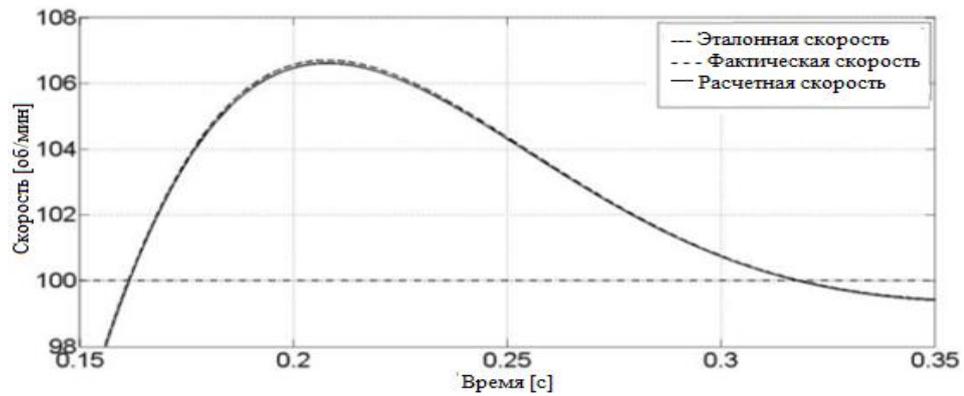


Рисунок 5 - Фактическая и расчетная реакция скорости, подробности о скорости 100 об/мин.

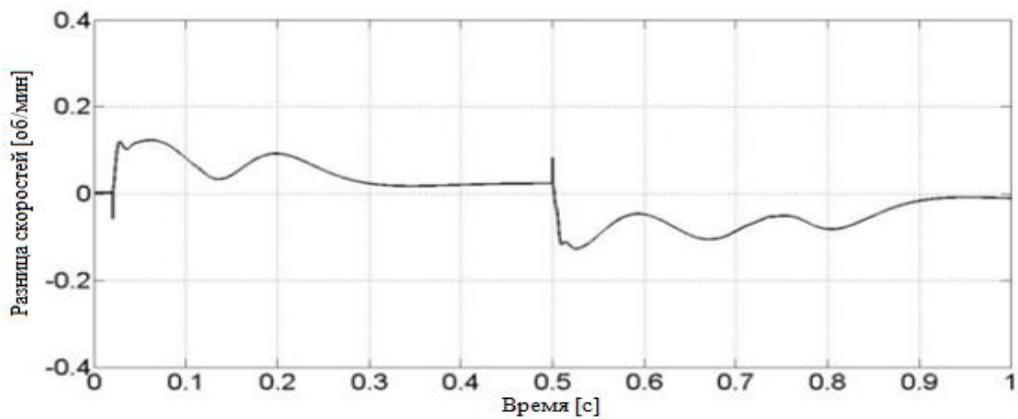


Рисунок 6 - Разница между фактической и расчетной скоростью отклика.

Вторая опорная скорость изменяется с 10 об/мин до -10 об/мин. Во время этой операции привод постоянного тока снова работает без нагрузки. Справочная, фактическая и расчетная скоростные характеристики привода постоянного тока представлены на рисунок 7.

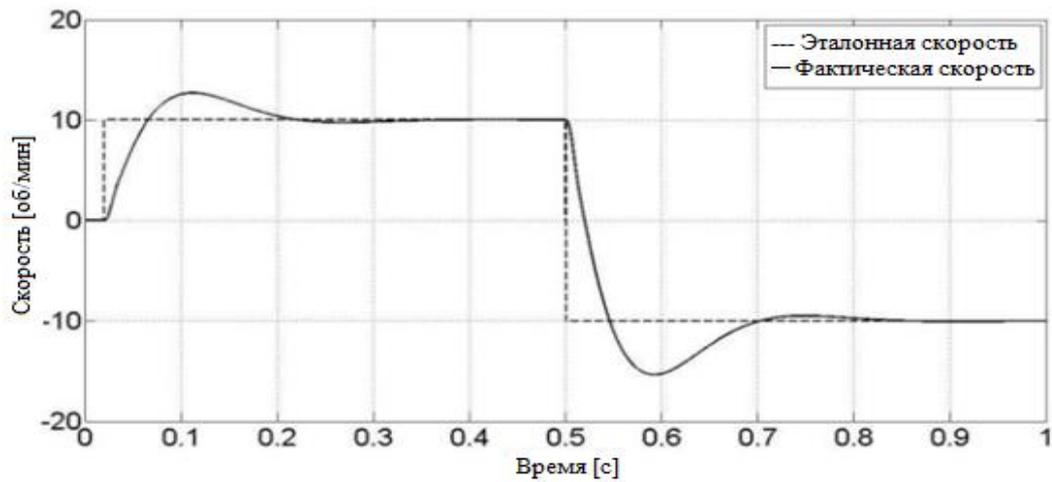


Рисунок 7 - Бессенсорное управление приводом постоянного тока без нагрузки, задания и фактической скорости отклика.

### Выводы

В статье представлена бессенсорная структура управления приводом постоянного тока. Оценка скорости выполняется нейронной сетью прямого распространения. Структура оценщика скорости ИНС очень проста, что важно для практической реализации в системе цифрового управления (DSP). Статья содержит интересные результаты моделирования и экспериментов. Представленный оценщик скорости ИНС обладает ожидаемыми свойствами в установившемся режиме, а также в переходных режимах, что подтверждено моделированием в среде Matlab/Simulink.

### Литература

1. M. Norgaard: Neural Networks for Modelling and Control of Dynamic Systems, Springer-Verlag London, 2000
2. P. Palacky, P. Hudecek, A. Havel: Real-Time Estimation of Induction Motor Parameters Based on the Genetic Algorithm, International Joint Conference CISIS'12-ICEUTE'12-SOCO'12 Special Sessions, Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 189, 2013, pp. 401-409
3. V. Sladecek, P. Palacky, D. Slivka, M. Sobek: Influence of Power Semiconductor Converters Setup on the Quality of Electrical Energy from Renewable Sources, Proc. of the 11th International Scientific Conference Electric Power Engineering, Brno, Czech Republic, 2010, pp. 527-531
4. Усынин Ю.С. Системы управления электроприводов. – Учебное пособие.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 328 с.
5. Beineke S., Schütte F. & Grotstollen H. (1997). Сравнение методов оценки состояния и оперативной идентификации в контурах контроля скорости и положения, Учеб. интерна.Conf. European Power Electronics EPE'97, стр. 3.364-3.369, Норвегия.
6. Джалолов У.Х. Параметрическая идентификация нестационарных динамических объектов. Тезисы докладов IX Всесоюзного совещания по проблемам управления. Ереван 1983. -с.72-73.
7. Джалолов У.Х., Бандишоева Р.М., Юнусов Н.И. Самонастраивающаяся система с блоком параметрической идентификации. Труды межвузовского круглого стола «IT-технологии и проблемы подготовки специалистов» Душанбе, 2012.стр. 78-83

8. Джалолов У.Х., Юнусов Н.И., Пиров Ф.С., Назаров А.Ш. Синтез нейросетевой системы управления электроприводом манипуляционного робота одного вида. Вестник Таджикского технического университета им акад. М.С. Осими. Научный журнал. №4(28). Душанбе: ООО «Шинос». 2014.-с.40-43.
9. C.F. Wong, J. Shippen, B. Jones, "Neural network control strategies for low specification servo Actuators," International Journal of Machine Tools & Manufacture, Vol. 38, 1998, pp. 1109-1124.
10. I. Rivals and L. Personnaz, "Nonlinear internal model control using neural networks: application to processes with delay and design issues," IEEE Trans. Neural Networks, Vol. 11, No.1, 2000, pp. 80-90.
11. S. Haykin, Neural networks a comprehensive foundation, Macmillan College Publishing Company, NY, 1994.

ИДОРАКУНИИ ҲАРАКАТОВАРИ ҶАРАӢНИ ДОИМӢ БО ИСТИФОДАИ ШАБАКАИ НЕЙРОНӢ  
ҲАНГОМИ МАВҶУД НАБУДАНИ СЕНСОРИ СУРЪАТ

**Чалолов У.Х., Зиёев Ш.Ш., Бандишоева Р.М., Холов Ш.Ӣ.**

Шарҳи мухтасар: дар мақола истифодаи шабакаи нейронҳои сунъиро барои идоракунии суръати даврзании ҳаракатовари ҷараёни доимӣ бе сенсори суръат баррасӣ шудааст. Сохтори идоракунии суръати даврзании ҳаракатовари ҷараёни доимӣ бе сенсори суръат, дорои шабакаи нейронии сунъӣ бо алокаи мустақим барои муайян намудани суръат мебошад. Ҳаракатовари ҷараёни доимӣ бе сенсори суръат дар Matlab бо истифодаи муҳити Simulink моделонӣ карда шуд. Мақсади асосӣ дарёфти сохтори оддитарини шабакаи нейронҳои сунъӣ бо шумораи камтарини нейронҳо, тартиб дода шавад, хусусиятҳои хуби идоракуниро таъмин карда тавонад.

Калидвожаҳо: ҳаракатовари ҷараёни доимӣ, шабакаи нейронҳои сунъӣ; идоракунии бе сенсорӣ, баҳодихии суръат.

**CONTROL OF A DC DRIVE WITH THE USE OF AN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK IN  
THE ABSENCE OF A SPEED SENSOR**

**Jalolov U.Kh., Ziyoev Sh. Sh., Bandishoeva R.M., Kholov Sh.Y.**

**Abstract:** the article discusses the use of an artificial neural network to control the speed of a DC drive without a speed sensor. The sensorless DC drive control structure contains a feed-forward artificial neural network for speed estimation. A sensorless DC drive was modeled in Matlab with the Simulink toolkit. The main goal was to find the simplest structure of an artificial neural network with a minimum number of neurons, while still requiring good control characteristics.

**Key words:** direct current drive; artificial neural network; sensorless control; speed rating.

**Сведения об авторах**

**Джалолов Убайдулло Хабибуллоевич** – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и управления», автор более 100 научных работ, научное направление – управление в технических системах. тел. (+992) 907-97-73-30. e-mail: [mustafo2018@mail.ru](mailto:mustafo2018@mail.ru)

**Зиёев Шухрат Шарофидинович** – ст. преподаватель кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» ТТУ имени акад. Осими, e-mail: sh.ziyeaev1986@gmail.com

**Бандишоева Рисуноколат Мирзошоевна** – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и управления», автор 50 научных работ, научное направление – системный анализ, обработка информации и управление. тел. (+992) 555-55-78-89. e-mail: [risolatbm@mail.ru/](mailto:risolatbm@mail.ru)

**Холов Шавкат Ёрович** - 1988 г.р., к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные системы управления», автор более 50 научных работ, научное направление – моделирование и управление технологических процессов. тел. (+992) 935-31-11-70, e-mail: sh.kholov88@gmail.com

## ТАҲЛИЛИ СИНТАКСИСИИ ҶУМЛАИ СОДДАИ ПАҲНШУДАИ ЗАБОНИ ТОЧИКӢ ДАР АСОСИ ПУРКУНАНДА

**ҶОСИМОВ А.А. ШАМСОВ С.М.**

*Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ*

### Шарҳи мухтасар

Дар мақола масъалаи сохтани алгоритм ва барномаи таҳлили синтаксисии ҷумлаи соддаи паҳншудаи (минбаъд – ҚСП) забони тоҷикӣ бо мақсади ошкор намудани пурқунанда дар заминаи амсилаҳои мавҷудаи ҷумлаи соддаи тафсилӣ баррасӣ мегардад. Ҳадафи асосӣ – ёфтани ва муқаррар кардани пурқунанда ва сохтори он аз рӯи амсилаҳои маъмули ҚСП-и забони тоҷикӣ бо иштироки пурқунанда мебошад.

Дар ин ҷо таҳлили синтаксисии ҚСП барномарезӣ мешавад, ки бо занҷирҳои изофии дорони пасванди “ро” буда инчунин ба воситаи пешояндҳои асосӣ (ба, бо, бе, дар, то ва ғ.) ташаккул меёбанд.

**Калидвожаҳо:** ҷумлаи соддаи паҳншуда, аломати имлоӣ, таҳлили синтаксисӣ, пурқунанда, изофат, муайянқунанда, муайяншаванда.

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема создания алгоритма и программы синтаксического анализа простого распространенного предложения (далее – ПРП) таджикского языка с целью выявления дополнения на основе известных моделей таджикского простого предложения. Основная цель – найти дополнение и уточнить его структуру.

Здесь автоматизируется синтаксический анализ ПРП, образованного изафетными цепочками при наличии постфикса «ро» и основными предлогами (ба, бо, бе, дар, то и др.).

**Ключевые слова:** простое распространенное предложение, грамматическая характеристика, синтаксический анализ, изафет, определение, определяемое.

**Annotation.** The article deals with the problem of creating an algorithm and a program for syntactic analysis of a Tajik simple sentence (TajSS) in order to identify an object based on known models of a TSS. The main goal is to find the object and refine its structure.

Here we compute the syntactic analysis of the TajSS formed by isophatic chains in the presence of the postfix "ro" and the main prepositions (ba, bo, be, dar, to, etc.).

**Keywords:** simple extended sentence, grammatical characteristic, parsing, izafet, definator, defined.

Аз шарҳи як қатор истилоҳот ва амалиёти асосӣ оғоз мекунем, ки барои тасвири формалии ҚСТ лозиманд<sup>[1]</sup>.

**Аломати имлоӣ** – аломате, ки ба хусусиятҳои ягонаи морфологӣ ва синтаксисии калима дар ҷумла ишорат мекунад. Масалан, шахс, шумора, ки ба мубтадо ва хабар хосанд, замон ва тарз, ки танҳо мансуби хабар мебошанд.

**Таҳлили чумла** – амалиёти муқаррар намудани хосиятҳои морфологӣ ва алоқаҳои синтаксисии байни аъзои чумла, ки бо аломатҳои мувофиқи имлоӣ ифода мегарданд. Барои ҚСТ шакли зерини метематики пешниҳод мегардад:

$$\begin{aligned}
 \text{Қ\_С\_Т} := \{ & \text{Мубтадо(реша, шахс, шумора);} \\
 & \text{Пурқунанда(асос, аломат);} \\
 & \text{Ҳол (асос, аломат);} \\
 & \text{Хабар(реша, тарз, замон),} \\
 & \text{Навъи Чумла(k)} \}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Дар баробари ин дар чумлаи соддаи тоҷикӣ калимаҳои ба ном “пурқунанда дар аккузатив” (яъне псевдо – пурқунанда) буда метавонанд, ки диққати махсусро талаб мекунанд: сахро, бурро, бюро, маҷро, иҷро, зуҳро, заҳро, ядро, уҳро, даро, баро, буро, фуру, киро, фаро, шуру ва ғайраҳо. Онҳо тавассути полоишгар (фильтр)-и махсус шинохта мешаванд. Ҳолати псевдо – пурқунандаро дар матни тоҷикӣ дида мебароем.

а) Матни тоҷикӣ дорои 562 чумлаи содда тадқиқ мешавад, **text.txt**:

микдори чумла: 562 то мебошад  
 маро - псевдо-пурқунанда;  
 сахро - псевдо-пурқунанда;  
 иҷро - псевдо-пурқунанда;

Расми 1 - Муайян кардани псевдо – пурқунанда ва микдори чумла аз манти тоҷикӣ

Дар натиҷаи коркарди компютерӣ калимаҳое, ки псевдо ҳастанд, ҳамаи онҳоро ба манбаи маълумотҳои **psevdo.txt** санчида бетаъғир чоп мекунанд.

Қайд кардан лозим аст, ки пурқунанда дар ҳолати аккузатив (винительный падеж) амсилаҳои зеринро доро аст<sup>[2]</sup>:

- 1) Дар шумораи танҳо: китоб**ро**
- 2) Дар шумораи чамъ: китоб**ҳоро**
- 3) Дар шумораи танҳо бо бандаки соҳибӣ: китобам**ро**
- 4) Дар шумораи чамъ бо бандаки соҳибӣ: китоб**ҳоямро**
- 5) Бо изофат: китоб(ҳо)-и фанни барномасоз**иро**
- 6) Бо сифат: китоби сур**хро**, китоби сурхи калон**ро**, китобҳои хонда**гиамро**

Моделҳои мазкурро дар шакли як амсилаи ин тавр тасвир кардан мумкин аст:

$$\text{Калима} \oplus (\text{ГӢ}) \oplus \text{Ҳо} \oplus \text{Ам} \oplus \text{“ро”}, \tag{3}$$

Ҳолатҳои амсилаҳои (1, 2)-ро баррасӣ мекунем:

а) решаи калимаро ба манбаи калимаҳо санчидан:

микдори чумла: 562 то мебошад  
 кор - исм;  
 ӯ - ҷон.шахси сеюм;  
 гунҷишк - исм;  
 подшоҳ - исм,исми хос;  
 донишманд - сифат;  
 хирадманд - сифат;  
 онҳо - исм;  
 худ - исм;  
 ҷавоб - исм;  
 лона - исм;  
 замин -исм;  
 пояш - исм;  
 воқеа - исм;  
 оҳангар - сифат;  
 духтар - исм;  
 худ - исм;  
 нома - исм;

Расми 2 - Пасванди “ро”-ро нест карда, решаи калимаро ба манбаи калимаҳо муқоиса кардан

Дар натиҷаи коркардаи компютерӣ калимаҳои пасванди “ро” ва ё як решаи том ҳастанд, онҳоро ба манбаи калима оварда санҷид ва дар охир чунин натиҷа ҳосил кард.

б) Ҷумла пурқунандаро дар ҳолати изофат инъикос мекунад:

хиргоҳи вай ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 хиргоҳи сиёҳро ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 девқампири ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 назди дев ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 луқмаи ҳалол ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 пои худ ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 насибаи имрӯзаам! ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 пои худ ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 Барои гирифтани ҷони ту ->> Занҷири изофӣ (валентнокии 3)  
 нигини падари Маликаподшоҳро ->> Занҷири изофӣ (валентнокии 2)  
 Кори душворро ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 соҳиби шамшери тирони мададгор ->> Занҷири изофӣ (валентнокии 3)  
 андозаи ҳафтод ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 кади одам ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 вақти ман ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 сари кӯҳу ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 деви сиёҳ ->>> Занҷири изофӣ (валентнокии 1)  
 ангуштарини падари Маликаподшоҳро ->> Занҷири изофӣ (валентнокии 2)

Расми 3 - Муайян кардани занҷири изофӣ дар матн

Дар раванди таҳлил занҷири изофиро барнома вобаста бо валентнокиаш муайян кард. Ин занҷирҳои изофӣ дар ҷумла ба вазифаи пурқунанда омадааст.

**Хулоса.** Барои муайян кардани пурқунанда дар матни тоҷикӣ баъзе корҳоро, яъне раванди тамоми корҳои иҷрошуда дар боло зикр ва таҳлилҳо гузаронида шудааст, инчунин ба итмом расонида ба як натиҷаи баланд ноил гаштем.

#### Рӯйхати адабиёт

1. Зарипов С.А., Шамсов С.М., Амсилаҳои ҷумлаи содда бо пурқунанда дар аккумулятив. Маводҳои конференсияи байналмиллалӣ илмӣ-амалӣ дар мавзӯи “Саноатикунони босуръати ҶТ дар ҳамбастагӣ бо эълон шудани 20 солагии омузиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ”, Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон, Душанбе, 18-19 ноябри 2022, с.107-109.

2. Шамсов С.М. Тарҳрезии ҷумлаҳои соддаи паҳншудаи тоҷикӣ, ки дар таркибашон пурқунанда доранд, Паёми Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон 4(43) 2020, с. 57-60.

#### Маълумот дар бораи муаллиф:

**Қосимов Абдунабӣ Абдурауфович** – номзади илмҳои техникӣ, и.в. дотсенти кафедраи “Системаҳои автоматикунонидашудаи идоракунии”-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон, тел.: (+992)928436453, E-mail: [abdunabi\\_kbtut@mail.ru](mailto:abdunabi_kbtut@mail.ru).

**Шамсов Соҳибҷон Мирзомудинович** – ассистенти кафедраи “Система ва технологияҳои иттилоотӣ”. Суроға: Тоҷикистон, шаҳри Ваҳдат, деҳаи Симиганҷ, тел.: (+992)985509317, E-mail: [sohibjon.sh.93@mail.ru](mailto:sohibjon.sh.93@mail.ru)

**Қосимов Абдунабӣ Абдурауфович** – кандидат техникаи наук, и.о. доцента кафедраи «Автоматизированные системы управления» ТТУ им.ак М.С.Осими, тел.: (+992)928436453, E-mail: [abdunabi\\_kbtut@mail.ru](mailto:abdunabi_kbtut@mail.ru)

**Шамсов Соҳибҷон Мирзомудинович** – ассистент кафедраи «Системаи ва маълумоти технологияҳои», тел.: (+992)985509317, E-mail: [sohibjon.sh.93@mail.ru](mailto:sohibjon.sh.93@mail.ru)

**Kasimov Abdunabi Abduraufovich** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Automated Control Systems" of the Technical University of Tajikistan, phon.: (+992)928436453, E-mail: [abdunabi\\_kbtut@mail.ru](mailto:abdunabi_kbtut@mail.ru)

**Information about the author: Shamsov Sohijjon Mirsomudinovich** – assistant of the Department "Systems and information technology". Address: Republic of Tajikistan, the city of Vahdat, village Samyang, phon.: (+992)985509317, E-mail: [sohijjon.sh.93@mail.ru](mailto:sohijjon.sh.93@mail.ru)

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯМИ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ RBF

Джалолов У.Х., Юнусов Н.И., Бандишоева Р.М., Турсунбадалов У.А.

*ТТУ им.ак.М.С.Осими*

**Аннотация.** В этой статье применяется нейросетевой подход для идентификации и управления двигателем постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ), исследуются характеристистики идентификатора и контроллера НС РБФ (Нейронные сети с радиально-базисными функциями) с точки зрения переходной характеристистики, резких изменений траектории скорости, резкого изменения нагрузки, а также изменений параметров двигателя. В работе исследуется эффективность и надежность НС РБФ при идентификации и управлении ДПТ НВ, нагруженным центробежной нагрузкой. Для построения надежного контроллера применяются две схемы на основе НС РБФ. Первая схема является прямой и обратной схемой каскадного контроллера НС РБФ, который представляет собой обратную модель системы. Другая схема - внутренняя модель контроллера НС РБФ, использующего как прямую, так и обратную модели.

**Ключевые слова:** двигатели постоянного тока с независимым возбуждением, прямая схема, обратная схема, идентификация, нейро-управление, радиально базисные функции, нейронная сеть.

Двигатели широко используются в системах автоматизации из-за их благоприятного крутящего момента и надежных характеристик контроля скорости. Примеры применения двигателей постоянного тока в промышленности включают роботизированные манипуляторы, системы автоматизации, сталелитейную, бумажную и горнодобывающую промышленность. Двигатели постоянного тока обычно моделируются линейно, чтобы можно было применить теорию линейного управления при разработке контроллеров. Однако большинство существующих линейных контроллеров, как правило, не обеспечивают хороших характеристик отслеживания и регулирования, когда управляемая система подвергается воздействию широкого диапазона рабочих условий [1].

Часто требуется, чтобы контроллеры были достаточно устойчивыми к неопределенным изменениям параметров системы. Широко используемым методом управления является применение пропорционально-интегрально-дифференциальных (ПИД) регуляторов, в которых управляющие воздействия получаются путем предварительной настройки параметров регулятора, чтобы получить минимальную выходную ошибку управляемой системы. Однако эти типы ПИД-регуляторов обладают плохой переходной характеристикой и обеспечивают недостаточную робастность по отношению к вариациям параметров управляемой системы [2,3]. Но, с другой стороны, было показано, что стратегии адаптивного управления обладают преимуществами по сравнению с классическими методами управления с обратной связью, поскольку они могут оценивать параметры управляемой системы и модифицировать контроллер в режиме онлайн для достижения желаемых характеристик системы [4].

Однако адаптивные контроллеры сложны, содержат много математических вычислений и требуют больших затрат в реализации. Они также требуют обширных вычислений и длительного времени обработки. Эти ограничения не допускают применение стратегий адаптивного управления. С развитием приложений искусственного интеллекта нейронные сети (NN) стали использоваться для идентификации и управления линейными и нелинейными системами [5-8].

Основным преимуществом методов на основе NN по сравнению с обычными методами является неалгоритмическая параллельно-распределенная архитектура обработки информации, которая позволяет изучать любое сложное отображение ввода-вывода [9]. Большая часть

исследований в области идентификации и управления двигателями постоянного тока сосредоточена на использовании нейронных сетей с прямой связью с обучением обратного распространения, называемых нейронными сетями с обратным распространением (НС РБФ) [10-15].

На самом деле, есть несколько проблем, связанных с этими сетями. Во-первых, НС РБФ склонны застревать в локальных минимумах на поверхности ошибки, что приводит к неоптимальному решению. Во-вторых, ВРРН имеют относительно низкую скорость сходимости, поэтому время вычислений для обучения таких сетей с большим количеством параметров очень велико. Наконец, трудно определить минимальную, но адекватную архитектуру, которая минимизирует время обучения и оптимизирует обобщение. Нейронная сеть с радиальной базисной функцией (НС РБФ) — это еще один тип нейронной сети с прямой связью, которая обладает универсальной способностью аппроксимации.

В отличие от НС РБФ, НС РБФ обладает свойством наилучшей аппроксимации. Было признано, что свойства точности аппроксимации НС РБФ выгодны по сравнению с другими методами. Еще более важным для многих приложений является то, что НС РБФ обеспечивают линейную аппроксимацию весов сети. Эта особенность делает мощные инструменты теории линейных систем применимыми для идентификации нелинейных систем с помощью НС РБФ. «Линейность по параметрам» радиальных базисных функций гарантирует сходимость параметров к глобальному минимуму. Кроме того, НС РБФ не так чувствительны к архитектуре, как НС РБФ [16].

### Математическая модель ДПТ НВ

В ДПТ НВ скорость можно плавно регулировать в широком диапазоне, регулируя либо напряжение якоря, либо ток возбуждения. Регулирование скорости в диапазоне от нуля до номинальной скорости может быть достигнуто за счет управления напряжением якоря, в то время как управление скоростью выше номинального значения может быть достигнуто за счет ослабления потока при постоянной выходной мощности. Эта статья посвящена управлению скоростью вращения якоря при постоянном потоке [1-2]. Динамика ДПТ НВ, рисунок. 1, описывается следующими электрическими и механическими дифференциальными уравнениями:

$$L_A \frac{di_A}{dt} = -i_A R_A - K\omega + v_A \quad (1)$$

$$J \frac{d\omega}{dt} = K i_A - B\omega - T_L \quad (2)$$

где  $v_A$  — входное напряжение двигателя;  $i_A$  — ток якоря;  $\omega$  — частота вращения ротора;  $T_L$  — момент нагрузки;  $R_A$  — сопротивление якоря;  $L_A$  — индуктивность якоря;  $J$  — инерция двигателя;  $B$  — постоянная затухания; и  $K$  — крутящий момент или постоянная ЭДС. Паспортные данные и параметры двигателя приведены в приложении.

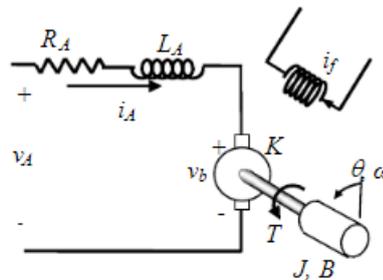


Рисунок 1 - Электрическая модель ДПТ НВ

Используя аппроксимацию конечной обратной разности первого и второго порядка для  $dx/dt$  и  $dx^2/dt^2$  соответственно, конечно-разностное уравнение, которое управляет динамикой ДПТ НВ в дискретном времени, определяется как [12]:

$$\omega(k) = \alpha v_A(k) + \beta \omega(k-1) + \delta \omega(k-2) + \theta T_L \quad (3)$$

где  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$  и  $\theta$  — константы со значениями, зависящими от временного интервала дискретизации  $\Delta T$  и параметров двигателя, а также заданными соотношениями (4)–(7):

$$\alpha = \frac{K \Delta T^2}{\Delta T^2 (R_A B + K^2) + \Delta T (R_A J + L_A B) + L_A} \quad (4)$$

$$\beta = \frac{\Delta T (R_A J + L_A B) + 2 L_A J}{\Delta T^2 (R_A B + K^2) + \Delta T (R_A J + L_A B) + L_A J} \quad (5)$$

$$\delta = \frac{-L_A J}{\Delta T^2 (R_A B + K^2) + \Delta T (R_A J + L_A B) + L_A J} \quad (6)$$

$$\theta = \frac{-R_A \Delta T^2}{\Delta T^2 (R_A B + K^2) + \Delta T (R_A J + L_A B) + L_A J} \quad (7)$$

### Функция радиального базиса нейронной сети

За последние десятилетия НС привлекли большое внимание ученых и инженеров для решения некоторых сложных практических задач, для которых традиционные подходы оказались неэффективными.

В частности, НС РБФ обладает универсальной способностью аппроксимации. По сравнению с НС РБФ, НС РБФ обладают некоторыми лучшими свойствами аппроксимации, такими как высокая точность аппроксимации, особенно, веса соединений от скрытого слоя к выходному слою являются линейными (что означает, что линейные оптимальные алгоритмы могут использоваться в НС РБФ и гарантируют глобальную сходимость параметров). Более того, при обучении НС РБФ данные входные данные будут влиять только на одну часть узлов, и может потребоваться корректировка только части параметров модели, что сократит время обучения и вычислительную нагрузку [16].

НС РБФ имеет входной слой, нелинейный скрытый слой и линейный выходной слой. Узлы внутри каждого слоя полностью связаны с узлами предыдущего слоя. Каждая входная переменная назначается узлам входного слоя и подключается непосредственно к скрытому слою без весов. Узлы скрытого слоя являются единицами RBF. Узлы вычисляют евклидовы расстояния между центрами и входным вектором сети и передают результаты через нелинейную функцию. Узлы выходного слоя представляют собой взвешенные линейные комбинации RBF в скрытом слое.

Структура НС РБФ с  $m$  входами,  $p$  выходами и  $N$  скрытыми узлами представлена на рисунке 2.

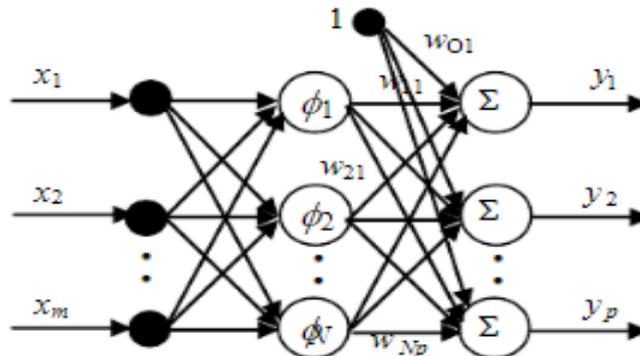


Рисунок 2 - Архитектура нейронной сети с радиальной базисной функцией

Для НС РБФ с  $m$  входными узлами,  $p$  выходными узлами и  $N$  скрытыми узлами скрытая единица может быть выражена в виде матрицы  $\Phi = [\varphi_1, \varphi_2 \dots \varphi_i]$  и весового вектора  $W = \{w_{ij}, i = 1, 2 \dots N, j = 1, 2, \dots p\}$ , где входной вектор  $X(k) = [x_1(k) \dots x_m(k)]^T$ , и выходной вектор  $Y(k) = [y_1(k) \dots y_p(k)]^T$  и  $\varphi_i(X(k))$  — нелинейная функция активации Гаусса:

$$\varphi_j(X(k)) = \exp(-\|X(k) - C_j\|^2 / \sigma_j^2) \quad (8)$$

$C_j (j = 1, 2 \dots N)$  — вектор центров  $j$ -й скрытой единицы той же размерности, что и входной вектор  $X(k)$ ,  $\sigma_j$  — ширина  $j$ -й скрытой единицы РБФ,  $\|\cdot\|$  — евклидова норма. Тогда выход  $i$ -й сети RBF можно представить в виде линейно взвешенной суммы  $N$  базисных функций: где  $w_{ji}$  и  $w_{0i}$  — веса,  $w_{0i}$  используется для компенсации разницы между средним значением по набору данных активации РБФ и соответствующим средним значением целевых выходов [16].

При описанной выше структуре преобразование из входного слоя в скрытый слой является нелинейным из-за использования функций Гаусса  $\varphi(\cdot)$  для RBF, а связь скрытого слоя с выходным слоем является линейной.

Прежде чем можно будет использовать  $NN$  для получения желаемых результатов, необходимо определить веса. Процесс определения весов называется обучающим (или обучаемым) процессом. В процессе обучения на вход подается набор входных паттернов наряду с желаемыми выходными паттернами. Затем веса в сети корректируются таким образом, чтобы мера ошибки (разница между желаемым выходом  $y_j$  и фактическим выходом сети)

$\hat{y}_j$  была минимизирована. В этой статье критерием обучения НС РБФ является минимизация среднеквадратических ошибок (СО) ниже:

$$CO = \frac{1}{N_p} \sum_j \sum_k (y_j(k) - \hat{y}_j(k))^2 \quad (10)$$

где  $N_p$  — количество обучающих шаблонов, а  $y_j(k)$  и  $\hat{y}_j(k)$  — желаемый результат и выход модели в  $k$ -х точках выборки. Веса  $w_{ji}$  можно определить с помощью метода наименьших квадратов (МНК) после выбора подходящих значений для разброса и центров радиальной базисной функции. В этой статье принят случайный выбор фиксированных центров. Обучение НС РБФ прекращается, когда достигается целевое значение МНК.

#### Идентификация системы и контроль А.

Идентификация системы представляет собой процесс разработки математической модели динамической системы на основе выборки входных и выходных данных из реальной системы [6]. Преимущество системной идентификации становится очевидным, если процесс изменяется или модифицируется. Идентификация системы позволяет изменить реальную систему без необходимости расчета динамических уравнений и повторного моделирования параметров. Предыдущие исследования по идентификации систем показали, что нейронные сети успешно моделируют как линейные, так и нелинейные системы [5], [6].

Наиболее распространенный метод идентификации НС называется опережающим моделированием, как показано на рисунк. 3. Во время обучения и система, и НС получают одни и те же входные данные. Сравниваются выходные данные НС и системы. Сигнал ошибки используется для обновления весов в NN. Это пример обучения с учителем, когда учитель (система) предоставляет учащемуся целевые значения (NN).

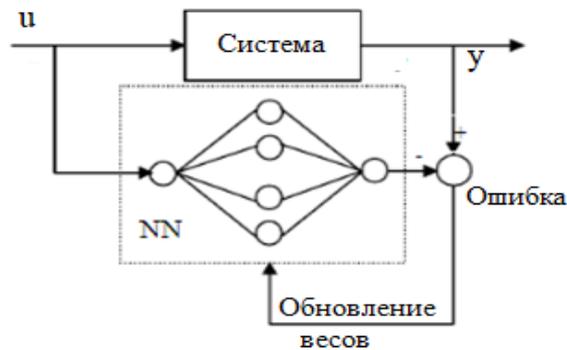


Рисунок 3 - Метод прямого моделирования нейронной сети

Производительность модели NN проверяется путем вычисления МНК (метод наименьших квадратов). МНК дает хорошее представление о точности модели NN. МНК между моделью NN и системой должна быть низкой. Выходные данные модели NN и системы строятся для сравнения динамики.

#### В. Нейро-управление.

Нейро-управление (НС) было определено как использование хорошо определенной NN для передачи фактических управляющих сигналов. Таким образом, контроллер предназначен для управления системой в соответствии с желаемыми уставками, что потребует некоторого интеллекта. Нейро-управление получило широкое признание, потому что его можно обучить любой функции, что устраняет необходимость в сложном математическом анализе. Использование функции активации позволяет использовать нелинейное отображение для решения задач нелинейного управления.

Кроме того, массовый параллелизм нейронных сетей предлагает очень быструю технику многопроцессорной обработки, которую можно реализовать в нейронных чипах. Нейроконтроллеры также способны работать в более широком диапазоне неопределенности. В этой статье используются структуры нейроуправления, которые напрямую зависят от системной прямой и обратной модели. Соответственно, были применены две структуры управления: прямое обратное управление и внутреннее управление моделью.

С. Схема прямого обратного управления Моделирование прямого обратного управления используется для создания обратной схемы обратной системы. В отличие от управляемого управления, обратное управление не требует наличия обучаемого контроллера. На рисунок. 4 показан пример прямого инверсного управления NN. НС обучена моделировать обратную систему [6]. Выход системы используется как вход для NN. Выход НС сравнивается с обучающим сигналом (входом системы), а сигнал ошибки используется для обучения НС.

Этот метод обучения заставит NN представлять обратную систему. Когда инверсный регулятор каскадирован с системой, выход объединенной системы будет равен желаемому выходу  $u_d$ , как показано на рисунок. 5. Обратные нелинейности в регуляторе нейтрализуют нелинейности в системе. Преимущество контроллера NN заключается в том, что если в системе возникает

неопределенность, NN сможет адаптировать свои параметры и поддерживать управление объектом, когда другие надежные контроллеры откажут.

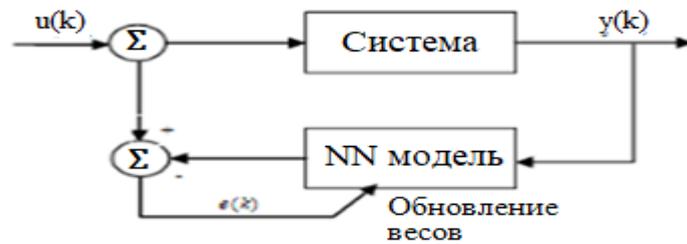


Рисунок 4 - Инверсное моделирование системы

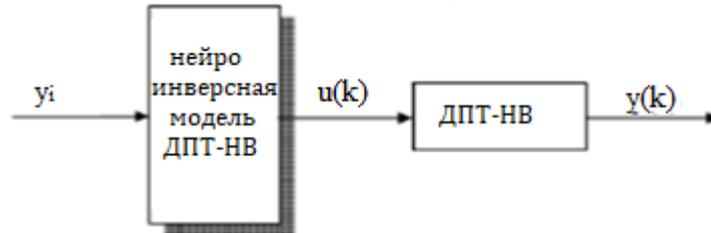


Рисунок 5 - Схема прямого и обратного управления

D. Схема управления внутренней моделью. Внутреннее управление моделью основано на прямом и обратном управлениях, как показано на рисунок.6. Модель NN размещена параллельно с реальной системой. Контроллер является обратной моделью системы.

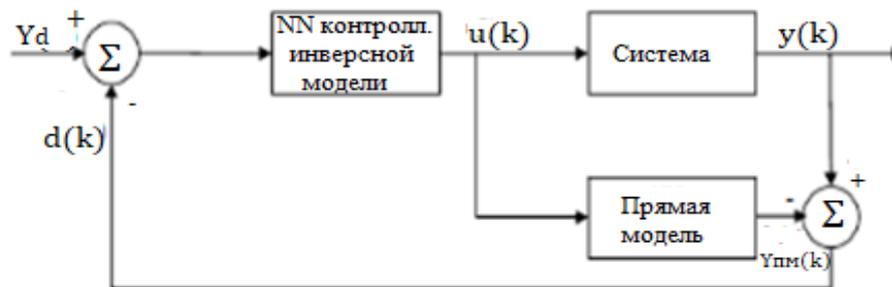


Рисунок 6 - Схема внутреннего управления моделью

Целью схемы внутреннего управления моделью является устранение неизвестного возмущения, действующего на систему. Установлено, что, если модель NN является хорошей аппроксимацией системы, то  $d(k)$  равно неизвестному возмущению (рисунок.6). Сигнал  $d(k)$  — это та информация, которая отсутствует в модели NN и может быть использована для улучшения управления. Сигнал  $d(k)$  вычитается из входного опорного значения  $y_d$ , что обеспечивает идеальное управление.

#### Е. Сигнал возбуждения.

Сигнал возбуждения системы используется для генерации данных системы ввода-вывода, которые содержат достаточную информацию для нейронной сети, чтобы идентифицировать динамику системы во всем рабочем диапазоне. Нейронная сеть должна обучаться на динамических данных, которые охватывают широкий диапазон операционной области системы. Сигнал случайной амплитуды обычно используется в качестве сигнала возбуждения системы для генерации данных разомкнутого контура для обучения сети. Этот сигнал состоит из равномерно распределенной случайной величины, подаваемой на вход системы.

#### Результаты моделирования

В этой статье искусственные NN были применены для идентификации и контроля ДПТ НВ. Дискретная математическая модель, представляющая ДПТ НВ, как описано (3), разработана в MATLAB. Предполагается, что механической нагрузкой является центробежный насос с нагрузочной характеристикой, заданной как:

$$T_L = 0.001\omega^2(k - 1) \quad (11)$$

А. Обучение модели идентификации НС РБФ Для обучения и моделирования исследуемой системы использовался MATLAB. Ввод-вывод обучающих выборочных данных 6000 шаблонов, содержащих достаточную информацию для НС РБФ для определения динамики ДПТ НВ во всем рабочем диапазоне, генерируется с использованием равномерно распределенного случайного амплитудно-частотного сигнала напряжения, как показано на рисунок. 7. Каждый шаблон ввода-

вывода состоит из 3 входных выборок и одной выходной выборки. Образцы обучающих данных ввода-вывода получаются при времени выборки  $\Delta T=1$  мс. На рисунок. 8 показана скорость отклика дискретной модели ДПТ НВ на приложенный случайный сигнал напряжения.

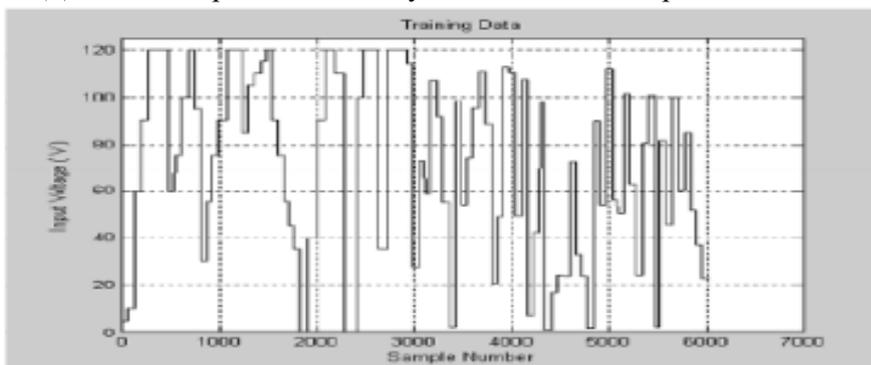


Рисунок 7 - Случайный знак входного напряжения амплитуды/частоты

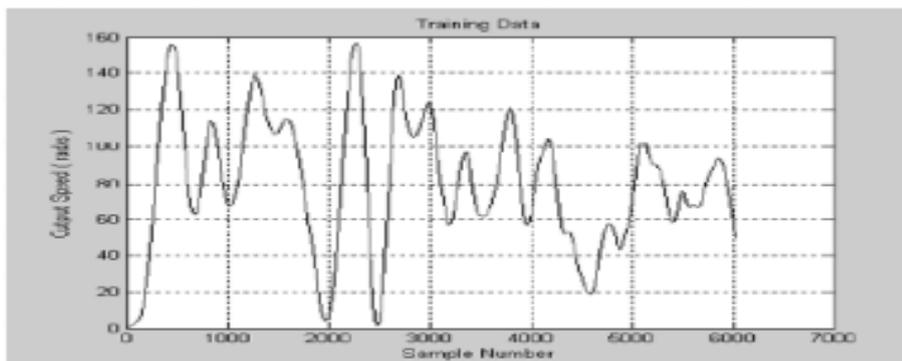


Рисунок 8 - Реакция скорости двигателя на случайный входной сигнал напряжения

Схема идентификации системы ДПТ НВ показана на рисунок.9, где использовалась последовательно-параллельная модель, описываемая разностным уравнением (3). Обученная НС РБФ получает случайную последовательность входного напряжения в дополнение к прошлым выходным значениям скорости двигателя. Единственным выходом идентификатора НС РБФ является идентифицированная скорость двигателя).

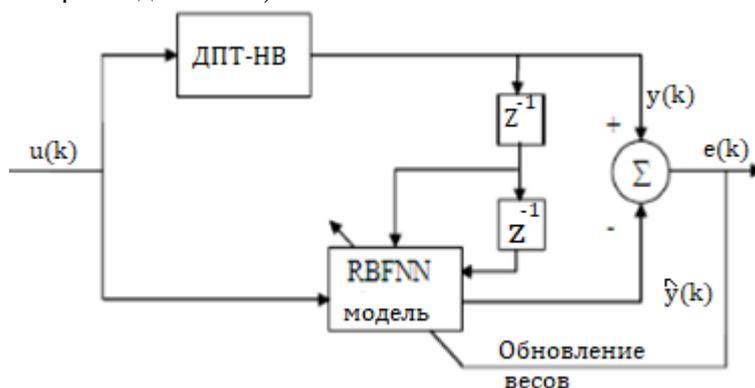


Рисунок 9 - Структура идентификации последовательно-параллельной модели

Целью данного исследования является использование НС РБФ для моделирования ДПТ НВ, как описано в (3). В соответствии со структурой идентификации ДПТ НВ на рисунок. 9, входной вектор идентификатора НС РБФ можно переписать как:

$$X(K) = [v_A(k) - \omega(k-1) - \omega(k-2)] \quad (12)$$

Обучение НС РБФ осуществляется в два этапа. Сначала центры и мера разброса ( $\sigma$ ) выбирались случайным образом. Затем применялся алгоритм обучения матрицы прямого обращения для получения вектора весов. Были исследованы различные сетевые структуры. Количество скрытых юнитов определяется методом проб и ошибок. На основании выполнения минимальных условий МНК в (10) и более короткого времени обучения количество скрытых нейронов выбрано равным 4. В таблице 1 показаны характеристистики модели НС РБФ с точки зрения МНК, зависящие от количества скрытых нейронов и значение  $\sigma$ .

На рисунок. 10 показана характеристика скорости НС РБФ для архитектуры 3-4-1 с MSE, сходящейся к  $1,69 \times 10^{-9}$ . На рисунок. 10 видно, что получено точное соответствие между ДПТ НВ и идентификатором НС РБФ.

Таблица 1- Оценка эффективности системного идентификатора RBFN

# Скрытый слой NN	Дисперсия ошибки $\sigma$	МНК
4	0.03	$1.69 \times 10^{-9}$
4	0.01	$4.90 \times 10^{-5}$
7	0.24	$1.59 \times 10^{-6}$
10	0.42	$1.10 \times 10^{-5}$

### В. Проверка модели идентификации НС РБФ

Адекватность и возможности обобщения обученной модели НС РБФ были подвергнуты тесту на достоверность модели с использованием проверочного сигнала разного диапазона амплитуд и/или тактового периода сигнала возбуждения со случайной амплитудой. Модель ДПТ НВ и модель 3-4-1 НС РБФ подвергались отдельному воздействию случайного входного сигнала возбуждения напряжения с 1800 отсчетами, и разница между выходными сигналами двух моделей использовалась для расчета MSE. Характеристики обобщения идентификатора НС РБФ с  $MSE=3,9 \times 10^{-5}$  показаны на рисунок. 11.

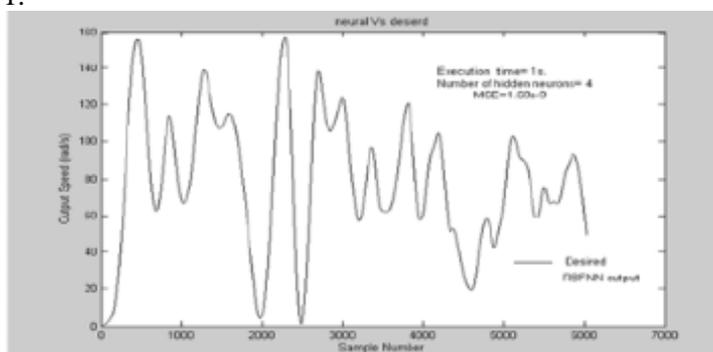


Рисунок 10 - Идентификация ДПТ НВ с использованием модели 3-4-1 НС РБФ

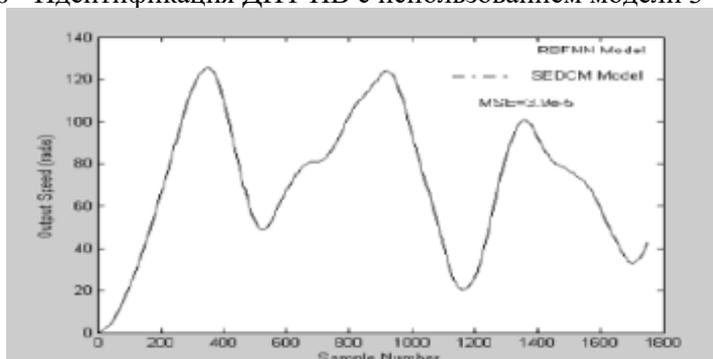


Рисунок 11 - Достоверность модели 3-4-1 НС РБФ,  $MSE=3,9 \times 10^{-5}$

С. Обратная модель НС РБФ для ДПТ НВ. На рисунокунке 12 показана структура обратной модели НС РБФ для ДПТ НВ, где входное напряжение является желаемым выходом модели НС РБФ. Обратная модель обучается с использованием 6000 шаблонов обучения ввода-вывода. Каждый шаблон состоит из 3 входных выборок, представляющих скорость, и одной выходной выборки, представляющей желаемое входное напряжение. Исследуется несколько архитектур НС РБФ. Обратная модель НС РБФ с архитектурой 3-5-1 признана удовлетворительной. Работа обратной модели НС РБФ для случайного входного напряжения показана на рисунок. 13.

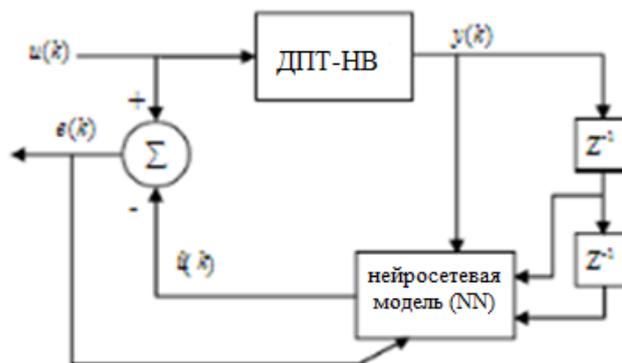


Рисунок 12 - Обратная НС РБФ-модель ДПТ НВ

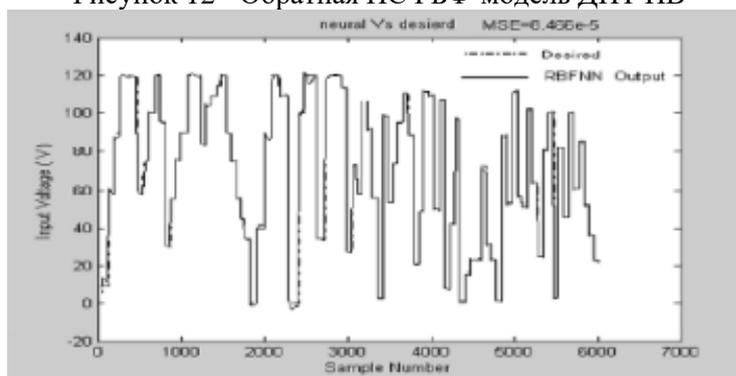


Рисунок 13 - Характеристика обратной модели 3-5-1 НС РБФ

Д. Характеристика схемы прямого обратного управления (ПОУ). Динамические характеристики предложенной схемы (ПОУ) оцениваются с точки зрения показателей реакции на переход, как показано в таблице 2 и на рисунок. 14. Можно видеть, что обратная модель НС РБФ смогла отследить переходную характеристику двигателя с нулевой установившейся ошибкой.

Таблица 2 - Оценка эффективности контроллера НС РБФ

Максимальное значение перерегулирования	Скорость нарастания выходного сигнала	Время установления выходного сигнала	Ошибка устойчивого состояния системы
146.6(22.14%)	0.1555 с	0.702 с	0.0

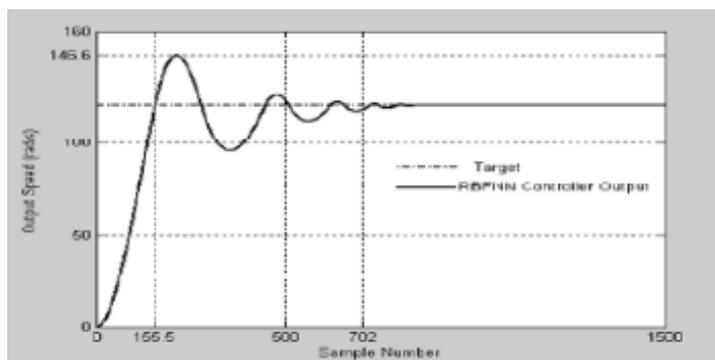


Рисунок 14 - Переходная характеристика схемы НС РБФ-ПОУ

Динамические характеристики схемы НС РБФ-ПОУ после изменения заданной скорости, изменения нагрузки двигателя и изменения параметра двигателя (индуктивности) исследуются, как показано на рисунок. 15-17 соответственно. Изучение рисунок. 15-17 видно, что разработанная схема НС РБФ-ПОУ демонстрирует отличную переходную характеристику и хорошо адаптируется к резким мгновенным изменениям траектории скорости, резкому изменению подключаемой нагрузки и изменению параметров двигателя.

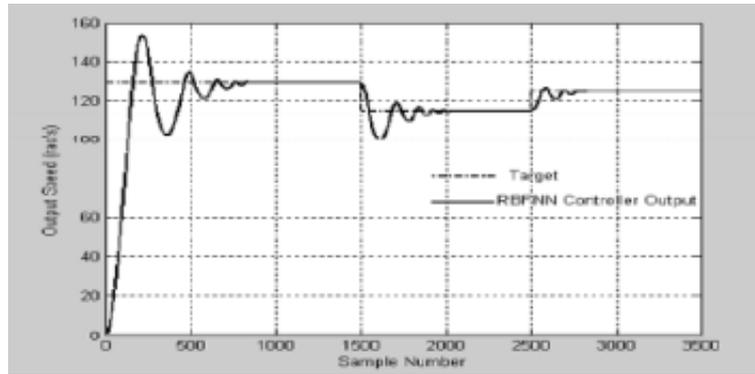


Рисунок 15 - Реакция НС РБФ-с ПОУ после изменения скорости

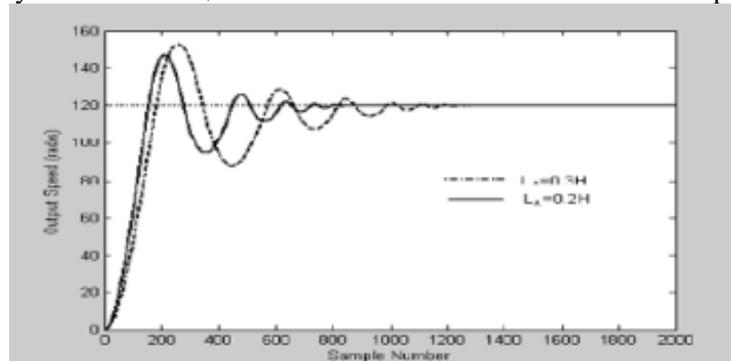


Рисунок 17 - Ответ НС РБФ-с ПОУ после изменения параметра

Е. Характеристиками схемы управления внутренней моделью (УВМ) Схема НС РБФ-УВМ для ДПТ НВ реализована в данной статье путем соединения прямой и обратной моделей НС РБФ, как показано на рисунок. 6. Исследуемая прямая модель НС РБФ ДПТ НВ размещена параллельно дискретной модели ДПТ НВ. Разница между выходами дискретной и прямой моделей используется для вычитания эффекта управляющего сигнала из выхода системы. Переходная характеристика схемы ПУ показана на рисунок.18. Как видно, динамическое поведение схемы НС РБФ- УВМ идентично поведению НС РБФ-ПОУ, показанному на рисунок.14. Это можно объяснить высокой точностью инверсной модели из ДПТ НВ.

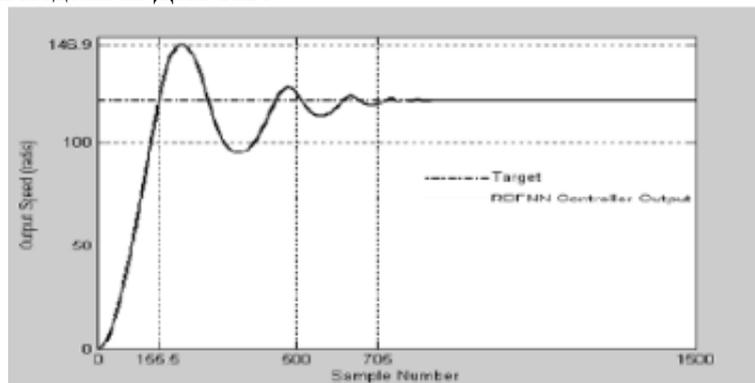


Рисунок 18 - Переходная характеристика НС РБФ-ИМС

### Заключение

В этой статье представлен подход нейронной сети радиальной базисной функции для идентификации и управления двигателем постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ) с нелинейными характеристиками нагрузки. Выбор сигнала возбуждения системы, времени выборки данных и структуры модели нейронной сети исследуется с помощью моделирования во временной области. Тест перекрестной проверки также применяется к моделям НС РБФ. Используются два нейроконтроллера, использующие прямую инверсную и внутреннюю схемы управления моделью. Результаты моделирования показали, что нейронная сеть с радиальной базисной функцией с небольшим количеством скрытых нейронов может быть эффективной при разработке надежных нейроконтроллеров ДПТ НВ с отличными динамическими характеристиками. Надежные нейроконтроллеры не влияют изменения момента нагрузки, параметров двигателя или

мгновенные изменения траектории скорости. И внутренняя модель, и прямые обратные регуляторы продемонстрировали идентичное динамическое поведение.

**Литература:**

1. Попов, А. Н. Новые исследования в теории электропривода постоянного тока (комплект из 2 книг) / А.Н. Попов. - М.: Энергоатомиздат, 2003. - 768 с.
2. Розенблат, М.Г. Источники калиброванных напряжений постоянного тока / М.Г. Розенблат, Г.Х. Михайлов. - М.: Энергия, 1976. - 208 с.
3. R. Kirshnan, Electric motor drives modeling, analysis, and control, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2001.
4. Терехов В.М., Осипов О.И. Системы управления электроприводов. –Учебник. – М.: Академия, 2005. – 304с.
5. Усынин Ю.С. Системы управления электроприводов. – Учебное пособие.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 328 с.
6. B.C. Kuo, Automatic Control Systems, Wiley, 2003.
7. Z.Y.O., Anderson, “Controller design: moving from theory to practice,” IEEE Contr. Sys. Mag., 1993, pp. 16-25.
8. Wang, Y.X., Hebert, M.: Learning to learn: Model regression networks for easy small sample learning. In: European Conference on Computer Vision. pp. 616–634. Springer (2016)
9. K.S. Narendra and K. Parthasarathy, “Identification and control for dynamic systems using neural networks,” IEEE Trans. on Neural Networks, Vol. 1, 1990, pp. 4-27.
10. Beineke S., Schütte F. & Grotstollen H. (1997). Сравнение методов оценки состояния и оперативной идентификации в контурах контроля скорости и положения, Учеб. интерна.Conf. European Power Electronics EPE’97, стр. 3.364-3.369, Норвегия.
11. Джалолов У.Х. Параметрическая идентификация нестационарных динамических объектов. Тезисы докладов IX Всесоюзного совещания по проблемам управления. Ереван 1983. -с.72-73.
12. Джалолов У.Х., Бандишоева Р.М., Юнусов Н.И. Самонастраивающаяся система с блоком параметрической идентификации. Труды межвузовского круглого стола «IT-технологии и проблемы подготовки специалистов» Душанбе, 2012.стр. 78-83.
13. Джалолов У.Х., Юнусов Н.И., Пиров Ф.С., Назаров А.Ш. Синтез нейросетевой системы управления электроприводом манипуляционного робота одного вида. Вестник Таджикского технического университета им акад. М.С. Осими. Научный журнал. №4(28). Душанбе: ООО «Шинос». 2014.-с.40-43.
- 14.C.F. Wong, J. Shippen, B. Jones, “Neural network control strategies for low specification servo Actuators,” International Journal of Machine Tools & Manufacture, Vol. 38, 1998, pp. 1109-1124.
15. I. Rivals and L. Personnaz, “Nonlinear internal model control using neural networks: application to processes with delay and design issues,” IEEE Trans. Neural Networks, Vol. 11, No.1, 2000, pp. 80-90.
16. S. Haykin, Neural networks a comprehensive foundation, Macmillan College Publishing Company, NY, 1994.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВА ИДОРАКУНИ МУҲАРРИКИ ЧАРАӢНИ ДОИМӢ БО ИСТИФОДАИ ШАБАКАИ НЕЙРОНӢ БО ФУНКСИЯҲОИ РАДИАЛИИ БАЗИСӢ (ФРБ).**

**Чалолов У.Х., Юнусов Н.И., Бандишоева Р.М., Турсунбадалов У.А.**

ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ

Шарҳи мухтасар: Дар мақола яке аз усулҳои шабакаи нейронӣ барои муайян кардан ва идоракунии муҳаррики чараёни доимӣ бо ангезаи мухтор истифода мешавад, Дар мақола эътимодноки идентификатор ва контроллери шабакаи нейронӣ бо функсияҳои радиалии базисӣ аз нуқтаи назари хусусиятҳои таҳвилӣ, яъне тағйироти ногаҳонии траекторияи суръат, тағйирёбии ногаҳонии сарборӣ, инчунин тағйир ёфтани параметрҳои муҳаррик тадқиқ карда шудааст. Дар мақола самаранокӣ ва эътимоднокии ФРБ ҳангоми идентификация ва идоракунии муҳаррики чараёни доимӣ бо ангезаи мутор, ки сарбории марказгурез дошта, тадқиқ шудааст. Контроллери боэътимод дар асоси ду схемаи контроллер сохта шудааст. Яке аз чунин схемаҳо контроллерҳои каскадӣ дар асоси схемаи устақим ва баръакси ФРБ мебошад, ки модели баръакси система нмида мешавад. Нақшаи дигар- модели дохилии контроллери ШН ФРБ дар асоси истифодаи схемаҳои мустақим ва баракси моделҳо мебошад.

Калимаҳои калидӣ: муҳаррики чараёни доимӣ бо ангезаи мутор, схемаи мустақим, схемаи баракс, идентификация, нейроидора, функсияҳои радиалии базисӣ, шабакаҳои нейронӣ.

**IDENTIFICATION AND CONTROL OF DC MOTORS USING THE RBF NEURAL NETWORK APPROACH**

**Jalolov U.Kh., Yunusov N.I., Bandishoeva R.M., Tursunbadalov U.A.  
DTT ba nomi acad. M.S. Osimi**

**Annotation:** In this article, a neural network approach is applied to identify and control a DC motor with independent excitation (DC motor NV), explores the characteristics of the identifier and controller RBF NN (Radial Basis Neural Networks) in terms of transient response, abrupt changes in the speed trajectory, abrupt change load, as well as changes in engine parameters. The paper investigates the efficiency and reliability of НС РБФ in the identification and control of a DPT NV loaded with a centrifugal load. Two controller schemes based on НС РБФ are applied to build a reliable controller. One such circuit is the НС РБФ direct reverse cascade controller, which is a reverse model of the system. Another scheme is the internal model of the НС РБФ controller using both the forward and inverse models.

**Keywords:** DC motors, identification, neuro-control, neural network, RBF.

**Сведения об авторах:**

**Джалолов Убайдулло Ҳабибуллоевич** – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и управления», автор более 100 научных работ, научное направление – управление в технических системах. тел. (+992) 907-97-73-30. e-mail: mustafo2018@mail.ru

**Юнусов Низомиддин Исмоилович** – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и управления», автор более 100 научных работ, научное направление – идентификация и системы автоматического управления. тел. (+992) 93-500-01-75. e-mail: unizom@hotmail.com

**Бандишоева Рисуноколат Мирзошоевна** – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и управления», автор 50 научных работ, научное направление – системный анализ, обработка информации и управление. тел. (+992) 555-55-78-89. e-mail: risolatbm@mail.ru/

**Турсунбадалов Умед Абдумаликович** – ст. преподаватель кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» ТТУ имени акад. Осими, e-mail: demu@mail.com

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

**БАКИЕВ С.З., ДЖАБОРОВ Э.К., ДЖУМАЕВА И.А., МАНЗУРАИ ХАМЗААЛИ**

*(ТТУ имени академика М.С.Осими, г.Душанбе, Республика Таджикистан)*

**Аннотация.** В статье рассматриваются актуальные вопросы автоматизации процесса принятия решений, описывается, как теоретически может быть осуществлен автоматический процесс принятия решений, чтобы быть максимально эквивалентным процессу принятия решений человеком, а также выявляется ряд задач, для которых это в настоящее время невозможно.

**Ключевые слова:** процесс принятия решения, автоматический процесс принятия решения, желательность решения, полезность решения.

В последнее время автоматизация процесса принятия решений стала активно развивающимся направлением научной мысли. Прежде всего, это связано с совершенствованием инновационных технологий и, в частности это связано с развитием искусственного интеллекта.

**Процесс принятия решения** — это процесс выбора одного варианта из альтернатив действий, бездействия или планов, реализация которого нужна для достижения тактической или стратегической цели в ситуации, определенной субъектом или субъектами принятия решения, и/или в определенный им или ими период времени. Причем, автоматический процесс принятия решения — это процесс принятия решения искусственным интеллектом.

На сегодняшний день имеется кое-какая проблема. Она заключается в следующем. В настоящее время во многих ситуациях искусственный интеллект не может принимать такие решения, какие мог бы принимать человек или коллектив на его месте в тех же ситуациях. Поэтому решения в большинстве случаев принимаются индивидуально или коллективно, т.е. людьми, а не искусственным интеллектом. Между тем, есть небольшое исключение. Это исключение заключается в принятии искусственным интеллектом решений из малого выбора решений в каком-либо случае из малого количества случаев. В данном контексте под решением из малого выбора решений имеется в виду решение, представляющее собой выбор одного из малого числа альтернативных действий, бездействий в данный момент времени.

Данная проблема обусловлена тем, что на сегодняшний день наука неразвита настолько, чтобы позволить людям создать искусственный интеллект эквивалентный человеку или коллективу. В данном контексте имеется в виду такой искусственный интеллект, который мог бы в каких-либо ситуациях принимать такие решения, какие мог бы принимать человек или коллектив на его месте в тех же ситуациях.

Не исключено, что данную проблему можно будет решить в будущем. Наверное, ее можно будет решить двумя способами, используя такие величины, как желательность решения и полезность решения.

Желательность решения — это величина, выражающая силу желания или нежелания действовать или бездействовать согласно данному решению. Эта величина может быть измерена теоретически (не исключено, что в перспективе и практически) процентами от наибольшего состояния не бесконечной желательности из всевозможных состояний не бесконечных желательностей или единицами эквивалентным таким процентам (конкретные примеры не имеются).

Полезность решения — это величина, выражающая субъективную ценность всех конечных благ или антиблаг решения. Эта величина может быть измерена и теоретически, и практически процентами от наибольшего показателя не бесконечной ценности благ или антиблаг из всевозможных таких показателей или единицами эквивалентными таким процентам (например, джоулями с физической точки зрения, денежными единицами одной валюты с экономической точки зрения и т.д.).

Рассмотрим данные способы подробно.

Первый способ заключается в следующем:

— первое, начать учить и программировать искусственный интеллект в каких-либо ситуациях определять альтернативные решения, какие могли бы быть определены человеком или коллективом на его месте в тех же ситуациях,

— второе, находить значения величин желательности/нежелательности этих решений, которые мог бы иметь человек или коллектив на месте искусственного интеллекта в тех ситуациях,

— третье, соответственно, либо определять, имеются ли приемлемые решения, сравнивать значения их желательности и определять предпочтительное решение для того чтобы принимать его, либо определять, что приемлемые решения не имеются, для того чтобы не принимать решения.

Осуществить данный способ будет возможно при условии, если в будущем появится математическая психологическая концепция принятия решений. А то, по каким причинам в настоящее время это невозможно, было описано выше.

Второй способ аналогичен первому. Он заключается в следующем:

— первое, начать учить и программировать искусственный интеллект в каких-либо ситуациях определять альтернативные решения, какие могли бы быть определены человеком или коллективом на его месте в тех же ситуациях,

— второе, находить значения величин полезностей этих решений,

— третье, соответственно, либо определять, имеются ли положительные решения, сравнивать значения их полезностей и определять оптимальное решение, для того чтобы принимать его, либо определять, что положительные решения не имеются, для того чтобы не принимать решения.

Данный способ может быть осуществлен при следующих условиях.

Во-первых, при условии, если в данный момент ситуация, при которой искусственный интеллект должен принимать решение, следующая. Т.е. такова, что при принятии любого из альтернативных решений вероятность реализации благ и/или проблем, предполагаемых принятием такого решения, абсолютна, т.е. равна 100 %. В противном же случае осуществить данный способ возможно в некоторых случаях, но не всегда. Тем более, что чем меньше вышеуказанная вероятность, тем меньше вероятность принятия искусственным интеллектом оптимального решения или тем больше вероятность принятия им бесполезного или отрицательно полезного решения.

Во-вторых, при условии, если полезности всех альтернативных решений, принимаемых искусственным интеллектом, выражены в одинаковых единицах. А выразить их в одинаковых единицах возможно следующих случаях:

— либо если субъективные ценности благ и, или проблем, предполагаемые принятием искусственным интеллектом любого из альтернативных решений в данной ситуации, выражаются в одинаковых единицах,

— либо если субъективные ценности благ и, или проблем, предполагаемые принятием искусственным интеллектом любого из альтернативных решений в данной ситуации, могут выражаться друг через друга.

**Выводы:** В настоящее время (но, наверное, не в будущем) в связи с тем, что наука недостаточно развита для того, чтобы описать психологические процессы, происходящие в сознании и подсознании человека, автоматический процесс принятия решения полностью эквивалентный принятию решения человеком невозможен. Но при этом возможен автоматический процесс принятия решения приближенно эквивалентный принятию решения человеком при условии, если использовать такую величину, как полезность решения, в соответствии со вторым способом и его условиями, которые описаны выше.

**Аннотация:** В статье исследованы актуальные вопросы автоматизации процесса принятия решений, описано то, как может в теории осуществляться автоматический процесс принятия решения, для того, чтобы быть максимально эквивалентным процессу принятия решения человеком, а также выявлен ряд проблем, по которым в настоящее время это невозможно.

**Ключевые слова:** процесс принятия решения, автоматический процесс принятия решения, желательность решения, полезность решения

**Abstract:** The article examines topical issues of automation of the decision-making process, describes how an automatic decision-making process can be carried out in theory in order to be as equivalent as possible to the human decision-making process, and also identifies a number of problems for which this is currently impossible.

**Keywords:** decision-making process, automatic decision-making process, desirability of a decision, usefulness of a decision

**Аннотатсия:** Дар мақола масъалаҳои мубрами автоматикунони раванди қабули қарорҳо омӯхта шуда, тавсиф карда шудааст, ки чӣ гуна раванди автоматикунонидашудаи қарор дар назария бо мақсади ба қадри имкон баробар ба раванди қабули қарор аз ҷониби шахс амалӣ карда мешавад ва инчунин як қатор масъалаҳои, ки дар айни замон ин имконнопазир аст, муайян карда шудааст. Калимаҳои калидӣ: раванди қабули қарор, раванди ҳудкори қабули қарор, матлуб будани қарор, муфидии қарор

#### Литература

1. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике. Математические, эврисуноктические и интеллектуальные методы системного анализа и синтеза инноваций. Учебное пособие; Ленанд - М., 2015.
2. Искусственный интеллект и принятие решений, №4, 2011: моногр. ; ИСА РАН - М., 2011.
3. Искусственный интеллект и принятие решений, №1, 2011; Ленанд - М., 2011
4. Сайт wikipedia.org

#### Сведения об авторах:

**Бакиев Самандар Заирбекович** – магистрант второго курса ТТУ имени М.С.Осими.

Контактная информация: тел. (992) 915-07-72-00, E- mail: [bakievsamandar@mail.ru](mailto:bakievsamandar@mail.ru)

**Джабаров Эрадж Косимович** – магистрант второго курса ТТУ имени М.С.Осими.

Контактная информация: тел. +992 90 888 89 67.

**Джумаева Интизора Ахмаджонова** – магистрант второго курса ТТУ имени М.С.Осими.

Контактная информация: тел. +992 000071017, 551-600040, E- mail: [manizhahkayrulloeva@gmail.com](mailto:manizhahkayrulloeva@gmail.com)

**Манзураи Ҳамзаали** – магистрант первого курса ТТУ имени М.С.Осими.

Контактная информация: тел. +992 98-709-10-79, E- mail: [manzur@mail.ru](mailto:manzur@mail.ru)

УДК 004.85

**ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА**

**УМАРАЛИЗОДА Р.Ш., НАБИЕВ С.А., КОСИМОВ А.А.**

(ТТУ имени академика М.С.Осими, г. Душанбе, Таджикистан)

**Аннотация:** Под искусственным интеллектом понимают область информатики, одной из задач которой является моделирование интеллекта человека искусственным способом – с помощью компьютера.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, база знаний, экспертная система, решение, алгоритм.

Искусственный интеллект – очень перспективная область исследований, развитие которой обусловлено достижениями в компьютерной сфере. Можно считать, что распространение компьютеров и кибернетических приборов, их применение в человеческих нуждах будет определять уровень жизни в следующем столетии. Высокая производительность новых технологий в значительной степени зависит от использования средств искусственного интеллекта.

Начал работу в этой области Норберт Винер. Он писал: «Все «претендующие на разумность» машины должны быть способны идти к определенной цели и приспосабливаться, то есть учиться» [1].

Самым весомым практическим результатом является создание экспертных систем – программ, имитирующих работу человека-эксперта в определенной области.

Под управление экспертной системы компьютер, используя информацию о предметной отрасли, делает логические выводы и составляет ответы на вопросы так, как это делал бы человек – эксперт в своей области.

Любая экспертная система состоит из трех основных частей – базы данных, базы знаний и программ логического заключения. База данных содержит информацию о понятиях и объектах предметной отрасли. База знаний – информация об их поведении и способах взаимодействия. Анализ конкретной ситуации, логические выводы и составление ответов на вопросы выполняют программы логического заключения. Работа этих программ основана на принципах работы интеллекта человека.

**1. Экспертные системы и их характеристики**

Экспертная система – это компьютерная система, которая воплощает в себе опыт эксперта, основанный на его знаниях в определенной области. Экспертная система (ЭС) на основе обработки этих знаний может давать интеллектуальные советы, принимать решения на уровне эксперта-профессионала, а также по желанию пользователя объяснять ход решения в случае отыскания того или иного решения [1].

Основные характеристики экспертной системы таковы:

1. Экспертная система, как правило, ограничена определенной предметной областью.
2. ЭС должна уметь принимать решения по неполным или неточным данным.
3. ЭС должна уметь объяснять свои действия при решении задачи.
4. Система должна обладать свойством расширения и наращивания функций.
5. ЭС должна уметь имитировать деятельность высококвалифицированного специалиста (эксперта).

6. ЭС при решении задач использует, как правило, не точные алгоритмы, а так называемые эвристики, то есть методы, опирающиеся на опыт и знания эксперта [4].

Главные отличия систем обработки данных от экспертных систем, основывающихся на обработке знаний, заключаются в следующем:

1. На выходе экспертной системы пользователь получает не машино- или видеодиаграмму, представленную в табличном виде, а интеллектуальный совет, имеющий вид текста.

2. В основу ЭС положена технология обработки символической информации, которая в основном подается в форме правил.

3. В самом общем виде системы обработки данных можно представить следующей конструкцией:

**ДАННЫЕ + АЛГОРИТМ — СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ** Структурно в обобщенном виде ЭС можно изобразить так:

**ЗНАНИЕ + УМОВОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ = ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА**

4. Экспертная система имеет архитектуру, также отличающуюся от архитектуры традиционных систем обработки данных. Различия заключаются в наличии в экспертной системе следующих блоков:

- 1) базы знаний;
- 2) объяснений;
- 3) накопления знаний [2].

База знаний – это совокупность сведений о предметной области, для которой разрабатывается экспертная система [3].

Для работы системы база знаний должна быть наполнена знаниями. Для этого приглашают высококвалифицированных специалистов в области, для которой разрабатывается система, они играют роль экспертов, задача которых — описать все известные знания для функционирования ЭС. В базе знаний должны быть знания первого и второго родов. Знания первого рода – это общеизвестные факты, явления, закономерности, которые признаны в данной предметной области и опубликованы. Знание второго рода – это набор эмпирических правил и интуитивных выводов, которыми пользуются специалисты, принимая решения в условиях неопределенности при наличии неполной противоречивой информации. Сведения об этих знаниях, как правило, не опубликованы [5].

В базе знаний ЭС в основном содержатся знания первого рода, но должны быть и знания второго рода. Если эти знания отсутствуют, значит плохой выбор экспертов (они не умеют формулировать свои знания или наоборот: не хотят этого делать, чтобы сохранить за собой статус уникальных специалистов).

Все знания, представленные в базе знаний, делятся на интенциональные и экстенциональные.

Интенциональные или абстрактные знания представляют собой понятийные (концептуальные) знания об объектах предметной области и связи между ними.

Экстенциональные (конкретные) знания – это количественные характеристики. стики интенциональной части знаний, то есть база данных ЭС [1].

Блок решений, необходимый для поиска и построения логических выводов, выдаваемых пользователю ЕС. Действия этого блока сходны с рассуждениями человека-эксперта, который оценивает проблему и предлагает ее гипотетическое решение. Этот блок выполняет функции управления процессом поиска решений, то есть определяет способ и последовательность использования различных правил и процедур. Каждая ЭС должна содержать определенное количество таких правил и процедур. Количество правил, содержащих среднюю ЭС, превышает 500, а для большой ЭС может превышать и 1000 [4].

В основном блок решений состоит из двух частей: блока логического вывода и управляющего блока.

Блок логического вывода выполняет действия, аналогичные интеллектуальной деятельности специалиста, когда тот принимает решение. Функции этого блока – построение логического вывода на базе существующих знаний, хранящихся в базе знаний.

Блок управления управляет процессом поиска решения, то есть определяет последовательность использования разных правил и процедур манипулирования знаниями.

Блок пояснений служит для выдачи по запросу юзера последовательности логических выводов и рассуждений, которыми оперировала система в процессе поиска решения. Наличие такого блока в ЭС позволяет использовать его не только для принятия решений, но и для обучения как учебную систему.

Проблема объяснений и обоснование правильности рассуждений – важная и сложная задача. Ведь несмотря на то, что система содержит знания экспертов и дает советы, ответственность за принятое решение несет лично пользователь. До сих пор нет правовых актов, определяющих ответственность экспертов за знания, предоставленные системе, а также за решения, принимаемые в результате консультирования пользователей с ЕС, содержащей знание данного эксперта или группы экспертов.

Оценка ЭС пользователем в значительной степени зависит от того, насколько работа с экспертной системой похожа на сотрудничество с экспертом, и, соответственно, существенно зависит от качества объяснений, предоставляемых системой пользователю на вопросы, которые вызывают у него сомнение. Все вопросы, которые могут возникнуть у пользователя при работе с ЕС, можно разделить на следующие группы:

– связанные с процессом решения проблемы (как и почему? с какой целью? с каким результатом? из чего это следует?);

- относительно значений терминов, принятых в ЭС при организации диалога с пользователем;
- о причинах возникновения определенного вопроса в процессе экспертизы;
- относительно последствий, вытекающих из данного пользователем ответа на вопрос, заданный системой (например, что будет, когда?) [3].

Чтобы ЭС смогла быстро и качественно объяснять правильность своих ответов, а также целесообразность поставленных вопросов, она записывает в рабочей памяти ход своих соображений и их последовательность.

Факт возможности получить объяснение порождает у пользователя иллюзию, будто система проверяет соответствие правил, записанных в базе знаний. Между тем, ЭС объясняет свои действия исключительно лишь издавая информацию о ходе процесса рассуждений.

Обоснование – это текст, который пользователь получит после использования данного правила, намереваясь получить объяснение.

Блок общения с пользователем или пользовательский интерфейс необходим для организации диалогового взаимодействия между системой и пользователем. Основное требование к этому блоку – это реализация общения на естественном языке пользователя.

Блок накопления знаний. ЭС в большинстве своем строится для таких предметных областей, которые характеризуются необходимостью актуализации и расширения знаний. В связи с этим ЭС содержит блок, позволяющий эксперту загружать базу знаний, а также редактировать знания, собранные в базе.

Все больший интерес вызывает вопрос автоматизированного приобретения знаний экспертной системой (актуализация, корректировка и расширение знаний ЭС через обучение ЭС). Проблему обучения можно свести к созданию новых понятий и правил на базе существующих, а также подключение их в базу знаний таким образом, чтобы не было противоречивости знаний.

Следовательно, функция этого блока заключается в формировании эмпирических зависимостей из неполных знаний, то есть получение знаний первого рода на основе знаний второго рода. Но из-за сложности реализации этих функций не все ЭС имеют в своем составе блок.

Создание новых знаний полностью автоматизированным способом – это очень проблематичный подход, предложенный слишком увлеченными приверженцами искусственного интеллекта. Любые знания (особенно новые) нуждаются в тщательной проверке, которую могут выполнить только эксперты.

Основанные на знаниях (интеллектуальные) или экспертные компьютерные системы обладают способностью показать впечатляющую и иногда ошеломляющую производительность рассматривать проблемы по сравнению с человеком, не являющимся экспертом. Они поступают так с помощью использования обширных баз знаний, объединенных со специализированным эвристическим доказательством. Этот подход привел к разработке систем, предлагающих следующие преимущества:

- В классах проблем, как, например, диагностика дефектов, терапия и выбор, они могут решить некоторые проблемы иногда лучше, чем человек.

- Они могут предоставить организациям возможность лучше управлять важными активами управления и профессиональными знаниями и экспертизой. Они позволили использовать знания по управлению и накопленный в них сохраняющиеся опыты, центрально поддерживаемые и удобно распределенные.

- Они могут ответить простым запросам об их знаниях и опыте и о том, как они решают проблемы.

- Они могут работать с менее совершенной и сомнительной информацией.

- Они могут использовать тренировочные инструментальные средства для усовершенствования человеческого опыта; они проводят экспертизу относительно недорогого.

- Они могут часто быть легко измененными, чтобы отразить изменения в рабочем окружении, например политику, правила и действующие процедуры.

- Они бодрствуют, не болеют, не убегают или не соединяются с другими компаниями [3].

Однако экспертные системы на данный момент имеют множество ограничений.

- Они обычно работают только в узко определенных проблемных доменах, и их уровень понимания среды, в которой они работают, в некоторой степени поверхностен.

- У этих систем до сих пор нет «здорового смысла», как средства они обычно не могут обсудить проблему многократными путями или на многократных уровнях. Они не знают то, когда они не знают что-нибудь, уместно к проблеме; это средство, которое они могут попытаться решить проблемы, даже если их знания и метод мышления очевидно несоответствующими, и они не смогут

сообщить пользователю-человеку об этом факте. Они не могут глубоко знать логику правил или достоверности правил, хранящихся в их базах знаний, и они не знают, когда целесообразно нарушить правила.

- Они не могут сами научиться.

- Есть проблемы производительности по продолжительности ответа во многих системах.

- В целях решения проблемы производительности были созданы специализированные машины и языки для использования в экспертных системах (например, LISP машины). Однако, эти аппаратные средства и программное обеспечение оказались тяжелыми, чтобы интегрировать с существующими корпоративными системами, и продавцы этой технологии испытывают серьезные проблемы с рыночной реализацией.

- Экспертные системы могут быть дорогостоящими и рисуночкованными, чтобы разрабатываться. Даже когда специализированные аппаратные средства и программное обеспечение не требуется, дистилляция человеческого опыта, его кодирование и сохранение в базах знаний для использования в экспертных системах могут требовать значительных затрат времени и быть трудоемкими. Мастерства, которое для этого требуется, нет во многих случаях.

- Успешные экспертные системы могут привести к реальным изменениям в пути человека выполнять свои задачи. Это может потребовать существенных организационных и технологических изменений, которые могут помешать полному успеху системы, даже если система хорошо выполнена с технической стороны.

Несмотря на эти ограничения, многие компьютерные корпорации разработали приложения экспертных систем как экспериментальных, так и действующих, которые разворачиваются в использовании сегодня. Они заключили, что эти системы представляют стратегическую конкурентную технологию [5].

2. Направления исследований систем искусственного интеллекта Направления исследований систем искусственного интеллекта:

- разработка теоретических основ создания и применения систем искусственного интеллекта;

- теоретические основы и проблемы создания интеллектуализированных робототехнических систем;

- моделирование интеллектуальной деятельности человека и его применение в системах искусственного интеллекта;

- создание средств и систем интеллектуализации компьютерных интерфейсов;

- разработка алгоритмов и программно-аппаратных средств для систем компьютерного распознавания и воспроизведения (синтеза) речевых и зрительных образов;

- исследование процессов формирования образов и моделирование принципов их воспроизведения на основании формальных логик;

- разработка интеллектуальных систем управления автономными работами и робототехническими комплексами;

- разработка сенсорных интеллектуальных систем распознавания;

- создание и применение высокоинтеллектуальных мульти- и гипермедийных технологий и средств для систем искусственного интеллекта;

- создание обучающих программ и виртуальных сред с элементами искусственного интеллекта;

- создание математических моделей на принципах нечеткой логики для применения в системах искусственного интеллекта;

- разработка принципов, методов и архитектурных решений построения баз знаний и технология их экспертизы (экспертные и многоагентные системы);

- компьютерная лингвистика и лексикографические системы;

- анализ, синтез и моделирование нейронных сетей, разработка методов их проектирования, оптимизации и обучения;

- разработка технологий применения нейрокомпьютеров, прикладные системы на основе нейронных сетей [6].

### Выводы

Искусственный интеллект – образное название области исследований, представляющее собой совокупность методов и средств анализа умственной деятельности человека и конструирование технических систем, способных выполнять задачи, ранее считавшиеся прерогативой человеческого мозга

Системы искусственного интеллекта – область науки, которая занимается теоретическими исследованиями, разработкой и применением алгоритмических и программно-аппаратных систем и комплексов с элементами искусственного интеллекта и моделированием интеллектуальной деятельности человека.

Экспертная система – это система, содержащая информацию о понятиях и объектах определенной предметной отрасли, информацию об их поведении и способах взаимодействия, а также программы логического заключения; она предназначена для имитации работы человека-эксперта в этой области.

Основные характерисунюктики экспертной системы таковы:

1. Экспертная система, как правило, ограничена определенной предметной областью.
2. ЭС должна уметь принимать решения по неполным или неточным данным.
3. ЭС должна уметь объяснять свои действия при решении задачи.
4. Система должна обладать свойством расширения и наращивания функций.
5. ЭС должна уметь имитировать деятельность высококвалифицированного специалиста (эксперта).
6. ЭС при решении задач использует, как правило, не точные алгоритмы, а так называемые эвристические, то есть методы, опирающиеся на опыт и знания эксперта [4].

#### Литература

1. Бондарев В. Н. Системы искусственного интеллекта. – Севастополь : Изд-во СевНТУ, 2002. – 615 с.
2. Згуровский М.З. Системный анализ: проблемы, методология, приложения: Проект "Наукова книга". – К. : Наук. думка, 2005. – 743 с.
3. Основы системного анализа объектов и процессов компьютеризации: учебное пособие. – М.: Издательский дом "КМ Академия", 2003. – 431 с.
4. Сорока К.О. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие. – Харьков: Издатель Тимченко А. Н., 2005. – 286, с.
5. Толковый словарь по искусственному интеллекту / Авт.-сост. А. Н. Аверкин и др. – М.: Радио и связь, 1992. – 254 с.
6. Уинстон, Патрик Генри. Искусственный интеллект. – М. : Мир, 1980. – 519 с.

#### МУҲИМИЯТ ВА ХУСУСИЯТҶОИ СИСТЕМАИ ЗЕҲНИ СУНӢ

Умарализода Р.Ш., Набиев С.А. Қосимов А.А.

(ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ, Душанбе, Тоҷикистон)

**Аннотатсия.** Дар зери мафҳуми зеҳни сунӣ соҳаи информатика фаҳмида мешавад, ки яке аз вазифаҳои он ба таври сунӣ – бо ёрии компютер моделсозии зеҳни инсон мебошад.

**Калимаҳои калидӣ:** зеҳни сунӣ, базаи дониш, системаи экспертӣ, ҳалл, алгоритм.

#### FEATURES AND CHARACTERISTICS OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEM

Umaralizoda R.Sh., Nabiev S.A., Kosimov A.A.

(TTU named after academician M.S.Osimi, Dushanbe, Tajikistan)

**Annotation:** Artificial intelligence refers to the field of informatics, one of the tasks of which is to simulate human intelligence in an artificial way – with the help of a computer.

**Key words:** artificial intelligence, knowledge base, expert system, solution, algorithm.

#### Сведения об авторах:

**Умарализода Раджаб Шамс** – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные системы управления». E-mail: rajab2000@yandex.ru, Тел.: 904-57-5306.

**Набиев Сироджиддин Астонович** - к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств». E-mail: nabiev@tarena.tj, Тел.: 935-79-8875.

**Косимов Абдунаби Абдурауфович** - к.т.н., и.о.доцента кафедры «Автоматизированные системы управления». E-mail: abdunabi\_kbtut@mail.ru, Тел.: 918-79-0366.

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПА ПЕРСОНАЛОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

**Холов Ш.Ё., Каримов Р.Б., Бандишоева Р.М., Раджабова А.С., Бадалова М.А.**

*(ТТУ имени академика М.С.Осими, г.Душанбе, Таджикистан)*

**Аннотация.** Данная работа посвящена разработке автоматизированной системы контроля и управления доступом персонала на предприятие. Разрабатываемая система предназначена для сбора, индикации и накопления данных о доступе и времени нахождения персонала на территории предприятия.

**Ключевые слова:** система управления базы данных(СУБД), система контроля и управления доступом (СКУД), программное обеспечение(ПО), информационная система(ИС), программный продукт(ПП).

**Введение.** Разрабатываемый программный продукт предназначен для сбора, индикации и накопления данных о доступе и времени нахождения людей на территории предприятия. Продукт так же включает в себя автоматизацию рабочего места сотрудников службы охраны предприятия.

Цель создания системы – улучшение качества работы системы контроля и управления доступа на предприятие создание автоматизированного рабочего места контроллера. В дальнейшем – анализ полученных данных о пребывании сотрудников на территории предприятия и интеграция в существующую систему бухгалтерского и управленческого учета предприятия для начисления заработной платы.

Целью создания автоматизированное рабочее место «АРМ диспетчера службы охраны» является:

1. улучшение качества работы службы охраны предприятия;
2. консолидации данных с разных точек доступа на предприятие в единой базе данных;
3. организации многопользовательского доступа к накапливаемой информации.
4. накопление и анализ данных о присутствии сотрудников на территории предприятия;
5. снижение трудозатрат на анализ данных.

Критерием оценки достижения целей создания ПП является реализация заложенных требований и оформление необходимой документации. Пользователями системы являются сотрудники службы охраны, начальник смены, руководитель службы безопасности, исполнительный директор.

К работе с системой допускаются только те пользователи, которые ознакомились с инструкцией по эксплуатации системы. Время реакции системы на событие, зарегистрированное контроллером доступа и выдаче информации на АРМ в штатном режиме работы не должно превышать 5 сек.

Технические и программные возможности проектируемой системы не должны ограничивать ее дальнейшего развития. Требования к техническим параметрам системы уточняются на стадии технического проектирования.

Технические средства системы должны обеспечивать степень надежности, достаточную для нормальной работы «АРМ диспетчера службы охраны». В программный продукт должны быть предусмотрены технические и программные средства, а также организационные мероприятия для обеспечения сохранности информации.

Время восстановления после отказа, вызванного сбоем электропитания технических средств (иными внешними факторами), не фатальным сбоем (не крахом) операционной системы, не должно превышать 10-ти минут при условии соблюдения условий эксплуатации технических и программных средств. Время восстановления после отказа, вызванного неисправностью технических средств, фатальным сбоем (крахом) операционной системы, не должно превышать времени, требуемого на устранение неисправностей технических средств и переустановки программных средств.

Отказы программы вследствие некорректных действий пользователя при взаимодействии с интерфейсом программного продукта недопустимы.

Требования по надежности функционирования должны уточняться на последующих стадиях проектирования.

**Требования к информационному обеспечению.**

«АРМ диспетчера службы охраны» должен обеспечивать доступ к просмотру следующей информации:

- 1) номер карты;
- 2) ФИО владельца карты;
- 3) фото владельца карты;
- 4) тип события;
- 5) уникальный номер события;
- 6) дата регистрации события;
- 7) время регистрации события;
- 8) место события;
- 9) должность владельца карты;
- 10) отдел, к которому прикреплен сотрудник;
- 11) номер карты сотрудника.

**Программная система должна содержать следующие справочники:**

- 1) список сотрудников;
- 2) должности сотрудников;
- 3) отделы предприятия и их состав;
- 4) номер карты сотрудника.

**Требования к программному обеспечению.**

Программное обеспечение должно быть достаточным для надежного и качественного выполнения всех функций и дальнейшего расширения задач, реализованных с участием программируемых средств вычислительной техники.

Для этого оно должно создаваться на основе следующих принципов:

1. функциональная достаточность;
2. надежность (в том числе восстанавливаемость, наличие средств выявления ошибок);
3. модульность построения, для обеспечения единой технологии написания программ;
4. модифицируемость (внесение изменений в ПО, связанные с изменением в технических условиях хозяйствования, отчетной документации и т.д., должно осуществляться программистами сопровождения достаточно просто, без значительных изменений всего ПО).

Требования к прикладным программным средствам включают:

1. информационная система должна строиться как открытая для увеличения объемов перерабатываемой информации, расширения реализуемых ею функций;
2. прикладные программы должны быть разработаны в соответствии с требованиями структурного и модульного программирования.

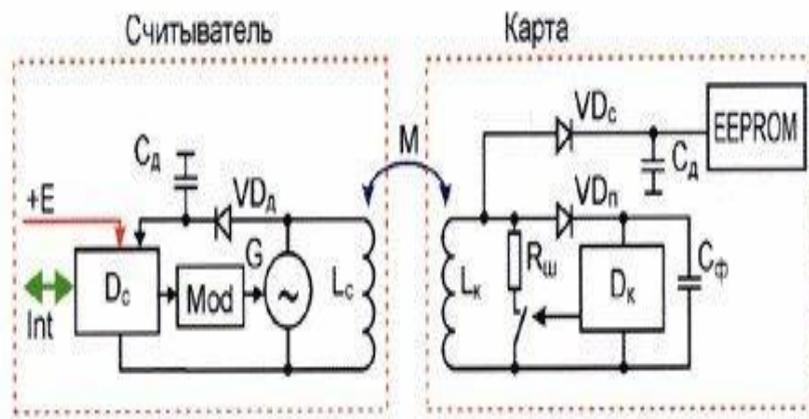


Рисунок 1 - Принцип работы пары: бесконтактная карта - считыватель.

### Общая схема системы



Рисунок 2 - Схема системы

### Схема базы данных

Исходя из требований, заявленных на этапе создания технического задания, были выделены сущности и разработан первый вариант схемы базы данных.

Основные сущности:

1. тип события;
2. должность;
3. владелец карты;
4. отдел;
5. автотранспорт;
6. событие;
7. место события;
8. идентификационная карта;
9. дежурства.

Спроектирована следующая модель базы данных.

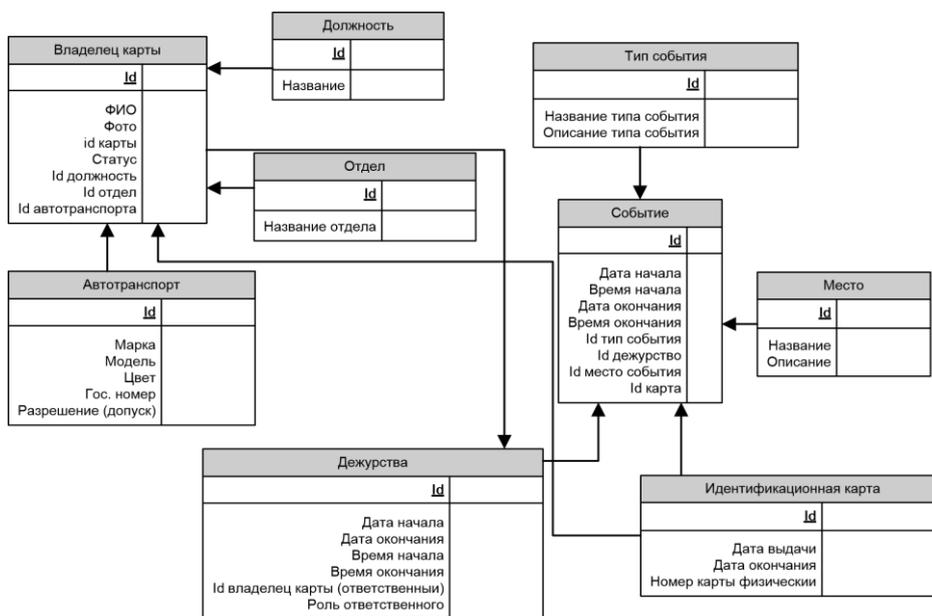


Рисунок 3 - Схема базы данных.

### Заключение

В работы были выполнены следующие задачи:

- исследование предметной области;
- освоение теоретического материала, необходимого для реализации проекта;
- аналитический обзор существующих информационных систем контроля и учета доступа;
- аналитический обзор технического оборудования, используемого в существующих информационных системах;
- разработаны техническое задание, инфологическая и физическая модели базы данных;
- в соответствии с Техническим заданием разработана система контроля и учета доступа на предприятие, позволяющая осуществлять заявленные функции.

### Литература

1. Кузнецов М. В., Симдянов И. В.: MySQL 5, - СПб.: БХВПетербург, 2006. – 1024 с.
2. Мирошниченко Е. А.: Технологии программирования: учебное. - 2-е изд., испр. и доп. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. - 124 с.
3. ГОСТ Р 51241-98 Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний. - Введ. 01.01.2000.
4. <http://www.sql-tutorial.ru/>
5. Сравнение СКУД. URL: <http://biometricsecurity.ru/>
6. <http://bolid.ru/production/orion/access-controller/>
7. Оборудование для СКУД. URL: <http://www.podkontrolem.ru/>

### СИСТЕМАИ АВТОМАТОНИДАШУДАИ НАЗОРАТ ВА ИДОРАКУНИИ КОРМАНДОНИ КОРХОНА

**Холов Ш.Ё., Каримов Р.Б., Бандишоева Р.М., Раджабова А.С., Бадалова М.А.**

**Шарҳи мухтасар.** Ин мақола ба таҳияи системаи автоматии назорат ва идоракунии дастрасии кормандон ба корхона бахшида шудааст. Системаи таҳияшуда барои чамъоварӣ, намоиш ва чамъ кардани маълумот дар бораи дастрасӣ ва вақти сарфи кормандон дар ҳудуди корхона пешбинӣ шудааст.

**Калидвожаҳо:** системаи идоракунии базаи додаҳо (СИБД), системаи идоракунии дастрасӣ (СИД), таъминоти барномавӣ(ТБ), системаи иттилоотӣ (СИ), маҳсулоти барномавӣ(МБ).

### AUTOMATED SYSTEM FOR CONTROL AND MANAGEMENT OF STAFF ACCESS TO THE ENTERPRISE

**Kholov Sh.Y., Karimov R.B., Bandishoeva R.M., Rajabova A.S., Badalova M.A.**

**Annotation.** This work is devoted to the development of an automated system for monitoring and managing personnel access to the enterprise. The developed system is designed to collect, display and accumulate data on the access and time spent by personnel on the territory of the enterprise.

**Keywords:** database management system (DBMS), access control system (ACS), software (software), information system (IS), software product (software).

### Сведения об авторах:

**Холов Шавкат Ёрович** - 1988 г.р., к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные системы управления» ТТУ имени акад. М.С.Осими, автор более 50 научных работ, научное направление – моделирование и управления технологических процессов.

тел. (+992) 935-31-11-70, e-mail: [sh.kholov88@gmail.com](mailto:sh.kholov88@gmail.com)

**Каримов Рустам Бафоевич** - магистрант 2 -го курса, специальности 530102 - автоматизация системы обработки информации ТТУ имени акад. М.С.Осими

Тел: (+992) 918 73 36 44. [rustam@list.ru](mailto:rustam@list.ru)

**Бандишоева Рисолат Мирзошоевна** - 1984 г.р., к.т.н., доцент кафедры «АТП иП» ТТУ имени акад. М.С.Осими, автор более 40 научных работ, научное направление – системный анализ, обработка информации и управления.

тел. (+992) 93-567-78-88, e-mail: [risolatbm@gmail.com](mailto:risolatbm@gmail.com)

**Раджабова Аслия Саидовна** - 1970 г.р., старший преподаватель кафедры «Автоматизированные системы управления» ТТУ имени акад. М.С.Осими, автор более 10 научных работ, научное направление – Исследование водных проблем.

Тел: . (+992) 915-53-67-67, e-mail: [asliya.rajabova@yandex.ru](mailto:asliya.rajabova@yandex.ru)

**Бадалова Мамлакат Абдулхайровна** - к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные системы управления» ТТУ имени акад. М.С.Осими, автор более 50 научных работ, научное направление – моделирование и управления технологических процессов.

тел. (+992) 918-23-04-62, e-mail: [mamlakatb@gmail.com](mailto:mamlakatb@gmail.com)

**МАВОДИ КОНФЕРЕНСИАИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ  
ИННОВАТСИОНӢ”  
МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”**

**СОХТМОН ВА МЕЪМОРӢ - СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА**

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ**

**ФРАЙМОНОВ Н.Ф., РАХИМОВ Ф.К., САФАРОВ Б.С.**

(ТТУ им. акад. М. Осими, г. Душанбе, Таджикистан)

**Аннотация.** В данной статье рассмотрено применение алюминия и его сплавов как строительного материала.

**Ключевые слова:** алюминий, сплавы на основе алюминия, конструкционные материалы, сооружения.

В настоящее время 25% мирового производства алюминия используется в строительстве. Алюминий нашёл применение в изготовлении оконных рам и входных дверей, подвесных потолков, каркасных строительных элементов. Алюминиевый профиль применяют для перекрытия развлекательно-торговых центров, стадионов, бассейнов, заводов, складов, баз и других сооружений. Стеклопакеты офисных зданий держатся на прочных и лёгких алюминиевых рамах. Срок службы алюминиевых конструкций составляет 80 лет. Сооружения из алюминия выдерживают как высокие, так и низкие температуры. Декоративные и защитные облицовочные материалы часто изготавливаются из катанных алюминиевых листов. Благодаря малому удельному весу, алюминиевые листы в 2 раза легче стальных. Это позволяет использовать алюминий при строительстве высотных зданий и небоскрёбов. В зависимости от назначения алюминиевых конструкций рекомендовано применять следующие марки сплавов на основе алюминия: АД1, АМц, АМг2, АД31 и др. [1].

Для применения алюминия в строительстве учитывают следующие особенности свойств алюминиевых сплавов:

- алюминиевые сплавы представляют собой большое семейство конструкционных материалов. Прочностные свойства некоторых из них сравнимы с механическими свойствами малоуглеродистых сталей;

- модуль упругости алюминия и его сплавов приблизительно в три раза меньше, чем у сталей;

- относительное удлинение алюминиевых сплавов при растяжении составляет от 8 до 12 %, что ниже, чем у углеродистых сталей (выше 20 %);

- из-за низкого модуля упругости элементы конструкций из алюминиевых сплавов являются менее устойчивыми к сжимающим нагрузкам, чем стальные;

- конструкции из алюминиевых сплавов более чувствительны к изменениям температуры, чем стальные, так как коэффициент термического расширения алюминия приблизительно в два раза выше, чем у сталей;

- остаточные напряжения, которые возникают в результате термических деформаций на 30 % ниже, чем в стальных конструкциях;

- сопротивление коррозии многих алюминиевых сплавов дает возможность применять их без дополнительной защиты от коррозии даже в агрессивных средах;

- сам по себе алюминий не склонен к хрупкому разрушению, однако при изготовлении алюминиевых конструкций этой проблеме нужно уделять особое внимание;

- процесс экструзии алюминия дает возможность изготавливать профили с таким поперечным сечением, которое обеспечивает им максимальную жесткость и функциональность.

Таким образом, благодаря перечисленным свойствам сегодня алюминий является настоящим символом эволюционного прогресса.

**Заключение**

Благодаря всем своим уникальным свойствам алюминий и его сплавы сегодня является настоящим символом эволюционного прогресса XXI века как строительный материал.

## Литература

1. Галдин Н.М., Чернега Д.Ф., Иванчук Д.Ф. и др. Цветное литье: Справочник. Машиностроение, 1989. – 528с.

### МАВОДҲОИ СОХТУМОНӢ ДАР АСОСИ АЛЮМИНИЙ

**Фраймонов Н.Ф., Раҳимов Ф.Қ., Сафаров Б.С.**

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур истифодабарии алюминий ва хӯлаҳои он ҳамчун маводҳои сохтумонӣ муҳокима карда шудааст.

### BUILDING MATERIALS BASED ON ALUMINUM

**Fraimonov N.F., Rakhimov F.K., Safarov B.S.**

**Annotation.** This article discusses the use of aluminum and its alloys as a building material.

**Key words:** aluminum, aluminum-based alloys, structural materials, structures.

### Сведения об авторах:

**Фраймонов Низомидин Файзидинович** – магистрант кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ТТУ им. акад. М.С. Осими, тел. 908-83-16-91

**Рахимов Фаррух Каюмович** – кандидат химических наук, доцент кафедры «Металлургия» ТТУ им. акад. М.С. Осими, тел. 919-62-35-99 *E-mail:* [rahimov\\_83F@mail.ru](mailto:rahimov_83F@mail.ru).

**Сафаров Бахриддин Саидович** – кандидат технических наук, и.о. доцента кафедры «Метрология, стандартизация и сертификация» ТТУ им. акад. М.С. Осими, тел. 988-97-72-12 *E-mail:* [Baha\\_1218@mail.ru](mailto:Baha_1218@mail.ru).

### ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ИННОВАЦИИ В МАЛОЭТАЖНОМ ДОМОСТРОЕНИИ

**Орифова Ш.Р., Юсуфджони Рустам**

ТТУ имени академика М.С. Осими

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены современные варианты решения вопроса теплоизоляции малоэтажных зданий в Республике Таджикистан. В поисках решения теплого и доступного дома, который можно было бы построить самому, рассмотрены некоторые современные технологии.

**Ключевые слова:** теплый дом, энергоэффективность, жилье, строительные материалы.

Актуальным вопросом в области строительства по сей день в нашей стране остается вопрос, из какого материала выгоднее всего построить дом. При выборе строительного материала также следует обратить внимание на его энергосберегающие свойства. В целях воспитания экологичной культуры населения стараемся возвращать старые технологии и традиции. В поисках решения теплого и доступного дома, который можно было бы построить самому, попытаемся разобрать некоторые современные технологии.

Предлагаемые проекты автономного энергонезависимого дома с рекуперативной системой отопления и аккумулярование тепла солнечной энергии, дом с дешевой теплоизоляцией, с несколькими видами аккумулярования тепла. Можно предположить, что строительство дома многим не по карману и требует много ресурсов на отопление. Современное жилье нездоровое, кругом пластик, воздух в нем насыщен химическими испарениями. При современном строительстве жилья энергично применяются материалы, содержащие стирол, фенол, формальдегид, что негативно сказывается на здоровье будущих поколений на генетическом уровне. Конечно, дом должен быть теплым, легким, экономичным, но каким способом достичь этого, при правильной архитектуре, в то же время быть комфортным для жизни, с минимум влиянием на окружающую среду, экономить ресурсы Земли, строить из естественных, местных материалов.

Местные материалы дешевле для строительства жилья, чем искусственные и экологичные, в зависимости от географического расположения это древесина, известняк, солома и глина, также торф. Делается акцент на возобновляемые источники энергии, которые не наносят вред природе и здоровью, солнце, ветер, низко потенциальное тепло.

Если из соломы, нельзя, чтобы солома валялась на поле месяц под дождем. Необходимо собирать и прессовать только сухую солому, желательно наладить производство таких блоков на местах потребления повсеместно.

Как дешево построить жильё, если из газобетона, или пенобетона, то нужна хорошая теплоизоляция, без утепления газобетона, или пенобетона это деньги на ветер, из-за низкой прочности и впитывания влаги через время наружная стена разрушится, появятся трещины. Впитывая влагу, когда стена дышит, при морозах эта влага конденсируется и замораживается, тем самым увеличивая капилляры и поры в стенах из газобетона, или пенобетона, у нас не Африка, а Урал и Сибирь, где днем стена прогреется до + 20, а за ночь остынет до – 20 мороза.

Можете сами посмотреть зимой, особенно южная сторона, днем прогревается на солнце, а ночью остывает, через несколько лет стены не будет, без тщательной теплоизоляции и гидрофобизации.

Если наружный слой - кирпичная стена, а внутренняя из газобетона, или пенобетона, тогда разрушения газобетона, пенобетона не будет, но будет все равно холодно дома, и кирпичная стена требует утепления, но у вас останется мостик холода, бетонные балки над окнами и дверью, и холод в дом через фундамент. Теплоизоляционные материалы - утепление дома соломой, утепление стен по деревянному каркасу опилками, минватой, толщина стены.

Необходимо определить какой толщины должны быть несущие стены, толщина наружных стен, толщина стенок перегородки комнат, толщина утеплителя для стен. Смотря какие материалы применяются в строительстве, несущих наружных, внутренних и перегородок, толщина слоя утеплителя для стен, потолка, пола дома зависит от теплопроводности и плотности. Стены для дома можно строить из кирпича, но утеплять, наружная теплоизоляция, толщина утеплителя для стен зависит от теплопроводности, минимальная толщина стены из дешевой соломы 10 см, это соломенные плиты. Необходимо учитывать также тепло потери дома, по площади окон и входной двери. Самые большие теплотери происходят через двери и окна, поэтому необходимо придать им особое значение, 5-камерные окна с отражающей пленкой, и ставнями, могут снизить тепло потери через окна в 10 раз. Входные двери частного дома, деревянные двери утепленные, вход в дом через тамбур, вход в тамбур через веранду, и тогда сокращаем теплотери за сезон отопления через входную дверь в 12 раз.

Замена газа природного, как источника тепла, на тепло земли и солнца, экономичный автономный альтернативный источник тепловой энергии для отопления жилья. Тепловой баланс земли в целом зависит от солнца, и теплового баланса морей и океанов, солнце - тепловой источник, без которого невозможна жизнь на земле. Никакие альтернативные источники, в том числе природный газ не могут заменить отопление солнцем. Экономия электроэнергии при рациональном использовании солнечной энергии и тепла земли может достигать колоссальное количество. При искусственном и принудительном накоплении в летний сезон можно накопить некоторое количество тепловой энергии, увеличивая его количество из года в год. При этом надо значительно снизить теплотери дома, солнце и жизнь на земле неразделимы. Дом теплее не от отопления, в энергоэффективном доме теплее от качественного утепления при строительстве и исключения неконтролируемой инфильтрации воздуха.

Дом является энергоэффективным, если:

- малое использование энергии (при использовании пассивных солнечных и энергоэффективных технологий);
- комфортные и звукоизоляционные (путем выбора эффективных строительных материалов);
- пожаробезопасность и устойчивость зданий при землетрясениях (путем использования безопасных материалов и прочных конструкций);
- естественное освещение и правильное проектирование зданий (путем эффективного размещения помещений);
- качество воздуха внутри дома (путем естественных систем воздухоочистки);
- эффективное использование средств (с учетом семейного бюджета).

Необходимо отметить, что значительная часть доходов населения, проживающего в сельской местности, расходуется на покупку топлива для обогрева жилья и приготовления пищи. А также не все знают, что около 60% тепла в помещениях теряется посредством неутепленных окон и полов.

Ввиду этих и других проблем энергосбережения, с которыми сталкивается сельское население, мы считаем целесообразным ознакомить их с некоторыми разработанными рекомендациями действующих организаций в Республике Таджикистан, которые занимаются проблемами энергосбережения зданий, в частности в сельской местности, таких как: Acted, Geres.

Вот перечень следующих мероприятий:

1. Использование зимних энергосберегающих печей (Вулкан), которые дают возможность одновременно выполнять три действия: обогрев помещения, приготовление пищи и выпекание хлеба. Большая площадь поверхности печи может позволить разместить несколько ёмкостей.

2. Использование двустворчатых окон с деревянным профилем, которые помогут предотвратить до 10% потери тепла в помещении по сравнению с обычными окнами и являются безопасными для здоровья по сравнению с пластиковыми окнами, а также являются стильными и современными. Выделим следующие особенности деревянных окон:

- только дерево является целесообразным с технической точки зрения, которое используется высушенным, что продлевает срок службы и обеспечивает безопасность здоровью, дерево дышит, является плохим проводником тепла и является хорошим материалом для сохранения тепла;

- деревянная часть окон покрывается специальным защитным слоем (биотекс или пинотекс и лак), что обеспечивает защиту окон от влажности и гниения;

- резина, которая размещается между окнами и рамами, не позволяет проникнуть холодному воздуху в помещение, защищает дом от пыли, звука и потери тепла, что в свою очередь является энергоэффективным.

- окна выполняются особым способом с использованием стеклопакета, которые изготовлены из спенсоров, обогащенных влагопоглощающими веществами. Стеклопакет заменяет использование в зимнее время целлофанов и других материалов, и в результате дом становится теплым, освещенным и защищенным от влаги;

- окна производятся с помощью специальной технологии с использованием качественных материалов;

- как показывают проведенные опыты, 10% тепла помещения теряется через окна, это означает, что за счет использования двустворчатых окон можно сохранить этот процент тепла в помещении.

3. Использование деревянных энергосберегающих дверей является стильным и современным, которое по сравнению с обычными дверями помогает сохранить до 15% тепла в помещении и не проводить пыль и звук.

4. Утепление потолков. Если утеплить потолки, то можно сохранить от 15 до 25% горючих материалов. Теплоизоляция потолков имеет несложную технологию и с ней может справиться каждый, кто имеет общее строительное понятие:

- Теплоизоляционный слой накладывается под слоем стяжки, картона и дерева. В данном случае в качестве теплоизоляции используется определенное количество сена;

- Сено накладывается вторым слоем на фанеру или ДВП, что будет служить теплоизоляцией, расположенной между фанерой и досками чердака;

- В случае использования местных материалов для их защиты от насекомых и других вредителей, необходимо обработать их негашеной известью;

- Термоизол также является теплоизоляционным материалом. Необходимо укрепить его стиплером на черном потолке так, чтобы термоизол полностью покрыл поверхность досок и стропил;

- Необходимо хотя бы 2-3 см ниже первого слоя на стропилах установить штапики. Затем второй слой теплоизола прикрепить к этим штапикам таким образом, чтобы между двумя слоями образовалось пространство, которое будет играть роль термоса;

- В заключительной фазе теплоизоляционных работ необходимо установить рейки на них, как и обычно прикрепляются фанера, гипсокартон или ДВП.

Важнейшим направлением в решении жилищной проблемы в современных условиях в связи с нарастанием объемов морального и физического износа устаревшего жилищного фонда Республики Таджикистан и огромной потребности в жилье населения страны является реконструкция устаревшего жилого фонда.

#### **Выводы:**

Разумный, комплексный и профессиональный подход в выборе систем конструкции и теплоизоляционных материалов сможет обеспечить долговременную и безопасную эксплуатацию современных зданий, повысить энергоэффективность здания и получить положительный экономический эффект от использования современных материалов.

#### **Литература:**

1. Богословский В.Н. «Три аспекта создания здания с эффективным использованием энергии»// АВОК, 1998 г., № 3.

2. Богуславский Л.Д. Экономия теплоты в жилых зданиях. - М., Строиздат, 1990 г.  
3. Почтоев М., Базаров Ф. Руководство «Как построить энергоэффективный дом» - Geres, 2016г.

### НАВОВАРИҶОИ ЭНЕРГОСАМАРАНОК ДАР СОХТМОНИ БИНОҶОИ КАМОШЁНА Орифова Ш.Р., Юсуфҷони Рустам.

**Шарҳи мухтасар:** Дар ин мақола вариантҳои муосири ҳалли масъалаи гармидиҳии биноҳои камшӯна дар Ҷумҳурии Тоҷикистон баррасӣ карда мешаванд. Дар ҷустуҷӯи роҳи ҳалли ҳонаи гарм ва арзон, ки шумо метавонед худатон созед, баъзе технологияҳои муосир баррасӣ карда мешаванд.

**Калидвожаҳо:** ҳонаи гарм, самаранокии энергия, манзил, масолеҳи сохтмон.

### ENERGY-EFFICIENT INNOVATIONS IN LOW-RISE HOUSING CONSTRUCTION Sh. Orifova, Yusufjoni Rustam.

**Annotation:** This article discusses modern options for solving the issue of thermal insulation of low-rise buildings in the Republic of Tajikistan. In search of a solution for a warm and affordable home that you could build yourself, some modern technologies are considered.

**Key words:** warm house, energy efficiency, housing, building materials.

#### Информация об авторах:

1. **Орифова Ш.Р.** – препод. кафедры «Экономика и управление в строительстве» ТТУ имени академика М.С. Осими.

Тел: (+992) 902 55 61 20

Email: [shahnoza.orifova@mail.ru](mailto:shahnoza.orifova@mail.ru)

2. **Юсуфҷони Рустам** – магистрант 2-го курса кафедры «Экономика и управление в строительстве» ТТУ имени академика М.С. Осими.

Тел: (+992) 110 40 70 60

Email: [yusufsgm@mail.com](mailto:yusufsgm@mail.com)

### ОЦЕНКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОСТИНИЧНОГО ДОМА В ТАДЖИКИСТАНЕ

Кудусов М.А.<sup>1</sup>, Мукумов А.Р.<sup>2</sup>, Ниёзи Ф.Ф.<sup>1</sup>, Самадов Ф.У.<sup>1</sup>, Саломов Б.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе Таджикистан

<sup>2</sup>ФТИ им. С.У.Умарова НАНТ, г. Душанбе Таджикистан

**Аннотация.** В статье предпринята попытка оценить оптимальный вариант солнечных водонагревателей в условиях гостиничного дома в Вандже, Таджикистан. Используемые климатические данные извлекаются с помощью программного обеспечения MeteoSyn, которое моделируется в T\*SOL.

**Ключевые слова:** солнечный водонагреватель, T\*SOL, солнечная энергия

Среди различных возобновляемых источников энергии важную роль играет солнечная энергия. Благодаря простоте эксплуатации и минимальным требованиям к техническому обслуживанию солнечные водонагревательные системы являются лучшим вариантом для бытового сектора. В статье [1] представлен обзор ряда исследований по использованию СВС по всему миру. Обычная система солнечного водонагревателя состоит из солнечных коллекторов и резервуара для хранения горячей воды, который использует солнечную энергию для нагрева воды. В данной работе оценивается оптимальный вариант СВС для горячего водоснабжения и отопления в гостиничном доме в Вандже, Таджикистан.

При изучении производительности солнечной системы горячего водоснабжения для бытовых нужд необходимо использовать инструменты динамического анализа для точного описания реакции системы на быстрые изменения условий окружающей среды. TSOL 2021 - один из таких инструментов, профессиональная программа моделирования для проектирования и планирования солнечных тепловых систем [2]. Она моделирует и рассчитывает процесс в этих системах, предоставляя

инструменты и компоненты солнечных систем, а также соответствующие компоненты, такие как горячее водоснабжение, бассейн, процесс нагрева и буферные резервуары. Это программное обеспечение позволяет оптимально проектировать солнечные тепловые системы, моделировать температуру и их энергетические характеристики при меньших затратах и времени. В TSOL 2021 расчеты выполняются на основе баланса энергетических потоков и предоставляют прогнозы урожайности в соответствии с предоставляемыми ежечасными метеорологическими данными. Общее излучение, получаемое на поверхности коллектора, представляет собой суммирование прямого и рассеянного излучения. Прямое излучение доступно в прилагаемых климатических файлах, а расчеты рассеянного излучения, падающего на поверхность коллектора, выполняются с использованием угла  $\alpha$  и часового показателя прозрачности  $k_t$  в соответствии со следующими соотношениями [3]:

$$0 \leq k_t \leq 0.3 \quad \frac{I_d}{I} = 1.02 - 0.245 k_t + 0.0123 \sin \alpha \quad (1)$$

$$0.3 < k_t \leq 0.78 \quad \frac{I_d}{I} = 1.4 - 1.749 k_t + 0.177 \sin \alpha \quad (2)$$

$$k_t \geq 0.78 \quad \frac{I_d}{I} = 0.486 k_t - 0.182 \sin \alpha \quad (3)$$

где  $I$  - общее почасовое излучение на горизонтальной поверхности (кДж/м<sup>2</sup>), а  $I_d$  - почасовое рассеянное излучение на горизонтальной поверхности (кДж/м<sup>2</sup>). Примечательно, что часть падающего излучения на поверхность коллектора расходуется впустую. Потери коллектора рассчитываются [3]:

$$\rho = G_{dir} \cdot \eta_0 \cdot f_{IAM} + G_{diff} \cdot \eta_0 \cdot f_{IAMdiff} - k_0(T_{cm} - T_A) - k_q(T_{cm} - T_A)^2 \quad (4)$$

где  $G_{dir}$  - часть солнечного излучения, падающая на наклонную поверхность,  $\eta_0$  - эффективность коллектора с нулевыми потерями,  $f_{IAM}$  - коэффициент модификатора угла падения,  $G_{diff}$  - рассеянное солнечное излучение, падающее на наклонную поверхность,  $f_{IAMdiff}$  - коэффициент модификатора угла рассеянного падения,  $k_0$  - коэффициент теплопередачи (в Вт/м<sup>2</sup> · К),  $T_{cm}$  - средняя температура коллектора,  $T_A$  - температура воздуха, а  $k_q$  - коэффициент теплопередачи (в Вт/м<sup>2</sup> · К<sup>2</sup>).

Для каждого произведенного кДж тепла количество выбросов CO<sub>2</sub> оценивается в 5,14355 г. Энергия, подаваемая коллекторами, получается путем деления энергии, передаваемой от солнечной системы в резервный резервуар, на общее энергопотребление резервного резервуара (солнечная система + вспомогательное отопление) в соответствии со следующим соотношением [2]

$$\text{Общая доля солнечной энергии} = \frac{Q_{CL.DHW} + Q_{S.HL}}{Q_{CL.DHW} + Q_{S.HL} + Q_{AuxH.DHW} + Q_{AuxH.HL}}$$

Другие соотношения, используемые при моделировании, схематично показаны на рисунке 1

$$\text{Доля солнечной энергии для ГВС} = \frac{Q_{CL.DHW}}{Q_{CL.DHW} + Q_{AuxH.DHW}}$$

$$\text{Доля солнечной энергии для отопления} = \frac{Q_{S.HL}}{Q_{S.HL} + Q_{AuxH.HL}}$$

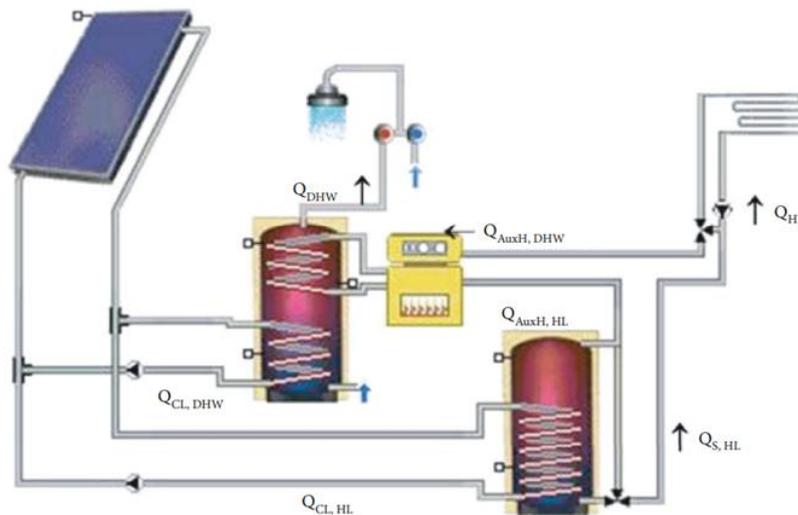


Рисунок 1 - Схема солнечной системы нагрева воды

В этой работе мы использовали гостевой дом, расположенный в Вандже, Таджикистан. В доме один этаж, полезная площадь составляет 200 м<sup>2</sup>, температура в помещении составляет 20 °С, тепловая нагрузка составляет 20 кВт, средняя температура наружного воздуха составляет 9,8°С, самая низкая температура наружного воздуха -17 °С. Солнечные коллекторы имеют активную поверхность 1,78 м<sup>2</sup>, общая площадь коллектора 2,03 м<sup>2</sup>, ориентацию на юг 180°, наклон 30° и азимутальные углы 0°. Основные результаты приведены в Таблице 1.

Таблица 1 - Основные результаты

Установленная площадь солнечной поверхности, м <sup>2</sup>	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Установленная мощность коллектора, кВт	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11
Излучение на поверхности коллектора, кВтч/м <sup>2</sup>	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080	2080
Энергия, поставляемая коллекторами, кВтч/м <sup>2</sup>	836	750	676	616	567	519	482	448	418	395
Энергия, подаваемая контуром коллекторов, кВтч/м <sup>2</sup>	777	699	625	569	520	480	444	411	382	359
Теплоснабжение ГВС, кВтч	4755	4755	4755	4755	4755	4755	4755	4755	4755	4755
Энергоснабжение для обогрева помещений, кВтч	8046	8046	8047	8046	8047	8046	8046	8047	8046	8046
Вклад солнечной энергии в отопление, кВтч	3460	3879	4130	4327	4494	4622	4718	4774	4842	4896

Вклад солнечной энергии в отопление, кВтч	936	1330	1638	1927	2158	2384	2555	2738	2879	3015
Энергия от вспомогательного отопления, кВтч	9397	8637	8112	7649	7269	6930	6672	6427	6212	6027
Экономия электроэнергии, кВтч	4768	5634	6224	6736	7156	7528	7808	8060	8279	8480
Предотвращены выбросы CO <sub>2</sub> , кг	3175	3752	4145	4486	4766	5013	5200	5368	5514	5647
Доля солнечной энергии для ГВС, %	60	67	71	74	77	79	80	81	82	83
Доля солнечной энергии для отопления, %	12	17	20	24	27	30	32	34	36	38
Общая доля солнечной энергии, %	32	38	42	45	48	50	52	54	55	57
Относительная экономия дополнительной энергии, %	30	35	39	43	46	48	50	52	54	55
Эффективность системы, %	35	31	28	25	23	21	19	18	17	16

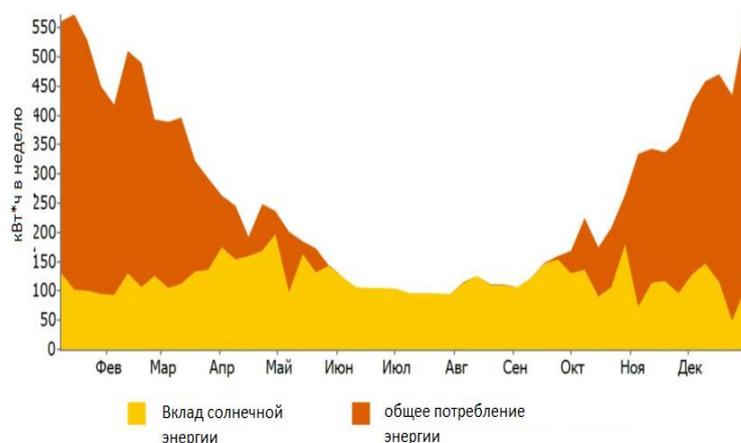


Рисунок 2 - Потребление солнечной энергии в процентах от общего потребления для СВС с солнечными коллекторами площадью 12 м<sup>2</sup>

### Выводы

Анализ результатов показал, что горячей водой в летний период полностью обеспечены коллекторы площадью 6 м<sup>2</sup>, а доля солнечной энергии для отопления увеличивается по мере увеличения количества коллекторов (24 м<sup>2</sup>), при этом КПД системы снижается до 16%.

### Литература:

1. P. A. F. Ferrer, "Average economic performance of solar water heaters for low density dwellings across South Africa," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 76, pp. 507–515, 2017.

2. Valentin software. T\*SOL® Pro Version 5.5.  
<https://www.valentinsoftware.com/sites/default/files/downloads/handbuecher/en/tsol-pro-manual-en.pdf>.
3. R. Kalbasi, M. Jahangiri, A. Mosavi et al., "Finding the best station in Belgium to use residential-scale solar heating, one-year dynamic simulation with considering all system losses: economic analysis of using ETSW," Sustainable Energy Technologies and Assessments, vol. 45, p. 101097, 2021.

## АРЗИШ ВА МОДЕЛИ ИСТИФОДАИ ОБГАРМКУНАКҲОИ ОФТОБИ ДАР ШАРОИТИ МЕХМОНХОНА ДАР ТОЧИКИСТОН

Қудусов М., Муқумов А., Ниёзи Ф.Ф., Самадов Ф.У. Саломов Б.Н.

**Аннотатсия.** Мақолаи мазкур оиди дарёфти варианти оптималии обгармкунакҳои офтобӣ дар шароити меҳмонхонаи Ванҷи Тоҷикистон мебошад. Маълумоти иқлимӣ бо истифода аз MeteoSyn, ки дар модели T\*SOL ҷой дода шудааст, гирифта мешавад.

Калидвожаҳо: обгармкунаки офтобӣ, T\*SOL, энергияи офтоб

## ASSESSMENT AND MODELING OF THE USE OF SOLAR WATER HEATERS IN A GUEST HOUSE IN TAJIKISTAN

Kudusov M., Muqumov A., Niyoz F.F., Samadov F.U. Salomov B.N.

**Annotation.** The article attempts to evaluate the optimal option of solar water heaters in a guest house in Vanj, Tajikistan. The climate data used is extracted using MeteoSyn software, which is modeled in T\*SOL.

**Ключевые слова:** solar water heater, T\*SOL, solar energy

### Сведения об авторах:

**Қудусов Мансур** – 1989 г.р., выпускник ТТУ им. акад. М.С.Осими, старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ТТУ им. акад. М.С.Осими, автор более 10 научных работ, направление научной деятельности – возобновляемые источники энергии.

Личная информация: тел. (+992) 904210001,

E-mail: [m.kudusov@systemavto.tj](mailto:m.kudusov@systemavto.tj)

**Муқумов Аъзам** – 1991 г.р., ведущий научный сотрудник, Физико-технический институт им. С.У.Умарова НАНТ, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 299/1.

**Ниёзи Фазлиддин Фаршадзод** – магистрант 1-го курса специальности «Промышленное и гражданское строительство», ТТУ им. акад. М.С.Осими, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. акад. Раджабовых, 10а.

**Самадов Фаррух Умаралиевич** – магистрант 2-го курса специальности «Промышленное и гражданское строительство», ТТУ им. акад. М.С.Осими, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. акад. Раджабовых, 10а.

**Саломов Бехзод Нозимович** – магистрант 1-го курса специальности «Промышленное и гражданское строительство», ТТУ им. акад. М.С.Осими, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. акад. Раджабовых, 10а.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

Қудусов М.А.<sup>1</sup>, Муқумов А.Р.<sup>2</sup>, Ниёзи Ф.Ф.<sup>1</sup>, Самадов Ф.У.<sup>1</sup>, Саломов Б.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе Таджикистан

<sup>2</sup>ФТИ им. С.У.Умарова НАНТ, г. Душанбе Таджикистан

**Аннотация.** В статье предпринята попытка оценить оптимальный вариант автономной солнечной фотоэлектрической установки с использованием HOMER Pro. Результаты показали, что такие системы могут эффективно использоваться на труднодоступных объектах, где потребление

электроэнергии наблюдается в основном в летний сезон (коттеджи, кемпинги, туристические объекты). Было определено, что стоимость электроэнергии составляет 0,56 доллара США/кВтч.

**Ключевые слова:** солнечная фотоэлектрическая станция, HOMER Pro, солнечная энергия

Спрос на энергию растет день ото дня из-за увеличения численности населения, снижения производства энергии, из-за увеличения стоимости топлива и т.д. В начале 1970-х годов в связи с нефтяным кризисом был проявлен огромный интерес к использованию возобновляемых источников энергии для снабжения энергией отдаленных районов, а также мест, где имеется изобилие источников энергии. Среди различных источников энергии энергия солнца и ветра наиболее широко используется и преобладает в природе. Основными недостатками этих двух ресурсов являются непостоянный характер, сезонная зависимость и т.д. Некоторыми другими источниками энергии, используемыми для производства электроэнергии, являются вода, биомасса, биогаз, геотермальное тепло и т.д. Обычно системы возобновляемой энергетики основаны на одном источнике энергии или нескольких источниках энергии. Системы, основанные на одном источнике энергии, используют один источник, основанный на солнечной энергии / ветре / биомассе / биогазе, в зависимости от их доступности, в то время как системы, основанные на нескольких источниках энергии, включают более одного источника энергии вместе с батареями и подходящими силовыми электронными системами для преобразования энергии. При проектировании / интеграции различных систем возобновляемой энергии требуется тщательный дизайн. Из-за интеграции нескольких источников энергии довольно сложно сопоставить источники друг с другом. Следовательно, оптимальное планирование интеграции источников энергии имеет важное значение для снижения затрат на установку. Это требование может быть выполнено с помощью различных программных средств для анализа интеграции источников энергии. Был доступен ряд программных средств для оценки их конструкций, анализа их производительности, чтобы найти оптимальное решение. Для анализа эффективности интегрированных систем возобновляемых источников энергии используются широко - Aeolius, EMPS, Energy Plan, HOMER, Hysim, Hybrid 2, Ihoga, INSEL, RET Screen, SOLSIM, TRNSYS 1.6 и др.

Модель оптимизации энергосистем «HOMER» – компьютерная программа, разработанная американской Национальной Лабораторией возобновляемых источников энергии (NREL), предназначена для расчета энергосистем малой мощности и сравнения различных способов производства энергии [1]. Программа «HOMER» моделирует физическое поведение энергосистемы и её стоимость за период эксплуатации, включая стоимость установки и затраты на дальнейшую эксплуатацию. «HOMER» позволяет проектировщику сравнить множество различных вариантов конструкции энергосистемы и определить её технические и экономические достоинства, помогает определить рисунки, связанные с изменчивостью погодных условий. При помощи комплекса «HOMER» можно рассчитать как автономную, так и соединенную с сетью энергосистему, производящую тепловую и электрическую энергию, которая содержит различные комбинации источников энергии (ФЭП, ветрогенераторы, микро-ГЭС, биогазовые установки, ДВС, микротурбины, топливные элементы, АКБ и водородные источники). Структура программы содержит 3 основных модуля: моделирование, оптимизация и анализ чувствительности.

Таджикистан по своему географическому расположению и природно-климатическим условиям считается одним из наиболее подходящих регионов для применения солнечной энергетики. Республика расположена между 36°40' и 41°05' северной широты, и вся территория находится в так называемом «мировом солнечном поясе» (45° с. ш. — 45° ю. ш.). В зависимости от конкретного региона продолжительность солнечной инсоляции колеблется от 280 до 330 дней в году. Потенциал ветроэнергетики распределен по территории Таджикистана неравномерно. Согласно Атласу ветров Таджикистана существует множество районов, где среднегодовая скорость ветра превышает 6,0 м/с. На Рисунке 2 показаны ветроэнергетические ресурсы на высоте 100 метров над уровнем земли. Наивысший потенциал ветра обнаруживается в Северной части Таджикистана, в районах Зафарбад, Бустон и т.д.

HOMER может выполнить анализ чувствительности, приняв несколько значений для определенной входной переменной, такой как средняя нагрузка [2]. Масштабируя среднегодовое значение кВтч/день, HOMER моделирует увеличения нагрузок. Этот анализ определяет, как изменения входной переменной влияют на производительность системы и относительное ранжирование различных систем [3]. Выполняя анализ чувствительности в широком диапазоне размеров нагрузки, исследование моделирует различные типы нагрузок от одного дома до большого сообщества. Хотя это масштабирование может отражать общую нагрузку на более крупную деревню, в действительности

профиль обязательно останется прежней формы. Различия в нагрузках на отдельные дома, как правило, сглаживают общий профиль. Кроме того, дневные нагрузки, такие как микро-предприятия, школы и клиники, скорее всего, изменят форму профиля. Для простоты анализа профиль нагрузки не изменялся по мере увеличения нагрузки, а скорее сохранялся неизменным по форме и масштабировался по размеру. Профиль нагрузки выбран 4 вариантов.

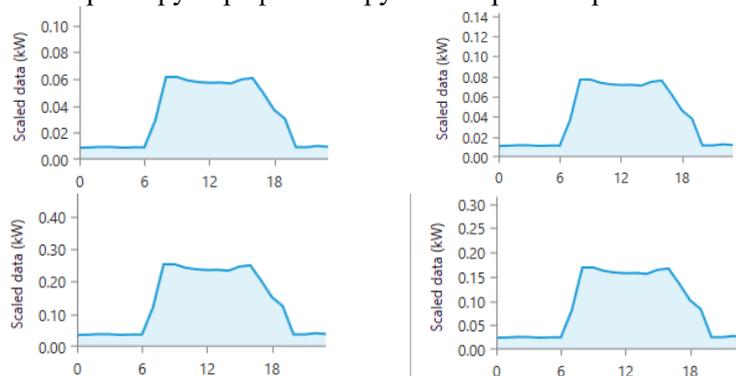


Рисунок 1 - Параметры профиля загрузки

Солнечный ресурс был использован для участка в Душанбе, расположенного на  $38^{\circ}75'$  северной широты и  $68^{\circ}75'$  восточной долготы. Данные о солнечной радиации для этого региона были получены с веб-сайта НАСА по метеорологии поверхности и солнечной энергии. Среднегодовая солнечная радиация для этой области составляет  $4,64 \text{ кВтч/м}^2/\text{сутки}$ .

Как правило, вводимые данные в HOMER состоят из электрической нагрузки в день (кВтч /день), места установки, технических характеристик установленных компонентов и стоимости установленных компонентов (Рисунок.2.). В таблице приведены технические характеристики и стоимость компонентов. Все расчеты были выполнены в условиях города Душанбе.

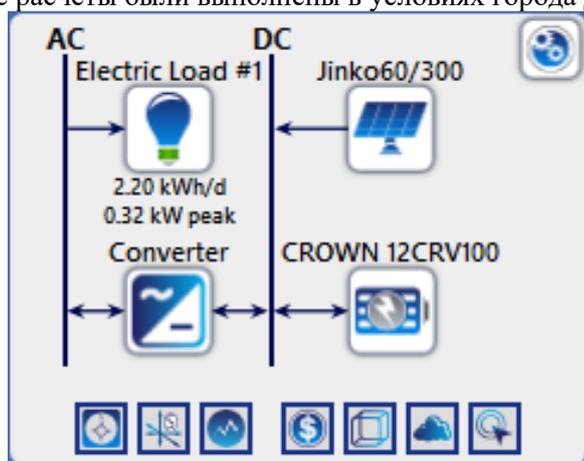


Рисунок 2 - Схема соединения

Таблица 1 - Технические характеристики и стоимость компонентов

Вариант профиля нагрузки	Компоненты	Объем	Капитальные затраты (\$)	Стоимость замены	Затраты на ввод в эксплуатацию (\$)	Срок службы
1	Mono Solar Panels.	200Вт, 18В	1037 / кВт	1037 / кВт	0	25
	Solar PV inverter	1 кВт	120	120	10/год	15
	Deep Cycle Gel Battery	200Ач, 12В	450/батарея	450/батарея	10/год	10
2	Mono Solar Panels.	200Вт, 18В	1200 / кВт	924/ кВт	0	25
	Solar PV inverter	1 кВт	120	120	10/год	15

	Deep Cycle Gel Battery	100Ач, 12В	240/батарея	240/батарея	10/год	10
3	Mono Solar Panels.	200Вт, 36В	1050 / кВт	1050/ кВт	0	25
	Solar PV inverter	2 кВт	280	280	10/год	15
	Deep Cycle Gel Battery	100Ач, 12В	240/батарея	240/батарея	10/год	10
4	Mono Solar Panels	300Вт, 36В	1100 / кВт	1100/ кВт	0	25
	Solar PV inverter	3 кВт	420	420	10/год	15
	Deep Cycle Gel Battery	200Ач, 12В	450/батарея	450/батарея	10/год	10

Таблица 2 - Результаты оптимизации

Вариант профиля нагрузки	Чистая приведённая стоимость (\$)	Выровненная стоимость энергии, кВт*ч (\$)	Эксплуатационные расходы, \$/год	Начальный капитал (\$)	Избыток электроэнергии, кВтч/год
1	2288	0,606	69	1400	1010
2	3701	0,654	110	2280	1180
3	6151	0,593	180	3820	2442
4	8813	0,566	255	5520	3663

Таблица 3 - Выработка электроэнергии системой

Месяц	Варианты системы, (кВтч/месяц)			
	1	2	3	4
январь	70,21148	87,76435	175,5287	263,293
февраль	73,67585	92,09481	184,1896	276,2844
март	89,6233	112,0291	222,641	333,2591
апрель	99,28715	124,1089	248,2179	367,3595
май	114,2431	142,8038	285,6077	426,6909
июнь	121,2793	151,5992	303,1984	454,7976
июль	130,438	163,0475	324,7755	487,1632
август	133,2692	166,5865	330,3707	496,2487
сентябрь	127,8482	159,8102	319,6204	475,1096
октябрь	113,539	141,9237	282,64	425,7712
ноябрь	84,35912	105,4489	210,8978	314,9308
декабрь	66,49319	83,11648	166,233	249,3495

#### Выводы

В данной работе была смоделирована гибридная энергетическая система на основе различных технологий ВИЭ с помощью HOMER Pro. Результаты неподключенных к сети систем показали, что такие системы эффективно использовать в труднодоступных объектах, где в основном электропотребление наблюдается в летнем сезоне (дачи, лагеря, туристические объекты). Было установлено, что стоимость электроэнергии составляет 0,56 доллара США/кВтч. Следует отметить, что дизельный генератор не является экономически эффективным источником энергии с точки зрения стоимости топлива, которая очень высока в стране.

#### Литература

1. T.H. Knowledgebase, H. Professional, Q. Start, "HOMER Help Manual HOMER Help Manual," 2015.
2. J. D. Navamani, A. Lavanya, C. M. Prahadheeshwar, S. M. Riyazudeen, "Hybrid Power System Design using Homer Pro," no. 1, pp. 605–609, 2019.
3. T. Khulna-, "Grid Connected Hybrid Power System Design Using HOMER," pp. 19–22, 2015

**МОДЕЛСОЗИИ СИСТЕМАҶОИ ЭНЕРГЕТИКИИ ГУНОГУНИ МАНБАЪХОИ  
БАРҚАРОРШАВАНДА ДАР ШАРОИТИ ТОЧИКИСТОН  
Қудусов М., Муқумов А., Ниёзи Ф.Ф., Самадов Ф.У. Саломов Б.Н.**

**Аннотатсия.** Мақолаи мазкур оиди дарёфти варианти оптималии системаи фотоэлектрикии офтобии автономиро бо истифода аз HOMER Pro арзёбӣ кунад. Натиҷаҳо нишон доданд, ки чунин системаҳоро дар иншоотҳои душвордаст, ки масрафи нерӯи барқ асосан дар мавсими тобистон мушоҳида мешавад (боғҳо, лагерҳо, мавзеъҳои сайёҳӣ) самаранок истифода бурдан мумкин аст. Муайян карда шуд, ки арзиши нерӯи барқ 0,56 доллари ИМА/кВт/соатро ташкил медиҳад.

**Калидвожаҳо:** нерӯгоҳи фотоэлектрики офтобӣ, HOMER Pro, энергияи офтоб

**MODELING OF VARIOUS RENEWABLE ENERGY SYSTEMS IN TAJIKISTAN**

**Kudusov M., Muqumov A., Niyoz F.F., Samadov F.U. Salomov B.N.**

**Annotation.** The article attempts to evaluate the optimal variant of an autonomous solar photovoltaic installation using HOMER Pro. The results showed that such systems can be effectively used at hard-to-reach facilities where electricity consumption is observed mainly in the summer season (cottages, campsites, tourist sites). It was determined that the cost of electricity is 0.56 US dollars/kWh.

**Keywords:** solar photovoltaic plant, HOMER Pro, solar energy

**Сведения об авторах:**

**Қудусов Мансур** – 1989 г.р., выпускник ТТУ им. акад. М.С.Осими, старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ТТУ им. акад. М.С.Осими, автор более 10 научных работ, направление научной деятельности – возобновляемые источники энергии.

Личная информация: тел. (+992) 904210001,

E-mail: [m.kudusov@systemavto.tj](mailto:m.kudusov@systemavto.tj)

**Муқумов Аъзам** – 1991 г.р., ведущий научник сотрудник, Физико-технический институт им. С.У.Умарова НАНТ, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 299/1.

**Ниёзи Фазлиддин Фаршедзод** – магистрант 1-го курса специальности «Промышленное и гражданское строительство», ТТУ им. акад. М.С.Осими, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. акад. Раджабовых, 10а.

**Саломов Бехзод Нозимович** – магистрант 1-го курса специальности «Промышленное и гражданское строительство», ТТУ им. акад. М.С.Осими, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. акад. Раджабовых, 10а.

**Самадов Фаррух Умаралиевич** – магистрант 2-го курса специальности «Промышленное и гражданское строительство», ТТУ им. акад. М.С.Осими, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. акад. Раджабовых, 10а.

**УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТАЦИОННЫХ РАБОТ  
ГОРНОГО МАССИВА В ПОДЗЕМНОЙ ВЫРАБОТКЕ**

**Хайруллозода Н.Дж.<sup>1</sup>, Сафарова М.М.<sup>2</sup>, Давлатшоев С.К.<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup>Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

<sup>2</sup>Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

г. Душанбе, Республика Таджикистан

**Аннотация:** В данной статье приведены результаты геофизических исследований в опытном участке, в машинном зале (МЗ) Рогунской ГЭС, для оценки качества укрепительной цементации алевролитов методом ультразвуковых исследований на образцах. На указанном участке в соответствии с принятой технологией цементационных работ были разбурены опытные и контрольные скважины длиной 25-35 м, диаметром 105 мм. Бурение всех скважин выполнялось с отбором образцов-кернов диаметром 63 мм.

**Ключевые слова:** геофизические исследования, опытный участок, ультразвуковой метод, укрепительная цементация, опытные скважины, контрольные скважины.

В стене верхнего бьефа машинного зала 7 скважин было разбурено в районе ПК 0+23, а в стене нижнего бьефа 7 скважин - в районе ПК 0+12. В соответствии с программой цементационные работы выполнялись в два цикла, соответственно, в августе и в сентябре 2014 г., поэтому для контроля качества цементации геофизические исследования были проведены в четыре этапа.

На первом этапе до I цикла цементации отобранные керны из следующих скважин были исследованы: из стены верхнего бьефа Gu-1 (ПК 0+22,14, абс. отм. 965,98 м), Gu-2 (ПК 0+22,13, абс. отм. 963,978 м), Gu-3 (ПК 0+23,87, абс. отм. 964,96 м); из стены нижнего бьефа Gd-1 (ПК 0+12,98, абс. отм. 972,76 м), Gd-2 (ПК 0+12,99, абс. отм. 970,773), Gd-3 (ПК 0+11,22, абс. отм. 971,729 м).

На втором этапе сразу после завершения I цикла цементационных работ было выполнено ультразвуковое исследование кернов следующих контрольных скважин: Cu-1к (ПК 0+22,70, абс. отм. 965,08) и Cd-1к (ПК 0+12,30, абс. отм. 971,71 м).

На третьем этапе отбор кернов не произведён.

Заключительный, четвёртый этап ультразвуковых исследований был проведён после II цикла цементационных работ в отобранных кернах из контрольных скважин: Cu-2к (ПК 0+22,43, абс. отм. 965,48 м) и Cd-2к (ПК 0+12,62, абс. отм. 970,71 м).

Ультразвуковые исследования были проведены стандартным методом [1] на образцах из скважин Gu-1, Gu-2, Gu-3, Cu-1К, Cu-2К, Gd-1, Gd-2, Gd-3, Cd-1К, Cd-2К. Сведения о количестве образцов, данные измерений на которых приняты к окончательной обработке, представлены в таблице 1. Их общее количество составляет 430 образцов, из них было отбраковано около 15% образцов.

Таблица 1 - Количество принятых к обработке образцов

Номер скважины	Gu-1	Gu-2	Gu-3	Cu-1К	Cu-2К	Gd-1	Gd-2	Gd-3	Cd-1К	Cd-2К
Количество образцов	14	69	72	60	17	40	59	52	18	29

Из этой таблицы видно, что данные измерений на 306 образцах характеризуют упругие свойства алевролитов до начала инъекционных работ, данные измерений на 78 образцах - упругие свойства алевролитов непосредственно после проведения I цикла инъекционных работ, а данные измерений на 46 образцах - их упругие свойства после проведения II цикла инъекционных работ. Результаты ультразвуковых измерений на образцах в скважине GD-1 ПК0+12,98 отм. 972,76 дата выемки 13.08.14 дата измерений 14.08.14, представлены в таблице № 2.

Таблица 2 - Скважина GD-1 ПК0+12,98 отм. 972,76

№ образца	глубина образца (м)	скорость (м/с)	№ образца	глубина образца (м)	скорость (м/с)
1	4,60-4,70	3000	22	25,56-25,77	3940
2	5,20-5,30	3940	23	28,13-28,33	3940
3	7,00-7,50	4670	24	28,33-28,50	4850
4	7,50-7,65	4060	25	28,50-28,73	3940
5	10,66-10,76	3150	26	28,90-29,10	3940
6	11,40-11,54	3150	27	30,00-30,30	3500
7	16,00-16,40	3600	28	30,33-30,43	4200
8	16,40-16,56	3940	29	30,43-30,53	4500
9	16,70-16,83	3820	30	31,20-31,60	3900
10	16,88-17,00	3700	31	32,70-32,80	4060
11	17,70-17,80	3700	32	32,90-33,10	4500
12	18,53-18,63	3940	33	33,25-33,50	4200
13	19,30-19,50	4200	34	33,80-33,94	4500
14	19,70-19,80	4500	35	34,05-34,16	4200
15	21,00-21,30	4200	36	34,26-43,60	4200
16	21,62-21,72	4340	37	35,45-35,70	3600
17	21,80-22,40	4670	38	35,80-36,00	3940
18	22,40-22,64	4060			
19	22,64-22,80	4060			
20	23,38-33,50	4060			
21	23,60-23,78	4200			

При статистической обработке результатов измерений с целью оценки средних свойств алевролитов в процессе цементационных работ из выборки были исключены результаты измерений скорости в образцах, отобранных из бетонной обделки машинного зала. Это несколько сократило общее количество образцов, до 419 шт. В частности, из скважин, пробуренных до I цикла цементации, было изучено 295 образцов, из скважин, пробуренных после I цикла цементации, 78 образцов и из скважин, пробуренных после II цикла цементации, 46 образцов.

Для снижения влияния локальных неоднородностей на оценки средних значений упругих свойств алевролитов опытного участка было принято решение построить суммарные гистограммы и кумулятивные кривые по образцам из всех скважин опытного участка для различных этапов геофизических работ (для различных стадий цементационных работ). Эти данные представлены на рисунке 1. При сопоставлении результатов для различных этапов работ следует учитывать различную представительность и, следовательно, надёжность данных, в частности, на первом этапе работ изучено в 3 раза больше образцов, чем на втором и четвёртом этапах работ вместе.

Сравнение гистограмм распределения значений  $V_P$  для отдельных этапов работ показывает, что они заметно изменяются в процессе или, возможно, в результате цементационных работ. При том, что все они имеют одномодальный вид, следует обратить внимание на резкое изменение формы распределения при переходе от первого возвращения массива в исходное состояние. Следует отметить, что модальное значение  $V_P$  на первом и втором этапах работ оставалось неизменным ( $V_{Pmod} = 4250$  м/с) и снизилось только на четвёртом этапе работ до значения  $V_{Pmod} = 3750$  м/с. К сожалению, следует признать, что сравнение гистограмм не позволяет сделать достаточно уверенные выводы о том, как повлияли инъекционные работы на состояние массива алевролитов.

Более информативным оказалось сравнение кумулятивных кривых значений  $V_P$  в образцах для тех же этапов работ см. рисунок. 1. Из этого рисунка видно, что вопреки заявленным целям по результатам двух циклов цементации произошло заметное понижение упругих свойств алевролитов. В частности, среднее значение скорости в образцах снизилось от величины 4050 м/с (на первом этапе) до величины 3840 м/с (на втором) и до величины 3640 м/с (на четвёртом этапе), что составляет более 10%. При этом количество образцов, значения скорости  $V_P$  менее величины 3500 м/с возросло от 5 до 20% от их общего числа.

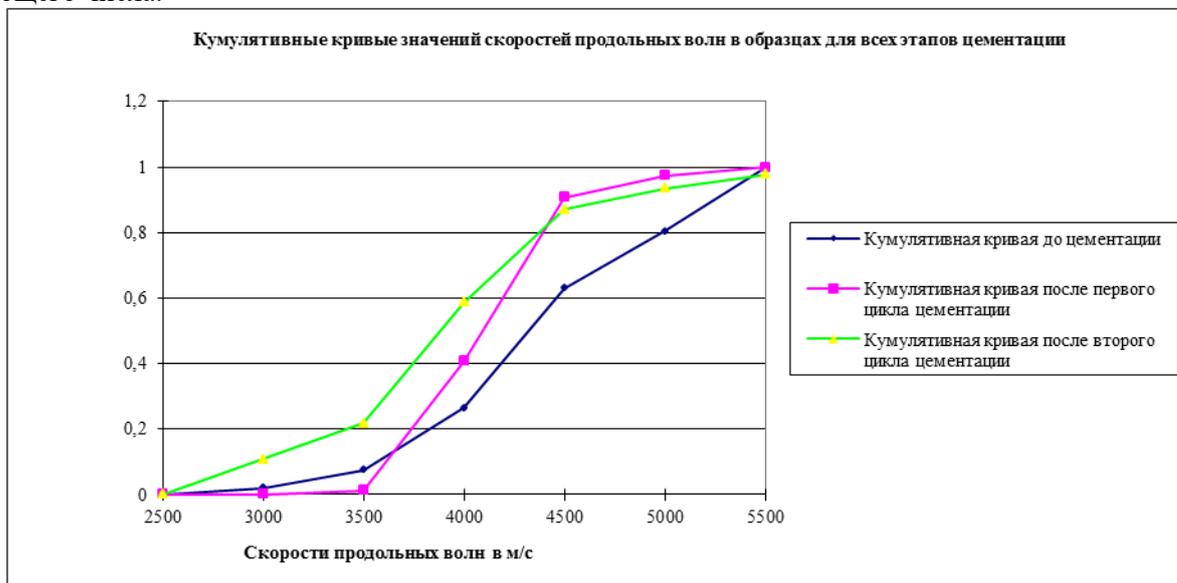


Рисунок 1 - Кумулятивные кривые значений скоростей продольных волн в образцах на разных этапах работ

### Вывод

Результаты исследования подтверждают, что по результатам двух циклов цементации произошло заметное понижение упругих свойств алевролитов. В частности, среднее значение скорости в образцах снизилось от величины 4050 м/с (на первом этапе) до величины 3840 м/с (на втором) и до величины 3640 м/с (на четвёртом этапе), что составляет более 10%. При этом количество образцов, значения скорости  $V_P$  менее величины 3500 м/с возросло от 5 до 20% от их общего числа.

### Литература:

1. Комплексные инженерно-геофизические исследования при строительстве гидротехнических сооружений// Под ред. А.И. Савич, Б.Д. Куянджич - М.: Недра, 1990. -462 с.
2. Давлатшоев С.К., Сафаров М.М., Давлатзода З.Х., Хайриидинов К.К., Джунайдов Ю.Ш. Исследование качества цементационных работ горного массива на опытном участке машинного зала Рогунской ГЭС ультразвуковым методом// Десятая Международная теплофизическая школа, 3-8 октября 2016 г., Таджикистан “Теплофизические исследования и измерения при контроле качества веществ, материалов и изделий”. –Душанбе, ООО «Хочи-Хасан», 2016. С. 377-388.

#### УСУЛИ УЛТРАСАДОИИ ОМУЗИШИ СИФАТИ КОРҲОИ ЦЕМЕНТКУНОНИ ДАР ҚИСМҲОИ КЎҶИИ НАҚБҲОИ ЗЕРИЗАМИНӢ

Хайруллозода Н.Ч.<sup>1</sup>, Сафарова М.М.<sup>2</sup>, Давлатшоев С.К.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М. осими

<sup>2</sup>Институти мушкилоти об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ  
ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон

**Аннотатсия:** Дар ин мақола натиҷаҳои таҳқиқоти геофизикӣ дар майдони таҷрибавӣ, дар толори агрегатҳои НБО-и Рогун барои арзёбии сифати мустаҳкамкунии сементатсияи алевролитҳо бо усули таҳқиқоти ултрасадоӣ дар намунаҳо оварда шудааст. Дар қитъаи муайяншуда мувофиқи технологияи қабулшудаи сементкунони ҷохҳои таҷрибавию назоратии 25—35 метри тулонӣ ва диаметраш 105 миллиметр парма карда шуданд. Пармакунии хамаи ҷохҳо бо интиҳоби намунаҳои луламағзҳо бо диаметраш 63 мм гузаронида шуд.

**Калидвожаҳо:** таҳқиқотҳои геофизикӣ, майдони таҷрибавӣ, усули ултрасадоӣ, сементкунии мустаҳкамкунонда, ҷохҳои таҷрибавӣ, ҷохҳои назоратӣ.

#### ULTRASONIC METHOD OF STUDYING THE QUALITY OF CEMENTATION WORKS OF A ROCK MASS IN UNDERGROUND WORKING

Khairullozoda N.J.<sup>1</sup>, Safarova M.M.<sup>2</sup>, Davlatshoev S.K.<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Tajik Technical University named after Academician M.S. osimi

<sup>2</sup>Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST  
Dushanbe, Republic of Tajikistan

**Annotation:** This article presents the results of geophysical studies in the experimental area, in the turbine hall (MZ) of the Rogun HPP, to assess the quality of strengthening cementation of siltstones by the method of ultrasonic research on samples. In the specified area, in accordance with the accepted technology of cementation, pilot and control wells 25-35 m long and 105 mm in diameter were drilled. Drilling of all wells was carried out with the selection of core samples with a diameter of 63 mm.

**Key words:** geophysical survey, experimental area, ultrasonic method, hardening cementation, experimental wells, control wells.

#### Сведения об авторах:

Хайруллозода Низомиддин Джамшедович - докторант PhD ТТУ им. ак. М.С. Осими., тел. (+992) 20-011-91-91, [Nizomiddin\\_92@mail.ru](mailto:Nizomiddin_92@mail.ru)

Сафарова Мавҷуда Махмадиевна - соискатель Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел. (+992) 93-725-52-22, [Mavjudam87@mail.ru](mailto:Mavjudam87@mail.ru)

Давлатшоев Саломат Каноатшоевич – к.т.н., заведующий лабораторией «Энергетика, ресурсо- и энергосбережения» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел. (+992) 91-960-40-41, [salomatda@list.ru](mailto:salomatda@list.ru)

#### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД В ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Косимов О.Б., Шодмонов А.Ю., Порсаева Н.Ж., Акрамов А.А.

(Джизакский политехнический институт, г. Джизак, Узбекистан)

(ТТУ имени акад. М.С.Осими, г. Душанбе, Таджикистан)

**Анотация.** В статье приведены способы получения силикатного материала на основе песчано-глинистых пород незавершенной стадии глинообразования. Доказана возможность получения на

основе глинистых пород незавершенной стадии глинообразования эффективных окрашенных высокопустотных силикатных материалов марок 250–300.

**Ключевые слова:** силикатный кирпич, известь, песок, глинистые породы.

Песок и известь используют для производства различных строительных материалов: силикатного кирпича, стеновых блоков, панелей для наружных и внутренних стен, плит междуэтажных перекрытий и ряда других изделий.

Наиболее распространенным является силикатный кирпич, который представляет собой искусственный камень, полученный из смеси кварцевого песка и извести путем прессования и последующего твердения в автоклаве. Предприятия выпускают рядовой и лицевой силикатный кирпич. Цвет традиционного силикатного кирпича светло-серый. Объемная масса составляет в среднем 1800–1850 кг/м<sup>3</sup>.

Силикатный кирпич относится к мелкоштучным стеновым строительным материалам. Его используют для возведения надземных частей жилых и общественных зданий, но нельзя использовать для фундаментов, подвергающихся воздействию грунтовых и сточных вод. Не пригоден он также и для печей, так как не выдерживает длительного воздействия высокой температуры.

Основной вид кремнеземистого сырья для изготовления силикатного кирпича – это кварцевый или кварцево-полевошпатовый песок, поэтому заводы силикатного кирпича обычно строят в районах залежей песка. Известь, расходуемую в значительно меньшем количестве (около 10 мас. %) можно завозить, хотя и ее часто производят на том же заводе на основе местного или привозного карбонатного сырья.

Процесс производства силикатного кирпича заключается в основном в добыче и просеве песка, обжиге известняка и размоле продукта обжига совместно с частью песка, смешении немолотого песка с измельченной известково-песчаной смесью и водой, гашении полученной смеси, повторном перемешивании и доувлажнении массы, прессовании кирпичей, укладки их на вагонетки и автоклавной обработки.

В качестве вяжущих можно применять также тонкомолотые известково-шлаковые, известково-золевые и цементно-песчаные смеси.

В условиях твердения известково-песчаных растворов на воздухе при обычных температурах нарастание прочности обуславливается постепенной кристаллизацией гидрата окиси кальция и карбонизацией его под воздействием углекислоты воздуха. Образование гидросиликата кальция в обычных условиях протекает чрезвычайно медленно. При запаривании под давлением 0,8–1,0 МПа и температуре 174,5–180 °С в сравнении с обычной температурой (20 °С) скорость взаимодействия извести с песком увеличивается во много раз и при этом происходит синтез гидросиликатов кальция.

Такой способ получения строительных камней путем обработки паром высокого давления смеси извести и песка был предложен еще в 1880 г. немецким инженером Михаэлисом. Долгое время считали, что песок, употребляемый для производства силикатного кирпича, не должен содержать значительного количества глинистых примесей, так как это приводит к снижению физико-механических характеристик автоклавных материалов.

Проблема расширения сырьевой базы и совершенствование технологии производства силикатных материалов поднималась еще в прошлом веке такими крупными специалистами, как П.П. Будников, Ю.М. Бутт, Л.М. Хавкин, К.Ф. Яковлев и др. Было предложено использовать в качестве сырья глинистые породы. Однако такие сложные для изучения породы, какими являются глины, не позволили выявить те отложения, минеральный состав которых обеспечивает получения качественных строительных материалов. Кроме этого отсутствовала научно обоснованная методика расчета состава сырьевой смеси, обеспечивающая высокую прочность и долговечность силикатных материалов.

В научно-исследовательских институтах Республики Узбекистан проводятся исследования по разработке ряда технологий производства силикатных материалов на основе глинистых пород незавершенной стадии глинообразования. Спецификой таких пород является наличие термодинамически неустойчивых соединений, таких как смешаннослойные минералы, тонкодисперсный слабоокатанный кварц, несовершенной структуры гидрослюда, Са<sup>2+</sup>монтмориллонит, каолинит, а также рентгеноаморфные минералы.

Породы подобного состава и строения широко распространены во многих регионах Республики Узбекистан, а также в больших количествах попадают в зону горных работ при добыче полезных ископаемых.

Данные песчано-глинистые породы не пригодны для производства цемента и керамического кирпича, так как не удовлетворяют требованиям действующих нормативных документов на сырье, но в

силу своего вещественного состава представляют несомненный интерес для промышленности строительных материалов. В частности, их можно использовать в производстве плотных и ячеистых окрашенных силикатных материалов гидротермального твердения в качестве альтернативы природному кварцевому песку, запасы которого ограничены, тем более что чистый кварцевый песок является незаменимым сырьем в стекольной промышленности [1–7].

В результате проведенных исследований была доказана возможность получения на основе глинистых пород незавершенной стадии глинообразования эффективных окрашенных высокопустотных силикатных материалов марок 250–300.

Использование глинистых пород в виде известково-глинистого вяжущего позволяет повысить прочность сырца в 2–5 раз, силикатного кирпича более чем в 1,5–2 раза. Оптимальное содержание песчаноглинистой породы в зависимости от минерального состава и активности сырьевой массы составляет в пределах 20–40 мас. %. За счет высокой реакционной способности песчано-глинистых пород возможно сокращение продолжительности изотермической выдержки изделий в автоклаве в 2–3 раза и, соответственно, снижение расхода энергоносителя.

Породообразующие минералы изученных песчано-глинистых пород обуславливают высокую реакционную способность по отношению к вяжущему в гидротермальных условиях, что позволяет сократить энергозатраты на производства автоклавных силикатных материалов на 20–25 %.

За счет естественной окраски песчано-глинистых пород можно получать цветные силикатные материалы, цвет которых практически не изменяется от времени гидротермальной обработки. На основе глинистых пород различных месторождений можно получать силикатный кирпич коричневого, желтого, красного цветов.

Использование подобных пород, которые содержат метастабильные минералы несовершенной структуры и тонкодисперсный кварц, ускоряет разрушение кремнеземистых компонентов сырьевой смеси и, как следствие, ускоряет синтез новообразований. Это позволяет получать силикатные материалы не только в условиях автоклавной обработки, но и при атмосферном давлении в среде насыщенного водяного пара при температуре 95–100°C.

Установлено, что рост прочности силикатных материалов происходит в результате образования более прочной микроструктуры цементирующего вещества за счет увеличения плотности упаковки материала, а также появления гидрогранатов, которые являются армирующим компонентом в субмикрокристунокталлической гелевидной фазе из низкоосновных гидросиликатов кальция, что оказывает положительное влияние на эксплуатационные характеристики силикатных материалов.

На основе известково-глинистого вяжущего можно получать автоклавные ячеистые бетоны, удовлетворяющие требованиям к теплоизоляционным и конструкционно-теплоизоляционным.

Таким образом, использование песчано-глинистых пород незавершенной стадии глинообразования для получения автоклавных силикатных материалов позволит существенно расширить сырьевую базу, снизить энергозатраты на производство, а также поможет улучшить экологическое состояние окружающей среды.

#### **Литература:**

1. Володченко А.Н., Лесовик В.С., Алфимов С.И., Володченко А.А. Регулирование свойств ячеистых силикатных бетонов на основе песчано-глинистых пород / Известия высших учебных заведений. Строительство. 2007. № 10. С. 4-10.
2. Володченко А.Н., Лесовик В.С. Повышение эффективности производства автоклавных материалов // Известия вузов. Строительство. 2008. № 9. С. 10-16.
3. Володченко А.Н., Лесовик В.С. Силикатные автоклавные материалы с использованием нанодисперсного сырья // Строительные материалы. 2008. № 11. С. 42-43.
4. Ямб Э., Чему Ж., Лесовик В.С., Володченко А.Н. Строительные материалы на основе латеритных пород Камеруна и цемента // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2010. № 1. С. 27-33.
5. Володченко А.Н., Лесовик В.С. Автоклавные ячеистые бетоны на основе магнезиальных глин // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2012. № 5. С. 14-21.
6. Володченко А.Н., Лесовик В.С. Реологические свойства газобетонной смеси на основе нетрадиционного сырья // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 3. С. 45-48.
7. Володченко А.Н., Лесовик В.С. Реологические свойства газобетонной смеси на основе нетрадиционного сырья // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 3. С. 45-48.

## ДУРНАМОИ ИСТИФОДАБАРИИ ЧИНСҲОИ ХОКИИ КУҲӢ ДАР ИСТЕҲСОЛИМАСОЛЕҲҲОИ СИЛИКАТӢ

**Косимов О.Б., Шодмонов А.Ю., Порсаева Н.Ж., Акрамов А.А.**

**Анотатсия.** Дар мақола тарзҳои ҳосил намудани масолеҳҳои силикати дар асоси чинсҳои кӯҳии региону-ҳокии марҳилаи то ба ҳок мубаддал гардида оварда шудаанд. Имконияти ҳосил намудани масолеҳҳои силикати баландсуроҳаи тамғаи 250-300, дар асоси чинсҳои кӯҳии региону-ҳокии марҳилаи то ба ҳок мубаддал гардида, исбот гардидааст.

**Калимаҳои калидӣ:** хишти силикатӣ, оҳак, рег, чинсҳои кӯҳии ҳокӣ.

## PROSPECTS FOR THE USE OF CLAY ROCKS IN THE PRODUCTION OF SILICATE MATERIALS

Kosimov O.B., Shodmonov A.Yu., Porsaeva N.Zh., Akramov A.A.

Annotation. The article presents methods for obtaining silicate material based on sandy-argillaceous rocks of the unfinished stage of clay formation. The possibility of obtaining effective colored high-hollow silicate materials of grades 250–300 based on clayey rocks of an unfinished stage of clay formation has been proved.

Key words: silicate brick, lime, sand, clay rocks.

### Сведения об авторах:

**1. Косимов Одил Баракаевич** – к.т.н., доцент кафедры «Строительные материалы и конструкции» Джизакского политехнического института, Республика Узбекистан; Тел. +992 90 311 77 66 E-mail: Odil.kasimov@list.ru

**2. Шодмонов Анаркул Юлдошевич** – к.т.н., доцент кафедры «Строительные материалы и конструкции» Джизакского политехнического института, Республика Узбекистан; Тел.+998 91 944 19 42 E-mail: [shayu1963@mail.ru](mailto:shayu1963@mail.ru)

**3. Порсаева Нодира Журъатовна** – к.т.н., и.о. доцента кафедры «Строительные материалы и конструкции» Джизакского политехнического института, Республика Узбекистан; Тел. +998 90 539 40 25 E-mail: n.parsaeva1972@qmail.com

**4. Акрамов Авазжон Абдуллоевич** – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство» Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими, Республика Таджикистан. Тел. +992 93 533 22 33, E-mail: akramov.avaz@mail.ru

ТУД 628.212.2+551.582.1

## ТАҒЙИРӢБИИ МАЧРОИ ДАРӢИ КОФАРНИҲОН ВОБАСТА БА ШАРОИТҲОИ ИҚЛИМӢ

**Муҳибуллоев Н.М., Қаландаров Д. Ф.**

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С Осимӣ

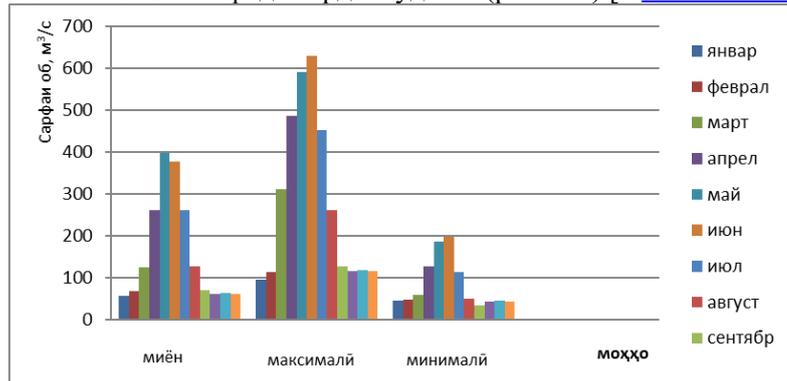
**Анотатсия.** Дар мақолаи мазкур хусусиятҳои тағйирёбии маҷрои дарёи Кофарниҳон дар шароитҳои иқлимӣ мавриди омӯзиш қарор дода шудааст. Дар асоси истифодаи маълумотҳои коркардшуда, хусусиятҳои ҳоси тағйирёбии маҷрои дарё муқаррар карда шудааст, ки нишондиҳандаҳои тағйирёбии маҷрои солонаро нишон медиҳад.

**Вожаҳои калидӣ.** Маҷрои дарё, ҳавзаи дарёи Кофарниҳон, шароитҳои иқлимӣ, сарфаи об, марҳилаҳои серобӣ ва камобӣ.

**Муқаддима.** Мубрамияти мавзуи мазкур дар он асос меёбад, ки ба омӯзиши хусусиятҳои ҳоси тағйирёбии маҷрои дарёи Кофарниҳон дар шароитҳои тағйирёбии иқлим ва таъсири гидрологӣ-экологӣ бахшида шудааст. Ҳамзамон, зарурати омӯзиш ва таҳқиқи тағйирёбии маҷрои дарёи Кофарниҳон вобаста ба таъсири зиёди ғайриабӣ ҳаҷми об ва инсонсирӣ асос карда мешавад. Дарёи Кофарниҳон, ҳамчун шохоби Амударё пайдошавии худро аз обшавии пиряхҳо оғоз намуда, асосан, дар ҳудуди Тоҷикистон чорӣ мегардад. Дар асоси маълумотҳои ҷойдошта дарёи Кофарниҳон

вобаста ба таъсири тағйирёбии иқлим ба таври назаррас мувоҷеҳ гардидааст. Вобаста ба таъсири тағйирёбии глобалии иқлим ва ивазшавии обнокии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон, инчунин таъсири омилҳои антропогенӣ ба яке аз масъалаҳои дорои характери маҳаллӣ, минтақавӣ ва глобалидошта тавсиф карда мешавад. Дар ҳавзаи мазкур вайроншавии миқдорӣ ва сифатии таносуби захираҳои об мушоҳида гардида, ҳамзамон тағйирёбии назаррас дар ташаккули ва тақсими дохилисолонаи маҷро ба вуҷуд омадааст, ки ба муҳити зист ва экосистема, инчунин ба соҳаҳои коҳишёфтаи иқтисодиёти кишвар таъсири манфӣ хоҳад расонид [1, сах.1].

Дар ҳавзаи дарёи Кофарниҳон 14 адад пойгоҳҳои гидрологӣ насб шудааст, ки якчанд адади онҳо корношоям гардидаанд. Пойгоҳҳои мазкур маълумотро оид ба сатҳи об, ҳаҷми боришот ва маҷрои об муайян мекунанд. Барои ҳисоб намудани сарфҳои маҷрои дарёи Кофарниҳон аз маълумотҳои пойгоҳи гидрологии “Тартқӣ”- и Агентии обуҳавошиносии КҲМЗ назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз рӯи сарфҳои миёна, максималӣ, минималии давраи тирамоҳи зимистон ва моҳонаи дарё барои давраи аз солҳои 1991 то 2018 истифода карда шудааст (расми 1) [2 [www.meteo.tj](http://www.meteo.tj)].

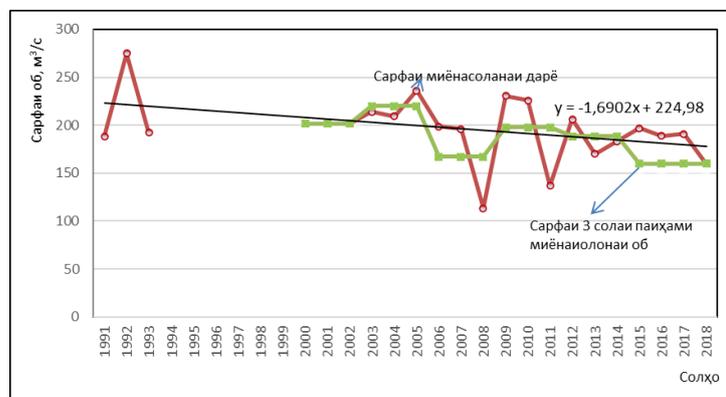


Расми 1 - Сарфҳои миёнамоҳонаи об дар дарёи Кофарниҳон

Дар вақти таҳлили нишондиҳандаҳои миёнасолонии сарфҳои об муайян намудани каму зиёдшавии маҷрои солонии дарё барои давраи дарозмуҳлати интиҳобшуда душвор мегардад [3–4]. Дар асоси истифодаи маълумотҳои сесолаи паиҳами миёнасолонии сарфҳои об хусусиятҳои хоси маҷрои дарёи таҳқиқшуда бо дарназардошти нишондоди тағйирёбии маҷрои солонии муайян карда шудаанд.

Дар асоси таҳлилҳо мумкин аст, ки марҳилаҳои серобӣ ва камобиро ҷудо намоем. Муайян карда шуд, ки барои давраҳои интиҳобшуда, марҳилаҳои серобӣ ба солҳои 1992, 2001, 2002, 2003, 2006, 2009, 2010 ва 2012 рост омада, марҳилаҳои камобӣ бошад, солҳои 1991, 1993, 2007, 2008, 2011 ва аз соли 2013 то 2018 ба шумор мераванд. Дар умум, якчанд даврияти пурраро ҷудо намудан мумкин аст, ки дар даврияти якум барои марҳилаи серобӣ (8 сол) ва даврияти дуюм барои марҳилаи камобӣ (12 сол)-ро ташкил медиҳад.

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки вобаста ба ҳатти тамоюли камшавӣ (муодилаи  $y = -1,6902x + 224,98$ ) марҳилаҳои камобӣ дар ҳавзаи дарёи таҳқиқшуда идома меёбанд. Ин аз он шаҳодат медиҳад, ки сарфҳои миёнасолонии маҷрои дарёи Кофарниҳон дар дурнамо тамоюли камшавӣ дорад. Тамоюли камобӣ, асосан, ба шароитҳои иқлимӣ, рушди саноатикунонӣ ва таъсири инсониршӣ вобастагӣ дорад. Аз расми 2 аён аст, ки давраи камобӣ тайи ду даҳсолаи охир ба тағйирёбии иқлим, афзуншавии аҳоли ва ба гардиши хоҷагидорӣ даровадани заминҳои нав, инчунин таъсири дигар омилҳо вобаста мебошад.



Расми 2 - Сарфҳои миёнасолонии об ва 3 солаи паиҳами миёнасолонии сарфҳои об барои дарёи Кофарниҳон (пойгоҳи “Тартқӣ”, солҳои 1991 - 2019)

Дар мавриди таҳлили камшавии нишондихандаҳои миёнасолони сарфаи об инхирофи зиёд ба назар намерасад, ки он аз далели ками тағйирёбии маҷрои солони барои даврони зиёд шаҳодат медиҳад. Дар навбати худ, зимни таҳлили мушаххаси дохилисолони тақсими дарё (максималӣ, минималӣ ва миёна) тағйирёбии бештари маҷрои дарё ба мушоҳида мерасад. Камшавӣ ва афзуншавии маҷрои дарёи Кофарниҳон вобаста ба шароитҳои иқлимӣ ва фаъолияти хоҷагидорӣ инсон зич алоқамандӣ дорад.

**Хулоса.** Дар асоси таҳлилҳо чунин хулоса намудан мумкин аст, ки тағйирёбии маҷрои дарёи Кофарниҳон, бахусус, нишондоди камшавии максималӣ ва зиёдшавии нишондоди минималӣ, асосан, тамоюли мусбӣ дорад. Ин аз он шаҳодат медиҳад, ки дар минтақаи тақсими ва паҳншавии маҷрои дарёи Кофарниҳон вазъи хоҷагии об, бахусус, масъалаҳои обтаъминкунии минтақаҳои аҳолинишин, объектҳои саноатӣ ва обёрӣ заминҳо рӯ ба афзоиш дорад.

#### **Адабӣёт**

1. Муҳибуллоев Н.М., Амирзода О.Х. Таҳлили қонуниятҳои боришоти атмосферӣ ва таъсири он ба речай гидрологии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон // Паёми Донишгоҳи давлатии Данғара, №4(22) Данғара 2022 с.108-115.

2. Информационные источники Агентства по гидрометеорологии Комитета по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан ([www.meteo.tj](http://www.meteo.tj)).

3. Закономерности гидрологических процессов / Под ред. Н.И. Алексеевского. М.: ГЕОС, 2012. 736 с.

4. Гареев А.М., Галимова Р.Г., Фатхутдинова Р.Ш. Изменчивость гидрологических характеристик как стока формирующих и эрозионноактивизирующих факторов в условиях глобального изменения климата // Земельная реформа и эффективность использования земли в аграрной сфере экономики: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2014. С. 300-305.

#### **ИЗМЕНЕНИЯ РЕЧНОГО СТОКА РЕКИ КАФИРНИГАН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**Аннотация.** В данной статье изучены особенности изменения речного стока на реке Кафирниган в зависимости от климатических условий. На основе использования обработанных данных определены особенности среднегодового изменения речного стока, отражающие показатели среднегодового изменения речного стока.

**Ключевые слова.** Речной сток, бассейн реки Кафирниган, климатические условия, расход воды, многоводная и маловодная фаза.

#### **CHANGES IN THE RIVER FLOW OF THE KAFIRNIGAN RIVER DEPENDING FROM CLIMATE CONDITIONS**

Annotation. In this article, the features of changes in river flow on the Kafirnigan River, depending on climatic conditions, are studied. Based on the use of the processed data, the features of the average annual change in river runoff were determined, reflecting the indicators of the average annual change in river runoff.

Key words. River runoff, Kafirnigan river basin, climatic conditions, water discharge, high water and low-water phase.

#### **Маълумот дар бораи муаллиф:**

**Муҳибуллоев Неъматулло Мухабатуллоевич**, докторанти PhD, ДТТ ба номи акад. М.С.Осими. тел.: 988013979, E-mail: [mukhibullov@list.ru](mailto:mukhibullov@list.ru).

**Қаландаров Диловаршоҳ Файзуддинович**, докторанти PhD, ДТТ ба номи акад. М.С.Осими.

#### **Сведения об авторах:**

**Муҳибуллоев Неъматулло Мухабатуллоевич**, докторант PhD, ТТУ им. акад. М.С.Осими. тел.: 988013979, E-mail: [mukhibullov@list.ru](mailto:mukhibullov@list.ru).

**Қаландаров Диловаршоҳ Файзуддинович**, докторант PhD, ТТУ им. ак М.С.Осими.

## РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВ ПО ПРОГРАММЕ ЛИРА-2013

Нуманов О.Р., Хикматов Д.С.

(ТТУ имени академика М.С.Осими, г. Душанбе)

**Аннотация.** В данной работе приведен расчёт мостовых конструкций с применением автоматизированного программного комплекса «ЛИРА».

**Ключевые слова:** проектирование, строительство, сооружение, мост, автомобильная дорога, конструкция.

Развитие современного строительства характеризуется не только возведением уникальных зданий, но и строительством сооружений, например, мостовых, как акведуков, виадуков, путепроводов, селедуков, эстакад и т.д.

Вышеуказанные мостовые сооружения проектируются на автомобильных и железных дорогах, а конструктивно они в настоящее время становятся всё сложнее и сложнее. При выполнении проектирования основой современного надежного моста являются хорошая нормативная база и качественно выполненные расчеты с применением современных программных комплексов.

Специалистами Украины разработан ПК «ЛИРА», и они успешно применяют во многих странах СНГ (Таджикистан, Узбекистан, Казахстан, Киргизия, Белоруссия, Россия и др.) и большинство странах Европы. Он расширяет возможности проектировщика, автоматизирует основные этапы его деятельности, и особенно позволяет в кратчайшие сроки выполнить их проектирование, что в конечном счете способствует созданию более улучшенной конструкции моста.

В работе [1] рассмотрен автомобильный стальной мост с длиной пролета арки 300 м, демонстрирующего возможности программного комплекса ЛИРА (рисунок 1). Расчетная схема представлена пространственной моделью конструкции пролетных строений мостов.

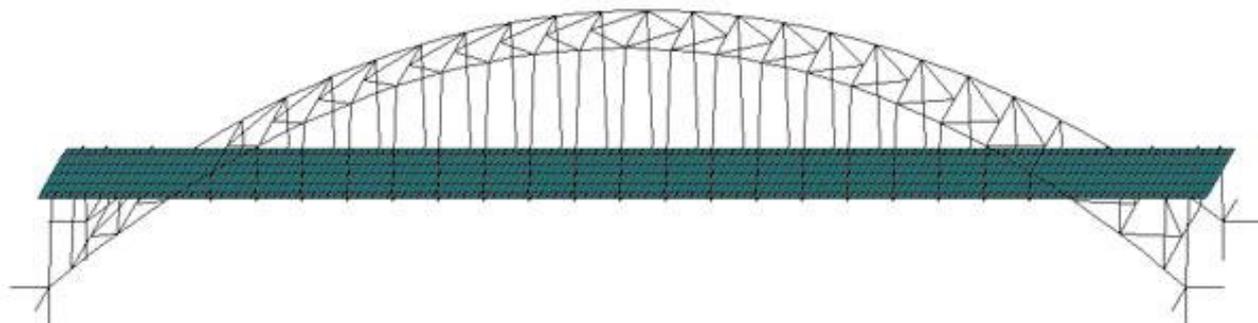


Рисунок 1 - Расчетная схема автомобильного моста пролетом 300 м

Пролетное строение в плане - прямолинейное.

Создавая расчетную схему арочного моста, задаём линии движения, по которым будет прокатана единичная нагрузка (рисунок 2).

Для выше указанной расчетной схемы задаём семь линий движения. Расчет моста выполняем на нижеследующие виды нагрузки:

- постоянная;
- временные;
- прочие.

Параметры нормативной временной нагрузки для пешеходов представлены на рисунок 3. Нормативная нагрузка от собственного веса конструкций включает, помимо веса конструкций, вес постоянных смотровых приспособлений и связи.

Допускается не более 15 статических загрузений для указанного ПК.

Нормативная временная нагрузка от пешеходов принята в виде вертикальной, равномерно - распределенной нагрузки.

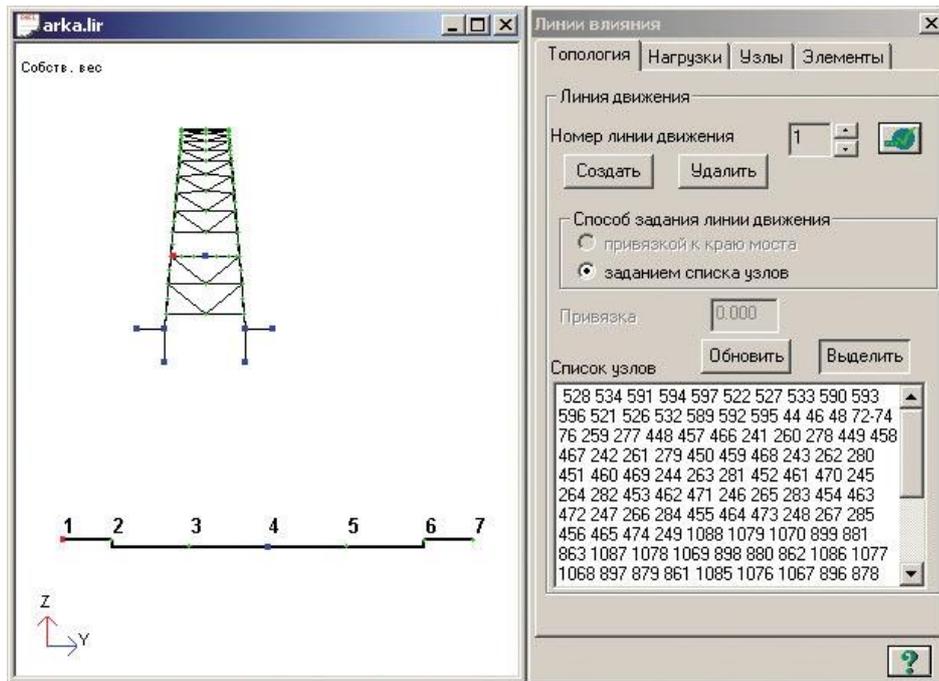


Рисунок 2 - Схема расположения линий движения

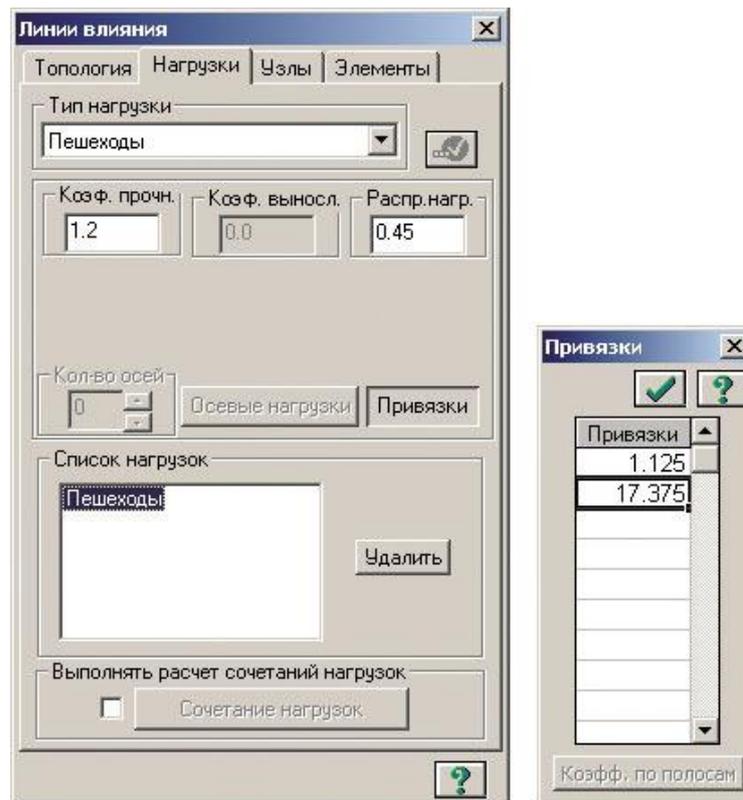


Рисунок 3 - Диалоги задания нормативной временной нагрузки от пешеходов  
 Значение нормативной временной нагрузки от пешеходов, как обычно, равно 0,45 т/м.  
 Привязки временной подвижной нагрузки задаются расстоянием от первой линии движения до центра тяжести нагрузки. Привязки подвижных нагрузок поперек моста показаны на рисунок. 4.

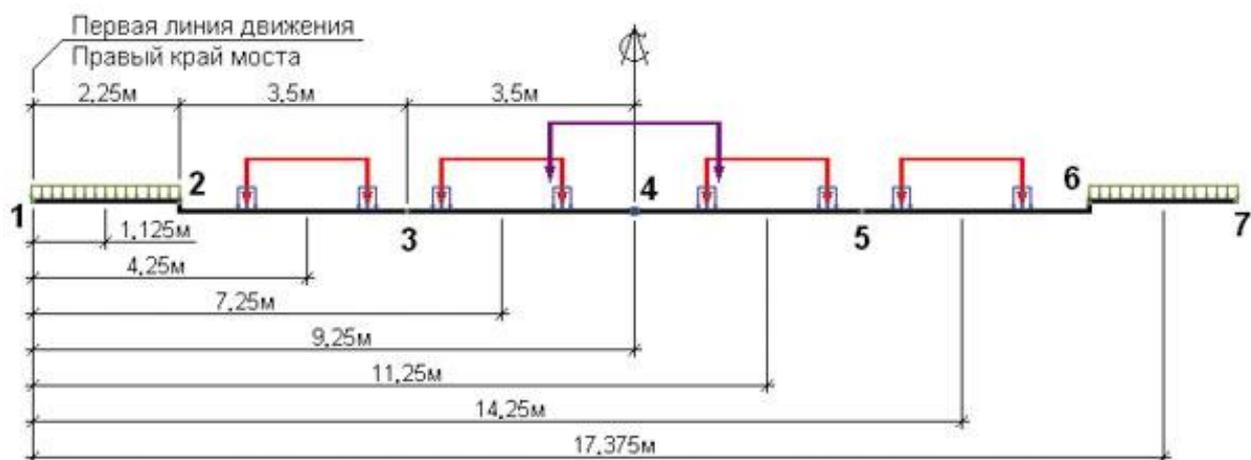


Рисунок 4 - Привязки подвижных нагрузок автодорожного моста

Нормативная временная нагрузка от подвижного состава принимается в виде четырех полос А14 с осевой нагрузкой, равной 14 т, и равномерно - распределенная нагрузка интенсивностью 1,4 т/м. Класс нагрузки *K* для конструкций мостовых сооружений.

Для начинающих специалистов в работе [2] приведен расчёт мостовых конструкций с использованием ПК ЛИРА – САПР. В нём дается подробное описание каждого действия, начиная от нажатия кнопки до введения нужных данных и т.д., поэтому любой пользователь создаёт комплексную расчётную модель данного мостового сооружения.

Далее ПК ЛИРА вычисляет все необходимые расчёты, связанные с проектированием мостовых сооружений автоматически, и выдаёт чертежи мостов за короткий срок для конструирования. После этого проектировщик присужает к проекту строительства, а далее к содержанию мостовых сооружений.

#### Вывод

Используя данный пример расчёта мостового сооружения, можно выполнить расчёт любого моста при задании точных данных конструкций мостовых сооружений, а также указаний СНиПов и ГОСТов применительно к транспортным сооружениям.

### ҲИСОБИ КОНСТРУКСИЯИ ПУЛҲО БА ВОСИТАИ БАРНОМАИ ЛИРА-2013

Нуманов О.Р., Ҳикматов Д.С.

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур ҳисоби конструкцияи пулҳо бо истифода аз барномаи автоматикӣ кунонидашудаи Лира-2013 оварда шудаанд.

**Калимаҳои калидӣ:** лоихақашӣ, сохтмон, иншоот, пул, роҳи автомобилгард, конструкция.

### CALCULATION OF BRIDGE STRUCTURES ACCORDING TO THE LIRA-2013 PROGRAM

Numanov O.R., Hikmatov D.S.

**Annotation.** This paper presents the calculation of bridge structures using the automated software package "LIRA"

**Key words:** design, construction, construction, bridge, highway, construction.

#### Информация об авторах:

**Нуманов Олим Рахимович** – 1955 г.р., окончил ТТУ им. акад. М.С.Осими (1977г.), кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций», докторант кафедры «ЛГС» ТТУ, автор более 150 научных, 8 методических, 3 проектных работ, 5 уч. пособий, 2 СНиПа, 2 уч. книг, 2 словарей и 1 монографии. Всего: 173.

Личные данные: моб. тел. (+992) 985 - 471 – 555, E-mail: [nor5@mail.ru](mailto:nor5@mail.ru)

**Хикматов Диловар Саггорович** – 1988 г.р., окончил ТТУ им. акад. М.С.Осими по спец. 700302-04 «Мосты и транспортные тоннели» (2016 г.), магистрант 2-го курса кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций», автор 2-х научных статей.

Личные данные: моб. Тел. (+992) 918 - 692 – 547.

### Литература:

1. А. Городецкий, Ю. Гераймович, Д. Марченко. ООО «ЛИРА софт» г.Киев, Украина.
2. А.В.Козлов Расчёт мостовых конструкций с использованием ПК ЛИРА-САПР для начинающих пользователей. Уч. пособие. Воронеж 2017. 208 с.

УДК 692.22.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДПОРНЫХ СТЕН В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Нуманов О.Р., Шарипов Ш.С.

(ТТУ имени академика М.С.Осими)

**Аннотация.** В данной статье приведен порядок проектирования подпорных стен в горных условиях Республики Таджикистан.

**Ключевые слова:** инженерные сооружения, проектирование, подпорная стена, горное условие, инженерные изыскания, конструкция, прочность, устойчивость.

Искусственные (инженерные) сооружения на дорогах - сооружения, устраиваемые на дорогах при пересечении рек, оврагов, горных хребтов, дорог и других препятствий, берегоукрепительные, снегозащитные, противообвальные и др.

Инженерные сооружения являются составной частью автодорог: наряду с земельным полотном и дорожной одеждой обеспечивают бесперебойность и безопасность движения автомобильного транспорта и пешеходов.

Дорога – обустроенная или приспособленная и используемая для движения транспортных средств полоса земли, либо поверхность искусственного сооружения. Дорога включает в себя одну или несколько проезжих частей, а также трамвайные пути, тротуары, обочины и разделительные полосы. К инженерным сооружениям на дороге относятся все здания и сооружения, предназначенные для ее нормальной эксплуатации. Основные искусственные сооружения: мосты, путепроводы, тоннели, эстакады, подпорные стены, трубы, водоотводные устройства, галереи и др.

При проектировании подпорных стен в горных условиях Республики Таджикистан (РТ) используют следующие технические материалы:

- чертежи плана автомобильных или железных дорог;
- материалы инженерно-геологических изысканий;
- материалы инженерно-геодезических изысканий;
- материалы гидрологических изысканий;
- технологического задания и другие [1,2].

Конструкция подпорных стен должна устанавливаться на основании сравнения не менее трёх вариантов, по технико-экономической целесообразности их применения в горных условиях строительства РТ с учетом сейсмичности района строительства, максимального снижения материалоемкости, трудоемкости и стоимости строительства, а также с учетом условий эксплуатации конструкций [3].

Подпорные стены, сооружаемые в горных условиях и населенных пунктах РТ, следует проектировать с учетом климатических условий района строительства, архитектурных особенностей этих пунктов.

При проектировании подпорных стен в горных условиях Республики Таджикистан должны приниматься конструктивные схемы, обеспечивающие прочность, устойчивость и пространственную неизменяемость сооружения в целом, а также отдельных его элементов на всех стадиях возведения и эксплуатации.

В сборных конструкциях подпорных стен конструкции узлов и соединения элементов должны

обеспечивать надежную передачу усилий, прочность самих элементов в зоне стыка, а также связь дополнительно уложенного бетона в стыке с бетоном конструкции.

Особенности проектирования подпорных стен в горных условиях РТ:

1. Подпорные стены, служащие ограждениями котлованов, в том числе в зависимости от их конструкции, классифицируют на следующие:

- гравитационные, устойчивость которых обеспечивается собственным весом конструкций и грунта засыпки;
- гибкие, устойчивость которых обеспечивается заделкой в грунтовом массиве, анкерными и распорными конструкциями;
- комбинированные, представляющие собой сочетание первого и второго видов.

2. Конструктивные схемы подпорных стен в горных условиях РТ должны обеспечивать необходимую прочность, устойчивость и пространственную неизменяемость сооружения в целом, а также отдельных его элементов на всех стадиях возведения и эксплуатации.

3. Расчеты подпорных стен и их оснований по первой группе предельных состояний должны включать следующие проверки:

- устойчивость положения стены против сдвига, опрокидывания;
- устойчивость, несущая способность и прочность основания подпорных стен;
- прочность элементов конструкций и узлов соединения подпорных стен;
- несущую способность анкерных элементов по материалу и грунту;
- прочность и устойчивость распорных элементов подпорных стен;
- фильтрационную устойчивость основания.

По второй группе предельных состояний должны предусматривать нижеследующие расчеты:

- системы "основание-подпорная конструкция" по деформациям;
- железобетонные элементы подпорной конструкции по трещиностойкости.

4. Для подпорных стен следует выполнять расчет устойчивости стенок траншеи в горных условиях РТ, устраиваемых способом "стена в грунте".

5. Для подпорных стен в горных условиях РТ, устраиваемых из отдельно стоящих элементов, необходимо выполнять расчет прочности основания на продавливание грунта.

6. Статическими расчетами определяют глубину заложения подпорных стен в горных условиях РТ.

7. В случае необходимости конструкции подпорных стен должны обеспечивать возможность устройства гидроизоляции.

8. При проектировании подпорных стен в пучинистых грунтах в горных условиях РТ следует предусматривать такие противопучинные мероприятия как:

- теплоизоляция подпорной стены;
- стойкость к сейсмическим нагрузкам;
- понижение влагосодержания в пределах сезонно промерзающего слоя;
- обработку пучинистого грунта растворами, понижающими температуру его замерзания;
- повышение податливости конструкций подпорной стены и т.д.



Рисунок 1 - Подпорная стенка на а/д Шкев-Зигар

9. В условиях Республики Таджикистан железобетонные подпорные стены следует предусматривать при устройстве температурно-усадочных деформационных швов в линейных подземных сооружениях.

Опыт многолетних обследований искусственных сооружений специализированными организациями и анализ результатов весенних и осенних осмотров позволяет выделить основные проблемы, возникающие в процессе эксплуатации наиболее распространенных конструкций (рисунок. 1).

10. Грунтовые анкеры, используемые для крепления подпорных стен и ограждений котлованов, подразделяют на временные и постоянные. Временные со сроком работы до двух лет.

Проектирование анкеров должно основываться на результатах статических расчетов системы "стена-грунтовой массив", в которых должна быть определена осевая нагрузка на анкеры с учетом требуемого числа ярусов анкеров, их расположения, углов наклона анкеров к горизонту и углов отклонения анкеров в плане от нормали к стене.

При проектировании анкеров определяют: число анкеров в ярусе и их шаг; свободную длину анкерных тяг, обеспечивающую размещение заделки анкеров за пределами границы призмы обрушения; предварительную длину заделки анкеров, требуемую для восприятия проектных усилий; места для устройства опытных анкеров; число контрольных испытаний анкеров и порядок их выполнения. Уточняют усилия, на которые должны быть напряжены анкеры, после проведения контрольных и приемочных испытаний.

#### **Вывод**

Конструкция подпорных стен должна устанавливаться на основании сравнения не менее трёх вариантов, по технико-экономической целесообразности их применения в горных условиях строительства РТ с учетом сейсмичности района строительства, максимального снижения материалоемкости, трудоемкости и стоимости строительства, а также с учетом условий эксплуатации конструкций.

#### **ЛОИҲАКАШИИ ДЕВОРҲОИ ҲИМОЯВӢ ДАР ШАРОИТИ КӮҲИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН Нуманов О.Р., Шарипов Ш.С.**

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур тартиби лоиҳакашии деворҳои ҳимоявӣ дар шароити кӯҳии Ҷумҳурии Тоҷикистон оварда шудаанд.

**Калидвожаҳо:** иншоотҳои муҳандисӣ, лоиҳакашии девори ҳимоявӣ, шароитҳои кӯҳӣ, кофтукови муҳандисӣ, конструкция, мустаҳкамӣ, устуворӣ.

#### **DESIGN OF RETAINING WALLS IN MOUNTAINOUS CONDITIONS REPUBLIC OF TAJIKISTAN Numanov O.R., Sharipov S.S.**

**Annotation.** This article describes the procedure for designing retaining walls in mountainous conditions of the Republic of Tajikistan.

**Key words:** engineering structures, design, retaining wall, mining condition, engineering surveys, construction, strength, stability.

#### **Литература:**

1. Справочное пособие к СНиП Серия основана в 1989 году Проектирование подпорных стен и стен подвалов. М. СИ 1990.
2. ОДМ 218.2.027-2012. Рекомендации по расчету и проектированию армогрунтовых подпорных стен на автомобильных дорогах. М. 2012 г.
3. ВСН 167-70 Технические указания по проектированию подпорных стен для транспортного строительства. М. 1970 г.

#### **Информация об авторах:**

**Нуманов Олим Рахимович** – 1955 г.р., окончил ТТУ им. акад. М.С.Осими (1977г.), кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций», докторант кафедры «ПГС» ТТУ, автор более 150 научных, 8 методических, 3 проектных работ, 5 уч. пособий, 2 СНиПа, 2 уч. книг, 2 словарей и 1 монографии. Всего: 173.

Личные данные: моб. тел. (+992) 985 - 471 – 555, E-mail: [nor5@mail.ru](mailto:nor5@mail.ru)

**Шарипов Шахром Сатторович** – 1998 г.р., окончил ТТУ им. акад. М.С.Осими по спец. 361101 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» (2019 г.), магистрант 1-го курса кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций».

Личные данные: моб. Тел. (+992) 000 - 500 – 116.

## ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ

Нуманов О.Р., Набизода М.Ш., Пардаев Х.А.

*(Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими)*

**Аннотация.** Тонкостенные пространственные конструкции применяют в качестве покрытия для зданий и сооружений. В настоящее время строят в основном пространственные конструкции цилиндрические, пологие и панели-оболочки. По материалу конструкции они бывают бетонные, железобетонные, стальные и комбинированные. В настоящее время большинство тонкостенных пространственных конструкций построены из сборного и монолитного железобетона.

**Ключевые слова:** неразрезная оболочка, многоволновая оболочка, пространственная конструкция, тонкостенные оболочки, пологость, железобетон.

Большепролетные конструкции покрытия появились в древние времена. Это были каменные купола и своды, деревянные стропила. Примером могут служить каменное купольное покрытие Пантеона в Риме (1125 г.) имело диаметр 44 м, купол мечети Айя – София в Стамбуле (537 г.) – 32 м, купол Флорентийского собора (1436 г.) -42 м, купол Верхнего Совета в Кремле (1787 г.) – 22,5 м и т.п.

Французский изобретатель Л. Ламбо в 1848г. и садовник из Версаля Ч. Монье изобрели новый материал под названием «Ferciment», т.е. железобетон, который первый построил лодку, а второй цветочный горшок из проволоки и раствора цемента. Лодка, построенная Ламбо представлена на всемирной выставке в Париже в 1855 г., которая плавала в озере парка. Монье получил патент на новый материал.

Во второй половине XX в. широко применяются пространственные конструкции покрытия. Применение большепролетных конструкций дает возможность максимально использовать несущие качества материала и получить за счет этого легкие и экономичные конструкции покрытия. Уменьшение массы означает уменьшение объема материала, его добычи, переработки, транспортировки и монтажа. Поэтому вполне естественен интерес, который возникает у строителей и архитекторов к новым формам конструкций, что дает особенно большой эффект в покрытиях [1].

Большепролетные конструкции покрытий можно разделить по их статической работе на две основные группы систем большепролетных покрытий: - плоскостные (арки, балки, рамы и фермы); - пространственные (висячие системы, оболочки, перекрёстно-стержневые системы и т.п.).

Как известно, по материалу, применяемому для изготовления большепролетных конструкций покрытия, их разделяют на деревянные, металлические, железобетонные и комбинированные.

Металлические конструкции, в основном стальные, применяются широко. К достоинствам относятся: высокая прочность, относительно небольшая масса, а к недостаткам относятся: подверженность к коррозии и низкая пожарная стойкость.

Железобетонные конструкции не подвержены гниению, ржавлению, обладают высокой пожарной стойкостью, но по массе тяжелее стальных. Поэтому при выборе материала для большепролетных конструкций покрытия необходимо отдавать предпочтение тому материалу, который в конкретных условиях строительства наилучшим образом отвечает поставленной задаче [2].

Большепролетные конструкции покрытия объединяют ряд существенных признаков, что даёт возможность рассматривать их как технический прогресс в строительстве. С этим связана мечта тысячи строителей и архитекторов, перекрыть большие площади зданий и сооружений.

Одной из разновидностей большепролетных конструкций покрытия является оболочка. Тонкостенные оболочки являются одним из видов пространственных конструкций и широко используются в строительстве здания и сооружения для покрытия больших площадей как ангаров, рынков, спортивных, зрелищных и транспортных сооружений. Простой опыт с листом бумаги показывает, что очень тонкая изогнутая пластинка приобретает благодаря криволинейной форме большую сопротивляемость внешним силам, чем та же пластинка плоской формы. Жесткие оболочки могут возводиться над зданиями или сооружениями любой конфигурации в плане – прямоугольной, квадратной, круглой, овальной и т.п.

Тонкостенные пространственные конструкции в виде оболочек весьма эффективны для покрытия производственных, общественных и жилых зданий вследствие своего малого веса, экономичного

расхода материалов и высоких архитектурных качеств. Кроме того, применение оболочек весьма эффективно в инженерных сооружениях, предназначенных для хранения и транспортирования жидкостей (резервуары, трубы, лотки), в понтонах, в подземных и транспортных сооружениях, в которых снижение собственного веса конструкций и увеличение их размеров (без увеличения расхода материалов) улучшают эксплуатационные качества и снижают стоимость изготовления [3].

Вначале железобетонные оболочки применялись только в уникальных сооружениях – выставочных павильонах, общественных и промышленных зданиях больших пролётов – и изготавливались из монолитного железобетона, то в последнее время тонкостенные пространственные системы всё чаще стали применяться вместо балочных конструкций при устройстве покрытий зданий в промышленном и гражданском строительстве.

Для изготовления пространственных конструкций покрытий применяют тяжелый бетон класса В 25 и выше. При малых пролетах можно применить классы В 15 и В17,5. Повышенный класс бетона до В55-В75 целесообразно для большепролетных или тяжело нагруженных покрытий, который позволяет уменьшить размеры сечения, а тем самым и собственную массу конструкции [4].

По конструктивным схемам жесткие оболочки делятся на оболочки положительной и отрицательной кривизны, своды и купола. Оболочки выполняются из железобетона, армоцемента, металла, дерева и др. материалов. Появление напряженно-армированного железобетона, создание новых методов расчета, измерение и испытание конструкций с помощью моделей наряду со статической и экономической выгодой их применения – все это способствовало быстрому распространению оболочек во всем мире.

В странах СНГ первые армоцементные волнистые своды при строительстве жилых домов и рынков были применены в 1957-1958 гг., в Ленинграде и Москве. Всего в странах СНГ в прошлом веке построены армоцементными конструкциями, имеющими железобетонные рёбра, перекрыто около 150 тыс. м<sup>2</sup> производственных, общественных, жилых и сельскохозяйственных зданий.

Армоцемент представляет собой разновидность тяжёлого железобетона и отличается от него тем, что бетон выполняется на мелком (крупностью до 5 мм) заполнителе и армируется частыми тонкими сетками, вследствие чего его нередко называют дисперсно-армированным бетоном. Иногда армоцементные конструкции изготавливают с комбинированной арматурой – частые тонкие сетки сочетают с обычными сварными сетками из арматуры диаметром 4-8 мм. Толщина армоцементных конструкций выбирается обычно в пределах 10-30 мм.

По своим физико-механическим свойствам армоцемент отличается от обычного железобетона более высокой трещиностойкостью, а при соответствующем подборе состава бетона и армирования – более высокой прочностью, плотностью и упругостью.

Армоцемент используется при возведении особенно тонкостенных оболочек, чему способствует применение мелкозернистого песчаного бетона в сочетании с тонкими ткаными сетками. Такая конструкция позволяет снизить собственную массу пространственного покрытия.

#### **Выводы:**

1. Тонкостенные пространственные конструкции в виде оболочек весьма эффективны для покрытия производственных, общественных и жилых зданий вследствие своего малого веса, экономичного расхода материалов и высоких архитектурных качеств.

2. Экономичность этих конструкций определяется совмещением несущих и ограждающих функций, более равномерным распределением внутренних усилий и лучшим использованием прочности материала.

3. Перекрытие больших пролётов тонкостенными пространственными конструкциями даёт возможность освободить помещение от промежуточных опор и тем самым лучше использовать площадь здания и сооружения.

#### **КОНСТРУКСИЯҲОИ БОЛОПЎШИ ФАЗОГИИ КАЛОНРАВОҚА**

**Нуманов О.Р., Набизода М.Ш., Пардаев Х.А.**

**Аннотатсия.** Конструкцияҳои тунукдевори фазоиро ҳамчун болопӯш барои биноҳо ва иншоот истифода мебаранд. Дар замони муосир конструкцияҳои тунукдевори фазоиро аз конструкцияҳои цилиндрӣ, нишеб ва панел-чилдҳо месозанд. Онҳоро аз маводҳои бетонӣ, оҳанубетонӣ, филизӣ ва омехтаи ин маводҳо тайёр менамоянд. Ҳоло аксарияти конструкцияҳои тунукдевори фазоиро аз оҳанубетони васлӣ ва яклухт сохта шудаанд.

**Калидвожаҳо:** чилди нобурида, чилди бисёрмавҷа, конструкцияи фазой, чилди тунукдевор, нишеб, оҳанубетон.

## SPATIAL LARGE-SPAN STRUCTURES OF COATINGS

Numanov O.R., Nabizoda M.S., Pardaev H.A.

**Annotation.** Thin-walled spatial structures are used as a coating for buildings and structures. Currently, mainly cylindrical, flat and shell-panel spatial structures are being built. According to the construction material, they are concrete, reinforced concrete, steel and combined. Currently, most thin-walled spatial structures are built of precast and monolithic reinforced concrete.

**Keywords:** continuous shell, multi-wave shell, spatial structure, thin-walled shells, flatness, reinforced concrete.

### Литература:

1. Нуманов О.Р. Расчёт технико-экономических показателей пологих оболочек. Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. ТТУ №1(41) – 2018.- с.242-253.
2. Нуманов О.Р. Материалы для пространственных конструкций покрытия. / Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. ТТУ №4 (52) – 2020.- с. 137-141.
3. Гродский Е.Я, Гродек А.Б. Армоцементные конструкции для сельских зданий и сооружений. Госизд. М., 1962, 67 с.
4. Горенштейн Б.В. Железобетонные пространственные покрытия (Методы разработки и проектирования цилиндрических оболочек, складок и оболочек положительной кривизны). Л., СИ. Ленинградское отделение. 1976, 160 с.

### Информация об авторах:

**Нуманов Олим Рахимович** – 1955 г.р., окончил ТТУ им. акад. М.С.Осими (1977г.), кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций», докторант кафедры «ПГС» ТТУ, автор более 150 научных, 8 методических, 3 проектных работ, 5 уч. пособий, 2 СНиПа, 2 уч. книг, 2 словарей и 1 монографии. Всего: 173.

Личные данные: моб. тел. (+992) 985 - 471 – 555, E-mail: [nor5@mail.ru](mailto:nor5@mail.ru)

**Набизода Мухаммадтаиби Шариф** – соискатель, ст. преп. кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими, область научной деятельности – пространственные конструкции покрытия, проектирование и строительства дорог. Автор более 25 научных работ.

Личные данные: тел. (992) 907-990-300, E-mail [nabizoda-90@mail.ru](mailto:nabizoda-90@mail.ru)

**Пардаев Ходи Агли** – 1988 г.р., Республика Узбекистан, окончил спец. Технология транспорта (2020 г.), магистрант 2-го курса кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций», автор 2-х научных статей.

Личные данные: моб. Тел. (+992) 918 - 692 – 547.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КЛИНКЕРА РАЗЛИЧНОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА

**Юсупов Х.В., Акрамов А.А.**

*(СамГАСУ имени М.Улугбека, г. Самарканд, Узбекистан)*

*(ТТУ имени акад. М.С.Осими, г. Душанбе, Таджикистан)*

**Аннотация.** В статье приведены способы измельчения цементного клинкера в шаровой мельнице и её физико-механические характеристистики. Выявлено, что измельченный цементный клинкер проходит три стадии разрушения.

**Ключевые слова:** цементный клинкер, фракция, прочность, измельчение, шаровая мельница.

Одним из основных качеств цемента является его прочность. Весьма существенное влияние на прочность бетонных изделий оказывает размер зерен после помола цемента, его гранулометрический

состав. До определенного момента здесь действует принцип, по которому чем тоньше помол цемента, тем прочнее изделия из него. Но с некоторого размера цементного помола этот принцип перестает действовать – если помол слишком мелкий, то это требует повышенного количества потребления воды, что уменьшает прочность бетона из данного цемента. Измельчение – процесс энергетически затратный. Для снижения энергопотребления занимались многие исследователи [1].

Даже на современном этапе развития науки и технологии большую проблему составляет изучение влияния ширины диапазона измельчения материала на кинетику измельчения.

При выполнении лабораторных исследований по данной теме за руководство к выполнению была принята теория Юнга о микробетоне, которая говорит о том, что цемент можно рассматривать как микробетон. Суть теории заключается в том, что те частицы, которые не прогидратировали, будут впоследствии гидратировать в затвердевшем камне и залечивать дефекты. Такой цемент будет обладать большей долговечностью, чем цементы узкого гранулометрического состава, в которых все частицы к определенному моменту гидратируют. Из этого следует, что цемент с наиболее пестрым гранулометрическим составом более выгоден.

С другой стороны, есть закономерность о влиянии на прочность порисункности цементного камня. Чем больше порисункность цементного камня, тем менее прочен цемент.

Таким образом, для получения наиболее прочного и долговечного цемента нам необходимо иметь цемент полифракционного состава и с низкой порисункностью. Следовательно, для решения поставленной задачи в первую очередь необходимо ответить на вопрос, как получить цемент пестрого фракционного состава и в тоже время добиться его минимальной порисункности. Для того чтобы ответить на данный вопрос необходимо обратиться к фракционному составу цемента.

Атомы и ионы большинства химических элементов обладают сферической симметрией. Если атомы представить в виде шаров, то особенности строения большинства кристаллов можно рассматривать как пространственную упаковку этих шаров.

Для использования принципа плотной упаковки необходимо учитывать число и вид пустот, окружающих каждый атом. В пространстве каждый шар окружают пустоты двух видов: октаэдрическая и тетраэдрическая. Тетраэдрическая пустота заключена между 4 атомами, а октаэдрическая – между 6 атомами. Следовательно, тетраэдрические пустоты имеют меньший размер, чем октаэдрические. В тетраэдрическую пустоту можно вписать сферу радиусом  $0,22R$ . В октаэдрическую пустоту можно вписать сферу радиусом  $0,41R$ . При наиболее плотной укладке шаров пустотность составляет около 26%. Из этого следует, что объем октаэдрической пустоты равен 6,32%, а тетраэдрической – 19,67% [2].

Первоначальными действиями в ходе данного исследования стали – определение радиуса и объема пустот. Для этого в лабораторных условиях был просеян клинкер через сита двух размеров – 1,25мкм (300 гр.) и 0,315мкм (100 гр.). Затем из фракции 1,25 мкм было взято 100 гр. и измельчено при помощи шаровой мельницы. Согласно формуле Разумова -  $d \text{ мел. тела} = 13\sqrt{d}$ , средний диаметр шаров в мельнице 15 мм с фракцией 1,25 мм. Масса металлических шаров в шаровой мельнице составила 1200 гр. Мельницу включали на 10 минут, затем измерялась удельная поверхность частиц и делался рассев на сетке 0,2 и 0,08 мкм. Данная процедура была повторена 6 раз.

Затем взято 100 гр клинкера фракции 0,315 мкм. Клинкер был помещен в шаровую мельницу с диаметром шаров 7,30 мм. Общий вес шаров также составил 1200 гр. Аналогичным образом, через каждые 10 минут, измерялась удельная поверхность частиц и производился рассев на сетке 0,2 и 0,008 мкм (5 раз).

Затем были проделаны аналогичные действия, поменяв местами фракцию клинкера и размер шара в мельнице (клинкер с фракцией 0,315 мкм помещался в шаровую мельницу с диаметром шара 15 мм, и клинкер с фракцией 1,25 мкм - в мельницу с диаметром шара 7,30 мм).

В итоге была рассчитана удельная поверхность и произведено рассеивание. Все полученные значения сведены в табл. 1.

Таблица 1

Сводная таблица результатов первичного измельчения

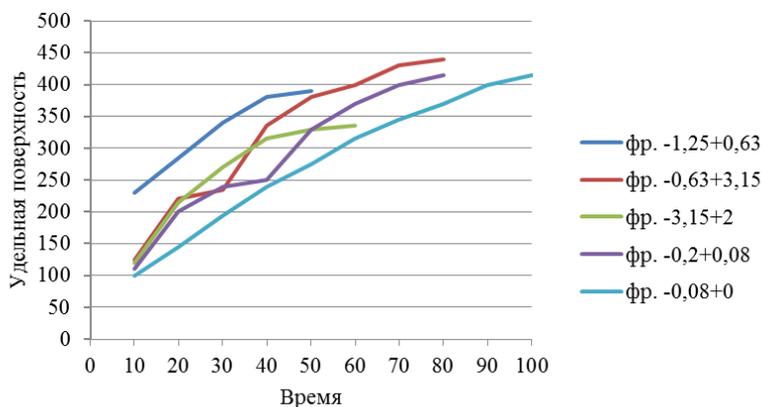
Сочетание размеров фракций и шаров	№ опыта	Рассеивание %			Удельная поверхность
		>02	>008	<008	
Фракция +0,315 – 1,25 мкм Диаметр мелющего шара 15 мм	1	34	30	36	74,881
	2	8,3	47,3	44,4	131,529

	3	0,2	55,9	43,9	185,868
	4	0	44,5	55,5	224,191
	5	0	20,6	79,4	254,762
	6	0	3,6	96,4	262,699
Фракция +0 – 0,315 мкм Диаметр мелющего шара 7,30 мм	1	6,6	3,6	57,4	81,862
	2	0	9	91	144,5
	3	0	0	100	167,2
	4	0	0	100	273,9
	5	0	0	100	279,99
Фракция +0,315-1,25 мкм Диаметр мелющего шара 7,30 мм	1	32,4	16,6	51,	121,326
	2	10	7,4	82,6	160,189
	3	1,8	2,6	95,6	206,555
	4	0,6	1,6	97,8	238,277
	5	0,4	0,8	98,8	242
Фракция +0 – 0,315 мкм Диаметр мелющего шара 7,30 мм	1	0	10,4	89,6	140,966
	2	0	3,2	96,8	186,93
	3	0	0	100	212
	4	0	0	100	216,176

Следующими действиями стало измельчение клинкера в щековой дробилке. Процесс измельчения завершался вручную. Исходя из результатов, полученных в таблице 3, можно построить сводный график зависимости удельной поверхности молотого клинкера от времени помола.

#### Вывод

Таким образом, исходя из результатов исследований, можно сделать вывод: цементный клинкер в результате измельчения проходит 3 стадии разрушения в составе. Первая стадия происходит в дробилке – разрушается состав клинкера. Вторая стадия начинается с момента налипания клинкера на стенки мельницы, на шары и его слипание при помоле. Третью стадию можно определить при уменьшении скорости помола клинкера в мельнице.



#### Литература:

1. Барбанягрэ В.Д., Матвеев А.Ф., Смаль Д.В., Москвичев Д.С. Моделирование процессов для оценки производительности заводских шаровых трубных мельниц // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. Научно-теоретический журнал №5. 2016 г. С. 144-146.
2. Барбанягрэ В.Д., Матвеев А.Ф., Смаль Д.В., Москвичев Д.С. Физико-технические основы измельчения материалов в трубных мельницах // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. №4. С. 182-186.

#### ОМУЗИШИ СУФТАКУНИИ КЛИНКЕРИ ГРАНОЛОМЕТРИИ ТАРКИБАШ ГУНОГУН Юсупов Х.В., Акромов А.А.

**Аннотатсия.** Дар мақола тарзҳои суфтакунии клинкери сементи дар осиеби сақоғӣ ва хусусиятҳои физикавию-механикии он оварда шудаанд. Муайян карда шудааст, ки ҳангоми суфтакунии клинкери сементи се давраи вайроншавиро мегузаронад.

**Калимаҳои калидӣ:** клинкери сементи, фраксия, мустаҳкамӣ, суфтакунии, осиеби сақоғӣ

## STUDY OF GRINDING CLINKER OF DIFFERENT PARTICULAR COMPOSITION

Yusupov Kh.V., Akramov A.A.

Annotation. The article presents methods for grinding cement clinker in a ball mill and its physical and mechanical characteristics. It was revealed that crushed cement clinker goes through three stages of destruction.

Key words: cement clinker, fraction, strength, grinding, ball mill.

### Сведения об авторах:

**1. Юсупов Хомид Вахобович** – к.т.н., доцент кафедры «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» Самаркандского государственного архитектурно-строительного института имени М. Улугбека, Республика Узбекистан. Тел. +998 93 237 61 01, E-mail: yusupov@umail.ru

**2. Акрамов Авазжон Абдуллоевич** – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство» Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими, Республика Таджикистан. Тел. +992 93 533 22 33, E-mail: akramov.avaz@mail.ru

## ФИЛЬТРАЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН

Каландарбеков И.И., Расулов У.И.

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы касательно грунтовых плотин и основных требований при строительстве и эксплуатации этих сооружений, т.е. фильтрационной прочности грунтовых плотин. Грунтовые плотины - плотины, возводимые из грунтовых материалов (песчано-глинистых, суглинистых, глинистых и др.) и имеющие в поперечном сечении трапецеидальную или близкую к ней форму. К проектированию и строительству таких ответственных сооружений, как грунтовые плотины, предъявляются высокие требования. Фильтрация является одним из основных воздействий на гидротехнические сооружения [4]. Основным критерием оценки безопасности при строительстве и эксплуатации грунтовых плотин является фильтрационная прочность.

**Ключевые слова:** грунтовые плотины, фильтрационная прочность, гидротехнические сооружения, строительство и эксплуатация грунтовых плотин, противofильтрационные элементы, инъекционная завеса.

Для современного проектирования и конструирования прогрессивных и экономичных грунтовых плотин требуется проведение статистических и динамических расчетов, основанных на анализе напряженно-деформированного состояния [5].

В практике отечественного и зарубежного плотиностроения нередки случаи повреждений или разрушений грунтовых плотин, в том числе с человеческими жертвами и большими материальным и экологическим ущербом, как, например, [8; 12; 17; 18]:

- на плотине Соут Форк (США, Нпл=21.5м), при разрушении которой образовалась волна высотой до 12 м, что привело к гибели около 2500 человек [14];

- на плотине Махчу - II (Индия, Нпл=62м) в 1979 г., вследствие аварии которой было затоплено 68 деревень с жертвами около 2000 человек [17];

- на плотине Титон (США, Нпл=93м), разрушение которой в 1976 году привело к гибели людей и чрезвычайно большому материальному ущербу и др. [14; 17; 19].

Из общего числа аварий всех плотин доля грунтовых плотин составляет 60÷70%, из которой более 70% приходится на средне- и низконапорные земляные плотины [9; 13; 16].

Одной из основных причин аварий и повреждений таких земляных плотин является негативное воздействие на них фильтрационного потока, возникающего в теле плотины, для борьбы с которым во многих случаях используют грунтовые (ядра, призмы) и негрунтовые (диафрагмы) противofильтрационные устройства [10, 11, 15, 20;].

Плотины из грунтовых материалов в зависимости от материала их тел и противofильтрационных устройств, а также способов возведения подразделяют на основные типы, указанные в табл. 1 [1]:

Таблица 1. Типы грунтовых плотин

Тип плотины	Отличительные признаки
Земляная насыпная	Грунты от глинистых до гравийно-галечниковых; отсыпают насухо с уплотнением или в воду
Земляная намывная	Грунты от глинистых до гравийно-галечниковых; намывают средствами гидромеханизации
Каменно-земляная	Грунты тела - крупнообломочные, противофильтрационных устройств - от глинистых до мелкопесчаных;
Каменно-набросная	Грунты тела - крупнообломочные; противофильтрационные устройства - из негрунтовых материалов.

Флюиды вследствие естественных процессов или в результате деятельности человека находятся в постоянном движении. Движение флюидов через твердые тела, содержащие связанные между собой поры или трещины, называется фильтрацией [21].

Подземная гидромеханика получила развитие в связи с потребностями таких областей жизнедеятельности человека, как: использование грунтовых вод, разработка нефтяных и газовых месторождений, проектирование и эксплуатация гидротехнических сооружений, мелиорация и т.д. [22].

Зарождение гидромеханики следует отнести к древности, к моменту, когда люди научились создавать оросительные каналы и водопроводы. В Китае, например, 2500 лет назад был построен Великий канал протяженностью около 1800 км. В древнем Египте и Индии приблизительно в то же время существовали не менее грандиозные для древнего мира гидротехнические сооружения. Первый водопровод появился в Риме 2300 лет назад [23]. Начало систематическому изучению особенностей фильтрации жидкости в пористой среде было положено трудами французского инженера Анри Дарси (1803-1858) в середине XIX века.

Ж. Дюпюи (1804—1866) дал основы гидравлической теории движения грунтовых вод, рассмотрел неравномерные движения при наклонном водоупоре, вывел формулы для дебитов притока к дрене и к колодезю, которые названы его именем.

Ж. Буссинеск (1842—1929) внес дальнейший вклад в развитие гидравлической теории, вывел условия на свободной поверхности грунтового потока, решил ряд задач о неустановившихся его движениях.

Ф.Форхгеймер (1852—1933), профессор гидравлики в Ахене, затем в Граце, ввел в рассмотрение гидродинамических сеток движения, указал переход от напорного движения к безнапорному, применяя уравнение Лапласа к квадрату напора, развил теорию колодезев.

Основателями отечественной школы теории фильтрации являются профессор Н.Е. Жуковский, академики Н.Н. Павловский, Л.С. Лейбензон. Исследования этих выдающихся ученых, их многочисленных учеников и последователей стали фундаментальной основой развития теории фильтрации [38].

Н.Е. Жуковский (1847-1921гг.) в 1889г. опубликовал первую работу по теории фильтрации «Теоретическое исследование о движении почвенных вод». Им впервые выведены общие дифференциальные уравнения теории фильтрации, показано, что напор, как функция координат, удовлетворяет уравнению Лапласа, указано на математическую аналогию теплопроводности и фильтрации.

Н.Н. Павловскому (1884-1937гг.) принадлежит определяющая роль в развитии теории фильтрации в гидротехническом направлении. Н.Н. Павловский впервые обосновал применение и предложил применение метода электрогидродинамической аналогии (ЭГДА) для решения фильтрационных задач, что в последующем нашло широкое применение для решения задач фильтрации воды, нефти и газа в неоднородных коллекторах. Фундаментальные результаты в развитии теории движения грунтовых вод получены академиком П.Я. Полубариновой – Кочиной.

#### **Фильтрационная прочность грунтовых плотин**

Вода, фильтрующая в теле и основании плотин, оказывает механическое воздействие на скелет грунтов, которое характеризуется значением фильтрационной силы. Фильтрационная сила имеет значение, сопоставимое с весом грунта. В грунтовых плотинах фильтрационные силы в макрообъемах

вливают на общее напряженно - деформированное состояние тела плотины, которое можно анализировать на основании законов механики сплошной среды, в микрообъемах фильтрационные силы воздействуют на частицы несвязных и агрегаты связных грунтов, что может привести к потере ими равновесия и перемещению вместе с фильтрующим потоком. В результате происходят различные виды фильтрационной деформации грунта в зависимости от типа грунта (связный или несвязный) [5].

Суффозия грунта - перемещение отдельных частиц грунта фильтрационным потоком. Различают внутреннюю суффозию, когда частицы грунта перемещаются внутри массива, и внешнюю суффозию, когда частицы грунта выносятся из массива. Суффозия возможна только в сыпучих грунтах.

Контактный фильтрационный выпор (вынос) – разрушение мелкозернистого (глинистого) грунта на контакте с крупнозернистым материалом фильтрационным потоком, направленным перпендикулярно линии контакта.

Контактный размыв - разрушение мелкозернистого (песчаного или глинистого) грунта на контакте с крупнозернистым грунтом фильтрационным потоком, направленным параллельно линии контакта.

Отслаивание грунта - отрыв от толщи агрегатов частиц связного грунта на контакте с крупнозернистым грунтом, в том числе на контакте с обратным фильтром.

Кольматация - отложение перемещенных фильтрационным потоком частиц в порах грунта (внутренняя кольматация) или на поверхности грунтового массива (поверхностная кольматация).

Химическая суффозия - растворение солей, содержащихся в грунтах.

Для предотвращения суффозии необходимо выполнение следующих важных условий:

- 1) зерновой состав грунта должен иметь максимальное число частиц в напряженном (защемленном) состоянии (тогда частицы не могут вырываться фильтрационными силами);
- 2) соотношение между размерами мелких частиц и просветностью пор крупных частиц должно быть таким, чтобы мелкие частицы не могли выноситься из скелета, образуемого крупными частицами грунта;
- 3) фильтрационные силы, определяемые градиентами напора, должны быть ограничены.

Способность грунта сопротивляться фильтрационным деформациям называется фильтрационной прочностью грунта. Для сооружения в целом следует выделять фильтрационную прочность плотины и фильтрационную прочность основания. В задачу проектирования плотины входят выбор конструкции плотины и подбор материалов тела плотины и ее конструктивных элементов (переходных зон, фильтров и т.п.), обеспечивающих ее фильтрационную прочность.

### **Противофильтрационные устройства в основании плотины**

Геологическое строение оснований определяет выбор противофильтрационных конструкций [5].

1) Мощность водопроницаемых отложений мала (или она отсутствует, например, в бортах), они подстилаются малопроницаемым скальным основанием. Такие случаи очень редки, к примеру, Сарсангская плотина на р. Тергер. В этом случае специальных противофильтрационных устройств в скальном основании не требуется и ограничиваются врезкой противофильтрационного устройства тела плотины в скалу. Конструкция контакта скала-ядро, также как и любого другого контакта, наиболее ответственный элемент конструкции, так как некачественный контакт может привести к развитию необратимых фильтрационных деформаций мелкозернистого грунта ядра (экрана).

При возведении плотины на нескальном основании, водопроницаемость которого близка к водопроницаемости противофильтрационного устройства, последнее сопрягается с основанием аналогично сопряжению с малопроницаемым скальным основанием с предварительным удалением верхнего растительного слоя или слабых илистых отложений. Дополнительных противофильтрационных устройств в основании в этом случае не требуется.

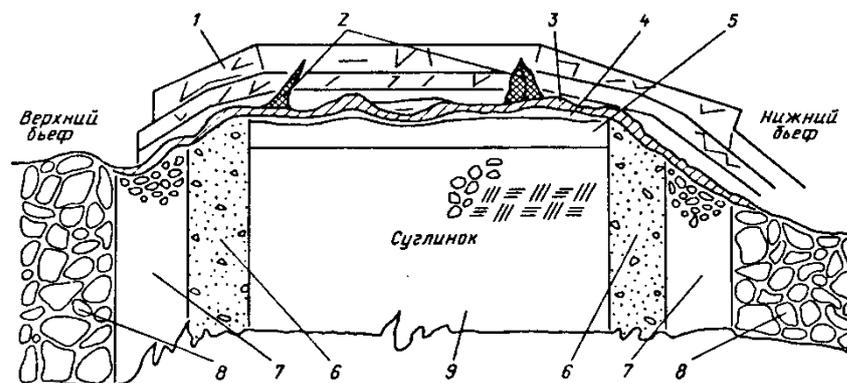


Рисунок. 1. Возможная конструкция контакта ядра высокой плотины со скальным основанием на крутых участках бортов каньона:

1 - скала основания; 2 - трещины, заделанные бетоном; 3 - набрызг - бетон толщиной до 100 мм; 4 - слой бентонитовой глины до 30 мм (при достаточно мелкозернистом и пластичном грунте ядра может отсутствовать);

5 - слой грунта до 500 мм с включениями  $d < 10-20$  мм; 6 - первый слой фильтров; 7 - второй слой фильтров; 8 - крупнообломочный грунт упорных призм; 9 - рядовой грунт ядра с включениями.

2) Мощность водопроницаемых отложений мала (5-10 м). В этом случае возможно применение разнообразных устройств в основании.

3) Водопроницаемые отложения отсутствуют или их мощность мала, но скала, подстилающая их, сильнотрещиноватая. В этом случае противofильтрационное устройство тела плотины сопрягается с водопроницаемым трещиноватым скальным основанием. Противofильтрационное устройство в основании может выполняться в виде инъекционной завесы.

4) Мощность водопроницаемых аллювиальных отложений позволяет пересечь их шпунтовой стенкой (до 40 м), грунтовой стенкой (до 80 м) или инъекционной завесой (до 100-200м). В этом случае устройство этих противofильтрационных конструкций возможно при строительстве плотины с грунтовым ядром (экраном) или однородной плотины из малопроницаемых мелкозернистых грунтов, а также плотины с негрунтовым экраном или диафрагмой.

#### Инъекционные завесы в основании плотин

Природные воздействия на горные породы (суточные и сезонные колебания температуры, тектонические воздействия, увлажнение и высушивание и т.д.) вызывают появление трещин, а часто породы теряют связность, превращаются в рыхлые, сыпучие. Трещиноватые горные породы обладают пониженной прочностью и повышенной водопроницаемостью. Именно водопроницаемость горных пород часто диктует необходимость создания инъекционных завес.

Таблица 2. Классификация трещин горных пород [24]:

Ширина трещины, мм	< 1	1-5	5-20	20-100	> 100
Вид трещины	Тонкая	Мелкая	Средняя	Крупная	Очень крупная

Трещины могут быть заполненными или незаполненными рыхлым материалом. Водопроницаемость трещиноватой скалы определяется раскрытием трещин и расстоянием между трещинами, которое колеблется от нескольких миллиметров до нескольких (иногда десятков) метров.

Для уменьшения водопроницаемости и улучшения прочностных свойств больших массивов горных пород, залегающих в основании грунтовых плотин, выполняют цементацию, силикатизацию, холодную или горячую битумизацию, глинизацию и нагнетание через систему глубоких скважин других материалов.

Цементация повышает прочность и снижает водопроницаемость скального основания; это самый распространенный способ улучшения свойств скальных и не скальных оснований.

Возможность использования цементации определяется размером трещин, скоростью и составом фильтрующей воды. Размеры частиц цемента колеблются от 0,001 до 0,12 мм, средний размер  $d_{50} \approx 0,04$  мм. Для того чтобы частицы цемента легко проникали в поры или трещины, их размер должен быть меньше размеров трещин (пор) в 2 раза и более. Для успешного проведения цементационных работ истинная скорость воды в трещинах не должна превышать  $V_d = 0,6$  см/с. Если в скальной породе содержатся водорастворимые минералы или цементируется полускальная порода, то должно выполняться условие  $V_d < 0,3$  см/с [5].

Битумизация применяется для обеспечения временной водонепроницаемости, так как органические вяжущие не обладают структурной прочностью. Водонепроницаемость достигается за счет их вязкости. Легкий битум, разогретый до 200-220°C, можно инъектировать в крупные пустоты, поскольку в мелких он быстро охлаждается, и инъекция прекращается. Для инъектирования также используется холодная битумизация - эмульсия битума в воде.

Для инъекции в грунт используется силикат натрия и реагент (электролит, кислота или другой коллоидный раствор). Для снижения стоимости этих растворов в них добавляют суспензии мелкого порошка (цемента или бентонитовой глины).

Для создания инъекционных завес используются и другие материалы.

Водопроницаемость скальных пород оценивается по удельному водопоглощению - расходу воды в скважине, отнесенному к 1 м длины при напоре 1м [25]:

$$q = \frac{Q}{H \cdot L},$$

где Q - расход воды, л/мин, поглощенной на опробуемом интервале скважины при напоре H; L - длина опробуемого интервала скважины.

Определение удельного водопоглощения производят при напоре 20-50м.

Инъекционные завесы делают одно- и многорядными. Число рядов завесы определяется допустимым градиентом на завесе или другими конструктивными требованиями. Например, при создании инъекционной завесы в аллювиальном состоянии под ядром (экраном) толщина завесы обычно принимается равной толщине ядра (экрана) по основанию [5].

Толщина однорядной завесы

$$\delta_1 = (0,7 \div 0,8) R,$$

где R - расстояние между скважинами в ряду.

Толщина многорядной завесы

$$\delta_n = (n - 1) R + 0.4 R,$$

где n - число рядов скважин.

Расстояния между скважинами, как правило, принимают равными 2-3 м, но возможны расстояния 1м (Иркутская плотина) и 6м (Бэр Крик в США). Расстояние между скважинами уточняется в процессе проведения опытной инъекции.

Как в скальных, так и в нескальных грунтах при многорядной завесе (в нескальных грунтах практически всегда выполняется многорядная завеса) во внешние ряды завесы, выполняемые в первую очередь, инъецируются более густые и прочные растворы. При тонкой трещиноватости иногда применяется тонкодисперсная битумная эмульсия (например, в верховом ряду завесы Мингечаурской плотины, в низовом ряде использовалась цементация). При создании инъекционного ряда Ортокойской плотины в верховом ряду применялся цементный раствор, а в низовом – глиноцементный.

В промежуточные ряды нагнетаются глиноцементные или другие растворы, способные проникать в тонкие трещины. Число рядов скважин многорядной цементационной завесы постепенно уменьшается с глубиной.

### Вывод

Простота устройства и эксплуатации способствовала их широкому распространению во многих странах. Грунтовые плотины можно строить практически на любых основаниях (кроме сильно разжиженных илистых грунтов). Многие грунтовые плотины создают огромные водохранилища, и аварии таких плотин могут иметь катастрофические последствия. Поэтому при строительстве и эксплуатации грунтовых плотин особое внимание следует направить на решение задач о фильтрационной прочности грунтовых плотин.

### ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 2.06.05-84. Плотины из грунтовых материалов. М.: Стройиздат, 1984.
2. СНиП 2.02.02-85. Основания гидротехнических сооружений. М.: Госстрой СССР, 1988.
3. СНиП 2.06.04-82. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). М.: Стройиздат, 1983.
4. Mathematical model construction of the isotropic filtration process based on darcy's law. Iftikhor Kalandarbekov., Laura Smuleac., Rauf Jurakhonzoda., Umed Rasulov.
5. Гольдин А.Л., Рассказов Л.Н. Проектирование грунтовых плотин. М.: Изд-во АСВ/2001.
6. Полубаринова-Кочина П.Я. Теория движения грунтовых вод. М.: Наука 1997.
7. Адамович А.Н. Закрепление грунтов и противофильтрационные завесы. М.: Энергия 1980.
8. Анахаев К.Н. Амшоков Б.Х., Гегиев К.А. Грунтовая плотина на непроницаемом основании. Патент №2290472. 2006.
9. Бахтин Б.М., Корюкин С.Н. Гидротехнические сооружения. М.: Агропромиздат, 1991.
10. Белов В.А. Устройство диафрагм на водопропускных сооружениях. Мелиорация и водное хозяйство, №3, 1999.

11. Бисвас А.К. Человек и вода. Гидрометеиздат, 1975.
12. Веригин Н.Н. Расчет дрены в потоке грунтовых вод с учетом высоты высачивания. Доклады АН СССР, ТОМ LXX. М., 1950.
13. Гельфер А.А. Причины и формы разрушения гидротехнических сооружений. Л.-М., ОНТИ, 1936.
14. Герсеванов Н.М. Итерационное исчисление и его приложения. М., Машстрой издат., 1950.
15. Голик С. С. Новая жизнь Чернореченского водохранилища Гидротехника и мелиорация. 1985. №10.
16. Журавлев Г.И. Гидротехнические сооружения. М.: «Колос», 1979.
17. Кнорре М.Е. Работа песчаных перемычек в физическом отношении и метод расчета их. Методология гидравлических расчетов принятых при составлении проекта Запорожской ГЭС на реке Днепре. В. I. М., 1925.
18. Косиченко Ю. М. и др. Оценка уровня фильтрационной безопасности земляных плотин и эффективности инженерной защиты малых водохранилищ. Новочеркасск: НГМА. 2001.
19. Мелещенко Н.Т. О расчете фильтрации через земляные плотины по методу проф. Н.Н. Павловского. Гидротехническое строительство. №23, 1932.
20. Beier H., Schade D., Lorenz W. Penetration of impervious earth cores by structures. 13 Congres des Grands Barrages. New Delhi, 1979, Q.48, R.13, V.1.
21. Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А. и др. Гидротехнические сооружения. Ч. 1. 2-е изд. М.: Изд-во АСВ, 2011.
22. Багов Р.А., Р Цей. Об основных понятиях теории фильтрации и основных этапах её развития. Вестник Адыгейского государственного университета: сетевое электронное научное издание. 2008. №1.
23. С.Ю. Борхович, И.В. Пчельников, С.Б. Колесова. Подземная гидромеханика: Учебно-методическое пособие. Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет». 2017.
24. Камбефор А. Инъекция грунтов. М.: Энергия. 1971.
25. ВСН 34-83. Цементация скальных оснований гидротехнических сооружений. Министерство энергетики и электрификации СССР. Ленинград. 1984.

## GROUND DAM FILTRATION STRENGTH OF GROUND DAMS Kalandarbekov I.I, Rasulov U.I.

**Annotation:** The article deals with issues related to earth dams and the main requirement for the construction and operation of these structures, i.e. seepage strength of soil dams. Soil dams - dams built from soil materials (sandy-clay, loamy, clay, etc.) and having a trapezoidal or close to it shape in cross section. High requirements are imposed on the design and construction of such critical structures as earth dams. Filtration is one of the main impacts on hydraulic structures [4]. The main criterion for assessing safety in the construction and operation of earth dams is seepage strength.

**Keywords:** earth dams, filtration strength, hydraulic structures, construction and operation of earth dams, anti-filtration elements, injection curtain.

### Информация об авторах:

**Каландарбеков Ифтихор Имомёрбекович** – 1991 г.р., заведующий кафедрой “Гидротехнические сооружения и охрана водных ресурсов” ТТУ имени ак. М.С. Осими, автор более 40 научных работ, сфера деятельности – гидротехническое строительство и строительная механика.

Тел. (+992) 88-779-00-04,

E-mail: [iftikhor791@mail.ru](mailto:iftikhor791@mail.ru).

**Расулов Умеджон Искандарович** – 1998 г.р., аспирант кафедры “Гидротехнические сооружения и охрана водных ресурсов” ТТУ имени ак. М.С. Осимй, автор более 10 научных работ, сфера деятельности – строительство гидротехнических сооружений.

Тел. (+992) 77-111-71-77,

E-mail: [rasulov\\_umedjon7177@mail.ru](mailto:rasulov_umedjon7177@mail.ru).

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСОЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ

Асалбекова С. А., Сайдалиева М. Б.

(ДТТ ба имени акад. М. С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан)

**Аннотация.** В статье представлены структурные испытания, включая подробные сведения об элементах испытаний, экспериментальных параметрах, методах подготовки, оборудовании, экспериментальной установке и процедуре испытаний консольных железобетонных плит с использованием композитной арматуры.

Консольные элементы получили широкое распространение в западных странах, это балконы, лоджии, эркеры, консольные этажи, консоли колонн, консольные мосты, консольные крыши стадионов, отличительной чертой которых является вылет консоли. В нашей стране такие элементы крайне мало изучены и поэтому не получили своего широкого применения. Нехватка научных исследований приводит к тому, что в данной сфере не наблюдается практически никаких сдвигов. Актуальность работы будет состоять в том, что будет также проведено экспериментальное исследование консольной плиты с использованием базальт пластиковой арматуры, что даст представление о работе не только самих элементов, но, а также их поведения в вариации с различными материалами.

**Цель и задачи экспериментального исследования.** Целью исследования является изучение прочности, жесткости и трещиностойкости консольных плит со стальной и композитной арматурой при равномерно распределенной нагрузке.

**Параметры опытных образцов.** Для достижения поставленных целей было изготовлено 4 плиты, имеющие прямоугольную форму с габаритами 1005x800x60 мм. Первые две серии изготовлены со стальным армированием, 3-4 серии изготовлены с базальтопластиковым армированием. В качестве стальной арматуры была использована арматура класса А500С As- 19Ø10мм. Для армирования 3-4 серий была использована арматура АБК с песчаным покрытием Ab 19Ø10мм. Во всех плитах армирование было выполнено в виде однослойной сетки, расположенной в верхней зоне плиты (рисунок 1).

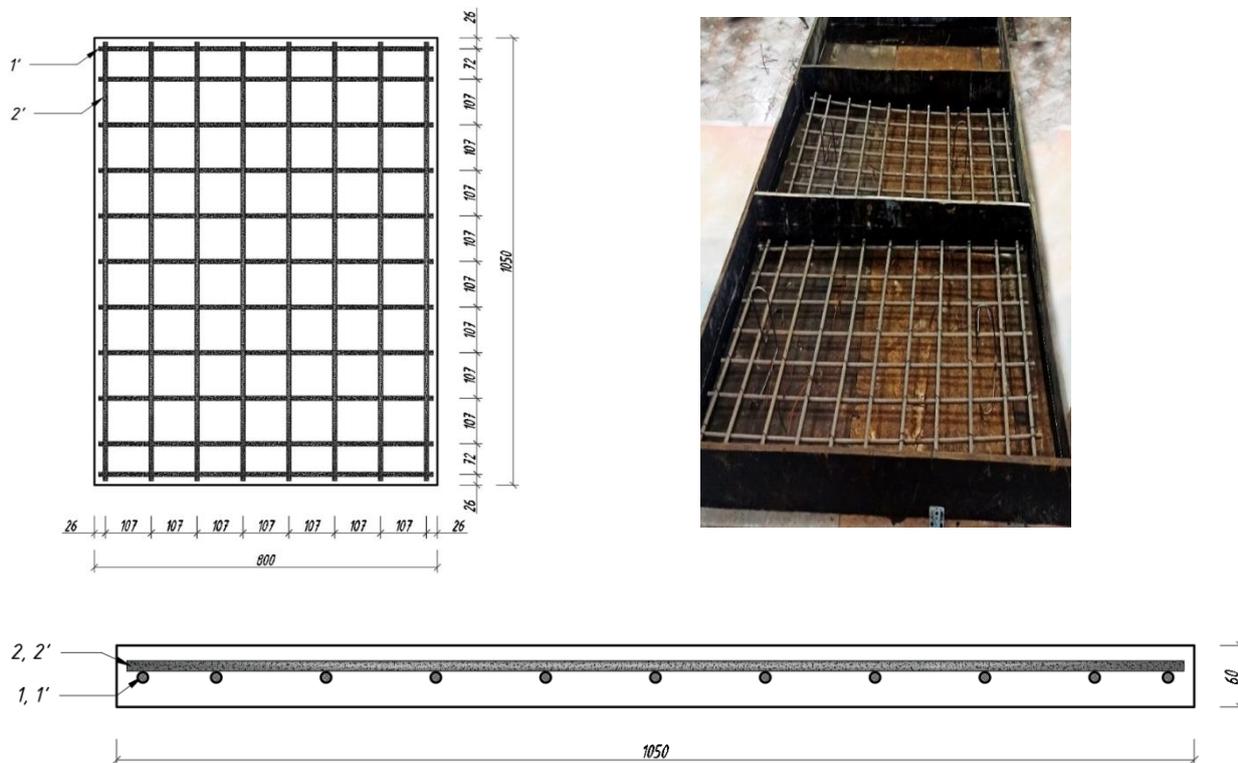


Рисунок 2.1 - Армирование опытных образцов: а) рабочая схема армирования плит на плане; б) рабочая схема армирования плит в продольном разрезе;

Таблица 2.1-Геометрические характеристики и армирование опытных образцов.

Параметры	П1	П2	П3	П4
A <sub>sp</sub>	11Ø10 L=780мм	11Ø10 L=780мм	11Ø10 L=780мм	11Ø10 L=780мм
A <sub>sr</sub>	8Ø10 L=1030мм	8Ø10 L=1030мм	8Ø10 L=1030мм	8Ø10 L=1030мм
A <sub>bp</sub>	11Ø10 L=780мм	11Ø10 L=780мм	11Ø10 L=780мм	11Ø10 L=780мм
A <sub>br</sub>	8Ø10 L=1030мм	8Ø10 L=1030мм	8Ø10 L=1030мм	8Ø10 L=1030мм

Таблица 2.2 - Результаты испытания контрольных кубов и неразрушающего контроля прочности бетона в балках

№	Средняя кубиковая прочность (МПа)	Средняя кубиковая прочность (кгс/см <sup>2</sup> )	Класс (В)	Марка (М)
ПК1	27,8	283.5	22,5	300
ПК2	45,95	468.6	35	350
ПК3	37,15	378.8	30	400
ПК4	32,62	332.6	25	450

Таблица 2.3 - Физико-механические характеристики композитной и стальной арматуры

Марка стали. Класс арматуры	Площадь сечения (мм <sup>2</sup> )	Модуль упругости (МПа)	Физические текучести		Площадка текучести		Зона самоупрочнения		Временное сопротивление	
			напряжения (МПа)	относительные деформации	Напряжения (МПа)	относительные деформации	напряжения (МПа)	Относительные деформации	напряжения (МПа)	относительные деформации
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
35ГС А400	78,52... 79,72	219099,3 ...230453	419,0... 448,0	0,0002... 0,0009	419,0... 480,0	0,001... 0,002	425... 700	0,001... 0,01	630... 700	0,014... 0,019
АКБ	29,2	50285,7	-	-			-	-	1255,8	0,0033
	52,1	52554,0	-	-			-	-	1080,0	0,0027
	79,7	46997,9	-	-			-	-	1011,5	0,0026

**Методика проведения экспериментальных работ.** Было решено проводить испытания плит под равномерно распределенной нагрузкой. На каждом этапе загрузки плиты создавалась выдержка для проверки состояния плиты, снятия показаний с механических приборов, а также фиксации и измерения ширины раскрытия трещин. В качестве основных приборов были использованы индикаторы часового типа М1; М2; М3 (см. рисунок 2). В качестве равномерно распределенной нагрузки были использованы железобетонные блоки размерами 30х30х15см.

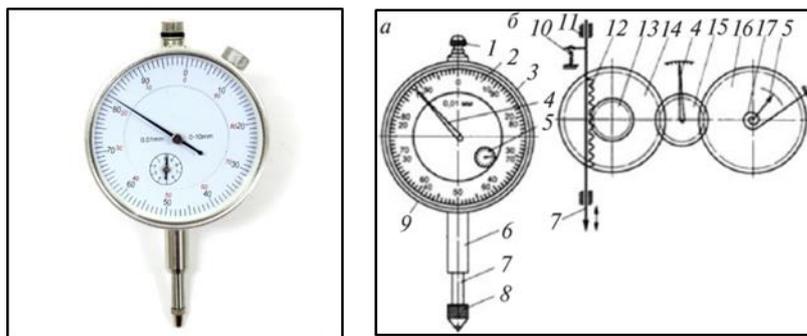


Рисунок 2 - Устройство индикатора часового типа

Измерительный стержень имеет зубчатую рейку 72, которая находится в зацеплении с зубчатым колесом 13. Возвратно-поступательное движение стержня преобразуется в круговое вращение большой стрелки 4 с помощью зубчатых колес 14-16. Спиральная пружина 17 одним концом закреплена на зубчатом колесе 16. Второй конец пружины закреплён в корпусе индикатора и устраняет зазоры в зубчатых колесах. Один оборот большой стрелки соответствует перемещению измерительного стержня на 1 мм. Корпус 9 имеет два циферблата — большой 2 и малый 5. Измерительный стержень перемещается в направляющих 77, запрессованных в гильзу 6 корпуса, и прижимается к измеряемой поверхности пружиной 10. Обод 3 служит для совмещения большой стрелки с любым штрихом большого циферблата.

**Устройства и параметры стенда для проведения эксперимента.** Металлический стенд представляет собой систему, состоящую из металлических профилей типа швеллеров и двутавров (рисунок 3). Верхние и нижние горизонтальные балки выполнены из двутавра №36. Вертикальные элементы, представляющие собой колонну, выполнены из швеллеров № 10 и представляют собой сквозную колонну из двух швеллеров, соединённых посредством металлических пластин. Пластины также служат в качестве ребер жесткости. Стенд соединен с фундаментом с помощью двух металлических пластин размерами, смонтированных 4 анкерными болтами каждая. Под нижней полкой верхнего горизонтального двутавра

посредством анкерных болтов в середине закреплена металлическая пластина. Стенд рассчитан на нагрузку свыше 50 тонн, и в основном используется для испытания железобетонных балок, в связи с чем и используется домкрат. Для проведения испытаний стенд был переоборудован следующим образом: к грани колонны в поперечном направлении был установлен двутавр №24. Затем на двутавр была приложена плита во всю поперечную длину. Поскольку балка консольная было решено одну сторону плиты (в данном случае поперечный конец плиты) защемить жестко, для этого сверху плиты был установлен швеллер №. Внутри швеллера было установлено шесть домкратов, которые нижним концом соприкасались со швеллером, а верхним концом опирались на еще один швеллер № 10, соединенный с нижней полкой верхнего двутавра. С помощью данных манипуляций плиты удалось защемить жестко и провести экспериментальное исследование.

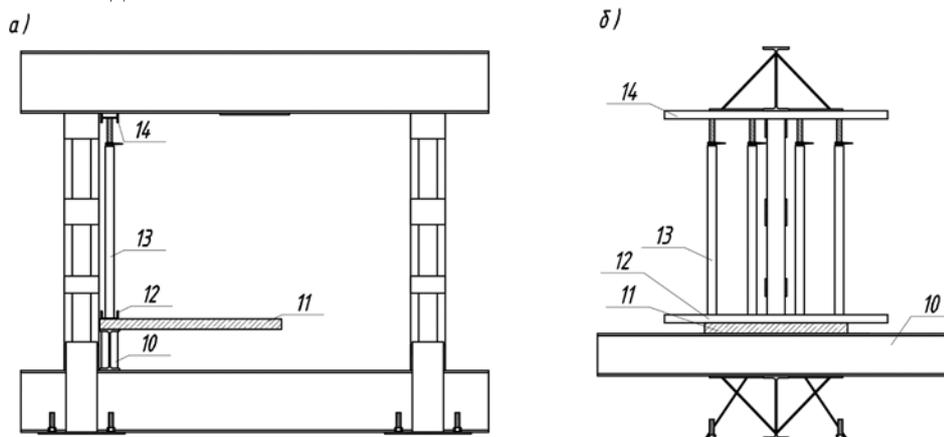


Рисунок 3 - Схема установки стенда

1-Двутавр №36; 2-пластины жесткости; 3-швеллер №10; 4-Пластины жесткости;5- Траверса; 6-Двутавр №36; 7- пластина фундамента; 8-анкерные болты; 10-Двутавр №24; 11-консольная железобетонная плита; 12-швеллер №10; 13-опорные стойки с домкратом; 14- Двутавр №10.

**Методика загрузки плит.** Загрузка проводилась с помощью бетонных блоков. Образцы загрузались по следующей схеме, приведенной на рисунке 4. После каждого нагружения делался перерыв до следующего нагружения. Средний перерыв между нагружениями колеблется от 5 до 15 минут в зависимости от этапа нагружения. На каждом этапе нагружения были сняты данные с приборов. Поскольку согласно теоретическим расчетам максимальный прогиб в консольных элементах происходит у края консоли, то для фиксации прогибов был использован часовой индикатор у края плиты.

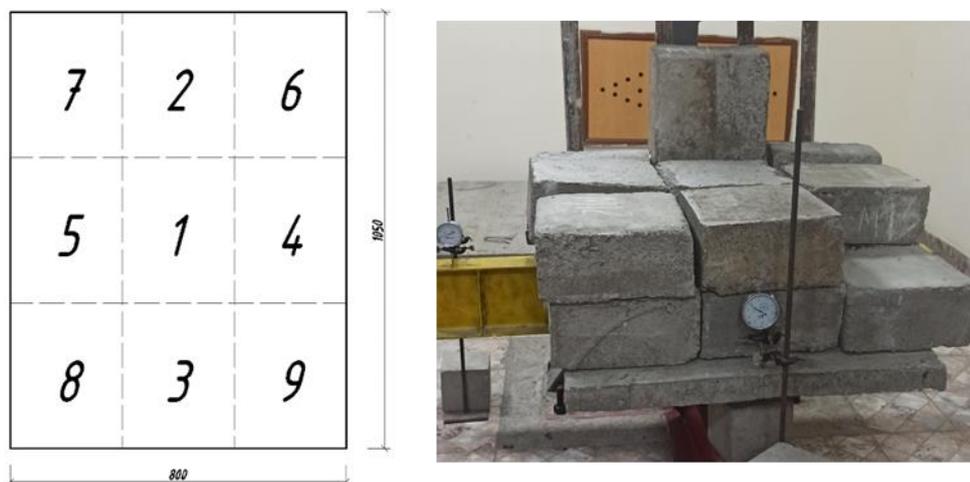


Рисунок 4 - Схема загрузки плит

**Результаты испытаний опытных образцов.** Процесс испытания и оценка их результатов проводились в соответствии с нормативным документом [1]. В результате экспериментальных испытаний нами были получены следующие экспериментальные данные при испытании плит, изгибаемых в двух направлениях комбинированной конструкции на действие поперечной нагрузки: характер разрушения, процесс образования и развития трещин, изменения прогибов и ширина трещин, величин разрушающих нагрузок, деформация удлинения и укорочения бетона в пролетных сечениях плит. (рисунок. 5-8)

#### Характер трещинообразования и ширина раскрытия трещин

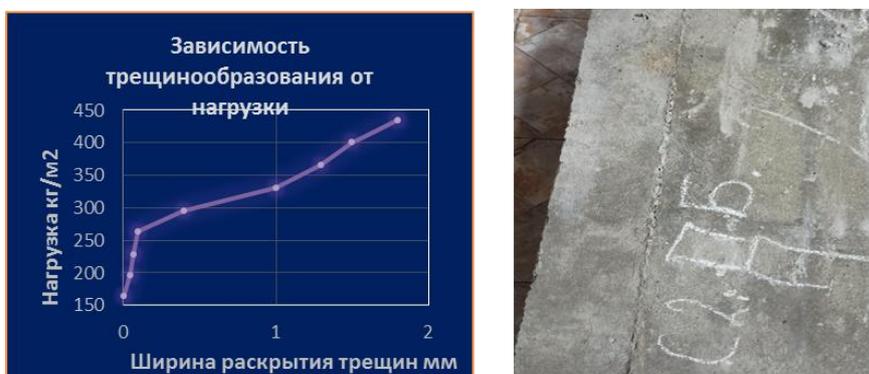


Рисунок 5 - Первый образец ПК-1

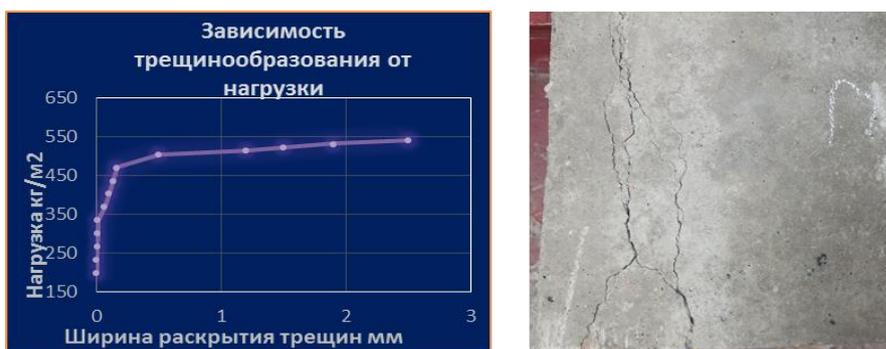


Рисунок 6 - Второй образец ПК-2

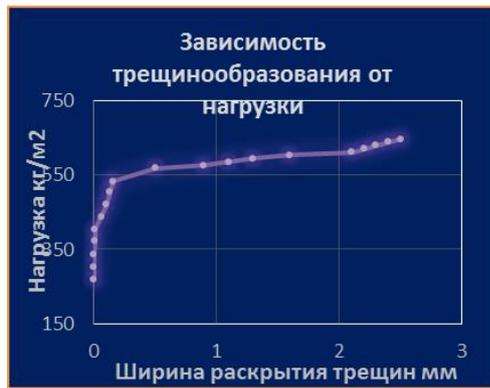
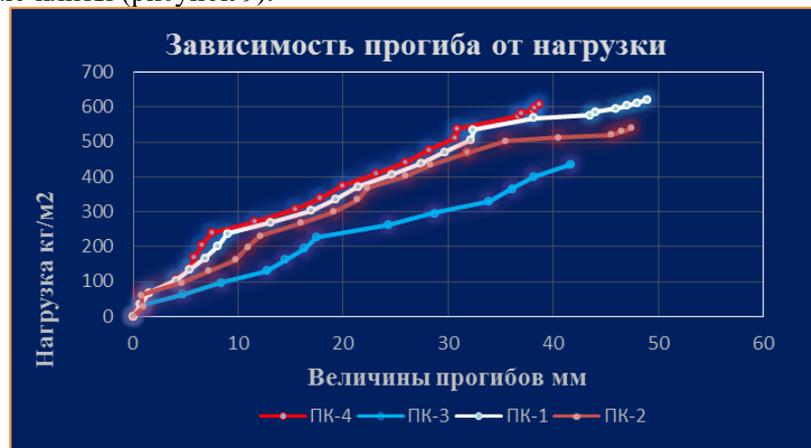


Рисунок 7 - Третий образец ПК-3



Рисунок 8 - Четвертый образец ПК-4

**Прогибы плит опытных образцов.** Согласно методу испытаний прогиб каждого образца был измерен 2х точках в наиболее напряженных участках на основе теоретических и численных исследований [5]. Максимальный прогиб каждого образца наблюдался в пятой точке (П-2), расположенной на краю плиты (рисунок 9).



#### Выводы:

1. Композитная арматура имеет существенно низкий модуль упругости, что приводит к большему прогибу элементов конструкции и большему количеству трещин;
2. Увеличение класса бетона существенно влияет на несущую способность консоли.
3. Стальная арматура выдерживает большие нагрузки относительно базальтопластиковой арматуры.
4. Разрушение консольных плит происходит хрупко в верхней приопорной части консоли.
5. Несмотря на преимущества стальной арматуры базальтопластиковая арматура также соответствует нормативам и может быть применена в качестве армирующего слоя для консольных

элементов зданий, однако для максимального эффекта лучше применять комбинирование стальной и композитной арматуры.

### Литература

1. Что такое строительная консоль [Электрон. ресурс]: -Режим доступа (klimat-decor.ru)
2. Руководство по расчету конструкций со стеклопластиковой арматурой. Р-16-78.– М.: НИИЖБ, 1978. С.-27. 109.
3. Родина А. Ю., Ванус Д. С. Расчёт железобетонных изгибаемых элементов по предельным состояниям [Текст]: методические указания и справочные материалы для практических занятий, самостоятельной работы и текущего контроля/ Родина А. Ю., Ванус Д. С.-Москва, 2018.-75с.
4. Свод правил СП 63.13330-2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – М.: НИИЖБ, 2012. – П.6
5. Рахмонов А. Д. Армобетонные балочные системы и их напряженно-деформированное состояние. Монография / А. Д. Рахмонов, В.М. Поздеев, Н.П. Соловьев. - Йошкар-Ола. ПГТУ. – 2017. – бс. 10.

### Аннотация.

Дар мақола маълумоти умумӣ дар бораи унсурҳои консолҳои биноҳои саноатӣ ва шаҳрвандӣ оварда шудааст. Ҳисоби консолҳои оҳану бетон ва металлӣ оварда шудааст. Муқоиса ва таҳлили ҷӯбҳо аз рӯи параметрҳои иқтисодӣ низ оварда шудааст.

### Сведения об авторах:

**Асалбекова Сабрина Алибековна** – 1998 г. р., выпускница ТТУ им. ак. М. С. Осими (2020г), магистрант 2-го курса кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ТТУ им. ак. М. С. Осими. E-mail: saba\_98\_16@mail.ru

**Сайдалиева Муниса Бахриддиновна** – 1998 г. р., выпускница ТТУ им. ак. М. С. Осими (2020г), магистрант 2-го курса кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ТТУ им. ак. М. С. Осими

**МАВОДИ КОНФЕРЕНСИЯИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ  
ИННОВАТСИОНӢ”  
МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”**

**НАҚЛИЁТ ВА СОХТМОНИ НАҚЛИЁТӢ - ТРАНСПОРТ И ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГУСЕНИЧНОГО ДВИЖИТЕЛЯ  
ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАКТОРА С ГРУНТОМ**

**Мухиддинзода К.Дж.**

**Аннотация:** Рассмотрены различные методы моделирования грунтовых и тракторных гусеничных движителей. Для моделирования подсистемы «грунт – гусеница – опорные катки – тележка» предлагается использовать программный комплекс ANSYS Motion. Модель подробно описывает ходовую систему с учетом фактической геометрии гусениц, расположения опорных катков, а также других конструктивных особенностей. Для описания деформации грунта в программном комплексе используются зависимости, предложенные Беккером и Вонгом.

**Ключевые слова:** математическая модель, трактор, гусеничный движитель, динамическое воздействие.

**Аннотация:** Актуальной задачей является математическое моделирование низкочастотных колебаний гусеничного трактора. Входным кинематическим воздействием при этом являются вертикальные перемещения и углы поворота опорной ветви трактора, вызванные движением звенчатой гусеницы по податливому грунту. Так как трактор при работе движется достаточно медленно, статические нагрузки на опорные катки существенно превышают динамические. При этом динамическую модель трактора можно упростить, рассматривая в качестве кинематического возбуждения вертикальные перемещения и углы поворота гусеничной тележки.

**Метод моделирования грунта**

Наиболее важными параметрами грунтов, от которых зависит характер взаимодействия движителя гусеничной машины с грунтом, являются структура, механический состав, влажность, пористость, сопротивление сжимающим и сдвигающим нагрузкам. В соответствии с государственным стандартом (ГОСТ 25100—95) в целях правильного использования свойств и особенностей различных грунтов и унификации их определений их классифицируют с учетом их наиболее важных признаков. При использовании такой модели [1] для исследования вибрационного воздействия со стороны гусеничного движителя большое значение имеет адекватное описание подсистемы «податливый грунт – гусеница – опорный каток». В работе [2,3], посвященной такому исследованию, используется упрощенное описание ходовой системы. В частности, грунт рассматривается как упругое основание, траки гусениц – как шарнирно соединенные пластины без грунтозацепов. При этом взаимодействие каждого из катков с гусеницей рассматривается независимо от остальных катков. Очевидно, что развитие этой модели необходимо вести в направлении совершенствования описания свойств грунта, а также более подробного моделирования элементов гусеничного движителя. Для описания свойств грунта при моделировании взаимодействия движителя машины с поверхностью дороги традиционно используется несколько принципиально различных подходов. В соответствии с одним из них для описания зависимости между деформацией грунта и давлением используются эмпирические соотношения, полученные по результатам экспериментов по вдавлению штампа в грунт [3]. В зарубежной – Беккером [4] и Вонгом [5]. Такое описание является достаточно приближенным, однако отличается простотой и в связи с этим находит широкое применение. Для описания грунта при этом используется ограниченный набор характеристик, которые могут быть определены экспериментально или взяты из литературных источников.

**Модель гусеничной тележки**

Для описания динамики тележки трактора при движении по деформируемому грунту использовались специализированные пакеты программ, ADAMS, ANSYS Motion [6] и др.). В частности, ANSYS Motion имеет встроенный инструмент построения моделей различных объектов, в том числе ходовых систем гусеничных машин. Программа имеет готовые шаблоны для построения сегмента и

башмака гусеничной цепи, а также шаблоны опорных катков и ведущей колеса. Данные шаблоны требуют от пользователя только ввод соответствующих размеров. [6]

С использованием данных шаблонов были построены все части гусеничного движителя. Размеры и промежуточные расстояния частей гусеничного движителя были взяты из чертежа, представленного на рисунок.1. В расчете использовалась модель с короткой базой тележки длиной 2517 мм, пятью опорными катками и шириной гусеницы 500 мм.

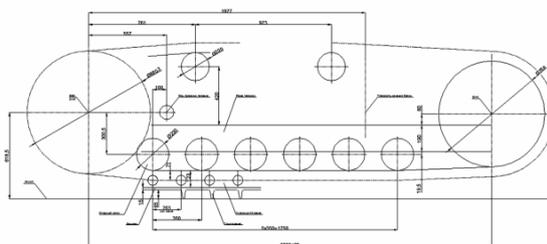


Рисунок 1 - Чертеж гусеничного движителя

В связи с этим предлагаемый построенный гусеничный движитель имеет следующую конструкцию. В центре движителя предлагаем поставить половину массы всего трактора, помимо этого, именно к нему указываются граничные условия шарнира для катков и колеса движителя, чтобы вся конструкция была зафиксирована относительно друг от друга.

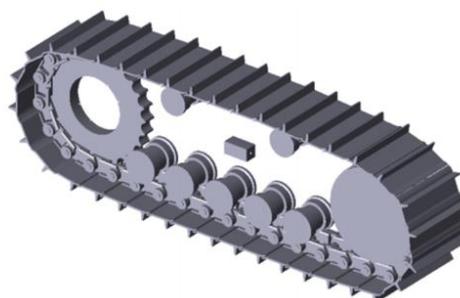


Рисунок 2 - Тележки с гусеничным движителем

Для описания поведения грунтов в пакете ANSYS Motion и нормального давления, напряжений сдвига и погружения применяются формулировки Беккера и Вонга. Формулы взяты из руководства пользователя ANSYS Motion [5]. Нормальное давление определяется по формуле:

$$P(z) = \left( \frac{\kappa_c}{w} + \kappa_\phi \right) |z|^n \quad (1)$$

где:  $\kappa_c$  – коэффициент когезии;

$\kappa_\phi$  – коэффициент трения;

$z$  – осадка;

$w$  – ширина траков;

$n$  – коэффициент, характеризующий деформируемость грунта.

Сдвиговые напряжения определяются по следующим зависимостям

$$\tau(s) = \frac{\tau_{\max}}{c_e} \left( 1 + \left( \frac{c_e}{1 - e^{-1}} - 1 \right) e^{\left( 1 - \frac{|s|}{s_{\max}} \right)} \right) \left( 1 - e^{-\frac{|s|}{s_{\max}}} \right) \quad (2)$$

где:  $P$  – нормальная сила реакции;

$s$  – перемещение при сдвиге;

$C$  – сцепление;

$C_e$  – приемистость грунта;

$S_{\max}$  – максимальные перемещения при сдвиге;

$\phi$  – угол трения

Типы грунтов, использованных в расчете, и их свойства для трех типов грунтов: а) глина, влажность 25%, б) суглинок, влажность 24%, в) супесь, влажность 26%. Первый грунт является наиболее жестким, третий – самым мягким.

Таблица 1 - Характеристика грунтов

Свойства	Тип грунта		
	Глина (25%)	Суглинок (24%)	Супесь(26%)
$k_c, H/мм^{1+n}$	5.17373	5.59953	0.35124
$k_\phi, H/мм^{2+n}$	0.63386	0.02549	0.017765
$n$	0.13	1.01	0.3
$w, мм$	610	610	610
$C, H/мм^2$	0.06895	0.0031	0.01379
$C_e$	1.0	1.0	1.0
$S_{max}, мм$	6	6	70
$\phi, ^\circ$	34	29.8	22

В ходе расчета была получена характеристика процессов изменения во времени вертикальных перемещений и углов поворота гусеничной тележки при движении по видам грунта (глины).

При этом к тележке прикладывались силы, соответствующие половине веса корпуса трактора и сопротивлению движению. Через некоторый интервал времени, необходимый для погружения траков в грунт, задавалось вращение ведущего колеса, соответствующее движению тележки с постоянной скоростью. На рисунок. 3 представлены осциллограммы этих процессов при движении по грунту.

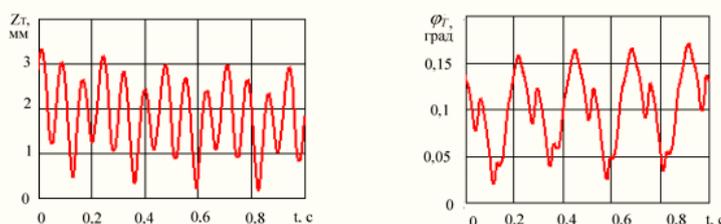


Рисунок 3 - Графики вертикального перемещения и углов поворота тележки гусеничного движителя для различных видов грунта

Диаграммы, иллюстрирующие зависимость от графиков размахов вертикальных перемещений и углов поворота тележки для разных видов грунта, представлены на рисунок. 4.

Из полученных графиков выявлено, что максимальный размах вертикальных перемещений тележки наблюдается у глины, около 2.84 мм. Наименьший размах имеет супесь 2.05 мм, суглинок имеет среднее значение первых двух 2.54 мм.

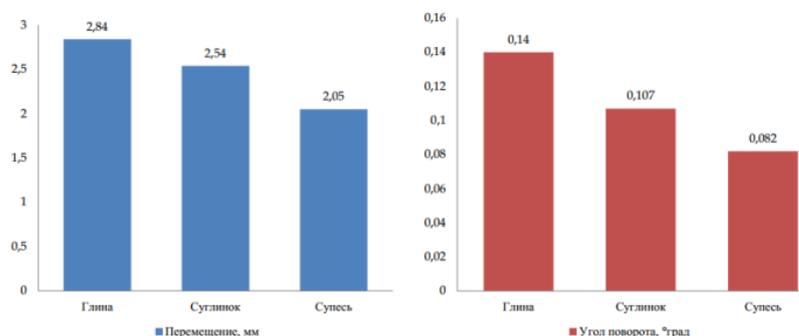


Рисунок 4 - Графики размахов вертикальных перемещений и углов поворота тележки на различных типах грунта

### Заключение

С помощью программного пакета ANSYS Motion была построена модель гусеничного движителя промышленного трактора Т-170. Произведены расчеты движения модели трактора по трассам с грунтами различных типов и для различных вариантов расположения опорных катков.

Получены характеристики процессов изменения вертикальных перемещений и углов поворота тележки гусеничного движителя, а также углы поворота смежных траков гусеничной цепи при движении трактора, выполнен анализ полученных результатов.

#### Литература:

1. Мицын, Г.П. Моделирование процесса взаимодействия гусеничного движителя промышленного трактора с грунтом / Г.П. Мицын, И.Я. Березин, Д.В. Хрипунов // Инженерная защита окружающей среды в транспортно-дорожном комплексе: Сб. науч. тр. МАДИ. – М.: МАДИ, 2002. – С. 217–236.
2. Эксплуатационная нагруженность и моделирование динамики гусеничного бульдозерно-рыхлительного агрегата / В.К. Халтурин, И.Я. Березин, А.А. Абызов и др. // Тракторы сельхозмашины. – 2013. – № 2. – С. 16–19.
3. Моделирование процесса формирования вибрационного нагружения рабочего места оператора промышленного трактора / И.Я. Березин, Ю.О. Пронина, П.А. Тараненко и др. // Тракторы и сельхозмашины. – 2016. – №. 8. – С. 14–18.
4. Баловнев, В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин / В.И. Баловнев // М.: Высшая школа, 1981. – 335 с.
5. Bekker, M.G. Theory of Land Locomotion. The Mechanics of Vehicle Mobility / M.G. Bekker // University of Michigan Press, 2016. – 530 p.
12. Wong, J.Y. Theory of ground vehicles / J.Y. Wong // 3-rd ed. John Wiley & Sons, 2001 – 528 p.
6. Моделирование гусеничных движителей в ANSYS Motion. – <https://cae-club.ru/publications/modelirovanie-gusenichnyh-dvizhiteley-v-ansys-motion> (дата обращения: 10.01.2023).

### SIMULATION OF THE INTERACTION OF THE INDUSTRIAL TRACTOR TRACKED MOTOR WITH GROUND

Mukhiddinzoda K.J.

**Abstract:** Various methods for modeling soil and tractor tracks are considered. To simulate the subsystem "soil - caterpillar – track rollers – bogie", it is proposed to use the ANSYS Motion software package. The model describes in detail the undercarriage system, taking into account the actual geometry of the tracks, the location of the road wheels, as well as other design features. To describe the deformation of the soil in the software package, the dependencies proposed by Becker and Wong are used.

**Keywords:** Mathematical model, tractor, caterpillar mover, dynamic impact

**Мухиддинзода Камолиддини Джамолиддин**, аспирант кафедры «Колесные и гусеничные машины» Южно-Уральского государственного университета.

Область научных интересов – исследования в области динамики транспортных средств, моделирования динамических процессов.

Email: kamoliddin.mukhiddinov@bk.ru, тел. (8) 922 – 638 –12 – 99.

Muhiddinzoda Kamoliddini Dzhamoliddin, postgraduate student of the department "Wheeled and tracked vehicles" of South Ural State University.

Field of research – the research in the field of vehicle dynamics, simulation of dynamic processes  
Email: kamoliddin.mukhiddinov@bk.ru, Phone: (8) 922 – 638 –12 – 99.

### ИСТИФОДА ВА КОНСТРУКСИЯИ МОШИНҲОИ ҲАМЛУ НАҚЛ ДАР СОХТМОН

**Шарифов Д.А., Тиллоев Қ.З.**

*ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ*

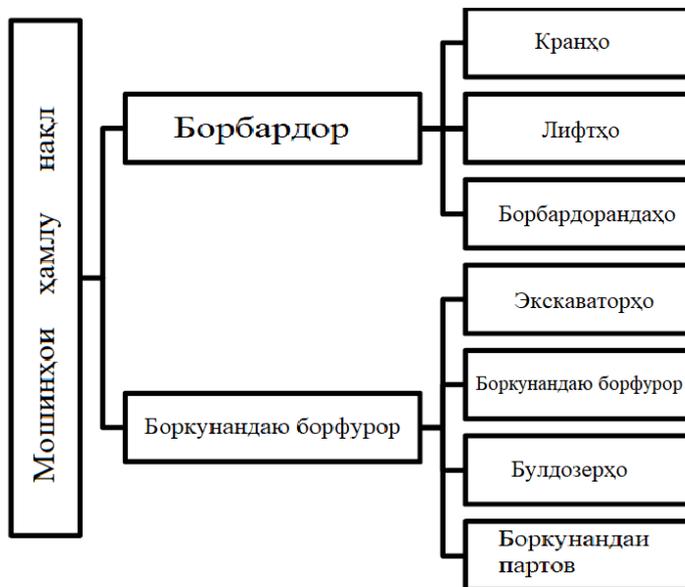
**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур истифодаи мошинҳои ҳамлу нақл дар сохтмон дида баромада мешавад. Тавсифдиҳандаҳои умумӣ, хусусиятҳои конструктивӣ, бартарият ва норасоии баъзе намудҳои мошинҳои ҳамлу нақл оварда шудааст.

**Калидворд:** мошинҳои ҳамлу нақл, сохтмон, кранҳо, борбардорандаҳо.

Майдончаи муосири сохтмони ро ба воситаҳои техникӣ, ба монанди мошинҳои ҳамлу нақл (МХН), тасаввур карда мумкин нест, ки мақсади истифодаи онҳо чунин мебошанд: [1, 2]:

1. Паст намудани мӯҳлати сохтмон;
2. Баланд бардоштани самарабахшии иқтисодӣ аз ҳисоби паст намудани давомнокии сохтмон;
3. Беҳтаркунии шароити меҳнат;
4. Имконияти сохтани биноҳои баланд;
5. Осон гардидани расондани кормандон ба объект.

Дар майдончаҳои сохтмонӣ бештар намудҳои зерини МҲН вомехуранд, ки дар расми 1 оварда шудаанд.



Расми 1 - МҲН, ки дар сохтмон истифода мешаванд

Майдончаи муосири сохтмонро бе кранҳо душвор тасаввур кардан мумкин аст, ки ба намудҳои зерин тақсим мешаванд:

- худгард;
- манорадор (расми 2);
- кран-нулевик
- танобӣ;
- поядор (расми 3);
- махсус.

Истифодаи васеъ дар объектҳои сохтмон кранҳои худгарди тирдор ёфтаанд, ки тири онҳо онҳо метавонад инҳо бошанд:

- рост;
- бо гардана;
- манорадор;
- телескопӣ.

Аз рӯи тарзи ҳаракат корҳои худгарди тирдор ба тасмачарх, дар болои релс ҳаракаткунанда, чархҳои ҳаводор ва автомобилӣ тақсим мешаванд.

Яке аз бартариятҳои кранҳои тасмачарх дар имконияти истифода дар шароитҳои хоки ноустувор ва релефи мураккаби маҳал, ки дар онҳо роҳҳо нестанд. Дигар бартарияти кранҳои тасмачарх борбардории баландтар нисбат ба кранҳои автомобилӣ ва вазанашон ҳам калон мебошад.

Дар натиҷаи ин дар ҳолати агар ба объект интиқоли борҳои аз рӯи вазн калонро талаб намоянд, дар ин ҳолат кранҳои платформаашон тасмачархро истифода мебаранд.

Дар ин кранҳо механизми тасмачарх ба хурдашавии тез, аз ҳисоби мураккабии конструктиви баланд ва вазни калон дучор мешавад. Инчунин аз ҳисоби тасмачарх ин кранҳо қобилияти пасти манёвр ва аз як майдони сохтмон ба майдони дигар кашондани он душворӣ доранд [3].

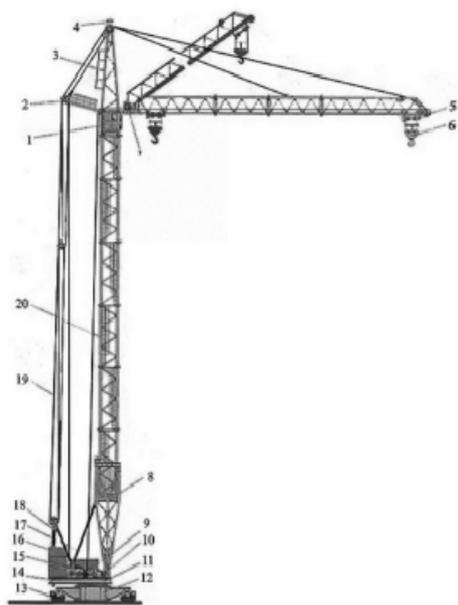
Кранҳои платформаашон тасмачарх метавонанд дорои тир панчарадор ва телескопӣ бошанд.

Аз ҳисоби хусусиятҳои конструктивӣ кранҳо, ки дар платформаи автомобилӣ ҷойгир карда шудаанд қобилияти ҳаракати тез, маневр нибат ба кранҳои тасмачархро доранд. Бо ин хусусият кранҳои автомобилӣ дар майдончаҳои калон ва дарози сохтмонӣ истифода бурда мешаванд.

Конструксияи крани автомобилӣ дар худ рама (чархзананда ва ҳаракаткунанда)-ро дорад, ки дар шассӣ ҷойгир карда шудаанд. Дар рамаи чархзананда таҷҳизоти идоракунии тир, механизми чархзанӣ, тир, кабина ва муқобилвазн ҷойгир карда мешаванд.

Норасоии кранҳои автомобилӣ ҳангоми истифодабарӣ устувории паст мебошад, ва аз ҳамин сабаб дар конструксияи онҳо таҷҳизоти баровардашударо истифода мебаранд, ки метавонанд гидравликӣ ва пневматикӣ шаванд. Ҳангоми истифодаи чунин таҷҳизотҳо крани автомобилӣ интиқол карда намешавад.

Ҳангоми сохтмони биноҳои баланд кранҳои маноратор истифода бурда мешаванд, ки қобилияти ба баландиҳои калон масолаҳои сохтмонӣ, дастгоҳҳо ва дигар намуди борҳоро бардоштан доранд.



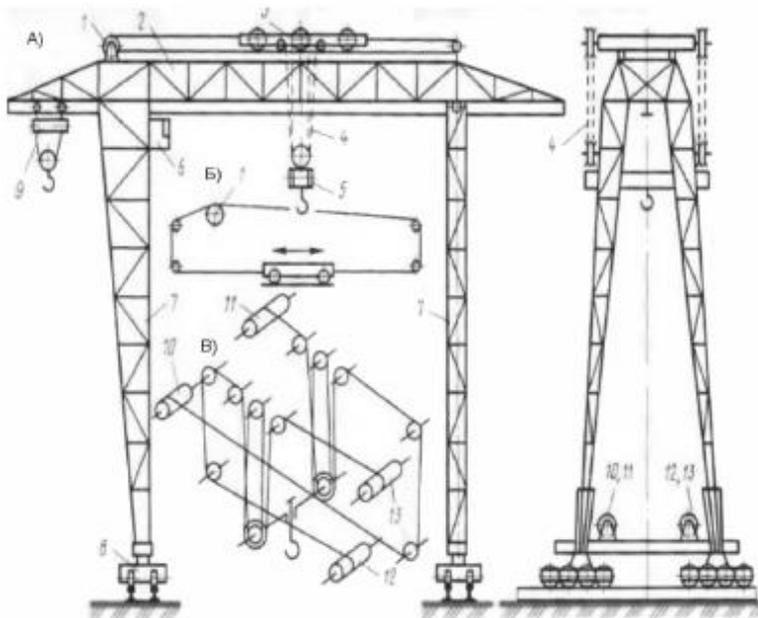
- 1- кабинаи идоракунии
- 2- распорка
- 3- сарак
- 4- анемометр
- 5- аробачаи бордор
- 6- овезаи чангак
- 7- лебедкаи гашти аробачаи бордор
- 8- обоймаи ҳаракатнок
- 9- лебедкаи борбардор
- 10- механизми чархзанӣ
- 11- таҷҳизоти таҷҳизоти чархзанӣ
- 12- рамаи ҳаракатнок
- 13- аробачаи ҳаракатнок
- 14- платформаи чархзананда
- 15- лебедкаи тирӣ
- 16- муқобилвазн
- 17- подкоси телескопӣ
- 18- пояи васлӣ
- 19- полиспасти тирӣ
- 20- манора
- 21- коуш

Расми 2 - Конструксияи крани маноратор

Аз рӯи тарзи ҳаракат дар майдончаи сохтмонӣ кранҳои маноратор ба намудҳои зерин тақсим мешаванд:

- ҳаракаткунанда;
- статсионарӣ;
- Кранҳои маноратор аз рӯи конструксияи тир аз якдигар фарқ менамоянд, ки метавонанд шаванд:
  - ҳамвор (дар васл оддӣ);
  - бо сарак;
  - болорӣ (дақиқияти баланди кашонидани бор);
  - борбардор (имкон медиҳад, ки борҳоро дар якҷанд самт интиқол диҳад: ҳамвори горизонталӣ ва вертикалӣ).

Ҳангоми сохтмони иншоотҳои зеризаминӣ дигар намуди кранҳо- нулевикҳо истифода мешаванд, ки интиқоли онҳо бо аз рӯи релсҳо иҷро карда мешавад, вале аз кранҳои маноратор бо набудани манора фарқ менамоянд[3].



- А) нақшаи кран  
 Б) нақшаи захираи танобҳои механизми гашти ароба  
 В) ҳамон механизми бардоштани бор  
 1- лебедкаи электрореверсивӣ  
 2-пул  
 3-аробаи бордор  
 4-полиспаст  
 5-траверса  
 6-кабина  
 7-такягоҳ  
 8-аробаи ҳаракаткунанда  
 9-механизми ёрирасони бардоштани бор  
 1.,11,12,13-лебедкаҳо

Расми 3 - Нақшаи крани поядор

Кранҳои поядорро барои сохтани биноҳои васеъ, инчунин барои ҷойгиркунии таҷҳизоти аз руи вазн калон истифода мебаранд.

Мошинҳои ҳамлу нақли муосир дар ҳама ҷои майдонҳои сохтмонӣ истифода мебаранд, ва саҳми муҳимро иҷро мекунанд, ки кори сохтмончиёро осон намуда самаранокии истеҳсолотро баланд мегардонанд. Сарфи назар ба нархи баланди МХН, онҳо аз ҳисоби паст шудани муҳлати сохтмон, ихтисор шудани миқдори кормандон муҳлати харчи худро мебароранд, инчунин имкони дар оянда истифодаи МХН дар дигар объектҳо доранд.

#### Рӯйхати адабиёт

1. Теличенко В.И. Строительство и реконструкция зданий и сооружений городской инфраструктуры. Том 1. Организация и технология строительства: Научно-справочное пособие. М.: АСВ, 2009. 520 с.
2. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства: Управление строительными предприятиями с основами АСУ: учебное для строит. вузов и фак. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1988. 559 с.
3. Максименко А.Н., Антипенко Г.Л., Лягушев Г.С. Диагностика строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин. М.: БХВ- Петербург, 2012. 304 с.
4. Грузоподъемные краны. В 2-х кн. сокр. пер. с нем.; пер. М.М. Рунова, В.Н. Федосеева; под ред. М.П. Александрова. М.: Машиностроение, 1981. Кн. 1. 216 с.

#### Применение и конструкции подъемно-транспортных машин при строительстве

Шарифов Д.А., Тиллоев К.З.

**Аннотация.** В статье рассматривается применение подъемно-транспортных машин при строительстве. Даны общие характеристические, конструктивные особенности, достоинства и недостатки некоторых типов ПТМ.

**Ключевые слова:** подъемно-транспортные машины, строительство, краны, подъемники, погрузчики.

#### The use and design of hoisting and transport machines in construction

Sharifov D.A., Tilloev Q.Z.

**Annotation.** The article discusses the use of hoisting and transport machines in construction. General characteristics, design features, advantages and disadvantages of some types of ATMs are given.

**Keywords:** hoisting and transport machines, construction, cranes, lifts, loaders.

#### Маълумот дар бораи муаллифон

1. Шарифов Дилшод Абдусаматович - 1975 с.т., хатмкардаи (с.1997) ДТТ ба номи академик

М.С. Осимӣ, дотсенти кафедраи “Ҷузъҳои мошин ва мошинҳои сохтмону роҳсозӣ”, муаллифи зиёда аз 55 корҳои илмӣ.

Маълумоти шахсӣ: телефон (+992) 93-599-89-39

E-mail: [sharifov.mexroj@mail.ru](mailto:sharifov.mexroj@mail.ru)

2. Тиллоев Қудратулло Зувайдуллоевич - 1989 с.т., хатмкардаи (с.2012) ДТТ ба номи академик

М.С. Осимӣ, муаллими калони кафедраи “Ҷузъҳои мошин ва мошинҳои сохтмону роҳсозӣ”, муаллифи зиёда аз 25 корҳои илмӣ.

Маълумоти шахсӣ: телефон (+992) 93-558-53-16

E-mail: [kudratullo.tilloev@bk.ru](mailto:kudratullo.tilloev@bk.ru)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСТАТКОВ ОТ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

АСАД Т., КАМОЛИДИНОВ Б.Т., РАСУЛОВ Т.А., ИДИЗОДА У.М.

*ТТУ имени акад. М.С.Осими, г.Душанбе, Таджикистан*

**Анотация.** В статье приведены теоретические аспекты и исследования влияния добавки из остатков от регенерации отработанных смазочных масел (ОРСМ) в битум. Показано, что при добавлении ОРСМ в битум до 3-х процентов характеристика битума остаются в пределах требования ГОСТ-ов.

**Ключевые слова:** остаток, регенерация, обработка, масла, строительство.

Эти остатки представляют собой смесь нефтяных смазочных масел (70-80%), включающих продукты окисления, смолистые вещества, частицы металла, механические примеси, активные присадки. Это вторичное сырье образуется в процессах регенерации отработанных смазочных масел, которые включают отстаивание, центрифугирование, обезвоживание, фильтрацию, обработку поверхностно-активными веществами и электролитами, очистку адсорбентами, фракционирование. В результате получают смазочные масла для повторного использования и остатки от регенерации, которые по применяемой в настоящее время технологии составляют 30-40% от массы собранных отработанных масел. Количество отработанных масел по республике значительно. Остатки от регенерации обычно содержат около 5% воды и менее 5% механических примесей, имеют вязкость  $C_{50}^{10} = (15 \div 30)$  с, температуру вспышки выше 140°C. Они содержат в основном парафинафтеновые углеводороды 45-60%, небольшое количество моноциклоароматических и бициклоароматических веществ 10-20%, смол 5% и асфальтенов 5%.

Остатки от регенерации отработанных смазочных масел могут быть использованы в дорожном строительстве: в качестве разжижающей добавки для вязких битумов; после термоокисления остатка регенерации масел как пластифицирующая добавка к вязким битумам; в качестве добавки в сырье для получения битума.

При добавлении остатка от регенерации в количестве 5-10% к битуму с глубиной проникания 60-90 получают битум с глубиной проникания 90-130, а при введении до 15% остатка получают битум с глубиной проникания 130-200.

Таблица 1.

Состав вяжущего	Количество добавки, %	Температура, °C		Интервал пластичности, °C	Глубина проникания при 25°C	Растяжимость при 25°C, см
		размягчения	хрупкости			
Битум	-	55	-5	60	40	100
с добавкой остатка от регенерации	5	50	-8	58	60	100
	10	42	-14	56	100	80
	14	39	-18	57	200	54
Битум с добавкой окисленного остатка от	10	52	-13	65	60	90
	20	46	-20	66	100	70

регенерации	30	32	Ниже – 25	Более – 57	200	40
-------------	----	----	-----------	------------	-----	----

На основании полученных данных, табл.1, был проведен расчет некоторых коэффициентов, позволяющих судить о влиянии битума на прочность асфальтобетона. Основные показатели приведены в табл. 2. Подсчеты показали, что с увеличением содержания битума, плотность асфальтобетона растет, а водонасыщение уменьшается; величины (B+W), определяющие содержание жидкой фазы, уменьшаются пропорционально количеству битума

Таблица 2 - Влияние вяжущей и жидкой фазы на физико-механические свойства асфальтобетона

Тип гранулометрии, тип А	Содержание битума, Б %	Содержание добавок	Показатели прочности при сжатии			
			(B+W) %	$\frac{R20}{\gamma_B}$ м <sup>3</sup> %	$\frac{R50}{\gamma_B}$ м <sup>3</sup> %	$\frac{R20^{Вод}}{\gamma(B+W)}$ м <sup>3</sup> %
Прерывистая	5,0	0	10,5	4,46	1,31	1,73
	5,15	3	10,85	4,36	1,42	2,15
	5,25	5	10,25	4,21	1,63	2,41
	5,35	7	10,75	4,14	1,71	2,52
	5,45	9	10,05	3,98	1,21	2,18
Непрерывная	5,0	0	9,3	2,81	1,28	1,48
	5,15	3	9,15	2,92	1,32	2,52
	5,25	5	8,90	3,11	1,42	2,63
	5,35	7	8,80	2,64	1,61	2,75

Относительный показатель  $\frac{R}{\gamma_B}$  характеризует прочность материала при сжатии, приходящуюся на единицу массы вяжущего. При постоянном зерновом составе асфальтового бетона величина  $\gamma_B$  пропорциональна количеству битума. Так как плотность асфальтового бетона изменяется в сравнительно узких пределах, то величина  $\gamma_B$  пропорциональна толщине пленки вяжущего на минеральных частицах с глубиной проникания 200-300, которая может быть использована для производства теплого асфальтобетона.

Окисление остатка от регенерации масел можно производить на обычных установках для переработки гудрона в битум. Рекомендуется ступенчатый режим окисления: первые 2 ч процесс надо вести при 150°C, а затем до конца при 200-210°C. В результате окисления получают продукт вязкостью  $C_{60}^5 = (180 \div 250)$  с, температурой хрупкости ниже -25°C, температурой вспышки выше 200° С. В зависимости от вязкости исходного битума количество добавляемого окисленного продукта лежит в пределах от 10 до 30%.

Остатки от регенерации масла или окисленного продукта применяют подогретыми до температуры 60-80 °С. Смешение с вязким битумом производят в течение 30 мин при температурах, выбранных в соответствии с маркой исходного вязкого битума в пределах от 100 до 160 °С.

В результате окисления остатков от регенерации масел происходит накопление асфальтенов (до 16%) и смол (до 20%) за счет уменьшения содержания углеводов. В табл. 1 приведены свойства вяжущих, полученных при введении в битум остатков от регенерации масел с целью разжижения или пластификации.

Окисленные остатки от регенерации оказывают заметное пластифицирующее действие на вязкий битум, снижая его температуру хрупкости на 15-20 °С при введении их в количестве 20-30%, а также позволяют наряду с улучшением деформативных свойств увеличить соответственно выход вяжущего (см.табл.2). Увеличение количества пластифицирующей добавки сверх 30% может привести к ухудшению свойств битума. Отмечается улучшение адгезионных свойств битумов с пластифицирующей добавкой [4].

### Выводы

Асфальтобетон в битумах с пластифицирующей добавкой характеризуется лучшей водо- и морозостойкостью. Отработанные смазочные масла и остатки от их регенерации могут быть использованы в строительстве асфальтобетонных дорог с применением местных материалов - малопрочных известняков для повышения их водо- и морозостойкости. Гидрофобизация таких известняков производится в присутствии поверхностно-активных веществ. Остатки от

регенерации смазочных масел могут быть использованы при восстановлении свойств битума старого асфальтобетона.

#### Литература

1. Сайрахмонов Р.Х., Умаров С.С. и др. «Повышение адгезионных свойств битума путем применения комплексной добавки» Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2016. № 1-1 (192). С. 181-185.
2. Хозин В.Г. и др. Модификация нефтяных битумов полимерами: Материалы V акад. Воронеж, 1999. – С. 508 – 510.
3. Гун Р.Б. Нефтяные битумы. – М.: Химия, 1973. 450с.
4. Колбановская А.С., Михайлов В.В. Дорожные битумы, - М.: - Транспорт, 1973. – 264с.
5. Горшенина Г.И., Михайлов В.Н. Полимер – битумные изоляционные материалы. – М.: Недра, 1967. – 239с.

#### ИСТИФОДАИ БОҚИМОНДАИ РАВҒАНҶОИ ИСТИФОДАШУДАИ АВТОМОБИЛӢ ДАР СОХТМОНИ РОҶ

АСАД Т., КАМОЛИДИНОВ Б.Т., РАСУЛОВ Т.А., ИДИЗОДА У.М.

**Анотатсия:** дар мақолаи мазкур асосҳои назариявии таъсири иловагиҳо аз равғанҳои коркардшудаи автомобилӣ дар таркиби мум оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки то 3-% илова кардани иловагии номбаршуда мум хосиятҳои худро нигоҳ медорад.

**Вожаҳои калидӣ:** боқимонда, регенератсия, равған, сохтмон.

#### USE OF RESIDUES FROM REGENERATION OF USED LUBRICANT OILS IN ROAD CONSTRUCTION

T. Asad, B. T. Kamolidinov, T. A. Rasulov, U. M. IDIZODA

**Abstract:** the article presents theoretical aspects and studies of the influence of the additive from the residues from the regeneration of used lubricating oils (ORSM) into bitumen. It is shown that when OPSM is added to bitumen up to 3 percent, the characteristics of bitumen remain within the limit of the requirements of GOSTs.

**Key words:** residue, regeneration, mining, oils, construction.

#### Сведения об авторах:

1. **Асад Тошмахмадзода** – 1992 г.р., окончил (2014) ТТУ им. акад. М.С.Осими, соискатель кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.С.Осими. Контактная информация: тел.:935430500  
Email: [svivakn@mail.ru](mailto:svivakn@mail.ru).
2. **Камолитдинов Бахтиёр Тошпулотович** - 1972 г.р., окончил (1989) ТТУ им. акад. М.С.Осими, ст. преподаватель кафедры «Экономика и транспортная логистика» ТТУ им. акад. М.С.Осими. Контактная информация: тел.:906229696  
Email: [svivakn@mail.ru](mailto:svivakn@mail.ru).
3. **Расулов Тоджиддин Абдуваххобович** - 1981 г.р., окончил (1988) ТТУ им. акад. М.С.Осими, преподаватель кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.С.Осими. Контактная информация: тел.:906229696  
Email: [svivakn@mail.ru](mailto:svivakn@mail.ru).
4. **Идизода Умед Мамаризбон** - 1999 г.р., окончил (2022) ТТУ им. акад. М.С.Осими, магистрант кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.Осими. Контактная информация: тел.:988084713

## АСФАЛЬТОБЕТОН С ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ

Камолидинов Б.Т., Вохидов Н.Х., Курбонов М.Дж., Мухамадзод С.

ТТУ имени акад. М.С.Осими, г.Душанбе, Таджикистан

**Аннотация:** В работе приведены некоторые результаты сравнения вариантов изменения прочностных характеристик асфальтовых бетонов от количества введения в его состав добавки из дивинилстирольного термоэластопласта.

**Ключевые слова:** асфальтобетон, добавка, дивинилистирол, пластификация, полимер, вещества.

Пластическими массами называют материалы, содержащие в качестве важной составной части синтетические смолообразные высокомолекулярные вещества (полимеры) и обладающие пластичностью при определенных температурах. По количеству входящих компонентов пластмассы разделяют на простые и сложные. В чистом виде полимеры употребляются сравнительно редко. Обычно пластмасса — это композиция, включающая полимер в качестве связующего, а также наполнители, отвердители, пластификаторы, стабилизаторы и др.

Пластмассы обладают малой средней плотностью при значительной прочности, большой химической стойкостью к коррозионным воздействиям, малой тепло- и электропроводностью, хорошими термо-, звуко-, гидро- и электроизоляционными свойствами. Некоторые пластмассы имеют хорошие клеящие свойства, позволяющие использовать их для изготовления клеев и замазок. Отдельные простые пластмассы обладают способностью образовывать тонкие пленки и волокна.

Полимеры — вещества, состоящие из гигантских молекул, которые построены из множества связанных между собой атомов. Молекулярная масса полимеров колеблется от 10 до 50 тыс. углеродных единиц. В большинстве случаев полимеры содержат многократно повторяющиеся структурные элементарные звенья (мономеры).

Основная цепь обычно состоит из атомов углерода, иногда с чередованием атомов кислорода, серы, азота, фосфора. В цепь полимеров могут быть введены атомы кремния, титана и др. В зависимости от элементов, входящих в состав основной цепи, полимеры разделяют на:

- карбоцепные — основная цепь состоит из атомов углерода (полиэтилен, полипропилен, полистирол);

- гетероцепные — в состав основной цепи, кроме углерода, входят атомы кислорода, азота, серы (полиэфир, полиамид);

элементоорганические — в основную цепь макромолекул входят атомы кремния, алюминия, титана, никеля и других элементов отсутствующих в природных соединениях.

Форма макромолекул, применяемых в производстве синтетических материалов, может быть линейной, разветвленной и сетчатой (рисунок. 1.1).



Рисунок 1 - Форма макромолекул синтетических материалов

Макромолекулы линейной структуры представляют собой совокупность мономерных звеньев, соединённых между собой химическими связями в длинные цепи. Между отдельными цепями макромолекул действуют межмолекулярные силы физической природы. Специфические свойства полимеров проявляются тем ярче, чем больше величина химической связи отличается от величины межмолекулярного взаимодействия. Чем больше межмолекулярное взаимодействие, тем меньше полимеры отличаются от низкомолекулярных соединений и их поведение более сходно с поведением твердого тела. Межмолекулярное взаимодействие достигает максимума в том случае, когда цепи

макромолекул связаны между собой поперечными химическими связями, образованными атомами или группами атомов. Такие полимеры называются сетчатыми. Даже при редком расположении поперечных связей сетки.

Наши исследования подтвердили существенное влияние полимеров на физико-механические свойства асфальтовых бетонов. В табл.1 приведены соответствующие данные для асфальтобетона.

Таблица 1 - Влияние добавки ПКЛ на прочностные показатели асфальтового бетона

Вязущее	Количество битума, %	Сопротивление сжатию, МПа			Сопротивление сдвигу, Мпа, при боковом давлении		
		R20	R50	R20 <sup>Вод</sup>	0,0	0,15	0,25
БНД 60/90	5,5	3,42	1,08	2,90	0,38	0,40	0,42
БНД 60/90	3,5						
ПКЛ	8,5	4,73	1,38	5,13	0,38	0,40	0,41
БНД 60/90	8,5	5,50	1,40	5,20	0,38	0,41	0,43
ПКЛ	3,5						
ПКЛ	5,75	6,25	1,65	5,25	0,41	0,43	0,47

Как следует из данных табл.1. влияние добавки на прочностные показатели асфальтового бетона также существенно. Наибольшее влияние вязкость вяжущего оказывает на сопротивление сжатию.

Меньшее влияние добавки из полимера оказывают на сдвигоустойчивость. Это объясняется подробно рассмотренной выше спецификой сдвига. При разрушении образцов при сжатии, деформации растяжения, возникающие при этом, играют гораздо большую роль, чем при сдвиге, когда деформации растяжения возникают вследствие дилатансии. При сдвиге определяющую роль играет внутреннее трение системы, на которую вязкость битума оказывает меньшее влияние на сцепление.

#### Выводы

Выше отмечалось, что технология приготовления асфальтобетонных смесей также влияет на формирование толщины пленок вяжущего. Поэтому было проведено исследование влияния вязкости вяжущего на прочностные показатели асфальтовых бетонов. Суть исследования заключалась в раздельном смешении вяжущего со щебнем и мелкими фракциями.

Одним из основных показателей, характеризующих свойства битума, является адгезионная способность, предопределяющая водоустойчивость асфальтобетона. В этом отношении особенно интересно проследить изменение свойств асфальтобетона в водонасыщенном состоянии при изменении количества вяжущего.

Для смесей с прерывистой гранулометрией этот показатель с увеличением содержания битума уменьшается. Для смесей с непрерывной гранулометрией он имеет максимум при содержании вяжущего 5,5%. Аналогичная картина имеет место и для показателя прочности при +50°С. В этом случае для смеси с прерывистой гранулометрией максимум имеет место при содержании битума 6,0%, а для смеси с непрерывной гранулометрией 5,5%.

#### Литература

1. ГОСТ 31015-2002 «Смеси асфальтобетонные и асфальтобетоны щебеночно-мастичные. Технические условия»
2. Смирнов В.М. Структура и механические свойства асфальтового бетона // Труды ХАДИ. – Харьков – 1954. – Вып.17. – 59-68с.
3. Гегель В.Я. Управляемый контроль качества асфальтобетона на основе квалиметрии и радиометрии // Сб. Тр.: Управление структурообразованием, структурой и свойствами дорожных бетонов. Тез. докл. всесоюзной конференции. – Харьков, 1983. – 67-68 с.

#### АСФАЛТОБЕТОН БО ИЛОВАГИХОИ ПЛАСТИФИКАТСИОНӢ

Камолидинов Б.Т., Вохидов Н.Х., Курбонов М.Ч., Муҳаммадзод С.

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур якчанд намуди муқоисаи тағирёбии ҳосияти асфальтобетонҳо вобаста аз миқдори маводҳои минералӣ ва органикӣ таркибашон оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** асфальтобетон, иловагӣ, дивинилистирол, пластификатсия, полимер, мавод.

**ASPHALT CONCRETE WITH PLASTICIZER ADDITIVES**  
**B. T. Kamoliddinov, N. Kh. Vokhidov, M. J. Kurbonov, and S. Mukhamadzod**

**Abstract:** The paper presents some results of a comparison of options for changing the strength characteristics of asphalt concrete from the amount of introduction of an additive from divinylcytol thermoplastic elastomer into its composition.

**Key words:** asphalt concrete, additive, divinylstyrene, plasticization, polymer, substances.

**Сведения об авторах:**

**1. Камолитдинов Бахтиёр Тошпулодович** - 1981 г.р., окончил (1991) ТТУ им. акад. М.С.Осими, и.о. доцента кафедры «Экономика и логистика» ТТУ им. акад. М.С.Осими. Контактная информация: тел.:906229696

Email: [svivakn@mail.ru](mailto:svivakn@mail.ru).

**2. Вохидов Навруз Хуршедович** - 1999 г.р., окончил (2021) ТТУ им. акад. М. Осими, магистрант кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.С.Осими.

Контактная информация: тел.:988084713

**3. Курбонов Мухамад Джураевич** -1999 г.р., окончил (2021) ТТУ им. акад. М.С.Осими, магистрант кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.С.Осими

Контактная информация: тел.:988084713

**4. Мухамадзод Сомон** - 1999 г.р., окончил (2021) ТТУ им. акад. М. Осими, магистрант кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.С.Осими.

Контактная информация: тел.:988084713

**ТАҶҚИҚОТИ ҲОСИЯТҲОИ СЕМЕНТОБЕТОНИ ДАР АСОСИ СЕМЕНТҲОИ ОМЕХТА БО ИЛОВАГИҲОИ МИНЕРАЛӢ ВА ОРГАНИКӢ БАРОИ КОРКАРДИ ТАҶКУРСИҲОИ ЗЕРИРЕЛСИИ РОҲИ ОҲАН**

**Ш.Р. Махмадов**

**Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ**

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур усулҳои баланд бардоштани сифати сементабетон дар асоси таҷқиқоти сементҳои омехта бо иловагиҳои минералӣ ва органикӣ барои коркарди таҷкурсиҳои зерирелсии пешаки шиддатноккардашудаи зерирелсии роҳи оҳан, ки хосияти хуби истифодабарӣ доранд, пешниҳод мешавад. Инчунин раванди гирифтани мустаҳкамии бетон дар асоси истифодаи маводҳои маҳаллӣ, модификаторҳои химиявӣ ва минералӣ пешниҳод гардидааст. Вобаста бар ин мустаҳкамии бетон дар шароити муқарарӣ ва шароити буғию-ҳароратӣ бо назардошти таъсири иловагии омехтаи онҳо таҳлил шудааст. Мақсади асосии кор таҷқиқоти хосиятҳои сементобетони бо истифода аз сементҳои омехта ва иловагиҳои минералӣ, органикӣ барои истеҳсоли конструкцияҳои зерирелсии роҳи оҳан пешбини шудааст.

**Калидвожаҳо:** сементи портланди, таъсири иловагиҳо, коркарди ҳароратӣ-намӣ, мустаҳкамии бетон, конструкцияҳои зерирелсӣ, маводҳои часпак, иловагиҳои минералӣ, модификаторҳои химиявӣ, пурқунандаҳои таркиби бетон, шиддатнокунии шпал, шпалаҳои оҳанубетонӣ, хамираи семент.

Яке аз конструкцияҳои асосии хати роҳи оҳан ин таҷкурси зери релсии он ба ҳисоб меравад, ки онҳоро дар аксари мамлакатҳои дунё ба сифати шпалаҳои оҳанубетонӣ истифода мебаранд.

Аз ин сабаб бетон яке аз маводҳои асосӣ барои коркарди ингуна конструкцияҳо ба ҳисоб меравад. Омехтани таркиби бетон дар ин асно барои баланд бардоштани сифати истифодаи он яке аз варианти муҳими илми ва истеҳсоли ба ҳисоб меравад. Айни ҳол қисми зиёди корҳои сохтмонӣ бо истифода аз бетонҳо ба роҳ монда мешаванд. Таркиби бетон аз маводҳои гуногуни сангӣ ва часпаки ғайриорганики иборат мебошад. Аз сабаби он, ки бетонро дар соҳаҳои гуногуни истеҳсолот истифода мебаранд, вобаста ба ин дар аксари ҳолатҳо зарурат пеш меояд, ки онҳо бояд мустаҳкамии тахвилашонро дар муҳлатҳои кӯтоҳ гирифта тавонанд. Дар аксари кишварҳои дунё ҳангоми истеҳсоли конструкцияҳои сохтмонӣ барои гирифтани мустаҳкамии бетон дар муҳлатҳои кӯтоҳтарин усулҳои коркарди буғию-

харорати ро (то мухлати 12 соат дар харорати то 80°C нигоҳ доштани бетон) истифода менамоянд. Аз таҷрибаи истеҳсоли конструксияҳои оҳану-бетонии яклухт бармеояд, ки истеҳсолкунандагон кушиш ба харҷ меҷаҳанд, ки хангоми истеҳсоли ин намуди маводҳо хароратӣ изотермиро паст намоянд, аниқтар то 50°C чунки ба ақидаи муаллифон [1,2] истифодаи ин технология сифати истифодабарии бетонҳоро зиёд менамояд. Таҳқиқотҳои пешин нишон медиҳад, ки семент бо иловагиҳои истифодашаванда яъне хокистари ангишт, воллостанит ва сулфонати модификатсионидашудаи техникӣ нисбат ба сементобетони бе иловагӣ, қобилияти пластификатсионии хеле хубро драд. Бо ақидаи дигар ин иловагиҳоро дар маҷмӯ иловагиҳои комплекси ном мебаранд. Дар аксари ҳолатҳо барои тезонидани суръати мустаҳкамшавии талаботи бетон иловагиҳоро истифода менамоянд, ки мухлати сахтшавии бетонро метезонанд.

Ин намуди иловагиҳоро ба ду гурӯҳ ҷудо менамоянд:

-пайвастагиҳои химияви дар асоси хлорид;

-пайвастагиҳои химиявие, ки дар таркибашон хлоридҳоро (сулфати алюминӣ, карбоний, силикати натрий, алюминати калсий) надоранд. Бинобар он, ки намакҳои-хлорид ба маводҳои оҳанини таркиби конструксияҳои оҳанубетонӣ таъсири манфӣ мерасонанд, истифодаи онҳо дар истеҳсолот тавсия дода намешавад. Аз ҳамин сабаб имрӯзҳо ҷиҳати истифодаи иловагиҳои пластификатсионии муосир, ки мухлатҳои ибтидои сахтшавии бетонро хангоми истеҳсоли конструксияҳои зерирелсӣ роҳи оҳан таъмин менамоянд, гузаронидани корҳои илмӣ-таҳқиқотӣ зарур мебошад. Тибқи ақидаи муаллифон [3,4] ҷиҳати истифодаи иловагиҳои поликарбоксилатҳо дар таркиби бетонҳои зерконструксияҳои роҳи оҳан корҳои илмӣ-таҳқиқотӣ зиёд гузаронидаанд, ки истифодаи ин иловагиҳо аз як тараф хароҷоти маводи часпакро кам намояд аз тарафи дигар мухлати ибтидои сахтшавии бетонро метезонад. Ба ақидаи муаллифон [6] дар ҳолатҳои дигар, истифодаи иловагиҳои поликарбоксилат имконпазир буда, суръати сахтшавии омехтаи маҳдули бетонино аз меъёр зиёд метезонад ё ин, ки онро аз ҳад зиёд дурушт намуда хосияти иловагиҳо вобастаги надорад балки ба хосият ва таркиби минералогии маводи часпак яъне семент вобастагӣ дорад. Аз ин лиҳоз истифодаи муфиди ин иловагиҳо дар таркиби бетонҳо барои истеҳсоли конструксияҳои яклухти зерирелсӣ бояд мо таркиби химиявӣ ва минералогии сементро хуб омӯхта вобаста ба он истифодаи иловагиҳоро ба роҳ монем. Аксари олимони аз он ҷумла муаллифон [8] раванди сахтшавии бетонро дар мухлатҳои аввал ба таркиби минералогии ва дараҷаи суръат, мухлати сахтшавии семент шарҳ додаанд. Онҳо иброз намудаанд, ки сементи портландӣ барои бетонҳои балансиқат ва сахтшавӣ дар шароити бӯғию-хароратӣ бояд ғаёлол бошад. Онҳоро пеш аз дубора истифода бурдан бо иловагиҳои минералӣ омехта намуда суфта кардан зарур аст. Сементҳои истифодашуда барои истеҳсоли бетонҳои балансиқати тамғаи М400 ва М500, ки дар корхонаҳои дохили Ҷумҳурии Тоҷикистон истеҳсол карда мешаванд дар пойгоҳи озмоишии назди кафедра таҳқиқот гузаронидаем. Аз таҷрибаҳои истеҳсолкунандагони берун аз кишвар ба назар мерасад, ки истеҳсоли бетонҳои зерконструксияҳои роҳи оҳан сементҳои тамғаи М-500-ро истифода менамоянд. Хосияти сементҳои дар қори мазкур истифодашаванда дар ҷадвали 1, 2 ва 3 оварда шудаанд.

Ҷадвали 1 - Хосияти химиявии сементҳои портландӣ

Номгуи семент	CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	R <sub>2</sub> O	CaO <sub>св</sub>	п.п.п.
ПЦ-1 М-400	56,82	22,40	5,11	2,65	2,13	2,40	-	-	-	-	7,26
ПЦ-2 М-500	59,02	23,66	4,13	2,89	2,50	2,58	-	-	-	-	4,27
ПЦ-3 сульфат тобовар	62,40	21,92	3,50	4,34	2,85	1,75	-	-	-	-	2,26
ПЦ-4 М-400	63,04	20,25	5,26	4,54	1,94	2,02	0,28	0,41	0,59	0,72	0,80
ПЦ-5 СС М-400	62,64	21,50	4,67	5,49	1,89	1,96	0,21	0,37	0,51	0,48	0,25

Ҷадвали 2 - Хосиятҳои физикии сементҳои портландӣ

Рақами чойгиршави и семент	Дарачаи судагии ва боқимнда дар элак 008, %	Меъёри миёнаи ғализи, %	Мухлати сахтшавии намунаҳои семент, (соат, дақиқа)		Фаъолити мустаҳкам шавии семент, МПа (28 шабона руз)	Фаъолноки ҳангоми коркард дар ҳолати буғию- ҳарорати, МПа	Гуруҳи фаъолияти коршоями дар ҳолати ҳолоати буғию- ҳарорати
			Оғози сахтш ави	Анҷоми сахтшави			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПЦ-1 М-400	10,9	24,7	156	223	44,30	26,30	коршоям
ПЦ-2 М-500	6,5	25,80	154	219	52,60	32,0	коршоям
ПЦ-3 сулфат товар	9,5	23,8	177	262	47,0	25,1	коршоям
ПЦ-4 М-400	12,6	24,50	135	350	42,8	27,5	1
ПЦ-5 СС М-400	11,2	24,00	150	410	43,4	---	---

Ҷадвал 3 - Таркиби минералии клинкер

Номгӯй	Семент	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF
ПЦ-1	ПЦ М-400 ҶДММ "МПК Чунгтай моҳир семент"	54,24	18,71	7,85	9,48
ПЦ-2	ПЦ М-500 ҶДММ "МПК Чунгтай моҳир семент"	54,51	24,96	2,42	13,38
ПЦ-3	ПЦ М-400 Д0- "ҶСК Сементи тоҷик"	58,05	14,26	6,24	13,80
ПЦ-4	ПЦ СС М-400 Д0- "ҶСК Сементи тоҷик" Ба сулфат товар	50,51	23,54	3,06	16,69

Ба ақидаи олимони дигар ба монанди муаллифони [7] барои баланд бардоштани мустаҳкамии бетон дар муҳлатҳои аввали сахтшавӣ ин боиси истифодаи маводҳои часпаки тез сахтшаванда дар таркиби онҳо мегардад. Аз сабаби он, ки ингуна сементҳо қимати хело зиёд доранд онҳо ҳоло дар истеҳсолот истифода карда намешаванд. Ҳамин тариқ яке аз роҳҳои истеҳсоли бетонҳои тезсахтшаванда чи дар шароити муътадил ва чи дар шароити буғию-ҳароратӣ ин истифодаи иловагӣҳои химиявӣ-минералии маҳали мебошад, ки ҷиҳати иқтисоди ва экологӣ барои Ҷумҳурии мо хело ҳам муфид мебошанд. Айни ҳол ҳангоми истеҳсоли маснуотҳои оҳану бетони яқлукт барои дар муҳлатҳои аввали сахтшавӣ гирифтани мустаҳками онҳо истифодаи коркарди гармию-намӣ хело ҳам муфид мебошад. Бо ақидаи муаллифон [9] истифодаи ин усул яъне (КБХ) ҳангоми дар шароити гармӣ сахтшавиро нигоҳ доштани аз меъёр зиёд, мумкин ба хосиятҳои сохтӣ-техникии у таъсири манфӣ расонад. Аз таҷрибаҳои гузашта маълум мебошад, ки бағайр аз хосияти семент ва вобастагии обу семент дар раванди (КБХ) боз нишондодҳои зерин ба мақсади аз меъёр зиёд гарм намудан тез тағироти суръати баландшавии ҳароратро ба инобат нагирифта вобаста бар ин суръати хунукшавӣ, таъсири иловагиро мерасонанд. Чунин таъсири иловагӣҳои маҳали чи химиявӣ ва чи минералӣ бе муҳлати сахтшавии бетонҳо ва маводи часпаки таркиби онҳо дар шароити буғи-ҳароратӣ ҳоло омӯхта нашуданд. Вобаста бар ин раванд барои амали намудани усулиҳои дар боло иброз кардашуда корҳои илмӣ таҳқиқоти мебошад гузаронид. Зарур мебошад, ки ин нишондодҳо бо истифодаи иловагӣҳо ва бе истифодаи иловагӣҳо барои истеҳсоли конструкцияҳои оҳану-бетони, ки дар муҳлати кӯтоҳ бояд мустаҳкамии талаботи дошта бошанд мумкин аст.

## Хулоса

Аз натиҷаи таҳқиқотҳо дар ин соҳа маълум гашт, ки истеҳсоли бетонҳои сифаташон баланд дар асоси омӯзиши хосияти сементҳои омехта бо иловагиҳои минералӣ ва органикӣ барои истеҳсоли бетонҳои баландсифат, ки дар асоси он истеҳсоли конструкцияҳои пешаки шиддатноккардашудаи шпалаҳои роҳи оҳан ба роҳ мондашудааст, хосияти хуби истифодабарӣ доранд тавсия мешаванд. Вобаста аз гуфтаҳои боло маълум мегардад, ки ба даст овардани нишондодҳои техникӣ-сохтмонии ингуна бетонҳо дар асоси интихоби дурусти маводҳои таркиби бетон ва истифодаи иловагиҳои минералии ниҳоят суфта ва ё нахмонанд, инчунин пластификаторҳои дараҷаи баланд дар таркиби бетон зарур мебошанд. Албата дар минбаъда зарур меояд, ки ба ҷойи бетонҳои анъанавӣ бетонҳоеро истифода намоем, ки таркиби маводи часпаки онҳо нафақат аз як семент балки аз якчанд маводҳои ба семент аз ҷиҳати таркибашон монандро дар бар гирифта бошанд. Барои ин зарур меояд, ки технологияи коркардашонро дар кишвар ҳарчи зудтар ба роҳ монда шавад.

## Адабиёт

1. Сайрахмонов Р.Х., Модифицирование цементно - волластонитовых вяжущих химическими добавками [Текст] / Сайрахмонов Р.Х // Автореф. дисс. на соискание ученой степени к.т.н. 05.17.11. – г. Тошкент, 1995. - 25с.
2. Махмадов Ш.Р., Шарифов А., Сайрахмонов Р.Х. Бетон на смешанном цементе с комплексной минеральной добавкой из волластонита и золы угля для подрельсовых конструкций железнодорожного пути. // Вестник ТТУ серия: Инженерные исследования №2 (42) 2018 –с 112-114
3. Баженов, Ю.М. Технология бетона [Текст] / Ю. М. Баженов // М.: Изд-во АСВ. 2007. - 526с.
4. Шарифов А., Цементно - волластонитовые вяжущие и химические добавки для повышения стойкости бетона в агрессивных средах. Душанбе: Дониш. -1994. 283ст
5. Махмадов Ш.Р., Сайрахмонов Р.Х. Исследование свойства бетона на основе смешанного цемента с органоминеральными добавками. // Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. №4 (44) – 2018 - с 85-89
6. Высококачественные бетоны для предварительно напряженных железобетонных подрельсовых конструкций. [Текст] / Смирнова О.М. // Автореф. дисс. на соискание ученой степени к.т.н. 05.23. 05 – г. Москва, 2013. - 186с.
7. Серенко, А.Ф., Петрова, Т.М. Беспарочная технология производства подрельсовых конструкций [Текст] / Серенко, А.Ф., Петрова, Т.М. // М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. 136 с.
8. Фаликман, В.Р. Новое поколение суперпластификаторов [Текст] / Фаликман В.Р., Вайнер А.Я., Башлыков Н.Ф. // Бетон и железобетон. - 2000. - №5. - С.5П7.
9. Petrova, T.M. et al. Moderne komplexe Zusatzmittel in der Fertigungstechnologie von Schwer- und Zellenbeton / T.M. Petrova et al. // 15. Internationale Baustofftagung. Band 1. Weimar, 2003. S.0913-0917.

## STUDY OF THE PROPERTIES OF CEMENT CONCRETE BASED ON MIX WITH MINERAL AND ORGANIC ADDITIVES FOR DEVELOPMENT OF SUB-RAIL BASES.

Sh. R. Mahmadv

Tajik Technical University named after M.S. Osimi.

**Abstract:** The article presents a new hypothesis for obtaining high-quality concrete, based on the research of a cement mixture with mineral and organic additives for the production of prestressed under-rail prefabricated structures with good performance properties. There are also known cases of obtaining concrete strength based on the use of local materials, chemical and mineral modifiers.

In this regard, the strength of concrete was tested under normal conditions and temperature and humidity conditions, taking into account the effect of additives in the mixture. The main purpose of the work is to study the properties of cement concrete using cements with the addition of mineral and organic additives for the production of under-rail structures.

**Key words:** Portland cement, additives, heat and moisture treatment, concrete strength, concrete structures, adhesives, mineral additives, chemical modifiers, concrete aggregates, sleeper reinforcement, reinforced concrete sleepers, additives, solutions.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЦЕМЕНТОБЕТОНА НА ОСНОВЕ СМЕСИ С МИНЕРАЛЬНЫМИ И ОРГАНИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОДРЕЛЬСОВЫХ ОСНОВАНИЙ

**Аннотация.** В данной статье приведены методы повышения качества бетона на основе анализа смешанных бетонов с минеральными и органическими добавками для производства предварительно напряженных подрельсовых конструкций, обладающих хорошими эксплуатационными свойствами. А также известны случаи получения прочности бетона на основе применения местных материалов, химических и минеральных модификаторов. В связи с этим был проведен анализ прочности бетона в нормальных условиях и температурно-влажностном режиме с учетом влияния добавок в смесь. Основной целью работы является исследование свойств цементобетона с применением цемента с добавлением минеральных и органических добавок для производства подрельсовых конструкций.

**Ключевые слова:** портландцемент, добавки, тепловлажностная обработка, прочность бетона, подрельсовые конструкции, минеральные добавки, химические модификаторы, заполнители бетона, предварительно напряженные шпалы, железобетонные шпалы, добавки, раствор.

**Маълумот оиди муаллифон:**

**Махмадов Шохин Раҳматуллоевич** – с.т., 1985, хатмкардаи ДТТ (2009), муаллими калони кафедраи «Соҳтмони роҳҳо, иншоот ва коммуникатсияҳои нақлиётӣ»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, соҳаи фаъолияти илмӣ лоиҳакашӣ ва соҳтмони роҳҳо, масолеҳ ва маводи соҳтмони, муаллифи зиёда аз 40 мақолаи илмӣ мебошад. тел: 904443305., **E-mail:** sher\_443305 @ mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ БИТУМА С ДОБАВКАМИ ПОРОШКА КИРПИЧНОГО БОЯ И  
МОДИФИЦИРОВАННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ЛИГНОСУЛЬФОНАТА**

**Раҳматулаев Д.Д., Гафуров К.Р., Азаматов А.З., Аҳмедов А.С.**

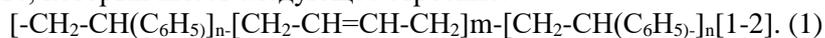
*ТТУ имени акад. М.С.Осими, г.Душанбе, Таджикистан*

**Аннотация:** В статье исследовано влияние добавки из порошка кирпичного лома (ПКЛ) и модифицированного лигносульфоната технического (МЛСТ) на физико-механические свойства битума. Показано, что применение вышеназванных добавок позволяет улучшить физико-механические свойства битума.

**Ключевые слова:** модификация, битум, лигносульфонат, кирпичный бой, добавка.

Практика эксплуатации битума в дорожных покрытиях показывает, что её рабочий интервал характеризуется интервалом его пластичного состояния, т.е. разницей между температурами размягчения и хрупкости. Обычно в практике для его увеличения понижают температуру застывания и повышают температуру размягчения дисперсионной среды, которую можно достичь разными способами [1-5]. Одним из таких способов является введение в битумы модифицирующих добавок: наполнителей, пластификаторов, структур образователей и др. [6]. Научные опыты и практика применения битумных вяжущих в дорожном строительстве показывают, что эти способы являются эффективными и перспективными. Битумы модифицированных пластифицирующими добавками приобретают частично свойства полимеров. Они при эксплуатации в дорожных покрытиях приобретают свойства полимеров, обеспечивают способность длительное время сохранять необходимые свойства.

Научные опыты и практика дорожного строительства показывает, что наиболее эффективным являются применение полимерных добавок, которые хорошо совмещаются с битумами, введение в битум полимерных добавок, формируя полимерно – битумные вяжущие (ПКЛ), которые имеют большую вязкость с лучшими адгезионно – когезионными свойствами. В настоящее время, по мнению авторов [1-2], МЛСТ являются наиболее эффективными модификаторами битума, используемыми в дорожном строительстве, который имеет следующее строение:



Анализ ранее выполненных работ показывает, что применение ПКЛ в битум позволяет улучшить её теплостойкость и морозостойкость и повысить его эластичность. По этим данным [1-3], температура размягчения МЛСТ равняется 55°C, пенетрация равняется 50°C, тогда как температура размягчения исходного битума БНД 60/90 равна 48, а пенетрация равна 68, т.е. введение в битум

полимерных добавок уменьшает пенетрацию, а температура размягчения увеличивается, однако по мнению авторов [1-5], битумные композиции с использованием полимерных добавок, в частности термопластов, недостаточно стойкие к ультрафиолету и озону в условиях атмосферного старения, что с годами они становятся хрупкими. Такие материалы недостаточно долговечны при эксплуатации в дорожных покрытиях автомобильных дорог.

Таким образом, термоэластопласты должны оказывать положительное влияние на структуру битума, создавая в вяжущем эластично-деформируемую структуру, в определенной степени препятствовать образованию асфальтовых комплексов в битуме в процессе эксплуатации.

В практике обычно для повышения совместимости полимерных добавок, в частности термопластов (ТЭП) и битумов используются в качестве модификатора растворы термоэластопластов в растворителях, в частности низкокипящих маслах, дизельном топливе, ксилоле и др.

Поэтому разработка оптимальных термоэластопластов с предельной основной цепью и высокой совместимостью с низковязкими крупнотоннажными битумами представляется актуальной задачей и в этом аспекте весьма эффективны смесевые пластифицирующие добавки, представляющие собой, по сути, полимерные смеси с другими растворителями, в частности низкокипящими маслами, полученными механическим путем. В наших исследованиях приведено применение ПКЛ с добавкой остатка от регенерации смазочных масел (МЛСТ). Исследование складывалось следующим образом. В битум вводили ПКЛ в виде порошка, а затем вводили от 3 до 8% от веса битума добавок от МЛСТ при температуре 160°, затем смесь перемешивали в течение 1,5 ч. После приготовления смеси были испытаны. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Совместное влияние добавки из ПКЛ и МЛСТ на физико-механические свойства дорожного битума

№п/п	Состав вяжущих, %				Глубина проникновения иглы, (Пенетрация), °П	Температура размягчения (КиШ), °С	Растяжимость при 25°С, см
	Битум	ПКЛ	МЛСТ	ПКЛ +МЛСТ			
1	100	-	-	-	77	47	80
2		2			75,5	51	76
3			0,5		78,5	47	80
4		2	0,5	2,5	75,5	52	74
5		4		-	72,0	53,5	70
6			2	-	81	46	76
7		4	2	6	74	52	72
8		6			70,5	54,6	64
9			4	-	85	45	68
10		6	4	10	73,5	52,6	66
11		8			60,5	56	63
12			6	-	90,4	44,6	66
13		8	6	14	72,4	51,3	60

Анализ данных таблицы 1.1. показывает, что при добавлении в битум БНД 60/90 ПКЛ в количестве до 8% и добавки из остатков от регенерации отработанных смазочных масел (МЛСТ) до 6% стандартных характеристических: глубина проникновения иглы, температура размягчения и растяжимости остается в пределах требования ГОСТ 22245-92.

#### Выводы

Таким образом, проведенные исследования показывают, что применение добавок из МЛСТ в вязких битумах снижает вязкость и улучшает его реологические свойства.

Это обеспечивает обволакивание минерального материала даже при слабом подогреве и, в результате, даёт возможность достаточно хорошо смачивать тонким слоем битума поверхность минерального сырья и проникнуть в его поры и, с одной стороны, снижают затраты тепловой энергии на подогрев, а с другой стороны, предотвращают преждевременное старение битума.

#### Литература

1. Сайрахмонов Р.Х., Умаров С.С. и др. «Повышение адгезионных свойств битума путем применения комплексной добавки» Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2016. № 1-1 (192). С. 181-185.

2. Хозин В.Г. и др. Модификация нефтяных битумов полимерами: Материалы V акад. Воронеж ,1999. – С. 508 – 510.
3. Гун Р.Б. Нефтяные битумы. – М.: Химия, 1973. 450с.
4. Колбановская А.С., Михайлов В.В. Дорожные битумы, - М.: - Транспорт, 1973. – 264с.
5. Горшенина Г.И., Михайлов В.Н. Полимер – битумные изоляционные материалы. – М.: Недра, 1967. – 239с.

#### **ТАДЦИЦОТИ МУМ БО ИЛОВАГИҲОИ ХОКАИ ХИШТИ ИСТИФОДАШУДА ВА ЛИГНОСУЛФОНАТИ ТЕХНИКИИ МОДИФИТСИРОНИДАШУДА**

**Рахматулаев Д.Д., Гафуров К.Р., Азаматов А.З., Ахмедов А.С.**

**Аннотатсия:** дар мақолаи мазкур татқиқоти таъсироти иловагиҳо аз хокаи хишти истифодашуда ва лигносулфонати техникий модифитсиронидашуда ба хосиятҳои муми роҳсозӣ оварда шудааст. Натиҷаҳои татқиқотҳо нишон медиҳад, ки бо илова кардани миқдори муайяни иловагиҳои номбаршуда хосиятҳои физикию-механикий мумҳо беҳтар мешавад.

**Калимаҳои калидӣ:** модификатсия, мум, лигносулфонат, хиштмайда, иловагӣ.

#### **STUDY OF BITUMEN WITH ADDITIVES OF BRICK POWDER AND MODIFIED TECHNICAL LIGNOSULFONATE**

**Rakhmatulaev D.D., Gafurov K.R., Azamatov A.Z., Akhmedov A.S.**

**Annotation:** In the article, the influence of additives from scrap brick powder (PCL) and modified technical lignosulfonate (MLST) on the physical and mechanical properties of bitumen is studied. It is shown that the use of the above additives can improve the physical and mechanical properties of bitumen.

**Key words:** modification, bitumen, lignosulfonate, broken brick, additive.

#### **Сведения об авторах:**

**1. Рахматулаев Дани Дагиевич** - 1963 г.р., окончил (1989) ТТУ им. акад. М.С.Осими, ст., преподаватель кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.С.Осими.

Контактная информация: тел.:917048999

Email: [srivakn@mail.ru](mailto:srivakn@mail.ru).

**2. Гафуров Кароматулло Раджабалиевич** - 1999 г.р., окончил (2021) ТТУ им. акад. М.С.Осими. магистрант кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.Осими.

Контактная информация: тел.:988084713

**3. Ахмедов Абубакр Султонович** – 2000 г.р., окончил (2022) ТТУ им. акад. М.С.Осими, магистрант первого курса кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.

Контактная информация: тел. (+992) 907593453

Email: [ahmedovas@mail.ru](mailto:ahmedovas@mail.ru)

**4. Азаматов Абдулло Зиёдуллоевич**– 2000 г.р., окончил (2022) ТТУ им. акад. М.С.Осими, магистрант первого курса кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.

Контактная информация: тел. (+992) 909505501

Email: [azamatov@mail.ru](mailto:azamatov@mail.ru)

#### **СДВИГОВЫЕ ХАРАКТЕРИСУНОКТИКИ АСФАЛЬТОВЫХ БЕТОНОВ**

**Сайрахмонов Р.Х., Рахматзода А.С., Комилов Ё.Б., Ахмедов А.С.**

*ТТУ имени акад. М.С.Осими, г.Душанбе, Таджикистан*

**Аннотация:** В данной работе изучены зависимости сдвиговых характеристик асфальтобетона типа А в зависимости от количества составляющих ему материалов. Показано, что для оценки сдвиговых характеристик асфальтобетона надо изучать комплекс его характеристик.

**Ключевые слова:** сдвиг, асфальтобетон, минерал, материал, прочность, госсипол, смола.

Сдвигоустойчивость асфальтобетонов во многом зависит от взаимной связи минеральных материалов с пленкой вяжущего. Поэтому оценку прочности асфальтобетона дают при следующих критических условиях:

- максимальной для данной местности температуре асфальтобетонного покрытия, когда когезия вяжущего минимальна;

- минимальной температуре, когда прочность достаточна, так как когезия вяжущего достигает наибольших значений, но при нарушении однородности структуры, особенно при повторных замораживаниях, минимальные удлинения способствуют образованию трещин, а в отдельных случаях и выкрашиванию покрытия;

- некоторых средних температурах, когда наиболее вероятно водонасыщение асфальтобетона и снижение прилипания вяжущего к минеральным материалам, которые могут привести к быстрому износу и хрупкому разрушению покрытия.

Под механической нагрузкой асфальтобетон проявляет комплекс сложных свойств: упругость, пластичность, ползучесть, релаксацию напряжений, изменение прочности в зависимости от скорости деформирования, накопление деформации при многократных приложениях нагрузки. В зависимости от проявления тех или иных свойств к асфальтобетону применимы законы теории упругости или теории пластичности. Свойства асфальтобетона обычно начинают рассматривать с ведущего показателя механических свойств материала — прочности.

Свойство асфальтобетона сопротивляться разрушению под действием механических напряжений характеризует прочность. Для асфальтобетона как для термопластичного материала различают два вида потери прочности:

- в упругой стадии приводящую к разрушению покрытия;
- в пластической стадии, приводящую к возникновению деформаций, нарушающих нормальную эксплуатацию конструкции.

Особенностью разрушения асфальтобетона по сравнению с цементобетоном и другими подобными материалами является резко выраженная зависимость прочности от времени действия нагрузки и температуры.

Разрушение асфальтобетона под действием приложенного напряжения ПКЛ представляет собой развивающийся во времени процесс. Чем больше значение действующих напряжений, тем быстрее протекает процесс разрушения. Таким образом, механические свойства асфальтобетона характеризуются двумя показателями:

- разрушающим напряжением;
- значением длительной прочности (время, в течение которого асфальтобетон выдерживает заданное напряжение без разрушения);

Зависимость значений разрушающего напряжения от длительности пребывания материала в напряженном состоянии обусловлена процессом усталости. Усталость характеризует постепенное снижение работоспособности асфальтобетона при длительно действующих или многократно повторяющихся нагрузках. Статическая усталость проявляется в снижении долговечности материала при многократных циклически действующих нагрузках. Ее характеризуют числом циклов, которые выдерживает асфальтобетон до разрушения.

Основным требованием, которому должен удовлетворять асфальтобетон, работающий в условиях повышенных положительных температур, является его сдвигоустойчивость.

Для оценки влияния состава асфальтового бетона на сдвигоустойчивость необходимо учитывать комплекс его свойств, связанных с этим явлением. В нашем случае основной задачей является выбор сдвигоустойчивых асфальтовых бетонов в условиях жаркого и засушливого климата.

Сдвиговые характеристики образцов определили при кручении с вертикальным давлением, при кручении с боковым давлением и при трехосном сжатии. В лабораторных условиях сдвиговые характеристики асфальтобетона исследовались на образцах мелкозернистых асфальтобетонных смесей как непрерывной, так и прерывистой гранулометрии на битуме БНД 60/90. Для исследования подготовили цилиндрические образцы диаметром 70 мм и высотой 90 мм с площадью поперечного сечения 40 см. Температура испытания была принята +50°C. Такая температура в наибольшей мере отвечает климатическим условиям республик Средней Азии. Испытания при более высоких температурах, которые также могут быть характерны для условия сухого жаркого климата, связаны со значительными экспериментальными трудностями и могут привести к ненадежным результатам.

Таблица 1 - Изменение показателей прочности асфальтобетона от содержания вяжущего для смесей непрерывной гранулометрии

Индекс смеси	Количество битума БНД 60/90	Количество добавок	Сопротивление сдвигу $\tau$ , МПа	Прочность при сжатии $R_{сж}$ , МПа
С-15-52	5,5	0	0,27	1,38
	5,35	3	0,29	1,41
	5,25	5	0,33	1,52
	5,15	7	0,36	1,61
	5,05	9	0,39	0,63
С-15-56	5,0	0	0,26	1,43
	4,85	3	0,28	1,52
	4,75	5	0,31	1,61
	4,65	7	0,42	1,65
	4,55	9	0,45	1,61
С-15-60	5,0	0	0,21	1,21
	4,85	3	0,23	1,33
	4,75	5	0,28	1,44
	4,65	7	0,31	1,53
	4,55	9	0,41	1,54

Таблица 2 - Изменение прочности асфальтобетона от содержания битума для смесей с прерывистой гранулометрией при  $T = +50^{\circ}\text{C}$

Индекс смеси	Количество битума БНД 60/90	Количество добавок	Сопротивление сдвигу $\tau$ , МПа	Прочность при сжатии $R_{сж}$ , МПа
С-15-57	5,0	0	0,341	1,83
	4,85	3	0,371	1,85
	4,75	5	0,373	1,96
	4,65	7	0,392	1,98
	4,45	9	-	2,01
С-15-60	5,5	0	0,280	0,92
	5,35	3	0,291	0,97
	5,25	5	0,301	1,28
	5,15	7	0,321	1,31
	5,05	9	0,334	1,43

Из приведенных данных следует, что оптимальное количество битума из условия обеспечения наибольшего предела прочности при сжатии соответствует для смесей с непрерывной гранулометрией (С-15-0) – 1% С-15-20 – 6% С-15-40 - 5,5%; С-15-50 - 5,5%; С-15-60 – 5% для смесей с прерывистой гранулометрией С-15-54 - 5,5% и С-15-43 >5%.

### Выводы

Согласно положениям физико-химической механики разрушение при этом происходит по пленкам вяжущего, как наиболее слабому элементу коагуляционной структуры. Поэтому количество коагуляционных контактов и их свойства решающим образом сказываются на процессе разрушения. При уменьшении содержания щебня в смесях с непрерывной гранулометрией количество мелких частиц возрастает. Соответственно увеличивается количество коагуляционных контактов и возрастает прочность при сжатии.

Это подтверждается данными табл.1.1, согласно которой наибольшим сопротивлением сжатию обладают смеси непрерывной гранулометрии с малым содержанием зерна: (С-15-0 и С-15-20).

Определенное значение при этом имеет и однородность смеси. Разрушение образцов зависит от неоднородности минеральной части. Наличие неоднородностей приводит к концентрации напряжений, которые приводят к разрушению образца. Уменьшение содержания щебня в смесях с непрерывной гранулометрией приводит к повышению однородности и увеличению прочности при растяжении.

Несколько иной механизм разрушения имеет место при сдвиге. Деформации сдвига происходят ПКЛ в невзаимном смещении частиц.

### Литература

1. Сайрахмонов Р.Х., Нурмадов Г.Н. Влияние дробленной резиновой крошки на свойства битума

(статья) Вестник Таджикского технического университета имени М.С. Осими, 2019.

2. Кирюхин Г.И., Сдвигоустойчивость асфальтобетона в покрытиях дорог / Г.Н. Кирюхин // Вопросы проектирования и строительства, автомобильных дорог. - Москва 2001. - С.79-91.

3. Умаров С.С. «Повышение адгезионных свойств битума путем применения комплексной добавки» Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2016. № 1-1 (192). С. 181-185.

### **ХОСИЯТИ ЛАҒЖИШИ АСФАЛТОБЕТОН**

**Сайрахмонов Р.Х., Раҳматзода А.С., Комилов Ё.Б., Аҳмедов А.С.**

#### **Аннотатсия**

Дар мақолаи мазкур барои беҳтар намудани хосияти лағжиши асфальтобетон ба сифати иловагӣ ба таркиби он хокаи коркарди балонҳои вайроншудаи автомобилӣ ва қатрони госсиполӣ ҳамроҳ карда шуда, хосиятҳои он омӯхта шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** сдвиг, асфальтобетон, минерал, масолех, мустаҳкамӣ, госсипол, қатрон.

#### **SHEAR CHARACTERISTICS OF ASPHALT CONCRETE**

**Sairakhmonov R.Kh., Rakhmatzoda A.S., Komilov Y.B., Akhmedov A.S.**

**Annotation:** In this paper, the dependences of the shear characteristics of type A asphalt concrete depending on the amount of its constituent materials are studied. It is shown that in order to assess the shear characteristics of asphalt concrete, it is necessary to study the complex of its characteristics.

**Key words:** shear, asphalt concrete, mineral, material, strength, gossypol, resin.

#### **Сведения об авторах:**

**1. Сайрахмонов Раҳимдҷон Хусейнович** - 1962 г.р., окончил (1989) ТТУ им. акад. М.С.Осими, заведующий кафедрой «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.С.Осими.

Контактная информация: тел.:906229696

Email: [srivakn@mail.ru](mailto:srivakn@mail.ru).

**2. Раҳматзода Алишер Сунат** - 1975. г.р., соискатель кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М. Осими.

Контактная информация: тел.:988084713

**3. Комилов Ёқубдҷон Бердиҷонович** -1999 г.р., окончил (2021) ТТУ им. акад. М.С.Осими, магистрант кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.С.Осими, контактная информация: тел.:988084713

**4. Аҳмедов Абуҷабр Султонович** – 2000 г.р., окончил (2022) ТТУ им. акад. М.С.Осими, магистрант первого курса кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

Контактная информация: тел. (+992) 909505501

Email: [zulrahim@mail.ru](mailto:zulrahim@mail.ru)

### **ПРИМЕНЕНИЕ ДОБАВКИ ИЗ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В СОСТАВ ДОРОЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Умаров С.С., Мирзошарифов А.О., Мухаммадзод С., Кодиров М.М.**

ТТУ имени акад. М.С.Осими, г.Душанбе, Таджикистан

**Аннотация:** В работе приведено применение добавки из переработки отходов промышленности, в частности огнеупорного лома и остатков от производства газификации местных углей на физико-механические свойства асфальтовых бетонов.

**Ключевые слова:** добавка, отход, материал, ресурс, продукт.

В настоящее время проблема использования вторичных продуктов и отходы некоторых производств приобретает все большее научно-техническое значение. Дорожное строительство как отрасль строительного комплекса также нуждается в сырьевых ресурсах, постоянно ведется широкое исследование по комплексному использованию вторичных промышленных продуктов в производство различных материалов. Кроме того, в природе имеются легко добываемые материалы в местах их образования, обычно в верхних слоях земной коры. В большинстве случаев они могут быть

использованы без сложной дополнительной переработки. К ним можно отнести: глину, песок, гравий, природные асфальты, древесину и др. Сравнительно несложная добыча и механическая обработка имеют цель придать материалу только нужные размеры, форму, состояние поверхности.

Искусственные строительные материалы изготавливают по специальной технологии из природного сырья или отходов промышленности, из смеси разных материалов, причем свойства исходных составляющих претерпевают физико-химические изменения, в результате чего получается новый материал с новыми свойствами, отличающимися от исходного сырья. Так, в результате обжига отформованных изделий из глины получают керамические изделия — кирпич, черепицу, трубы; обжигом мергеля и последующим помолом продуктов обжига изготавливают цемент; после уплотнения смеси щебня, песка, цемента и воды, и последующего отвердевания смеси получают бетон.

Строительные материалы, которые могут быть получены в районе строительства из местного природного сырья или отходов промышленности с использованием для их добычи и переработки сравнительно несложного оборудования, называют местными. Их перевозка осуществляется на относительно небольшие и экономически целесообразные расстояния. К этой группе относят песок, каменные материалы из известняков, песчаников и других пород, металлургические шлаки. В ряде случаев некоторые искусственные строительные материалы, получаемые из местного сырья с применением несложной технологии, также могут быть отнесены к группе местных, например, известь, кирпич, цементы. Применение местных материалов в дорожном строительстве при рациональном конструировании сооружений снижает их стоимость, экономит материалы промышленного производства, сокращает транспортные перевозки и обеспечивает строительству более широкий фронт работ.

Материалы из сырья, имеющего относительно ограниченное распространение и для производства которых необходимы заводское оборудование и квалифицированный персонал, называют строительными материалами промышленного производства. К этой группе относят цементы, битумы, металлы, стекло, которые поступают на строительство в готовом виде.

В практике дорожного строительства в процессе работы приходится систематически решать задачи, связанные со строительными материалами, так как скорость строительства, качество и стоимость работ связаны с их наличием и правильным применением. Необходимо отметить, что в практике эксплуатации дорог большинство случаев преждевременного разрушения обусловлено низким качеством и неправильным применением строительных материалов, нарушением технологии их переработки, изготовления из них конструкций и изделий.

При приемке материалов, поступающих на объекты в готовом виде, первая задача при строительстве сводится к умению проверить качество, организовать их правильную перевозку, хранение и использование. При добыче, переработке и изготовлении материалов на месте строительства необходимо организовать и руководить работами в карьерах, на бетонных заводах, полигонах и базах. В этом случае необходимо не только глубоко знать свойства исходного сырья, но и уметь организовать технологию производства материалов. Наряду с этим инженер обязан организовать систематический текущий контроль производства материалов и изделий, их хранение и использование. На основе глубоких знаний свойств материалов, опираясь на законы физики, химии, механики, он в каждом конкретном случае должен правильно выбрать материал, определить наиболее целесообразные технологические приемы, обеспечивающие создание прочного, долговечного и экономного сооружения. Это достаточно сложные инженерные задачи, требующие творческого подхода к ним.

Для экспериментальных исследований были приняты асфальтобетонные смеси типа Б, а также битум БНД 60/90 и были приняты добавки огнеупорного лома (ОЛ) и смолы от газификации местных углей (СГУ), характеристика которых приведены в нашей предыдущей работе [1-2].

Результаты определения физико-механических свойств представлены в таблицах 1-2, было оценено изменение физико-механических характеристик асфальтовых бетонов от содержания вяжущего материала, содержания щебня и количества добавки.

Таблица 1 - Изменение физических свойств асфальтовых бетонов с добавкой из ОЛ+СГУ

№	Индекс смеси	Содержание битума, %	(ОЛ+СГУ)	Водонасыщение, W %	Набухание, Н, %	γ, кг/м <sup>3</sup>
1	С-15-44	5,20	0	4,0	0,36	2348
1.1		5,20	2	3,70	0,34	2350
1.2		5,20	3	3,50	0,31	2370
1.3		5,15	4	2,58	0,27	2360
1.4		5,15	5	2,02	0,41	2385
1.5		5,10	6	1,98	0,71	2390
2	С-15-48	5,	0	3,20	0,63	2351
2.1		5,	2	2,73	0,56	2360
2.2		5	3	2,68	0,67	2365
2.3		5	4	2,05	0,56	2370
2.4		4,95	5	1,84	0,61	2385
2.5		4,80	16	1,53	0,74	2390

Таблица 2 - Изменение механических свойств образцов

Индекс смеси	Содержание битума, %	Пределы прочности при сжатии, МПа			$K_B = \frac{R_{20}^{Вод}}{R_{20}}$	$K_T = \frac{R_{20}}{R_{50}}$	$K_T = \frac{R_{50}}{R_{20}}$
		R20	R50	R20 <sup>Вод</sup>			
С-15-44	0	3,9	1,30	3,10	0,82	3,0	0,33
	3	4,1	1,50	3,34	0,84	3,2	0,36
	5	4,3	1,60	3,69	0,86	2,6	0,37
	7	4,6	1,80	4,14	0,90	3,3	0,39
	9	4,7	1,91	4,16	0,91	2,9	0,40
	11	4,81	1,93	4,47	0,93	2,9	0,43
С-15-48	0	2,67	1,20	2,30	0,84	3,4	0,44
	3	2,99	1,30	2,75	0,86	3,2	0,45
	5	3,30	1,52	3,16	0,88	3,4	0,46
	7	3,80	1,80	3,86	0,92	3,7	0,48
	9	3,93	1,85	4,09	0,93	3,7	0,49
	11	4,61	1,81	4,19	0,94	2,6	0,495

Анализ приведённых данных в таблицах 1 и 2 показывает, что, применяя добавки из смолы газификации местных углей и порошка из отходов ломанного в оптимальном количестве в нашем случае 2% от массы вяжущего и 4% от массы минерального порошка на определённом уровне стабилизирует пределы сопротивления. Показатели прочности при сжатии асфальтобетона с добавками на 20-30% больше, чем для асфальтовых бетонов без. Однако применение добавки, как видно из показаний таблицы, в составе имеют по 50-60% щебня почти наравне с показателями состава, имеющего до 40% щебня. Это имеет место в широком диапазоне изменения содержания добавки 3-9% и хорошо согласуется с ранее полученными многочисленными данными по этому вопросу.

### Выводы

Практика эксплуатации асфальтобетонных дорожных покрытий показывает, что стандартный показатель, в частности предел прочности при одноосном сжатии при температуре 50°C не всегда отражает реальные условия работы асфальтобетона в покрытии в жаркое время года, что зачастую приводит к образованию пластических деформаций.

В связи с этим в действующем стандарте ГОСТ 31015-2002 рекомендовано дополнительно определять показатель асфальтового бетона при устройстве дорожных покрытий, исходя из конкретных условий эксплуатации. Для этого в дальнейшем надо провести широкий круг исследования по изучению эксплуатационных качеств асфальтобетона с добавками.

### Литература

1. Сайрахмонов Р.Х., Нурмадов Г.Н., Влияние дробленного резинового порошка на свойства битума (статья) Вестник Таджикского технического университета имени М.С. Осими, 2019.
2. Сайрахмонов Р.Х., Умаров С.С., «Повышение адгезионных свойств битума путем применения

## **ИСТИФОДАИ ПАРТОВҲОИ ИСТЕҲСОЛОТ ДАР ТАРКИБИ МАСОЛЕҲҲОИ СОҲТМОНӢ**

**Умаров С.С., Мирзошарифов А.О., Мухамадзод С., Қодиров М.М.**

Аннотатсия: Дар мақолаи мазкур истифодаи иловагиҳо аз партовҳои коркарди корхонаҳои саноатӣ: майдаҳои балонҳои хурдашудаи автомобилӣ ва партов аз истеҳсоли рағғани пахта ба ҳосиятҳои физикию-механикии асфалтобетонҳо омӯхта шудааст.

Калимаҳои калидӣ: иловагӣ, партов, масолах, ресурс, мавод.

## **APPLICATIONS OF INDUSTRY WASTE ADDITIVES IN ROAD MATERIALS**

**Umarov S.S., Mirzosharifov A.O., Mukhamadzod S., Kodirov M.M.**

Abstract: The paper presents the use of additives from the processing of industrial waste, in particular, refractory scrap and residues from the production of gasification of local coals on the physical and mechanical properties of asphalt concrete.

Key words: additive, waste, material, resource, product.

### **Сведения об авторах:**

1. **Умаров Саиджамол Саидмухторович** – 1982 г.р., окончил (2004) ТТУ им. акад. М.С.Осими, и.о. доцента кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.С.Осими, автор более 20 научных работ, область научных интересов – исследование дорожно-строительных материалов.

Контактная информация: тел.: 935121675

E mail: ssumarov@mail.ru

2. **Қодиров Масрурбек Муслимович** - 1999 г.р., окончил (2021) ТТУ им. акад. М.С.Осими, магистрант кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ им. акад. М.С.Осими

Контактная информация: тел.:988084713

3. **Мирзошарифов Афзалшо Олимович** - 1999 г.р., окончил (2021) ТТУ им. акад. М.С.Осими, магистрант кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.

Контактная информация: тел.: 900123354

4. **Мухамадзод Сомон** - 1999 г.р., окончил (2021) ТТУ им. акад. М.С.Осими, магистрант кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.

Контактная информация: тел.: 900123354

## **РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В СЕЙСМИЧЕСКИХ ЗОНАХ**

**Худойкулов Д.Х., Курбонов М.Дж.**

*ТТУ имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан*

**Аннотация.** Анализ исследований причин разрушения земполотна в сейсмических районах показывает, что потеря устойчивости при землетрясениях происходит из-за неполного расчета их устойчивости на сейсмические нагрузки. В статье приводится порядок расчета устойчивости железнодорожного земляного полотна при воздействии сейсмической нагрузки, а также мероприятия по усилению откосов с целью повышения их устойчивости в результате землетрясений.

**Ключевые слова:** землетрясение, земляное полотно, устойчивость откосов, железная дорога, удерживающие силы, бальность ускорения, сейсмическая волна, статическое воздействие, призма обрушения, коэффициент устойчивости, сдвигающие силы.

Как известно, Таджикистан расположен в зоне сейсмических воздействий. От действия сейсмических нагрузок возникают дополнительные усилия, которые оказывают воздействия на основание земляного полотна. Возникновение и усиление сейсмических волн в дальнейшем приводят к ускорениям, которые воздействуют на земляные массы и сопутствуют возникновению инерционных сил.

В результате действия этих сил при определенных сочетаниях происходит потеря устойчивости земляных сооружений.

Поэтому обеспечение устойчивости земляного полотна при сейсмических усилиях является весьма актуальной задачей и требует большого влияния.

В странах СНГ для оценки сейсмических воздействий принята 12-ти балльная шкала.

В соответствии с принятой шкалой каждый балл характеризуется соответствующими разрушающими силами и определенным значением ускорений сейсмических волн. По данным многолетних наблюдений наибольшее сейсмическое воздействие достигает 9 баллов. При сейсмичности 7 и более баллов необходимо принимать специальные меры соответствующими расчетами (таблица 1), [1].

Таблица 1 - Зависимость балльности от ускорения сейсмических волн

Балл	Ускорение в м/сек <sup>2</sup>	Балл	Ускорение в м/сек <sup>2</sup>
1	До 0,0025	7	0,101-0,250
2	0,0025-0,005	8	0,251-0,500
3	0,006-0,010	9	0,500-1,000
4	0,011-0,025	10	1,0-2,5
5	0,026-0,050	11	2,5-5,0
6	0,051-0,100	12	более 5,0

Основными показателями сейсмического воздействия являются коэффициент сотрясения и динамический коэффициент сотрясения, рассчитываемые по методике, разработанной профессором Шахунянцем Г.М. [3].

Коэффициент сотрясения определяются:

$$K_c = \frac{p}{g}; \quad (1)$$

где,  $p$  - ускорение сейсмической волны в м/сек<sup>2</sup>;

$g$  - ускорение силы тяжести в м/сек<sup>2</sup>.

Величины коэффициента сейсмичности назначают в зависимости от принятой классификации балльности и принимают соответственно равным:

при 7 баллах –  $K_c = 0,025$

при 8 баллах –  $K_c = 0,05$

при 9 баллах –  $K_c = 0,1$

Динамический коэффициент сотрясения определяют в зависимости от места расположения железной дороги и высоты насыпи по выражению:

$$K_{dc} = K_d \cdot K_c; \quad (2)$$

где,  $K_d$  – коэффициент динамичности

$K_d = 1$  – у основания насыпи

$K_d = 2$  – у бровок высотой до 20 м

$K_d = 3$  – на высоте до 30 м

Призму обрушения откоса земляного полотна при воздействии землетрясения принимают в виде призмы со сторонами  $Q_r$  и  $Q_v$  (рисунок. 2).

Примем обозначение  $Q$  - собственный вес призмы. Разделим  $Q$  на две составляющие:

$Q_v$  – вертикальную,  $Q_r$  – горизонтальную. Значения этих составляющих определяются по выражениям:

$$Q_r = p_r \cdot m = \mu_r \cdot Q; \quad (3)$$

$$Q_v = p_v \cdot m = \mu_v \cdot Q; \quad (4)$$

где  $p_r$  и  $p_v$  – горизонтальная и вертикально соответствующие ускорения сейсмической волны;

$m$  - масса вероятной призмы обрушения.

Принимая во внимание, что направление полного ускорения горизонтальное, равнодействующую всех сил, приложенных к вероятной призме обрушения, можно выразить по формуле:

$$Q_p = \sqrt{Q^2 + Q_r^2}; \quad (5)$$

Заменяв  $Q_r$  в формуле (5), получаем:

$$Q_p = Q\sqrt{1 + \mu_r^2}; \quad (6)$$

Принимая  $\mu_r = \mu$ , имеем

$$Q_p = Q\sqrt{1 + \mu^2}; \quad (7)$$

Как видно из рисунка 1,

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{Q_r}{Q} = \frac{\mu Q}{Q} = \mu; \quad (8)$$

После вышеприведенных расчетов производят оценку устойчивости откосов земляного полотна с учетом сейсмических усилий. Этот расчет производится методом круглоцилиндрической поверхности скольжения в следующей последовательности (рисунок. 2):

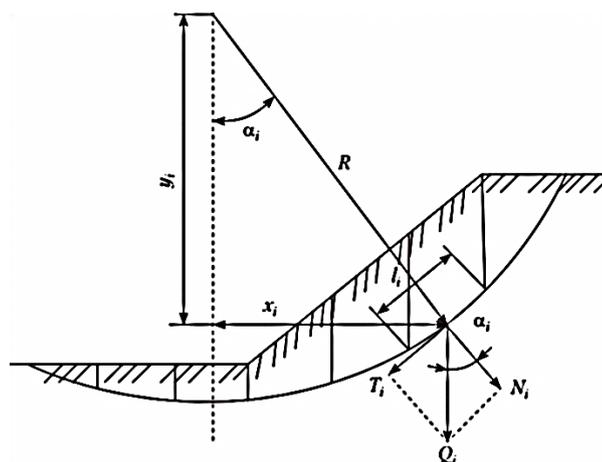


Рисунок. 2. Расчет устойчивости насыпи земляного полотна железных дорог в сейсмических зонах

- 1) Производят построение кривой обрушения и возводят столбики грунта, эквивалентные временной нагрузке и весу строения пути;
- 2) Оползающий массив разбивают линиями на отдельные блоки, направленными к вертикали под углом  $\theta$ ;
- 3) Для каждого выделенного блока вычисляют равнодействующую силу  $Q_{pi}$  по формуле 7;
- 4) Вычисляются составляющие  $N_i$  и  $T_i$  по выражениям:

$$N_i = Q_{pi} \cos(\beta_i + \theta); \quad (9)$$

$$T_i = Q_{pi} \sin(\beta_i + \theta); \quad (10)$$

С учетом приведенных расчетов определяют коэффициент устойчивости откоса земляного полотна методом круглоцилиндрической поверхности скольжения по формуле:

$$K_y = \frac{\sum M_{уд}}{\sum M_{сдв}} = \frac{\sum f N_i + \sum c l_i \sum T_{уд}}{\sum T_{сдв}}; \quad (11)$$

где,  $M_{уд}$  и  $M_{сдв}$  – моменты удерживающих и сдвигающих сил

При  $K_y = 1$  откос железнодорожного полотна находится в предельном равновесии; в случаях, когда  $K_y \geq 1,2$  откос устойчивый [1,2,3,4].

С целью повышения устойчивости земляного полотна на воздействия сейсмических усилий в зависимости от балльности производят ограничение высоты насыпи:

- при 8 баллах  $h_{отк} = 15\text{м}$ .

- при 9 баллах  $h_{отк} = 12\text{м}$ .

Кроме того, производится выравнивание (уполаживание) откосов и укрепление их кустарниками и травами. В отдельных случаях применяют подпорные стенки и эстакады.

### Вывод

Таким образом, исследование воздействия сейсмических усилий на железнодорожное полотно указывает на то, что при расчетной сейсмической балльности территории до 7 баллов не учитывают влияние сейсмической устойчивости земляного полотна. При балльности 7 влияние сейсмических усилий на устойчивость насыпей основания земляного полотна учитывается и рассчитывается. Устойчивость земляного полотна на сейсмические воздействия определяют методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения, по значениям коэффициента устойчивости  $K_y$ .

### Литература

1. Грицык В.И. Земляное полотно железных дорог: Краткий курс лекций. – М: Маршрут, 2005 – 246 с.
2. Виноградов В.Р. Расчеты и проектирование железнодорожного пути. 2003.–486 с.
3. Шахунянц Г.М. Железнодорожный путь. М.: Транспорт 1987.- 479 с.
4. Фришман М.А., Хохлов И.Н., Титов В.П. Земляное полотно железных дорог. Изд. «Транспорт», 2001, 288 с.
5. Сулейманова М.А., Худойкулов Д.Х. Анализ повреждений земляного полотна железных дорог при воздействии сейсмических усилий. Политехнический вестник, Серия: Инженерные исследования 2018. Т. 3. № 4 (41). С 109-1019.
6. М ва ҚС ҚТ 22-07-2015. Сохтмони зилзила тобовар. Душанбе 2016 с.

### ҲИСОБИ УСТУВОРИИ НИШЕБҲОИ ПАҲЛҶҶИИ ПУШТАИ ХОКИИ РОҲИ ОҲАН ДАР МИНТАҚАҲОИ ЗИЛЗИЛАВӢ Худойкулов Д.Х., Курбанов М.Ҷ.

**Аннотатсия.** Таҳлили натиҷаҳои вайроншавии пуштаи роҳи оҳан дар шароитҳои зилзила нишон медиҳанд, ки онҳо дар натиҷаи ҳисобҳои нокифоя оиди устувориашон аз таъсири зилзила ба амал меоянд. Дар мақола тартиби ҳисоби устувори нишебиҳои пуштаи хоки хангоми таъсири зилзила ва чораҳои мустақкамкунии пуштаи хоки дар шароитҳои зилзила оварда шудааст.

**Калидвожаҳо:** мавҷи зилзила, пуштаи хоки, мустақкамии нишебиҳо, роҳи оҳан, шиддати суръатгири, қувваҳои нигоҳдоранда, , призмаи вайроншаванда, коэффитсиенти устувори, таъсири статика, қувваҳои теладиханда.

### CALCULATION OF STABILITY OF RAILWAY SLOPES IN SEISMIC ZONES Khudoikulov D.Kh., Kurbanov M.J.

**Annotation.** The results of studies of the causes of destruction of the subgrade in seismic regions show that the loss of stability during earthquakes occurs due to an incomplete calculation of their stability to seismic loads. For this reason, the article describes the procedure for calculating the stability of a railway earthquake under the influence of a seismic load, as well as measures to strengthen the slopes in order to increase their stability as a result of earthquakes.

**Key words:** earthquake, subgrade, slope stability, railroad, restraining forces, acceleration rate, seismic wave, static impact, collapse prism, stability coefficient, shear forces.

### Сведения об авторах:

**Худойкулов Далерджон Хайдаркулович** - 1987 г.р. окончил (2009г.) ТТУ, старший преподаватель (соискатель) кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТТУ имени академика М.С. Осими, автор более 6 научных работ, область научных интересов - железнодорожный путь, изыскание и проектирование (укрепление земполотна жд).

Личные контакты: моб. тел. 900434318.

E mail: daler\_290900@mail.ru

**Курбонов Мухаммад Джураевич** - 1999 г.р. окончил (2021) магистрант второго курса кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» ТГУ имени академика М.С. Осими, область научных интересов – исследование строительных материалов.

Личные контакты: моб. тел. 907111951.

E mail: srivakn@mail.ru

## МЕТОДЫ КОРРЕКТИРОВАНИЯ НОРМАТИВОВ РЕСУРСА ШИН БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ

**Джобиров Ф.И., Умирзоков А.М., Ахунов Т.И., Бердиев А.Л.**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы обоснования методов корректирования нормативов ресурса шин большегрузных автосамосвалов, эксплуатируемых в горных карьерных условиях при строительстве ГТС. В отличие от нормальных условий корректирование ресурса шин в горных условиях эксплуатации производится по двум критериям: по интенсивности изнашивания рисунка и по параметру потоков отказов шин, обуславливающих снятие их с эксплуатации, путем введения соответствующих корректирующих коэффициентов, учитывающих влияние наиболее значимых факторов. Наиболее значимыми факторами для карьерных условий строительства ГТС являются дорожные условия, температура воздуха и радиальная нагрузка на шину.

**Ключевые слова.** Автомобильные шины, методы корректирования, нормативный ресурс, математическое ожидание, метод аналогии, вероятность отказа, наработка.

В условиях рыночной экономики снижение себестоимости грузоперевозок занимает важное место среди прочих факторов, обуславливающих эффективность функционирования различных отраслей народного хозяйства страны, необходимым условием для реализации которого является разработка и внедрение новой системы планирования и экономического стимулирования наиболее полного использования ресурса автотранспортных средств, в том числе шин большегрузных автосамосвалов в различных эксплуатационных условиях [1].

Эффективность транспортного процесса в условиях строительства ГТС базируется на надежности подвижного состава, в том числе на надежности наиболее уязвимых его элементов, к числу которых относятся автомобильные шины. Последнее обеспечивается в процессе его производства, эксплуатации и ремонта:

- совершенством конструкции и качеством изготовления автомобильных шин;
- своевременным и качественным выполнением технического обслуживания (ТО) и ремонта автомобильных шин;
- своевременным обеспечением и использованием нормативных запасов материалов и запасных частей высокого качества и необходимой номенклатуры;
- соблюдением требований государственных стандартов и Правил технической эксплуатации.

На строительстве ГТС в горных условиях большегрузные автосамосвалы эксплуатируются в суровых условиях, резко отличающихся от равнинных условий [2], для которого производится корректирование нормативов ресурса шин с учетом конкретных горных условий эксплуатации в карьерных дорогах:

- ресурсное (на республиканском, отраслевом и внутриотраслевом уровнях) – для создания автотранспортным предприятиям сопоставимых условий работы;
- оперативное (на внутриотраслевом и хозяйственном уровнях) – для обеспечения эффективного использования ресурса шин большегрузных автосамосвалов.

Корректирование нормативов ресурса шин большегрузных автосамосвалов в условиях строительства ГТС производится в отличие от нормальных условий эксплуатации по двум критериям: по интенсивности изнашивания рисунка и по параметру потоков отказов шин, обуславливающих снятие их с эксплуатации, путем введения соответствующих корректирующих коэффициентов, учитывающих влияние наиболее значимых факторов. Наиболее значимыми факторами для карьерных

условий строительства ГТС являются дорожные условия, температура воздуха и радиальная нагрузка на шину [3].

Для прогнозирования и корректирования нормативов ресурса шин большегрузных автосамосвалов в условиях строительства ГТС можно использовать следующие методы (рисунок. 1.1) [4].

Метод прогнозирования и корректирования нормы пробега шин автомобилей-самосвалов в условиях строительства ГТС на основе анализа результатов незавершенных испытаний можно применять в случае, когда известно, что закон распределения связывает значение случайной величины и соответствующую ей вероятность [5, 6].



Рисунок 1 – Методы оперативного определения и корректирования нормативов ресурса шин

В случае корректирования нормы пробега шины известны:

- вид теоретического закона распределения пробега шины до снятия с эксплуатации  $f(L)$  (по предельному износу рисункунокка протектора шины и по механическим повреждениям, обуславливающим снятие шины с эксплуатации); для условий строительства ГТС наработки шин до предельного состояния распределяются по нормальному закону;

- значения математического ожидания, среднего квадратичного отклонения и коэффициента вариации наработки на отказ  $v$  шин автомобилей-самосвалов;

- наработки шин автомобилей-самосвалов имеют одинаковую интенсивность во времени, то есть

$$\frac{dl_1}{d\tau_1} = \frac{dl_2}{d\tau_2} \dots = \frac{dl_N}{d\tau_N}. \quad (1.1)$$

Тогда вероятность отказа шин в процессе реализации ее ресурса выражается уравнением

$$F_1 = \int_{-\infty}^{l_1} f(L) \cdot dl. \quad (1.2)$$

При изменении наработки  $L$  изменяется вероятность отказа  $F$  (рисунок. 1.2). Чем больше  $L$ , тем выше  $F$ .

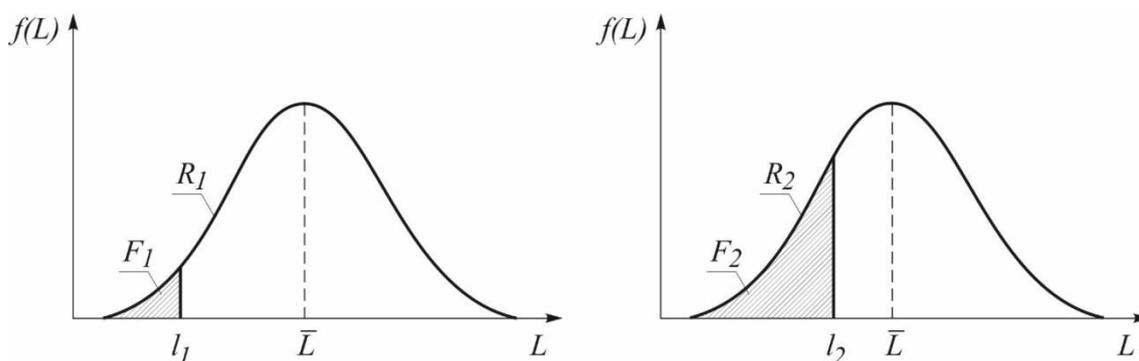


Рисунок 2 – Влияние наработки на вероятность формирования ресурса шин

Если предположить, что вероятность формирования ресурса шин равна доле отказавших шин

$$\Delta_i = \frac{m_i}{N} = F_i, \quad (1.3)$$

то появляется возможность оценить среднюю наработку на отказ.

Для этого обозначим

$$\beta_{F_i} = \frac{l_i}{\bar{L}} \quad (1.4)$$

где  $\beta_{F_i}$ , – пробег шины в долях средней наработки на отказ, соответствующий вероятности отказа  $F_i$ ;  $\bar{L}$  – средняя наработка на отказ.

Произведем необходимые преобразования для перехода к относительным величинам:

$$z_i = \frac{l_i - \bar{L}}{\sigma_L}; \quad (1.5)$$

$$z_i = \frac{\bar{L}(\beta_{F_i} - 1)}{\bar{L} \cdot v} = \frac{(\beta_{F_i} - 1)}{v} \quad (1.6)$$

Здесь  $v$  – коэффициент вариации;

Из отношения (1.6) получим:

$$\beta_{F_i} = 1 - z_i \cdot v \quad (1.7)$$

Вероятность отказа шин автомобилей-самосвалов можно определить из интегральной зависимости

$$F(L = l_i) = \int_{-\infty}^{l_i} f(L) \cdot dl. \quad (1.7)$$

Через нормированную функцию распределения Гаусса отказ шины определяется по формуле:

$$F_i = 1 - \Phi(z_i). \quad (1.8)$$

Зная наработку на отказ, можно определить среднюю норму пробега шин, то есть

$$\bar{L} = \frac{l_i}{\beta_{F_i}}. \quad (1.9)$$

Пользуясь описанным методом при известной фактической наработке, можно определить возможное значение вероятности безотказной работы.

На практике для применения приведенного метода для оценки ресурса шин необходимо пользоваться табличными данными (табл. 1) или номограммой (рисунок. 3).

Таблица 1 – Изменение вероятного пробега шины  $\beta_{hk}$  в зависимости от доли отказавших шин  $\Delta_h$  и коэффициента вариации  $v_k$ .

Доля отказавших шин						
	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	...	$v_k$
$\Delta_1$	$\beta_{11}$	$\beta_{12}$	$\beta_{13}$	$\beta_{14}$	...	$\beta_{1k}$
$\Delta_2$	$\beta_{21}$	$\beta_{22}$	$\beta_{23}$	$\beta_{24}$	...	$\beta_{2k}$
$\Delta_3$	$\beta_{31}$	$\beta_{32}$	$\beta_{33}$	$\beta_{34}$	...	$\beta_{3k}$
$\Delta_4$	$\beta_{41}$	$\beta_{43}$	$\beta_{43}$	$\beta_{44}$	...	$\beta_{4k}$
...	...	...	...	...	...	...
$\Delta_h$	$\beta_{h1}$	$\beta_{h2}$	$\beta_{h3}$	$\beta_{h4}$	...	$\beta_{hk}$

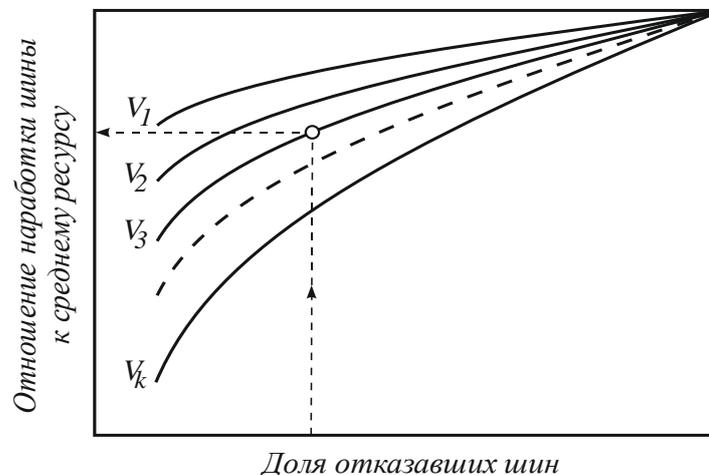


Рисунок 3 – Номограмма для определения соотношения наработки и среднего ресурса шин

## Выводы

1. Установлены факторы, влияющие на формирование ресурса шин большегрузных автосамосвалов в горных условиях строительства ГТС, наиболее значимыми из которых являются дорожные условия, температура шины и радиальная нагрузка на шину. Установлено, что при корректировании нормы пробега шины необходимо учитывать особенности дорожных условий и режима работы автомобиля.

2. Произведена оценка тесноты связи между факторами, обуславливающими формирование ресурса шин большегрузных автосамосвалов в горных условиях строительства ГТС.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Турсунов, А.А. Адаптация автомобилей к суровым горным условиям эксплуатации / Турсунов А.А. // Доклады АН РТ, 2002, том XLV, № 11-12, С. 106-114.
2. Турсунов, А.А. Управление работоспособностью автомобилей в горных условиях эксплуатации. Монография / А.А. Турсунов. – Душанбе: Ирфон, 2003 г. -356 с.
3. Умирзоков А.М. Теоретические основы оценки и повышения эффективности функционирования системы водитель–автомобиль–дорога–среда в горных условиях. Монография / А.М. Умирзоков. – Душанбе: Сифат-Офсет, 2023-218 с.
4. Умирзоков, А.М. Вероятностно-статистическая оценка влияния факторов, влияющих на пробег автомобильных шин в условиях высокогорных карьеров / А.М. Умирзоков, А.А. Саибов, Ф.И. Джобиров, А.Х. Абаев // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов. Отв. ред. А.Н. Халин. 2018. С. 190-194.
5. Умирзоков, А.М. Корректирование нормативного ресурса шин большегрузных автомобилей в условиях реальной эксплуатации / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, М.А. Абдуллоев, Ф.И. Джобиров // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими: Душанбе, 2015-№4 (32) 200с. С. 121-126.
6. Захаров Н.С. Влияние условий эксплуатации на долговечность автомобильных шин. - Тюмень: ТюмГНГУ, 1997. - 139 с.

## Сведения об авторах:

**Джобиров Фируз Иззатуллоевич** – ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. Область научных интересов - автомобили и автомобильное хозяйство. E-mail: [jobirov.firuz@mail.ru](mailto:jobirov.firuz@mail.ru). тел. +992 93 526 2625.

**Умирзоков Ахмад Маллабоевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. Область научных интересов - автомобили и автомобильное хозяйство. E-mail: [ahmad.umirzokov@mail.ru](mailto:ahmad.umirzokov@mail.ru). тел. +992 91 101 60 96.

**Ахунов Тахир Имяминович** – доктор технических наук, профессор кафедры «Машины и оборудование технологических процессов в агроинженерии» Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемура. Область научных интересов – Эксплуатация автомобилей в сельском хозяйстве. тел. +992907335200.

**Бердиев Алишер Лугманович** – ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. Область научных интересов - автомобили и автомобильное хозяйство. E-mail: [alik8405@inbox.ru](mailto:alik8405@inbox.ru). тел. +992 90600 6676.

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ НА ТОКСИЧНОСТЬ ВЫБРОСА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Мажитов Б.Ж., Юнусов М.Ю., Холов Д.Т.  
(ТТУ им. акад. М.С. Осими, Республика Таджикистан)

21 век начался бурными экологическими кризисами, перерастающими от локальных до глобальных размеров. Антропогенное воздействие человека на природу достигло своего апогея. В результате уничтожаются млн га плодородной земли, вымирают тысячи видов биоты, геометрической прогрессией сокращается мировое количество питьевой воды и т.п. И в этом контексте автомобильный транспорт в свою очередь вносит колоссальный «вклад» в загрязнение окружающей среды. Образование токсичных газов на автомобильном транспорте наряду с качеством топлива и техническим состоянием двигателя в немалой степени зависит и от условий эксплуатации двигателя и автомобиля в целом.

**Ключевые слова:** автомобильный транспорт, дизельные двигатели, экологическая безопасность, условия эксплуатации.

Из всего множества различных требований к дизелям на современном этапе эксплуатации автомобилей к основным можно отнести следующие четыре: расход топлива, токсичность, надежность и стоимость двигателя. Благодаря пониженному расходу топлива и хорошим тяговым характеристикам, возникающим при высоком крутящем моменте на низких частотах вращения коленчатого вала, дизель с непосредственным впрыском топлива занял большую долю рынка в Европе. Но уже сейчас, и особенно в перспективе, выполнение будущих законодательств по токсичности будет являться основным направлением в дальнейших исследованиях.

Эксплуатация двигателей автотранспортных средств в высокогорных условиях во многом отличается от равнинной местности. Высокогорные дороги состоят преимущественно из подъемов и спусков, протяженность которых достигает 20 ... 30 км, углы продольных уклонов до 10%. На характерных перевальных и предперевальных участках имеются многочисленные повороты малых радиусов, величина которых нередко составляет всего 8 ... 12 м, а углы поворота на серпантинах достигают 300° [1]. Данная ситуация от водителя требует частого переключения передач и заставляет двигатель работать на переходных режимах, что негативно влияет на экологические показатели и ресурс двигателя. В условиях Республики Таджикистан широко используются автомобили семейства КамАЗ – для перевозки сельскохозяйственных грузов и строительных материалов, при работе в карьерах, в условиях бездорожья, на коротких плечах, на дорогах, имеющих различные покрытия. В том числе в процентном соотношении автомобили КамАЗ используются по карьерным дорогам – 65 %; дорога город Душанбе – город Яван – 15 %; дороги в городе Душанбе – 20 %.

В карьерных условиях, в условиях бездорожья, на коротких плечах автомобили эксплуатируются в загородных зонах при вывозе из-под экскаватора песка, гравия, балласта с реки Кофарнихон на гравийно-сортировочный завод, по дорогам, засыпанным крупной галькой и балластом. В редких случаях автомобили используются при вывозе горной породы по дорогам с твердым покрытием.

Дорога город Душанбе – город Яван проходит по горной гряде Ронгон, где перевальный участок трассы достигает отметки 1279 м н.у.м. Дорога имеет асфальтовое покрытие с шириной проезжей части от 8 м до 12 м. В плане дорога характеризуется 24 поворотами с радиусами закругления не более 40 м, что составляет в среднем 0,4 поворота на 1 км пути. Минимальный радиус поворота на этой дороге 30 м. Максимальный уклон достигает 7%. Трасса работает круглый год и является проходимой в любое время года всеми типами автомобилей.

Автомобили, эксплуатируемые в черте города Душанбе, используются на вывозе балласта со строящихся объектов и подвозе строительных материалов. В городе автомобили эксплуатируются в условиях интенсивного движения на дорогах с асфальтобетонным покрытием. Примерно 2 % от общего городского пробега приходится на подъездные пути к строительным объектам, где дороги не всегда находятся в удовлетворительном состоянии.

Анализ влияния особенностей горных дорожных условий на эксплуатационные качества автомобиля показывает, что все основные параметры, формирующие сложность горной дороги,

вливают не только на экологические и экономические показатели автомобиля, но они также имеют заметное влияние на динамические качества подвижного состава и особенно на энергонагруженность тормозов.

Как известно, энергонагруженность тормозов автомобилей достаточно полно характеризует такие показатели, как число торможений на единицу пути и времени; статистика распределения замедлений и скоростей в начале торможения; статистика распределения энергий, поглощаемых тормозными механизмами в единицу времени на единицу пути; коэффициент распределения энергии между передними и задними тормозами; кратковременные и длительные температуры поверхностей трения. В этой связи научный интерес представляло исследование температурной нагруженности тормозов, для чего были выбраны трассы с наиболее характерными перевальными участками (таблица 1). Для оптимизации энергонагруженности тормозных механизмов, как правило, применяют торможение двигателем в особенности на протяжные участки горных автомобильных дорог. Однако использование торможения двигателем негативно влияет на образование вредных веществ в составе ОГ и ресурс двигателя.

Таблица 1 - Параметры испытательных участков

Наименование перевала и трассы	Высота над уровнем моря, м	Протяженность спуска, км	Средний уклон, %
Перевал «Анзоб» трассы Душанбе –Худжанд	3372	23	8,0
Перевал «Чормагзак» трассы Душанбе – Куляб	1600	14	6,0
Перевал «Шар-Шар» трассы Душанбе-Куляб	1640	10	6,5
Подъем на карьер цементного завода	2000	6	10,0

Результаты исследования нагруженности агрегатов автомобилей семейства ЗИЛ, КамАЗ и МАЗ, работающих в горных условиях, показывают, что среднее число выключений сцепления, приходящееся на 1 км пути, при движении одиночных автомобилей составляет около 1 выкл/км, для автопоездов - 1,5 и у седельных тягачей 0,75 выкл/км. Средний крутящий момент на ведущих колесах при работе АТС с прицепами у ЗИЛ на 50 %, а у автомобилей КамАЗ и МАЗ на 36 % выше, чем при работе без прицепов. В целом, оценивая показатели работы АТС, можно отметить лучшую присункокпособленность к горным условиям эксплуатации автомобилей КамАЗ с дизельными двигателями по сравнению с автомобилем семейства ЗИЛ и МАЗ. Для сравнительной оценки нагруженности агрегатов автомобилей, работающих в горах и на равнине, приведены данные по основным параметрам, полученным при испытательных заездах на скоростной дороге автополигона НАМИ, условия движения, которой приняты за эталонные (1-ая категория условий эксплуатации), и при интенсивном движении в Москве (2-ая категория условий эксплуатации) (таблица 2). Движение автомобилей на скоростной дороге автополигона и в горных условиях характеризуется более высокими значениями частот вращения коленчатого вала двигателя, чем при эксплуатации автомобиля в Москве. Сравнение условия работы двигателей по параметру оборотности дает возможность предположить, что двигатель автомобиля, эксплуатируемого как в горах (Душанбе), так и в городе (Москва), работает примерно в одинаковых условиях нагруженности [2].

С начала выпуска и до настоящего времени КамАЗ постоянно совершенствует свои двигатели, улучшая их технико-экономические показатели – ресурс, топливную экономичность, расход масла на угар, уровень шума, выбросы вредных веществ с отработавшими газами, максимальный крутящий момент [3]. В итоге ресурс дизелей увеличился более чем в 4 раза, максимальный крутящий момент – более чем в 2 раза, удельный расход топлива, наоборот, снизился на 9 %, а расход масла на угар – в 8 раз. Особенно интенсивно улучшение экологических характеристик двигателей шло в последние годы. Так, содержание монооксида углерода в отработавших газах уменьшилось в 3 раза, а углеводородов и оксидов азота – в 3 и 3,5 раза, выбросы твердых частиц снизились в 3,5 раза.

Таблица 2 - Коэффициенты нагруженности агрегатов

Показатели нагруженности	ЗИЛ –130 с прицепом			КамАЗ-5320			МАЗ-504А		
	Авто- лигон	Москва	Душанбе	Авто- лигон	Москва	Душанбе	Автоли- гон	Москва	Душанбе
Частота вращения коленчатого вала ДВС, об/мин	2290	6025	4955	1995	3691	3519	1640	3140	3431
Коэффициент нагруженности	1,0	2,63	2,17	1,0	1,8	1,76	1,0	1,91	2,1
Количество выключений сцеплений на 1 км пути	0,18	3,1	1,57	0,86	3,33	1,43	1,02	2,2	0,75
Коэффициент нагруженности	1,0	11,0	8,7	1,0	3,87	1,66	1,0	2,16	0,73
Средний крутящий момент, Н*м	14,5	15,3	24,3	17,7	20,4	38,8	102,7	122,9	271,4
Коэффициент нагруженности	1,0	1,05	1,63	1,0	1,15	2,2	1,0	1,2	2,64

Для удовлетворения современных норм токсичности созданы современные газовые двигатели КамАЗ. Количество токсичных выбросов, выделяемых серийными газовыми двигателями КамАЗ, значительно меньше, чем допускается нормативами Евро-4: неметановых углеводородов – в 1,9 раза; СН<sub>4</sub> (метана) – в 3,2 раза; СО (оксида углерода) – в 200 раз; NO<sub>x</sub> (оксидов азота) – в 1,6 раза.

В условиях эксплуатации дизели автотракторного назначения работают преимущественно на неустановившихся режимах, когда происходит снижение экономичности работы дизеля до 20 и более процентов, снижение динамических качеств по сравнению с теми, которые можно было бы предположить, возрастает дымность и токсичность выбросов, снижается моторесурс, а также надёжность и долговечность двигателя. В режиме полной нагрузки происходит разгон с низких оборотов, наблюдается значительное увеличение выбросов NO<sub>x</sub> и сажи по сравнению со стационарным режимом [4].

В то же время очевидно, что динамические характеристики самого дизеля определяют динамические качества транспортного средства, установки двигатель - потребитель в целом при прочих равных условиях. Динамические показатели при прочих равных условиях существенно зависят от формы внешней скоростной характеристики двигателя. Поэтому необходимо таким образом сформировать внешнюю скоростную характеристику, чтобы обеспечить показатели устойчивости режимов, токсичности двигателя.

Испытания дизелей производятся на моторном стенде как стационарные, так и нестационарные испытания, при которых двигатель долгое время работает в режиме полной нагрузки.

Результаты стендовых исследований показали (рисунок 1-5), что изменение состава отработавших газов (ОГ) на установившихся и неустановившихся режимах представляются одинаковыми зависимостями. При этом в режиме свободного ускорения величина вредных выбросов значительно превышает значения этих же показателей на установившихся режимах.

В период разгона вследствие инерционности потока во впускном трубопроводе ухудшается наполнение цилиндров дизеля свежим зарядом. Угол опережения впрыскивания топлива превышает его значение на установившихся режимах, увеличивается давление начала впрыскивания топлива по сравнению с оптимальным значением, возрастают максимальные температуры процесса сгорания топлива, возрастают концентрации оксидов азота и углеводородов (рисунок 4, 5).

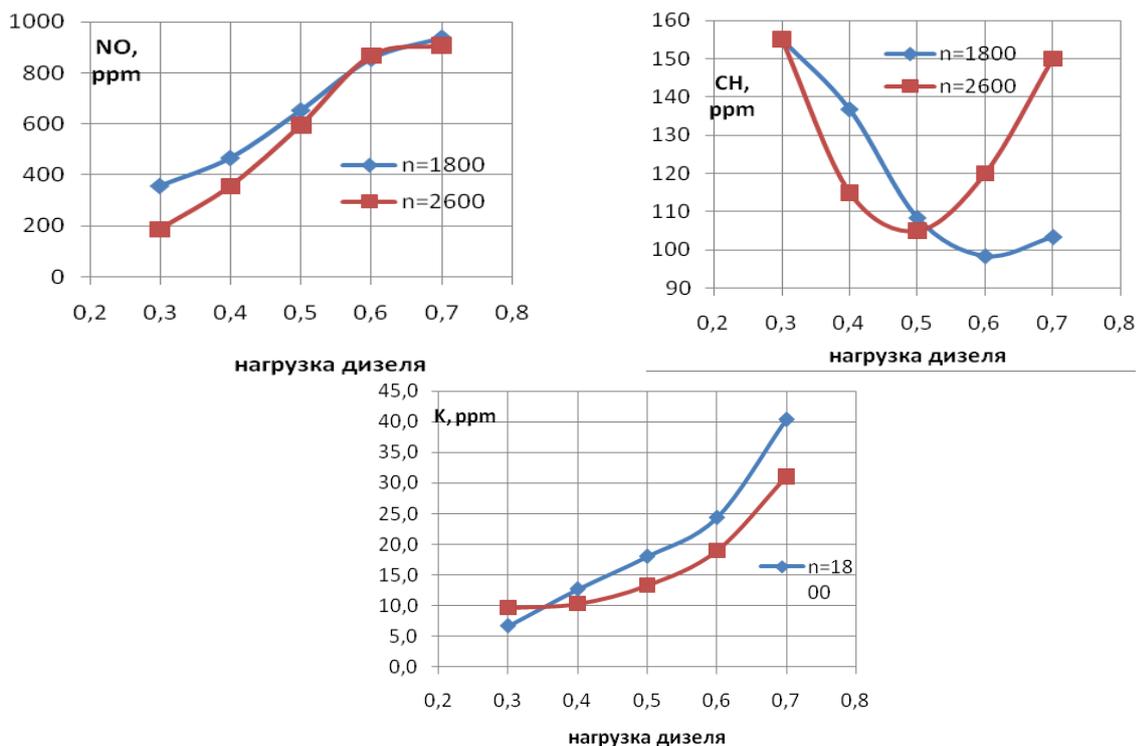


Рисунок 1, 2, 3 – Экологические показатели дизеля КамАЗ

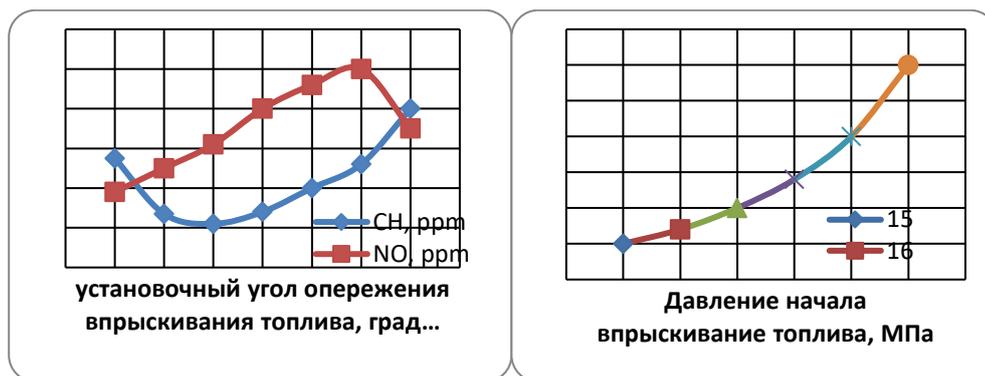


Рисунок 4, 5 – Влияние установочного угла опережения и давления впрыскивания топлива на токсичность работы дизеля в режиме свободного ускорения

**В заключении** следует отметить, что при эксплуатации дизелей в горных условиях, где из-за частого переключения передач доля переходных режимов составляет (80-95%), особое влияние на экологические показатели автотранспортных средств оказывают природно-климатические и дорожные условия.

Для достижения экологических показателей, соответствующих нормам Евро-5 и Евро-6 необходимо внедрение комплексной системы обработки отработавших газов, которая может состоять из нескольких подсистем: специальных фильтров, в том числе термических (с дожиганием); непрерывной регенерации; рециркуляции отработавших газов, а также путем изменения угла опережения впрыска топлива, рециркуляции части отработавших газов, добавления воды к топливу или впрыском воды в цилиндр двигателя или применением водотопливной эмульсии.

### Литература

- 1.Турсунов А.А., Абдуллоев М.А. Влияние термодинамических параметров горной среды на энергетические показатели автотракторных двигателей внутреннего сгорания. – Душанбе, 2009. – 165 с.
2. Бадеев А.А. Резервы улучшения динамических характеристик автотракторного дизеля воздействием на процессы топливоподачи изменением физико-химических свойств топлива. Автор. дис. канд. техн. наук : 05.04.02 Москва, 2006. – 22 с.

- 3.Кутенев В. Ф., Звонов В.А., Корнилов Г. С. Научно-технические проблемы улучшения экологических показателей АТС // Автомобильная промышленность. – 1998. – № 11, С.44-48.
- 4.Марков В.А., Баширов Р.М., Габитов И.И. Токсичность отработавших газов дизелей. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 376 с., ил.
- 5.Патрахальцев Н.Н., Соколов Ю. А. Неустановившиеся режимы работы дизелей. НИИ информтязмаш, ДВС, 1976 г., № 34 – 42 с.

## **ТАЪСИРИ ШАРОИТИ ИСТИФОДАБАРИИ АВТОМОБИЛ БА ДАРАЧАИ ЗАҲРНОКИИ ГАЗҶОИ ИХРОҶИИ МУҲАРРИКОНИ ДИЗЕЛӢ**

**Мажитов Б.Ж., Юнусов М.Ю., Холов Д.Т.**  
*(ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, Ҷумҳурии Тоҷикистон)*

Асри 21 бо бӯҳрони экологии бузург оғоз гардид, ки андозаҳои ночизи он дар муддати кӯтоҳ ба хатари калони умумисайёравӣ табдил ёфт. Таъсири антропогенӣ инсон ба табиат ба авҷи баланди худ расид. Дар натиҷа, миллионҳо гектар заминҳои қорам аз байн рафта, ҳазорҳо намуди ҳайвоноту наботот маҳв ва захираҳои ҷаҳонии оби нӯшокӣ бо суръати прогрессияи геометрӣ кам шуда истодаанд. Дар ин дигаргунии куллии бо ифлосшавии муҳити атроф вобаста, нақлиёти автомобилӣ дар навбати худ “саҳми” худро гузошта истодааст.

**Калидвожаҳо:** нақлиёти автомобилӣ, муҳаррикони дизелӣ, бехатарии экологӣ, шароити истифодабарӣ.

## **EFFECTS OF VEHICLE OPERATING CONDITIONS ON THE TOXICITY OF DIESEL EMISSIONS**

**B.J.Majitov., M.Y.Yunusov., Kholov D.T.**  
*(TTU them. acad. M.S. Osimi, Republic of Tajikistan)*

The 21st century began with violent environmental crises, growing from local to global dimensions. The anthropogenic impact of man on nature has reached its apogee. As a result, millions of hectares of fertile land are being destroyed, thousands of biota species are dying out, the world's drinking water is declining exponentially, and so on. And in this context, road transport, in turn, makes a huge "contribution" to environmental pollution. The formation of toxic gases in road transport, along with the quality of fuel and the technical condition of the engine, to a large extent depends on the operating conditions of the engine and the car as a whole.

**Keywords:** road transport, diesel engines, environmental safety, operating conditions

### **Сведения об авторах:**

**Мажитов Бахриддин Жамилович** – 1978г.р., окончил (2001г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», к.т.н., автор свыше 50 научных работ. Область научных интересов - Исследование эффективности эксплуатации транспортных средств в горных условиях».

**Юнусов Мансур Юсуфович** – 1963 года рождения, окончил Таджикский технический университет им. акад. М.С.Осими (1986), кандидат технических наук, заведующий кафедрой “ЭАТ”, автор свыше 90 научных работ, научное направление: проблемы автотранспортного комплекса и ресурсосберегающие технологии.

**Холов Давлатали Тоштемурович** – канд. техн. наук, доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Таджикского технического университета им. акад М.С.Осими. (734042, Таджикистан, г.Душанбе, ул. акад. Раджабова 10). Тел.: (992)007070550. E-mail: holov/davlat-1956@mail.ru.

## **РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ БЕНТОНИТАМИ ТАДЖИКИСТАНА**

**М.Ю. Юнусов**

Таджикский технический университет им. акад М.С. Осими

**Аннотация.** В статье представлена технологическая схема регенерации отработанных моторных масел, предусматривающая неглубокую очистку масел с целью получения регенерата,

*включающего в свой состав не до конца отработанные присунокадки, т.е. поверхностно-активные вещества. Физико-химические свойства регенерированного масла по данной схеме по большинству показателей не уступают свежему маслу, уступая лишь по температурным свойствам.*

**Ключевые слова:** моторные масла, старение, регенерация, адсорбционная очистка.

### **Введение**

На долю технических масел и смазочных материалов приходится более 80 тыс. т от указанного объема нефтепродуктов. Порядка 55 тыс. тонн образовавшихся отработанных нефтепродуктов попадают в окружающую среду, которые становятся источниками загрязнения и отравления её. Рациональное использование отработанных смазочных материалов для республики, как страны-импортера нефтепродуктов имеет весьма актуальное значение, как с точки зрения экологии, так и экономики. Однако централизованный сбор отработанных смазочных материалов для дальнейшей их регенерации в промышленном масштабе в последние годы прекратился, что объясняется экономической нецелесообразностью существующей схемы сбора и регенерации.

Известно, что в триботехнических узлах машин и механизмов используются масла различного назначения. Исходя из этого, прогнозируемая потребность в смазочных материалах также резко возросла, что на сегодня мировой объем их производства превышает 35 млн. тонн в год [1]. Одновременно в продаже появилось очень много марок масел, в основном моторных, включая очень дорогие масла зарубежного производства, что в конечном итоге приводит к подорожанию тарифов на перевозки и другие виды транспортных работ. Для стран-импортеров нефти все актуальнее становится вопрос экономии смазочных материалов на различных этапах его использования. При этом рациональное и экономное применение смазочных материалов и одновременно обострившиеся проблемы охраны окружающей среды, связанных с отработанными смазочными материалами, ставят задачи по вторичному их использованию. Установлено, что в этом направлении одним из значимых путей экономии смазочных материалов на этапе их эксплуатации является повторное их использование после соответствующей переработки - регенерации.

Вовлечение в оборот отработанных смазочных материалов после регенерации весьма ярко иллюстрируют пример решения этой актуальной задачи особенно для стран импортеров нефтепродуктов. На сегодня сбор и регенерацию отработанных смазочных материалов ведут практически во всех промышленно развитых странах и в большинстве развивающихся стран. Например, в США из 10... 12 млн. тонн ежегодно продаваемых смазочных материалов, приблизительно половина теряется при эксплуатации, но 40% из них, а это около 5 млн. тонн, собирается для последующей переработки, а в передовых странах ЕС регенерация отработанных нефтепродуктов составляет соответственно около 45% от объёмов их потребления. Следует отметить, что в большинстве развитых странах мира сбор и регенерация отработанных смазочных материалов являются обязательными или поощряемыми государством мероприятиями, и для этого правительствами стран разработаны различные экономические стимулы, делающие сбор и регенерацию отработанных смазочных материалов привлекательными.

На экономику промышленной регенерации влияет выбор способа переработки отработанных смазочных материалов, качество исходного сырья, степень освоения и технико-экономические показатели процессов, размещение нефтеперерабатывающих заводов и требования к охране окружающей среды. Все эти факторы влияют на эксплуатационные затраты производства регенерированных смазочных материалов; возрастает доля затрат на электрическую и тепловую энергию, катализаторы и реагенты; содержание и эксплуатацию оборудования; усложняются технологические схемы нефтеперерабатывающих заводов; возрастают транспортные расходы.

На сегодня используемые в мировой практике процессы вторичной переработки масляного сырья позволяют перерабатывать отработанные масла любых марок и любого качества.

Несмотря на общепризнанные недостатки по количеству установок и объему перерабатываемого сырья на первом месте в мире находятся процессы с применением серной кислоты [2].

Весьма перспективным процессом вторичной переработки моторных масел сейчас считают тонкопеночное испарение, предложенное уже сравнительно давно.

Однако большинство таких процессов сложны в аппаратурном обеспечении и эксплуатации и могут быть реализованы только на специализированных предприятиях [3].

В связи с этим несложный в аппаратном оформлении предложенный технологический процесс регенерации отработанных масел с использованием местных природных сорбентов на стадии адсорбционной очистки для республики является весьма актуальным, прежде всего с экономической точки зрения.

### Материалы и методы

**Моторные масла.** В работе было исследовано отработанное моторное масло (ММО). Для сравнительного анализа и возможной попытки идентификации по основным физико-химическим параметрам было выбрано более близкое к ММО свежее моторное масло М-8Г<sub>2</sub>, основные физико-химические свойства которого представлены в таблице 1.

Масло М-8Г<sub>2</sub> в основном, применяют в качестве зимнего масла для смазывания форсированных автотранспортных дизелей без наддува или с невысоким наддувом.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики моторных масел

Показатели	ММО	М-8Г <sub>2</sub>	Нормы ГОСТ 21046-86 на ММО
Плотность при 20 <sup>0</sup> С, кг/м <sup>3</sup>	946	не более 905	-
Вязкость при 100 <sup>0</sup> С, мм <sup>2</sup> /с	8,8	8±0,5	-
Кислотное число, мг КОН/г	3,1	-	-
Щелочное число, мг КОН/г	-	6,5	-
Зольность сульфатная, % (мас.доля)	0,19	не более 1,65	-
Температура, <sup>0</sup> С:			
- вспышки в открытом тигле,	160	не ниже 200	>100
- застывания	-18	не выше -25	<-10
Содержание, %:			
- воды,	следы	следы	<2
- мех. примесей	0,1	не более 0,015	<1
- топливных фракций	0,4	0,7	-

**Природные сорбенты.** В качестве сорбентов для очистки ММО использованы бентониты месторождения Топкок (Республика Таджикистан), структурно-сорбционные характеристики которых приведены в таблице 2. Как видно, по структурно-сорбционным характеристикам данные сорбенты немного уступают промышленному синтетическому сорбенту силикагелю АСКГ.

### Постановка эксперимента

Для регенерации и восстановления свойств отработанных масел до уровня близкого к первоначальным свойствам существует ряд технологических схем вторичной переработки. Моторные масла в отличие от других типов нефтяных масел имеют в своем составе большой ассортимент присадок. В результате глубоких воздействий на отработанное масло, помимо нежелательных компонентов, удаляются из его состава масла отработанные и неотработанные присадки, которые являются хорошими поверхностно-активными веществами.

Таблица 2 – Структурно-сорбционные характеристики сорбентов

Сорбент	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Поверхность по азоту, м <sup>2</sup> /г	Радиус пор, Å
	насыпная	кажущаяся	истинная		
Топкок	1,01	1,32	2,12	118	40-60
Силикагель АСКГ	0,437	0,699	2,040	300	80-100

Поэтому видится рациональной разработка технологической схемы, предусматривающей неглубокую очистку отработанных технических масел с целью получения регенерата, включающего в своем составе не до конца отработанные присадки, т.е. поверхностно-активные вещества (ПАВ). Предлагается дальнейшее использование регенерата по прямому назначению в смеси со свежими

маслами аналогичного назначения. Появляется возможность получения смеси свежего и регенерированного моторного масла, более устойчивой к окислительным процессам.

На основе вышеуказанных заключений нами в лабораторных условиях была разработана технологическая схема, обеспечивающая достижение вышеуказанных возможностей. Разработанная схема базируется на известные схемы вторичной переработки ММО, одной из стадий которых является контактная очистка природными сорбентами (рисунок 1).

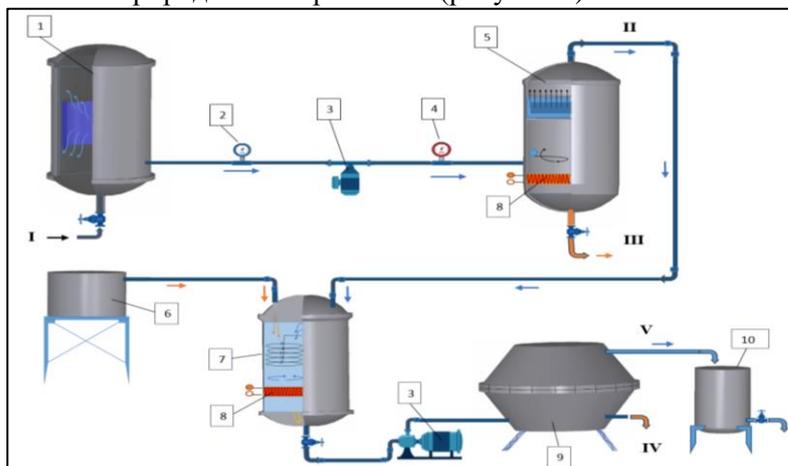


Рисунок 1 – Принципиальная схема регенерационной установки: 1-фильтр предварительной очистки; 2 - вакуумметр; 3 - насос; 4-манометр; 5- установка механической очистки; 6- контейнер для сорбента с дозирующим устройством; 7- реактор для контактной очистки; 8- нагреватель; 9– фильтр - пресс; 10- контейнер для регенерата; I - загрязненное масло; II – отфильтрованное масло; III- шлам; IV – отработанный сорбент; V – регенерированное масло.

В предложенной схеме отсутствуют сложные в аппаратном оформлении стадии переработки (гидроочистка, вакуумная перегонка, кислотная очистка и т.д.). Схема предусматривает предварительный нагрев (до 75-80<sup>0</sup>С) отработанного масла с целью уменьшения вязкости и лучшей фильтрации на фильтре грубой очистки (поз.1). После масло проходит под давлением, создаваемым насосом (поз.3), в установку тонкой очистки (поз. 5). В установке тонкой очистки установлена съемная кассета с фильтроэлементом из бельтинга. Контактная очистка регенерата происходит в реакторе (поз. 7), куда из дозатора поступает измельченный сорбент (размер гранул менее 0,1 мм). Процесс контактирования проводится в течение 30-45 мин при температуре около 70<sup>0</sup>С при непосредственном перемешивании. Адсорбат отделяется на кольцевом фильтр-прессе. Выход регенерата составляет более 80%. Достоинством предложенной схемы регенерации отработанных масел является возможность контролировать качество регенерата в процессе работы установки. В случае необходимости при отклонении выходных параметров регенерацию отработанного масла можно производить многоступенчато, не отключая регенерационную установку.

Физико-химические свойства регенерированного масла по большинству показателей не уступают свежему маслу (таблица 3). Регенерированное масло немного уступает свежему моторному маслу М-8Г<sub>2</sub> только лишь по температурным свойствам.

Таблица 3 - Физико- химические свойства моторных масел

Показатели	М-8Г <sub>2</sub>	Регенерированное масло
Плотность при 20 <sup>0</sup> С, кг/м <sup>3</sup>	не более 905	900
Вязкость при 100 <sup>0</sup> С, мм <sup>2</sup> /с	8±0,5	7,8
Кислотное число, мг КОН/г	-	1,2
Щелочное число, мг КОН/г	6,0	-
Зольность сульфатная, %		
Температура, <sup>0</sup> С:	не более 1,65	0,22
- вспышки в открытом тигле,	не ниже 200	195
- застывания	не выше -25	-22
Содержание, %:	следы	отс.
- воды,	не более 0,015	отс.
- мех. примесей		

### **Выводы**

Разработана технологическая схема регенерации ММО, предусматривающая неглубокую очистку масел с целью получения регенерата, включающего в своем составе не до конца отработанные присадки, т.е. ПАВ. Физико-химические свойства регенерированного масла по данной схеме по большинству показателей не уступают свежему маслу, уступая лишь по температурным свойствам. Предлагается дальнейшее использование регенерата по прямому назначению в смеси со свежими маслами аналогичного назначения. Появляется возможность получения смеси свежего и регенерированного моторного масла, более устойчивой к окислительным процессам.

### **Литература**

1. Евдокимов А.Ю. Смазочные материалы и проблемы экологии / А.Ю. Евдокимов, И.Г. Фукс, Т.Н. Шабалина, Л.Н. Багдасаров. - Москва : Нефть и газ : РГУ нефти и газа им. И.Москвы Губкина, 2000. - 422, [1] с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 5-7246-0140-0
2. Юнусов М.Ю. Физико-химические основы утилизации отработанных смазочных материалов / Автореф. дисс. ... канд.техн.наук, М.: 2006. – 25 с.
3. Евдокимов А.Ю. Использование отработанных смазочных материалов в капиталистических странах / Евдокимов А.Ю., Фукс И.Г. – М.: ЦНИИТЭИМС, 1989. – 51 с.
4. Амиров Я.С. Сбор и использование отработанных нефтепродуктов за рубежом / Амиров Я.С., Власов А.В., Михеева Э.А. – М.: ЦНИИТЭИМС, 1981. – 28 с.
5. Рыбаков К.В., Коваленко В.П., Нигородов В.В. Сбор и очистка отработанных масел // Обзорная информация. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1988. – 30 с.

## **РЕГЕНЕРАЦИЯИ РАВҒАНҶОИ МУҲАРРИКИИ ИСТИФОДАШУДА БО БЕНТОНИТҶОИ ТОҶИКИСТОН**

М.Ю. Юнусов

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

### **Аннотатсия**

Дар мақола схемаи технологии регенератсияи равғанҳои муҳаррикии истифодашуда пешниҳод карда шудааст, ки он поксозии нопурраи равғанҳои истифодашударо бо мақсади ба даст овардани регенерат бо нигоҳ доштани моддаҳои сатҳан ғайро дарбар мегирад. Хусусиятҳои физикӣ-химиявии равғани барқароршуда аз рӯи ин схема аз рӯи аксари нишондиҳандаҳо аз равғани тару тоза кам нестанд ва танҳо аз рӯи хосиятҳои ҳароратӣ аз равғани намунавӣ каме қимати пасттар доранд.

**Калидвожаҳо:** равғанҳои муҳаррикӣ, корношоямшавӣ, регенератсия, коркарди адсорбсионӣ.

## **REGENERATION OF USED ENGINE OILS WITH BENTONITES OF TAJIKISTAN**

M. Yunusov

Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi

### **Abstract**

The article presents a technological scheme for the regeneration of MMO, which provides for a shallow purification of oils, in order to obtain a regenerate, which includes in its composition incompletely used additives, i.e. surfactants. The physicochemical properties of regenerated oil according to this scheme are not inferior to fresh oil in most indicators, yielding only in temperature properties.

**Key words:** technical oils, aging, regeneration, adsorption treatment

Сведения об авторе:

**Юнусов Мансур Юсуфович** – 1963 года рождения, окончил Таджикский технический университет им. акад. М.С.Осими (1986), кандидат технических наук, автор более 100 научных работ, научное направление рационального использования топливно-смазочных материалов и ресурсосберегающие технологии на транспорте. (E-mail: [m-yunusov@mail.ru](mailto:m-yunusov@mail.ru), тел.: +992934488399)

# ТАҲИЯИ ТАРИФҲОИ МУСОФИРБАРӢ ТАВАССУТИ НАҚЛИЁТИ АВТОМОБИЛӢ ДАР МУЗОФОТИ ДЕҲОТИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Чалилов У. Ҷ., Шарифзода О.

(ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон)

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон зиёда аз 70% аҳолии мамлакат дар музофоти деҳот зиндаги менамоянд, ки онҳо низ ба хизматрасонии босифати нақлиёти мусофирбар ниёз доранд. Айни замон дар ҳудуди баъзе музофотҳои деҳоти қаламрави ҷумҳуриамон нақлиёти мусофирбар фаъолияти ҳудро оғоз намудааст, ки бевосита барои илман асоснок намудани арзиши роҳкиро дар ин самтҳо зарурати коркарди тариф ба миён омадааст.

Аз ин лиҳоз муаллифон тасмим гирифтаанд, ки мутобиқи ҳуҷҷатҳои меъёрию ҳуқуқии соҳавӣ тарифи мусофирбариро дар музофоти деҳоти кишварамон таҳия намоянд. Таҳияи тарифи мусофирбарӣ тавассути нақлиёти автомобилӣ дар музофоти деҳоти ҷумҳуриамон мувофиқи низомнома ва дигар санадҳои меъёрию ҳуқуқии соҳавӣ бо мақсади тайёр намудани нархҳои номиналии нақлиётӣ ба роҳ монда шуда, бо тартиби дар зер овардашуда, ҳисоб карда мешавад.

Тарифҳои мусофирӣ аз моддаҳои таркибии алоҳида, ба монанди: музди меҳнати ронандагон ва кондукторон ё роҳбаладон бо маблағгузаронӣ ба фонди ҳифзи иҷтимоии аҳоли, хароҷоти сӯзишворӣ, хароҷоти равшанҳои истифодашаванда, хароҷоти хурдашавӣ ва таъмири ҷарҳҳо, хароҷоти хизматрасонии техникӣ ва таъмири ҷорӣи автомобилҳо, маблағгузаронии амортизатсионии воситаҳои нақлиёт, хароҷотҳои умумихоҷагӣ, ғункунии нақшавӣ ва андозҳо иборат мебошанд, ки бо се тарз, яъне қорбайъ, соатбайъ ва тариф аз ҳисоби километри тайшуда, ҳисоб карда мешаванд.

Дар шароити муосир аз ҳама тарзи бехтарин муайян намудани тариф аз ҳисоби километри тайшуда мувофиқи мақсад ҳисобиди мешавад, ки дар зер мо бо истифода аз ин тарзи ҳисоби тарифро барои мусофирбарӣ дар музофоти деҳоти кишвар муайян хоҳем кард. Тартиби ҳисоби ҳар як моддаҳои таркибии тарифҳо чунин аст:

## 1. Музди меҳнати кормандони ҳатгӣ

### 1.1. Музди меҳнати ронандагон:

$$M_p = (T_{ст} * K_{кл} * (1 + K_m + K_b) * K_u * L + T_{пз} * T_{см} / 60) / V_u \quad (1)$$

дар ин ҷо:  $T_{ст}$  - ставкаи тарифии 1 соатаи ронанда, сомонӣ;  $K_{кл}$  - коэффитсиенти иловапулӣ барои дараҷаи ронанда, 15%;  $K_m$  - коэффитсиенти иловагӣ барои мукофотпулӣ;  $K_b$  - коэффитсиенти иловагӣ ҳангоми иҷрои нақшаи моҳона;  $K_u$  - коэффитсиенти иловапулӣ, 10%;  $L$  - масофаи тайкардаи автомобил, 1 км;  $T_{пз}$  - вақти тайёрӣ дар аввал ва охири қори ронанда, 2,9 дақ/соат;  $V_u$  - суръати миёнаи истифодабарии автомобил, км/соат.

### 1.2. Музди меҳнати кондукторон:

Мавриди зикраст, ки дар шароити кунуни дар музофоти деҳоти кишвар вазифаи кондуктор он қадар муҳим набуда, ҳуди ронанда метавонад ҷамъоварии маблағро иҷро намояд, ки дар чунин маврид  $M_k$  ба сифр баробар мешавад.

## 2. Маблағгузаронӣ ба фонди ҳифзи иҷтимоии аҳоли

Маблағгузаронӣ ба фонди ҳифзи иҷтимоии аҳоли мувофиқи меъёри муайян (25%) аз музди меҳнати ронандагон ва кондукторон гирифта мешавад.

$$\Phi_u = (M_p + M_k) * 25 / 100 \quad (2)$$

## 3. Хароҷоти сӯзишворӣ

Хароҷоти сӯзишворӣ бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад

$$X_c = N_c * L * (1 + K_v + K_z + K_m + K_k) * H_c / 100 \quad (3)$$

дар ин ҷо,  $N_c$  - меъёри сарфи сӯзишворӣ, литр/100 км;  $L$  - масофаи тайкардаи автомобил, 1 км;  $K_v$  - коэффитсиент барои ҳисоби сарфи сӯзишворӣ дар дохили таваққуфҳо, 1%;  $K_z$  - коэффитсиент барои ҳисоби сарфи сӯзишворӣ дар се моҳи зимистон 5% ё 1,25% дар як сол;  $K_m$  - коэффитсиенти иловагӣ барои мукофотпулӣ;  $K_k$  - коэффитсиент барои ҳисоби сарфи сӯзишворӣ дар минтақаи қўҳсор (дар баландии зиёда аз 800 то 2000 м аз сатҳи баҳр), 10%;  $H_c$  - нархи сӯзишворӣ, сомонӣ/литр.

## 4. Хароҷоти равшанҳои истифодашаванда

Хароҷоти равшанҳои истифодашаванда бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад

$$X_{рм} = X_c * (N_m * H_{мот} + N_m * H_m + N_m * H_{мак} + N_n * H_n) * K_z / (100 * H_m) \quad (4)$$

дар ин ҷо,  $N_m$  - меъёри сарфи равшанҳои муҳаррикӣ, л/100 л сӯзишворӣ;  $N_t$  - меъёри сарфи равшанҳои трансмиссионӣ, л/100 л сӯзишворӣ;  $N_m$  - меъёри сарфи равшанҳо ва моеъҳои махсус, л/100 л сӯзишворӣ;  $N_n$  -

меъери сарфи равғанҳои пластикӣ, кг/100 л сӯзишворӣ; Нмот, Нт, Нмах, Нп – мувофиқан нархҳои равғанҳои муҳаррикӣ, трансмиссионӣ, махсус ва пластикӣ, сомонӣ/литр (кг).

5. Хӯрдашавӣ ва хароҷот барои таъмири чархҳо

Хӯрдашавӣ ва хароҷот барои таъмири чархҳо бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад

$$X_c = N_c * M_c * H_c * L * K / (100 * 1000) \quad (5)$$

дар ин ҷо,  $N_c$  – меъери хӯрдашавӣ ва таъмири чархҳо, % дар 1000 км;  $M_c$  – миқдори чарх дар автомобил;  $H_c$  – нархи 1 комплекти чархҳо, сомонӣ;  $L$  - масофаи тайкарда, км;  $K$  - коэффитсиенти зиёдшавии меъери хӯрдашавӣ ( $K=1$ ).

6. Хароҷоти хизматрасонии техникӣ ва таъмири ҷории автомобил

Хароҷоти хизматрасонии техникӣ ва таъмири ҷории автомобил бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад

$$X_m = N_x * L * H_a / (100 * 1000) \quad (6)$$

дар ин ҷо,  $N_x$  – меъери хароҷот, % аз нархи автобус дар 1000 км;  $L$  - масофаи тайкардаи автомобил, км;  $H_a$  - нархи автомобил.

7. Маблағгузории амортизатсионии автомобил

Маблағгузаронии амортизатсионӣ бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад

$$M_a = N_{ma} * H_a * L * K / (100 * 1000) \quad (7)$$

дар ин ҷо,  $N_{ma}$  – меъери маблағгузаронии амортизатсионӣ, % аз нархи мувозинавии автомобил дар 1000 км;  $H_a$  - нархи мувозинавии автомобил, сомонӣ;  $L$  – масофаи тайкардаи автомобил, км;  $K$  – коэффитсиенти зиёдшавии меъер вобаста ба шароити истифодабарӣ.

8. Ҳисоби хароҷоти умумихоҷагӣ

Хароҷоти умумихоҷагӣ мувофиқи Низомнома 20% аз хароҷоти асосӣ гирифта мешавад.

9. Ҷанҷунии нақшавӣ

Ҷанҷунии нақшавӣ мувофиқи Низомнома 15% аз хароҷоти умумӣ гирифта мешавад.

10. Андоз аз арзиши иловашуда

Андоз аз арзиши иловашуда мувофиқи Дастурамал ба андозаи 15% аз даромади умумӣ гирифта мешавад.

11. Нархи 1 мусофир.км

Нархи 1 мусофир.км аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад

$$H_{mkm} = X_y / (N * K_2 * K_2) \quad (8)$$

дар ин ҷо,  $K_1$  – коэффитсиенти истифодабарии гашт;  $K_2$  – коэффитсиенти истифодабарии ғунҷоиш;  $N$  – ғунҷоиши автомобил.

Барои муайян намудани нархи роҳкиро маълумотҳои ибтидоӣ ва меъёрхоро муайян намудан лозим аст. Маълумотҳои ибтидоӣ ва меъёрҳо дар ҷадвали 1 оварда шудаанд.

Ҷадвали 1 - Маълумотҳои ибтидоӣ ва меъёрҳо

№ т/б	Номгуи нишондиҳандаҳо	Воҳиди ченак	Қимати нишондиҳандаҳо
1.	Нархи автомобил: Хафей	сомонӣ	50500
2.	Меъери сарфи сузишвории базавӣ дар 100км	л/100км	-
2.1.	-бензин	л/100км	6,0
2.2.	-газ	л/100км	7,00
3.	Нархи чархи автомобил: Хафей	сомонӣ	750
4.	Нархи сузишворӣ, сомонӣ/литр:	сомонӣ/литр	
4.1.	-бензин	сомонӣ/литр	10,50
4.2.	-газ	сомонӣ/литр	6,50
5.	Нархи равғанҳои истифодашаванда, сомонӣ/литр:	сомонӣ/литр	
5.1.	-равғани муҳаррик	сомонӣ/литр	40,00
5.2.	-равғани трансмиссионӣ	сомонӣ/литр	50,00
5.3.	-равғани махсус	сомонӣ/литр	55,00
5.4.	-равғани пластикӣ	сомонӣ/литр	20,00

Барои идомаи кор бояд ставкаи яксоатаи ронандагон муайян карда шавад. Муайян намудани ставкаи яксоатаи ронандагон бо тартиби дар зер овардашуда иҷро мегардад. Ставкаи тарифии 1 соатаи ронандаи автотомобили сабукрав мувофиқи Дастуромал оид ба ташкили системаи музди меҳнати кормандони комплекси нақлиёт дар асоси Сеткаи ягонаи тарифӣ, ки бо фармоиши вазири нақлиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соли 2004 тасдиқ шудааст, муайян карда мешавад.

Коэффитсиенти тарифӣ дар асоси Ҷадвали 2 муайян карда мешавад. Коэффитсиенти тарифии ронандагони автомобилҳои сабукрави ниҳоят хурд ба 1,56 баробар аст. Музди меҳнати камтарини кормандон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба 600 сомонӣ дар як моҳ ва дар як соат ба  $600/165=3,64$  баробар аст, ки он дорои коэффитсиенти тарифии 1,0 мебошад. Коэффитсиенти тарифии ба  $1,56*3,64 = 5,68$  сомонӣ дар як соат баробар мешавад.

Ҷадвали 2 - Коэффитсиентҳо ва дараҷаҳои тарифӣ барои пардохти музди меҳнати ронандагони нақлиёти автомобилӣ (барои дараҷаи 3)

Иқтисодии борбардории автомобилҳо (бо тонна)	Автомобилҳои бортдор ва фурғони истифодаи умум		Автомобилҳои махсус ва махсусгардонидашуда: худрез, систерна, фурғон, автокран, рефрижератор, контейнербар, оташнишон, хизматрасони техникӣ, барфтозакунак, обпошак, рохтозакунак, боркунак, нимядақдор		Автомобилҳо барои кашондани: семент, химикатҳои захрнок, часад, амиаки беоб, маҳлули оби амиак, ахлоли буйнок, борҳои ассенизатсионӣ	
	I-гурӯҳ		II-гурӯҳ		III-гурӯҳ	
	Коэффитсиенти тарифӣ	Дараҷа	Коэффитсиенти тарифӣ	Дараҷа	Коэффитсиенти тарифӣ	Дараҷа
то 0,5	-	-	1,56	3	1,87	4
аз 0,51 то 1,5	1,56	3	1,87	4	2,25	5
аз 1,51 то 5	1,87	4	2,25	5	2,70	6
аз 5,1 то 10	2,25	5	2,70	6	3,10	7
аз 10,1 то 20	2,70	6	3,10	7	3,57	8
аз 20,1 то 40	3,10	7	3,57	8	4,10	9
аз 40,1 то 60	-	-	4,10	9	-	-
аз 60,1 то 100	-	-	4,72	10	-	-
зиёда аз 100	-	-	5,43	11	-	-

Ҷадвали 3 - Ронандагони автомобилҳои сабукрав (аз он ҷумла махсус)

Синфи автомобил	Ҳаҷми кории муҳаррик (бо литр)	Умумӣ		Дар шаҳри Душанбе	
		Коэффитсиенти тарифӣ	Дараҷа	Коэффитсиенти тарифӣ	Дараҷа
Ниҳоят хурд	то 1,2	1,56	3	2,31	4
Хурд	аз 1,21 то 1,8	1,87	4	2,78	5

Синфи автомобил	Ҳаҷми кории муҳаррик (бо литр)	Умумӣ		Дар шаҳри Душанбе	
		Коэффитсиенти тарифӣ	Дарача	Коэффитсиенти тарифӣ	Дарача
Миёна	аз 1,81 то 2,5	2,25	5	3,22	6
Калон	аз 2,51 то 3,5	2,70	6	3,71	7
Калонтар	аз 3,51 то 5,0	3,10	7	4,26	8
Калонтарин	зиёда аз 5	3,57	8	4,90	9

Эзоҳ: барои ронандагони автомобилҳои таъҷилии тиббӣ ва автомобилҳои дорои сигнали “Серена” як дарача баландтар гирифта мешавад.

Чадвали 4 - Ронандагони автобус (аз он ҷумла махсус)

Синфи автобус	Дарозии автобус, м	Умумӣ		Дар шаҳри Душанбе (ҳангоми қор қардан бо чадвали ҳаракат)	
		Коэффитсиенти тарифӣ	Дарача	Коэффитсиенти тарифӣ	Дарача
Ниҳоят хурд ва хурд	то 7,5	1,56	3	1,87	4
Миёна	Аз 7,51 то 9,5	1,87	4	2,25	5
Калон	Аз 9,51 то 15	2,25	5	2,70	6
Ниҳоят калон	зиёда аз 15	2,70	6	3,10	7

Чадвали 5 - Кондукторони автобус

Дарачаи кондуктор	Коэффитсиенти тарифӣ	Дарача
1 класс	1,25	2
2 класс	1,0	1

Дар асоси дастурамал ва маълумотҳои ибтидоӣ арзиши 1 км гашти автомобил бо мусофирон, арзиши як соати истодан дар интизории мусофирон ва арзиши як фармоиш қардани автомобил ҳисоб қарда шудааст.

Дар зер амалан иҷро намудани ҳисоби тарифҳои мусофирбарӣ бо автомобилҳои сабуқрав оварда шудааст.

1. Музди меҳнати қормандони хаттӣ

1.1. Музди меҳнати ронандагон

Музди меҳнати ронанда баробар мешавад ба

$$M_p = ((5,68 * 1 * (1 + 0,5 + 0) + 2,9 * 5,68 / 60) * 1,1 / 24 = (8,52 + 0,27) * 1,1 / 24 = 0,40 \text{ сомони}$$

1.2. Музди меҳнати кондукторон

$M_k = 0$ , чунки барои автомобили тамғаи Хафей кондуктор зарурат надорад.

2. Маблағгузаронӣ ба фонди ҳифзи иҷтимоии аҳоли

Маблағгузаронӣ ба фонди ҳифзи иҷтимоии аҳоли мувофиқи меъёри муайян (25%) аз музди меҳнати ронандагон ва кондукторон гирифта мешавад

$$F_i = (0,40 + 0) * 20 / 100 = 0,08 \text{ сомони}$$

3. Харочоти сӯзишворӣ

Харочоти сӯзишворӣ баробар мешавад ба

$$X_c = 6 * 1 * (1 + 0,01 + 0,0125 + 0,10 + 0,10) * 10,50 / (100 * 1,15) = 6 * 1,2225 * 10,5 / 115 = 0,67 \text{ сомони}$$

4. Харочоти равғанҳои истифодашаванда

Харочоти равғанҳои истифодашаванда баробар мешавад ба

$$X_{pm} = 0,064 * (2,4*40 + 0,3*50,0 + 0,1*55 + 0,2*20,0) / (100*1,15) = 0,064*120,5/115 = 0,07 \text{ сомони}$$

5. Хӯрдашавӣ ва харочот барои таъмири чархҳо

Хӯрдашавӣ ва харочот барои таъмири чархҳо баробар мешавад ба

$$X_{ch} = 2,59*4*750*1/(100*1000*1,15) = 0,07 \text{ сомони}$$

6. Харочоти хизматрасонии техникӣ ва таъмири чории автомобил

Харочоти хизматрасонии техникӣ ва таъмири чории автомобил баробар мешавад ба

$$X_{t} = 0,42 * 50500 / (100*1000*1,15) = 0,18 \text{ сомони}$$

7. Маблағгузори амортизатсионии автомобил

Маблағгузори амортизатсионӣ баробар мешавад ба

$$M_a = 50500*0,22*/(100*1000) = 0,11 \text{ сомони}$$

8. Ҳисоби харочоти умумихоҷағӣ

Харочоти умумихоҷағӣ мувофиқи Низомнома 20% -и харочоти асосӣ буда, баробар мешавад

$$X_y = (0,40 + 0,08 + 0,67 + 0,07 + 0,07 + 0,18 + 0,11) * 20 / 100 = 1,58 * 20 / 100 = 0,316 \text{ сомони}$$

9. Функунии нақшавӣ

Функунии нақшавӣ мувофиқи Низомнома 15% аз харочоти умумӣ гирифта мешавад ва баробар мешавад ба

$$F_n = 1,90 * 15 / 100 = 0,29 \text{ сомони}$$

10. Андоз аз арзиши иловашуда

Андоз аз арзиши иловашуда мувофиқи Дастурамал ба андозаи 15% аз даромади умумӣ гирифта мешавад ва баробар мешавад ба

$$A_{ai} = 2,19 * 15 / 100 = 0,33 \text{ сомони}$$

Ҳамагӣ харочот баробар мешавад ба

$$X_y = 2,18 + 0,33 = 2,51 \text{ сомони}$$

11. Нархи 1 мус.км

Нархи 1 мус.км аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад ва баробар мешавад ба

$$N_{mk} = 2,51 / (7 * 0,8 * 0,96) = 0,47 \text{ сомони}$$

Натиҷаи ҳисоб дар ҷадвали 6 оварда шудааст.

Ҷадвали 6 - Тарифи истифодабарии автомобилҳои сабукрави тамғаи Хафей

Тамғаи автомобил	Намуди сузишворӣ	Тарифи истифодабарии автомобили сабукрав дар масофаи 3,2 км, сомони
Хафей	Бензин	1,50
Хафей	Газ	1,30

Ҳисоби тарифҳо барои сузишвории бензин ва газ дар ҷадвали 7 оварда шудааст.

Ҷадвали 7 - Ҳисоби нархи истифодабарии автомобили сабукрав дар дехот

Тамғаи автомобил	Намуди сузишворӣ	Музди меҳнати ронанда	ФХИА, 25%	Харочоти сузишворӣ	Харочоти равғанҳо	Хурдашавии чархҳо	Харочоти таъмир ва ХТ	Маблағгузори амортизатсионӣ	Харочоти умумии корхонавӣ, 20%	Функунии нақшавӣ, 15%	ААИ, 15%	Ҳамагӣ, сомони	Тарифи 1 м.км, сомони	Роҳкиро, сомони
Хафей	Бензин	0,40	0,08	0,67	0,07	0,07	0,18	0,11	0,32	0,29	0,33	2,51	0,47	1,51
Хафей	Газ	0,40	0,08	0,48	0,03	0,07	0,18	0,11	0,27	0,25	0,28	2,16	0,40	1,29

Ҳамин тариқ хангоми истифодаи сузишвории бензин ё газ мутаносибан арзиши роҳкиро дар ҳатсайрҳои музофоти дехот ба 1,5 ва 1,3 сомони баробар мешавад.

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур тарифи мусофирбарӣ дар музофоти дехоти мамлакат коркард гардидааст, ки бе воситаи арзиши роҳкироро аз нуктаи назари илмӣ асоснок менамояд.

Ҳангоми таҳияи тарифи мусофирбарӣ тавассути нақлиёти автомобилӣ дар музофоти деҳоти чумхуриамон муаллифон кушиш намудаанд, ки аз низомнома ва дигар санадҳои меъёрию ҳуқуқии соҳавӣ бо мақсади тайёр намудани нархҳои номиналии нақлиётӣ истифода баранд.

Тарифҳои мусофирӣ аз моддаҳои таркибии алоҳида, ба монанди: музди меҳнати ронандагон ва кондукторон ё роҳбаладон бо маблағгузаронӣ ба фонди ҳифзи иҷтимоии аҳоли, хароҷоти сӯзишворӣ, хароҷоти рағғанҳои истифодашаванда, хароҷоти хурдашавӣ ва таъмири ҷарҳҳои автомобил, хароҷоти хизматрасонии техникӣ ва таъмири ҷорӣ, маблағгузаронии амортизатсионии воситаҳои нақлиёт, хароҷотҳои умумихоҷагӣ, ғункунии нақшавӣ ва андозҳо иборат мебошанд.

Муаллифон ҳангоми таҳияи тарифи мусофирбарӣ дар байни се тарзи мавҷуда, яъне корбайъ, соатбайъ ва тариф вобаста ба километри тайшуда, бо назардошти шароити муосир тариф барои километри тайкардашударо мувофиқи мақсад ҳисобиданд.

**Аннотация.** В данной статье разработан пассажирский тариф в сельской местности страны, который оправдывает стоимость проезда с научной точки зрения.

При разработке тарифов на пассажирские перевозки автотранспортом в сельской местности страны авторы стремились воспользоваться положением и другими отраслевыми нормативно-правовыми актами с целью подготовки номинальных транспортных цен.

Пассажирские тарифы состоят из отдельных составляющих статей, таких как заработная плата водителей и кондукторов с отчислением средств в фонд социальной защиты населения, расходы на топливо, расходы на отработанное масло, расходы на износ и ремонт автомобильных шин, расходы на техническое обслуживание и текущий ремонт, расходы на амортизацию транспортных средств, общие расходы, плановое расходование и налоги.

При разработке пассажирского тарифа среди трех существующих способов: сделанного, почасового и тарифа в зависимости от пройденного километра - авторы с учетом современных условий считали наиболее целесообразным выбрать тариф в зависимости от пройденного километража.

**Annotation.** This article has developed a passenger fare in rural areas of the country, which justifies the fare from a scientific point of view.

When developing tariffs for passenger transportation by motor transport in rural areas of the country, the authors sought to take advantage of the regulations and other industry regulations in order to prepare nominal transport prices.

Passenger fares consist of separate component items, such as: wages of drivers and conductors with deduction of funds to the social protection fund, fuel costs, waste oil costs, costs of wear and repair of car tires, maintenance and maintenance costs, depreciation costs of vehicles, general expenses, planned spending and taxes.

When developing a passenger fare among the three existing methods: made, hourly and fare depending on the kilometer traveled, the authors, taking into account modern conditions, considered it most appropriate to choose a fare depending on the mileage traveled.

#### Адабиёт

1. Низомнома «Оиди калкулятсиякунонии арзиши аслии интиқол (кор ва хизматрасонӣ бо мақсади тайёр намудани нархҳои номиналии нақлиётӣ дар корхонаҳои нақлиётӣи ҚТ)» (фармони Вазорати нақлиётӣи ҚТ, № 15 аз 18.01.2002с);

2. Дастурамал «Оиди ҳисоби ҳосилнокии воситаҳои нақлиёт ва моддаҳои таркибии арзиши аслии интиқол дар нақлиётӣи автомобилӣи ҚТ» (фармони Вазорати нақлиётӣи ҚТ № 305 аз 31.12.2002с.);

3. Дастурамал оид ба ташкили системаи музди меҳнати кормандони комплекси нақлиёт дар асоси Сеткаи ягонаи тарифӣ (фармоиши вазири нақлиётӣи ҚТ, 2004);

4. Қарори КМ ПКИС, Совети вазири ССРС №115 аз 17 сентябри соли 1996 дар бораи Шартҳои пардохти музди меҳнати кормандони нақлиётӣи автомобилӣ;

5. Фармоиши вазири нақлиётӣи ҚТ №255 аз 28 ноябри соли 2013 дар бораи меъёри сарфи сӯзишворӣ ва рағғанҳои молиданӣ барои нақлиётӣи автомобилӣи ҚТ;

6. Маводҳои меъёрӣ барои ҳисоби самаранокии техникаи нав, беҳтаршавии сифати маҳсулот (Москва 1986с.);

7. Меъёрҳои ягонаи маблағгузаронии амортизатсионии воситаҳои асосии хоҷагии халқ (1997).

**Маълумот дар бораи муаллиф:**

Чалилов Умар Чамилович, номзоди илмҳои иқтисодӣ, дотсент, мудири кафедраи ташкили интиқол ва идора дар нақлиёти Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.

Шарифзода Оятулло, донишҷӯи курси дуҷуми ихтисоси 440101- “Ташкили интиқол ва идора дар нақлиёти автомобилӣ ва шаҳрӣ”, Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.

**Сведения об авторах:**

Джалилов Умар Джамилович, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой “Организация перевозок и управление на транспорте” Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

Шарифзода Оятулло, студент второго курса специальности 440101 – “Организация перевозок и управление в автомобильном и городском транспорте”, Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими.

**Information about the authors:**

Jalilov Umar Jamilovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Transportation Organization and Management of the Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi.

Sharifzoda Oyatullo, second-year student of specialty 440101 - “Organization of transportation and management in automobile and urban transport”, Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi.

**УДК 656.13.629**

**МАСЪАЛАИ ТАШКИЛ ВА ТАНЗИМИ ҲАРАКАТИ ВОСИТАҲОИ НАҚЛИЁТИ МУСОФИРБАРИИ ШАҲРӢ ДАР ЗАМИНАИ НИЗОМҲОИ АВТОМАТОНИДАШУДА**

*Исмоилов М. И., Бобоев Н. З.*

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур оиди мушкилиҳо ва роҳҳои муносиби танзим ва ташкили ҳаракати нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ дар сектори давлатӣ ва хусусӣ ҳангоми табиқ ва таъсиси низоми автоматонидашудаи идораи танзимгарӣ тавсияҳои судманд пешниҳод карда мешавад.

Хусусиятҳои технологияи фаъолияти системаҳои навигатсионӣ ва азназаргузаронии воситаҳои нақлиётӣ дар ҳатсайрҳои ҳаракат ҳангоми ташаққули низоми автоматонидашудаи идораи танзимгарӣ (НАИТ) дар мақолаи мазкур маводҳо дида баромада шудаанд. Ҳамчунин истифодаи дигар воситаҳои иттилоотии дар амал истифодашавандаи давлатҳои пешрафта чиҳати ба эътидол овардани ҳаракати воситаҳои нақлиётӣ масъалаҳо муҳкоима шудаанд.

**Калидвожаҳо:** нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ, технологияҳои иттилоотӣ, танзимгарӣ, самаранокӣ, системаҳои автоматонидашудаи идоракунии, корхонаҳои нақлиётии мусофирбар ва бозори хизматрасониҳои нақлиётӣ.

**К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА БАЗЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

**Аннотация.** В данной статье даны рекомендации по проблемам и целесообразным способам регулирования и организации городского пассажирского транспорта государственного и частного сектора на базе автоматизированных систем диспетчерского управления.

В статье рассмотрены особенности применения технологий навигационной системы на городском пассажирском транспорте в целях ее регулирования. В статье также рассмотрены различные способы применения информационных технологий и средств связи, применяемых на практике развитыми странами с целью регулирования деятельности пассажирского автомобильного транспорта.

**Ключевые слова:** городской пассажирский транспорт, информационные технологии, регулирование, эффективность, автоматизированные системы управления, предприятия пассажирского транспорта и рынок транспортных услуг.

## **TO THE QUESTION OF ORGANIZATION AND REGULATION OF URBAN PASSENGER AUTOMOBILE TRANSPORT ON THE BASIS OF AUTOMATED SYSTEMS**

**Annotation.** This article provides recommendations on the problem and regulated regulation of public transport and the organization of public and private urban passenger transport protocol based on the security of the dispatch control system.

The article discusses the features of the use of navigation system technologies in urban passenger transport in order to regulate it based on transport dispatch control systems. The article also discusses the application technologies of various information technologies and means of communication used in practice by developed countries to regulate the movement of vehicles.

**Keywords:** urban passenger transport, information technology, regulation, efficiency, automated control systems, passenger transport enterprises and the transport services market

### **МУҚАДДИМА**

Аз ӯама дида масъалаи муъим дар нақлиёти автомобилӣ ин бо таври фаври идора намудани фаъолияти воситаҳои нақлиёт дар вақти воқеъӣ дар хатсайрҳои ҳаракат ва дастрас намудани маълумоти саривақтӣ аз тарафи танзимгарон мебошад. Ғайр аз ин дар нақлиёти автомобилӣ мусофирбарӣ масъалаи бо таври автомати чамъовари намудани маблағи роёкиро ва тибқи чадвали ҳаракат ба роҳ мондани фаъолияти онҳо низ лой дорад. Инкишоф ва танзими фаъолияти нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ ба болоравии шароити иқтисодии аҳоли, афзоиши ҳосилнокии меҳнат, дараҷаи истироҳат, истифодаи дурусти вақти холӣ, инкишофи алоқаҳои дохилию берунӣ ва дигар тарафҳои иҷтимоии ҳаёти чамъиятӣ таъсири мусбӣ мерасонад. Мақсади асосии автоматикунонии раванди нақлиётӣ дар ин самт аз идораи самараноки нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ ва таъмини мунтазамнокии ҳаракат чихати баланд бардоштани нишондиҳандаҳои сифатии микродорӣ кори нақлиёт бо истифодаи самараноки захираҳои кадрӣ, техникӣ ва ҳуқуқӣ мебошад.

Муҳимтарин вазифаҳои низомии идоракунии танзимгарӣ ин таъмин намудани мунтазамнокии ҳаракати воситаҳои нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ аз рӯи чадвалҳои ҳаракати тасдиқшуда дар хатсайрҳои муқарраршуда дар асоси низомҳои автоматонидашудаи танзимгарӣ мебошад. Мунтазамнокии ҳаракат ҳангоми саривақт ба сафар баровардани воситаҳои нақлиёти мусофирбарӣ ба хатсайр, риоя намудани фосилаҳои ҳаракат, таъмин намудани меъёри суръати ҳаракат, таъмини бозгашт ба муассиса ва риояи чадвали ҳаракат муҳим арзёби шуда дар заминаи низомҳои автоматонидашудаи танзимгарӣ қулай аст.

Дар нақлиёти автомобилӣ мусофирбарӣ системаҳои навигатсионӣ асосан барои сари вақт идора намудани воситаи нақлиёт бо ӯисоби кори илрошуда, танзими ӯаракат, баланд бардоштани маъсулноқӣ ва аз назаргузаронии воситаҳои нақлиётӣ дар шабакаи нақлиётӣ истифода бурда мешавад, ки истифодаи он дар фаъолияти воситаҳои нақлиётӣ автомобилӣ шаҳрӣ сарфи назар шудааст. Асосан ин маъфум бо номи низомии автоматонидашудаи идорӣ танзимгар (НАИТ-АСДУ) алоқаманди дорад. Дар маводи мазкур ҳолати фаъолияти системаи навигатсионӣ дар нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ дар заминаи НАИТ дида баромада мешавад. Љори намудани системаи навигатсионӣ дар фаъолияти муассисаи нақлиёти мусофирбарӣ ҳангоми иҷрои масъалаҳои заминавии зерин бояд ба роҳ монда шавад:

1. Таъминоти иттилоотии интиқол: тартибдиҳии шиносномаи хатсайр, ӯисобу китоби ладвали ӯаракат, ташкил намудани харитаи электронии шаър ва минтақаи наздишаърӣ, тартибдиҳии супориши шабонарӯзӣ ва ғайра.

2. Идоракунии фаврии ӯаракат.

3. Бавуълудори ва лямъбасти маълумотҳои натилавии ахборотӣ ва барориши формаҳои ӯисоботӣ дар интиҳои басти корӣ.

Дар навбати худ идоракунии фаврии ӯаракат аз маҷмӯи масъалҳои зерин таркиб ёфтааст:

-назорати автомати раванди барориши ӯаракати воситаҳои нақлиётӣ ба хатсайр ва бозгашти саривақтии онҳо дар интиҳои басти корӣ ба муассиса;

-назорати фаврии таркиби ӯаракаткунанда бо назардошти интиқоли хабар оиди дур шудани нақлиёт аз ладвали ӯаракат;

-амаликунии таъсири идоракунии танзимгарӣ бо ислоъкунии ладвали ӯаракат ва барориши нақлиёти энтиёлӣ ба хатсайр.

Сохтори парки автомобилии нақлиёти истифодаи умуми мусофирбарии шаҳри Душанбе аз троллейбусҳо, автобусҳо, автобусҳо ва нақлиёти автомобилии сабукрави такси ва шахси иборат аст. Дар бозори хизматрасонии нақлиёти шаҳрӣ сектори давлатӣ ва хусусӣ ҷиҳати қонеъ намудани талаботи мизочон бо ҳам рақобат менамоянд. Фаъолияти воситаҳои нақлиёт дар сектори хусусии шаҳри Душанбе бахусус аз тарафи ширкатҳои такси, ки аз ҷониби танзимгарони марказӣ бо истифодаи технологияҳои муосири иттилоотӣ идора мешаванд, хуб ба роҳ монда шудааст. Маълумотҳои оморӣ нишон медиҳанд, ки бинобар сабаби таъмин намудани сифати хизматрасонӣ ба мусофирон ва пешниҳоди номгӯи зиёди хизматрасониҳо истифода аз низомҳои автоматонидашуда дар ин сектор ҳаҷми мусофирбарӣ ҳамаҷола афзоиш меёбад.

Танзими нақлиёти истифодаи умуми мусофирбарӣ дар шаҳри Душанбе бо истифодаи технологияҳои муосири иттилоотӣ дар сектори давлатӣ дар сатҳи начандон хуб қарор дорад. Технологияҳои муосири иттилоотӣ дар ин бахш ҳангоми ӯнали масъалаҳои баъисобгирӣ-оморӣ истифода мешаванд, на аз рӯи идораи фаврии истеъсоли.

Фаъолияти нақлиёти истифодаи умуми мусофирбарӣ дар шаҳр дар ду ҳолат таъмин мегардад:

1. Дар ҳолати пурра иҷро намудани ҳамаи сафарҳои аз рӯи чадвали пешбинишуда (шарти зарурӣ);

2. Дар ҳолати таъмини умумии гардишҳо аз ҷониби ронандагон (шарти кифоягӣ).

Таҳлилҳои нишон медиҳанд, ки хизматрасонии нақлиётӣ дар шаҳри Душанбе ба мусофирон дар сектори давлатӣ ва хусусӣ дар ҳолати дуҷум, яъне бо тарзи кифоя ба роҳ монда шудааст. Тарзи кифоягии ташкили ҳаракати воситаҳои нақлиётӣ дар хатсайрҳо бо иҷрои теъдоди умумии гардишҳо ҳангоми риоя нашудани чадвали ҳаракат маънидод мегардад. Тибқи муқаррароти комиссияи нақлиётӣ амалкунанда ҳангоми риоя нашудани чадвалҳои ҳаракат дар давоми 3 моҳ ва дар ҳаҷми аз 30 % кам таъмин шудани иҷрои гардишҳои нақшавӣ фаъолияти хатсайр бояд қатъ карда шавад, ки ба фаъолияти нақлиёти истифодаи умум дар шаҳри Душанбе хос аст.

Фаъолияти нақлиёти автомобилии истифодаи умуми мусофирбарӣ дар шаҳри Душанбе аз ҷониби корхонаҳои нақлиётӣ вобасташуда аз рӯи нақшаҳои тасдиқшуда ҳамаҷӯза дар 84 хатсайр ба нақша гирифта шудаанд. Танзимгарони муассисаҳои нақлиётӣ ва масъулини МДК “Душанбенақлиётҳадамотрасон” барои амалисозии ҳаракати воситаҳои нақлиёт аз рӯи чадвали ҳаракат ҷиҳати баланд бардоштани сифати мусофирбарӣ ва таъмини бехатарии ҳаракат дар роҳ ҳамаҷӯза фаъолият намуда, дар ин самт то андозае муваффақ мешаванд. Сабаби пурра таъмин нагардидани фаъолияти нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ аз норасоии системаҳои иттилоотӣ автоматонидашуда дар ин самт хабар медиҳад.

Идораи самараноки воситаҳои нақлиётӣ аз як марказ дар муассисаҳои нақлиётӣ бинобар сабаби норасоии мутахассисон ҷиҳати тарҳрезӣ ва истифодаи технологияҳои иттилоотӣ арзёбӣ мегардад. Танзимгарони хаттӣ дар нуқтаҳои ибтидоӣ ва интиҳои хатсайр воситаҳои нақлиётиро бидуни риоя шудани чадвали ҳаракат аз меъёр зиёд пур намуда, қисми зиёди мусофирон дар фосилаҳои гуногуни хатсайри ҳаракат аз норасоии нақлиёт танқиси мекашанд. Ҳолати мазкур ба қоҳишҳои сифати хизматрасониҳои нақлиётӣ, таъмирталаб шудани воситаҳои нақлиётӣ, тақсими нобаробари селани мусофирон дар фосилаҳои хатсайр, тамбашавии нақлиётӣ ва пурра истифода нашудани коэффитсиенти мусофиргунҷош мегардад.

**Ташкили идораи муттамаркази** ҳаракати воситаҳои нақлиётӣ мусофирбарии истифодаи умум дар заминаи шӯъбаи танзимгарии муассисаҳои нақлиётӣ ва таъсиси низоми автоматонидашудаи идораи танзимгари метавонанд мушқилиҳои ҷойдоштаро то андозае бартараф намояд. Таҷрибаи давлатҳои пешрафта исбот менамоянд, ки идораи воситаҳои нақлиётӣ мусофирбарии шаҳрӣ аз як марказ ҳангоми истифодаи технологияҳои муосири иттилоотӣ самаранок аст.

Дар Британияи Кабир сабти видеоии автоматии ҳаракати воситаҳои нақлиётӣ ба роҳ монда шудааст. Воридшавӣ ба маркази Лондон барои тамоми воситаҳои нақлиётӣ хусусӣ бо пардохти муайян амали мешавад. Камераҳои назорати ин ҳолатро ба таври худкор ба қайд гирифта расмро ба манбаи маълумотию политсия ирсол менамояд. Барои ҳар як даромад аз тарафи масъулин расиди пардохт ба нишонаи соҳиби нақлиёт фирисунуктонида мешавад. Ба ҳамин тарик, барои вайрон кардани қоидаҳои пешбинишуда ҷазои иқтисодӣ пешбини мешавад. [2]. Истифодаи таҷрибаи мазкур ба қоҳиш додани шиддатнокии ҳаракати воситаҳои нақлиётӣ дар шаҳри Душанбе замина мегузорад.

Дар нақлиёти автомобилии мусофирбар истифодаи низомҳои автоматонидашуда асосан барои идораи саривақтии фаъолияти воситаҳои нақлиётӣ бо ӯисоби кори иљрошуда, танзими ӯаракат ва баланд бардоштани маъсулнокии меҳнат равона карда шудааст [3].

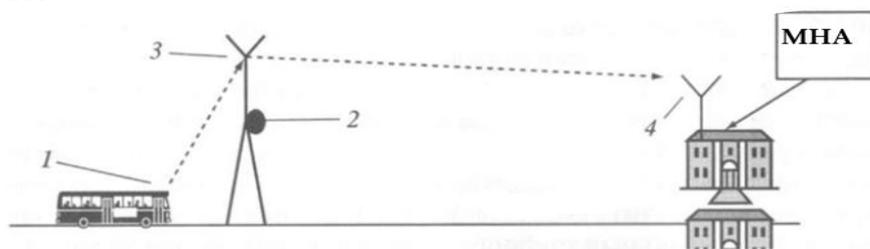
Дар мақолаи мазкур танзим ва назорати ҳаракати воситаҳои нақлиёти автомобилии мусофирбарӣ дар чор ҳолат пешниҳод карда мешавад: ҳангоми истифодаи навигатсияи спутникӣ, навигатсияи локалӣ, навигатсияи гибридӣ ва усули муосири нимавтоматонидашудаи танзим ва назорати автобусҳо дар хатсайрҳои шаҳрӣ.

1. Истифодабарии НАИТ дар асоси навигатсияи спутникӣ аз таърибаҳои ватанӣ ва хориҷии кишвар нишон медиҳад, ки ғори намудани чунин системаҳо ба муайнкунии теъдоди зарурии таркиби ғаракаткунанда ва ба эътидол овардани ғаболияти нақлиёти мусофирбарӣ таъсири мусбӣ мерасонад. Ғори намудани системаи навигатсионӣ имконияти бавуљудории баъодинии натиљаи кори воқеъиро барои ронанда ва танзимгар меорад. Танзимгарони воситаҳои нақлиёт аз маркази танзимгарӣ ҳаракати воситаҳои нақлиётро дар хатсайр таҳлил намуда дар соатҳои авҷ ва берун аз он теъдоди зарурии воситаҳои нақлиётро барои ғаболият иҷозат медиҳанд. Низоми мазкур истисноӣ низоъоро байни коргарон бо баъодии воқеъи кори иҷрошуда бартараф ва муайян месозад. Пас аз истифодаи намудани ин система ғар як иштирокчиӣ раванди нақлиётӣ дар вақти даркорӣ метавонад оиди ғаболияти худ маълумот пайдо кунанд. Воситаи нақлиёте, ки дар асоси НАИТ кор мекунад бояд бо комплекси таљғизоти навигатсионӣ, ки қабули сигналҳои навигатсионӣ ва ниғондории координатаи макони нақлиётро ба ғо меорад, таъмин бошанд. Комплекси канорӣ аз модульҳо (љузъҳои техникӣ) бо имконияти ағзоиши ғаболият бо ғисоби илова намудани дигар модульҳо сохта шудааст. Воситаи комплекси канорӣ инчунин дорои системаҳои зидиғорати буда имконияти бавуљудории сигналҳои изтиробиро таъмин месозанд. Муҷаҳҳаз намудани воситаҳои нақлиётӣ нави замонавӣ бо таҷғизотҳои навигатсионӣ имконияти назорати харчи сӯзишворӣ, назорати суръати ҳаракат, истифодаи низоми системаҳои зидиғорати ва танзими ҳаракати воситаҳои нақлиётро аз рӯи чадвали ҳаракати тасдиқшуда ғароҳам меорад.

Дар мавриде, ки идоракунии раванди нақлиётӣ дар нақлиёти шаҳрӣ, наздишаҳрӣ ва байнишаҳрӣ бо таври ғосилавӣ ба ғо оварда мешавад аз ғама дида қарори самаранокӣ техникӣ ин пайвастунии навигатсияи спутникӣ бо назоратчиӣ канорӣ (бортовим контроллерам) ва ё бақайдгираки (авторегистратор) автономии кори нақлиёт мебошад.

2. Танзими ҳаракати воситаҳои нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ дар заминаи истифодаи идентификатсияи радиобасомадӣ бо усули навигатсияи локалӣ (Расми 1) [5].

Табиқи усули мазкур дар асоси 4 элемент: эҳсоснамо дар ватомобил, програматор барои дохилкунии рамз, сканер дар хатсайри ҳаракат ва таъсиси маркази ҳисоббарорӣ дар муассиса зарур аст.

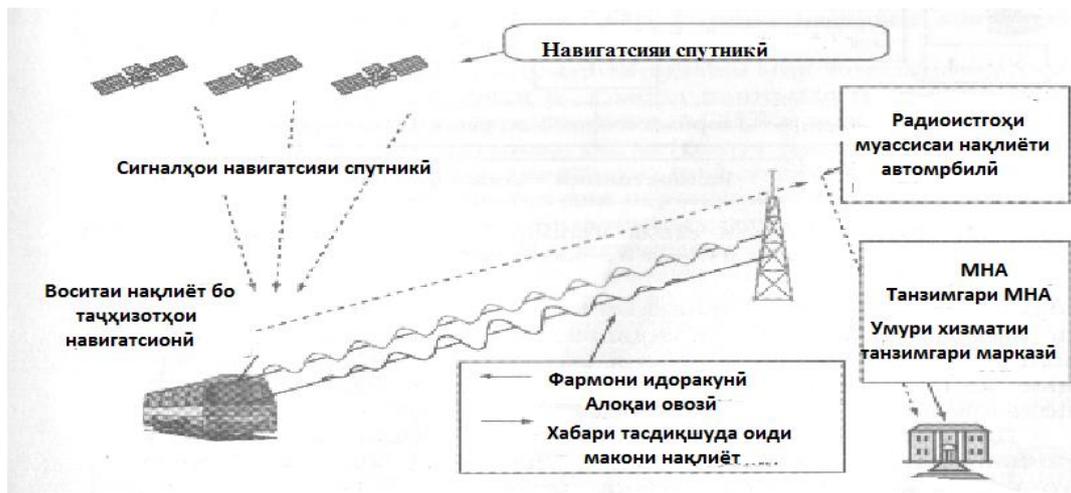


**Расми 1.** Усули кори технологияи идентификатсионии радиобасомадӣ

1 – воситаи нақлиёт бо дачики рамзгузори канорӣ; 2 – сканер ва радиомодем; 3 – антennai интиқол; 4 – антennai қабулкунандаи маълумот дар муассиса

Истифодаи усули мазкур барои назорат ва танзими воситаҳои нақлиётӣ мусофирбарии шаҳрӣ аз лиҳози иқтисодӣ бидуни алоқаҳои Интернетӣ самаранок шуморида мешавад. Ҳангоми истифодаи усули мазкур харочоти якмаротиба барои харидорӣ ва назб намудани технологияҳои иттилоотӣ дар воситаҳои нақлиётӣ маънидод мегардад.

3. Муаллифи китоби [6] усули интегралӣ танзими ҳаракати воситаҳои нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ дар чунин шакл пешниҳод менамояд, ки шароити беҳтарини танзими ғаболияти нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ аз лиҳози техникӣ-технологӣ, ҳуқуқӣ ва иқтисодӣ ғароҳам меорад [Расми 2].

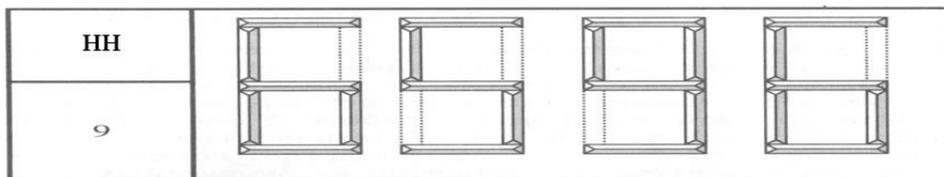


Расми 3 - Нақшаи интегралӣи хадмоти ШАИТ

Истифодаи усули мазкур барои ба танзим даровардани фаъолияти муассисаҳои нақлиётӣ, ки ҳам дар дохили ҷумҳурӣ ва берун аз он фаъолият менамоянд, қулай аст.

4. Усули муосири нимаавтоматонидашудаи танзим ва назорати автобусҳо дар хатсайрҳои шаҳрӣ аз рӯи ҷадвали ҳаракат бо истифодаи системаи рамзгузори ҳаракати автобусҳо (расми 3) ва регистратори автономии кори нақлиёт (расми 4).

Системаи мазкур аз ду элемент иборат аст: намолавҳаи электронӣ ва компютер.



Расми 3 - Намуди зоҳирии намолавҳаи электронӣ

Намолавҳаи электронӣ дар хатсайри ҳаракати микроавтобусӣ назб карда шуда бо ёрии алгоритми махсус вақт ва санаи рӯз рамзгузори карда мешавад. Варақаи мунтазамнокии ҳаракати ронанда дар интиҳои басти кори тавассути барномаи махсуси компютери бо муқоисаи ҷадвали ҳаракат коркард мешавад.

Ҳамчунин дар кори мазкур истифодаи регистратори навигатсияи автономии кори нақлиёт (РНАК-Н) ҷиҳати танзим ва назорати нимаавтоматонидашудаи ҳаракати автобусҳо бо истилоҳи «Черный ящик», ки аз қабулкунаки мавҷҳои навигатсионӣ (контролёр ва радиомодем) иборат аст, пешниҳод мегардад. Истифодаи РНАК дар автобусҳои шаҳрӣ, ки воситаи ҷаҳзи радиоалоқа бо радиомарказ надоранд бомаврид мебошад. Таъмини сабти таърих ва суръати ҳаракат таркиби ҳаракаткунанда дар дилҳои нуқтаи хатсайр тавассути бақайдгирии сигналҳои навигатсионӣ дар речаи «Of-line» амали мешавад. Дар мавриде, ки идоракунӣ раванди нақлиётӣ дар нақлиёти шаҳрӣ, наздишаҳрӣ ва байнишаҳрӣ бо таври фосилавӣ ба ӯ оварда мешавад аз ӯама дида қарори самараноки техникӣ ин пайваस्तкунии навигатсияи спутникӣ бо назоратчиҳои қанорӣ (бортовым контроллерам) ва ё регистратори автономии кори нақлиёт мебошад.

Регистратори автономии кори нақлиёт аз ду элемент баъавӣ иборат мебошад: блоки мобилии қанори автомобил ва блоки статсионарӣ (доимӣ), ки дар МНА ва ё маъали танзимгари хатти лойгир карда шудааст (расми 4).



Расми 4 - Регистратори автономии кори нақлиёт

Тачхизоти канорй (БК) бо таври автономй (соъибиихтиёр) кор карда бе даҳолати ронанда муъандиси корхона функсияшро амалй менамояд. Тачхизоти канорй (БК) бо таври автономй (соъибиихтиёр) бидуни даҳолати ронанда ва муъандиси корхона фаъолият менамояд. Њангоми даргиронии қувваи барқ дар хотираи тачхизоти канорй бо зудии дода шуда (мисол 1 бор дар як дақиқа) бақайдгирии маълумот оиди арзи географи (широта), давомнокй-қашолй (долгота), вақти ҳаракат ва самти суръат сар мешавад. Тачхизоти канорй ва стационарй байни њам метавонанд дар масофаи 200 м бо таври радиоалоқа робита пайдо намоянд.

Кори нақлиёт аз рӯи технологияи зерин ба қайд гирифта шуда ҳангоми аз парк баромадан автобус аз минтақаи алоқа бо блоки стационарй гузаштан фармон оиди тоза кардани хотиротро дар блоки мобилии худ қабул менамояд ва бо хотираи тоза басти кории худро оғоз менамояд. Дартар дар давоми басти корй дар хотираи тачхизоти канорй маълумотҳои дар боло зикршуда ӯамъ мегарданд (суръат, вақт ва координатаи ӯойгиравй). Њангоми убура намудани воситаи нақлиёт аз минтақаи танзимгар ва ё баргаштан ба МНА интиқоли маълумот аз блоки канории автобус ба базаи додаҳои блоки стационарй амали мешавад. Таъминоти барномавии компютер маълумотҳои дастрасшударо таълил намуда дар шакли қулай он маълумотро ба истифодабар пешкаш мешаванд. (вақти басти корй, гашти автомобил, сафарҳои (рейс) иљрошуда, танзими ӯадвали ӯаракат, меъери харӯи сӯзишворй ва ғ). Ҳамин тариқ фаъолияти бақайдгири ва назорати кори нақлиёт бо таври автоматй бе омили инсонй амалй мешавад.

Агар дар ин ӯолат маълумоти фаврй оиди кори нақлиёт ва алоқаи овозй бо ронанда талаб карда шавад мо метавонем бо системаи мазкур алоқаи радиогй илова намоем. Дар ин ӯолат арзиши системаи мазкур зиёд гардад њам, аммо маълумот ба корхона на дар интиҳои басти корй балки бо таври фаврй дар вақти лозима сурат мегардад. Ґайр аз ин тачхизоти канорй дорои разӯмӯ барои пайвастунии дигар тачхизотҳои иттилоотй мебошад, мисоли тачхизот оиди ӯолати техникий агрегатҳои автомобил (масалан тахизот оиди тормози ватомобил кор мекунад ё не?).

**Хулоса**, дар шароити муосир идора ва банақшагирии фаъолияти муассисаҳои нақлиётй бо усулҳои муқаррарй қаблан 30-40 сол пеш истифодашаванда имконнопазир аст. Баргараф намудани мушкилиҳои мавҷудбуда бо тарҳи системаҳои муосири иттилоотии овардашуда бо назардошти рушд ва татбиқи системаҳои интеллектуалии нақлиётй дар назди сохторҳои дахлдор зарур дониста мешавад. Таъсиси ШАИТ дар назди МДК “Душанбенақлиётхадмотрасон” ба афзоиши самаранокии кори нақлиётй истифодаи умум, таъмини беҳатарии ҳаракат ва баланд намудани сифати хизматрасонй замина мегузорад. Татбиқи низоми мазкур ва танзими мутаммаркази идораи фаъолияти воситаҳои нақлиётй истифодаи умум дар шаҳр ҳангоми риояи шудани чадвали ҳаракат, воридсозии тагиру иловагиҳо ба хатсайрҳои ба беҳдошти фаъолияти нақлиётй автомобилии мусофирбарй дар шаҳр мусоидат менамояд.

#### Адабиёт:

1. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи самтҳои сиёсати дохилй ва хориҷии Ҷумҳурии Тоҷикистон”, ш. Душанбе, 26.12.2019
2. Масъалаи истифодаи системаҳои иттилоотй дар муассисаҳои нақлиётй автомобилии шаҳри Душанбе / М.И. Исмоилов // ВЕСТНИК ТУТ, 2021. - №1(53) – С. 80-84
3. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В.М. Власов., А.Б. Николаев., А.В. Постолиг., В.М. Приходько // Москва наука 2006, стр 3-10.

4. Повышение эффективности работы и конкурентоспособности пассажирского автотранспорта Хатлонской области / М.И. Исмоилов Р.Х. Рахимова, // ВЕСТНИК ТУТ, 2018. - №2(33) – С. 97-105

5. Информационные технологии на автомобильном транспорте / Е. А. Ощепкова // Учебное пособие Кемерово 2012, стр 22-25.

#### МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН

**Исмоилов Махмуд Исоқович** – н.и.и. ДТТ ба номи академик М.С. Осими

**Бобоев Нурулло Зикруллоевич** – донишҷӯ, ДТТ ба номи академик М.С. Осими

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НА ПЕРЕХОДНЫЙ ПРОЦЕСС САР ПОСТОЯННОГО ВРЕМЕНИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ОХЛАЖДЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВС

**Юнусов Н.И., Зиёев Ш.Ш., Амиршоев Ш., Оева М.К.**

*ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ*

**Аннотация.** В работе ставится задача исследовать математическую модель управления двигателем внутреннего сгорания на предмет влияния ёмкости дополнительного устройства через величину его постоянного времени, смоделировать переходные процессы САР в среде визуального графического программирования Simulink при значениях постоянного времени дополнительного устройства охлаждения больше и меньше некоторого заданного граничного значения.

**Ключевые слова:** дизельный двигатель внутреннего сгорания, частота вращения, регулятор, математическое моделирование, устройство дополнительного охлаждения, система управления.

ДВС является машиной циклического действия, поэтому многие его параметры и, в частности угловая скорость коленчатого вала  $\omega$  в равновесном режиме не сохраняются строго постоянными, а колеблются в некотором диапазоне вокруг среднего значения. Одним из наиболее важных показателей динамических свойств двигателя является время переходного процесса [1]. В качестве времени переходного процесса принимается интервал времени от момента появления возмущения (например, сброс или наброс нагрузки) до момента, когда кривая переходного процесса пересекает зону неустойчивости и в дальнейшем не выходит за ее пределы.

Посредством математического моделирования решается задача исследования динамики переходных процессов в системе автоматического регулирования частоты вращения двигателя внутреннего сгорания в систему охлаждения, в которое внесено изменение. Моделирование проводится в среде визуального графического программирования Simulink. В работе исследуется влияние объема жидкости дополнительного устройства охлаждения на переходной процесс дизельного двигателя внутреннего сгорания [2]. В качестве параметра выбрано постоянное время дополнительного устройства охлаждения, зависящее от ёмкости этого устройства.

Смоделированы переходные процессы САР в среде визуального графического программирования Simulink при значениях постоянного времени дополнительного устройства охлаждения больше и меньше некоторого заданного граничного значения.

Определение постоянного времени двигателя  $T_{дв}$

$$T_{дв} = \frac{J_{дв}\omega_0}{\left(\frac{\partial M}{\partial h}\right) \cdot h_0}, [с] \quad (1)$$

где  $\omega_0$  – угловая скорость вращения вала,  $J_{дв}$  – момент инерции двигателя,  $h_0$  – положение рейки топливного насоса,  $M$  – вращающий момент двигателя

$$T_{дв} = 2 с.$$

Определение местной степени неравномерности скорости двигателя

$$\delta_n = \frac{F_{пер} \cdot Z_0}{2 \cdot E_0}, \quad (2)$$

где  $F_{\text{рег}}$  – фактор устойчивости регулятора,  $E_0$  – восстанавливающая сила автоматического регулятора, при  $E_0 = 140 \text{ Н}$  и  $z_0 = 0,3$ ; степень неравномерности будет  $\delta_n = 1,19$   
 Квадрат постоянного времени чувствительного элемента  $T_{\text{рег}}^2 = 1,629 \cdot 10^{-6} \text{ с}^2$ .

Математическая модель двигателя выражается формулой

$$A_3 \cdot \frac{d^3 \varphi}{dt^3} + A_2 \cdot \frac{d^2 \varphi}{dt^2} + A_1 \cdot \frac{d\varphi}{dt} + A_0 \cdot \varphi = 0, \quad (3)$$

где  $A_0, A_1, A_2$  и  $A_3$  – коэффициенты дифференциального уравнения САР, которые вычисляются по следующим формулам:

$$\begin{aligned} A_0 &= 1 + K_{\text{дв}} \cdot \delta_n = 1,17, \\ A_1 &= T_{\text{дв}} \cdot \delta_n + K_{\text{дв}} \cdot T_{\text{дуст}} = 0,41 \text{ с}, \\ A_2 &= T_{\text{дв}} \cdot T_{\text{дуст}} + K_{\text{дв}} \cdot T_{\text{рег}}^2 = 0,008 \text{ с}^2, \\ A_3 &= T_{\text{дв}} \cdot T_{\text{рег}}^2 = 3,3 \cdot 10^{-6} \text{ с}^3. \end{aligned} \quad (4)$$

Здесь, коэффициент самовыравнивания  $K_d = 0,8939$ .

Последовательным перебором значений  $T_{\text{дуст}}$  (или решая алгебраическое уравнение второй степени) найдем такое  $T_{\text{дуст}}$ , при котором будет выполняться условие

$$(K_{\text{дв}} \cdot \delta_n + K_{\text{дв}} \cdot T_{\text{дуст}})(T_{\text{дв}} \cdot T_{\text{дуст}} + K_{\text{дв}} \cdot T_{\text{рег}}^2) = A_0 \cdot A_3$$

Для исходных данных граничное постоянное время дополнительного устройства будет равно

$$T_{\text{дустгр}} = 4,29 \cdot 10^{-6} \text{ с}.$$

Задание значений постоянного времени дополнительного устройства охлаждения для проведения исследования.

Для рассчитанного  $T_{\text{дустгр}} = 4,29 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ . приняты 4 значения постоянного времени дополнительного устройства охлаждения

$$T_{\text{дуст1}} = 0,04 \text{ с}, T_{\text{дуст2}} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ с}, T_{\text{дуст3}} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ с}, T_{\text{дуст3}} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ с}.$$

Рассматривается переходный процесс в САР прямого действия при отсутствии внешних возмущений ( $\alpha_p$  и  $\alpha_o$ ) и скачкообразного возмущения относительной величины угловой скорости  $\varphi_{\text{вх}}$ . На выходе регистрируется переходный процесс  $\varphi_{\text{вых}} = f(t)$ . Передаточная функция САР  $\gamma_{\text{рег}}(p)$

равна произведению передаточной функции регулятора  $\gamma_{\text{рег}}(p) = \frac{1}{\alpha_{\text{рег}}(p)}$  и двигателя  $\gamma_{\text{дв}}(p) = \frac{1}{\alpha_{\text{дв}}(p)}$

Структурная схема САР приведена на рисунок. 1.

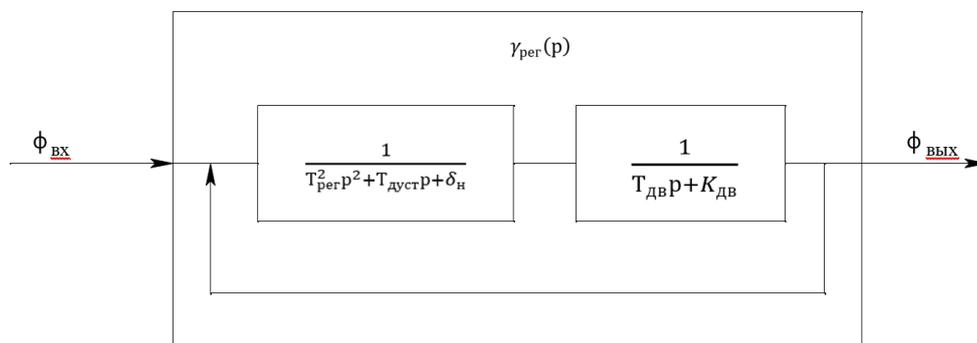


Рисунок 1 - Структурная схема САР

Для моделирования переходного процесса САР используются комплекс Matlab и модуль Simulink, входящий в состав данного комплекса [3, 4].

С помощью инструментов, входящих в состав Simulink, собирается схема расчетного эксперимента. В качестве входного воздействия используется скачкообразное возмущение (единичный

перепад) - элемент Step, рисунок. 2. К данному элементу подключаются элементы, содержащие передаточную функцию САР (элемент Regulator+ICE, рисунок.2). В каждый из этих элементов вводятся исходные данные, причем время катаракта задается для каждого элемента свое ( $T_{дуст1}$ ,  $T_{дуст2}$ ,  $T_{дуст3}$  и  $T_{дуст4}$ ).

К каждому из элементов с передаточной функцией присоединяется осциллограф (элемент NCD Output, рисунок.2), который фиксирует выходные сигналы.

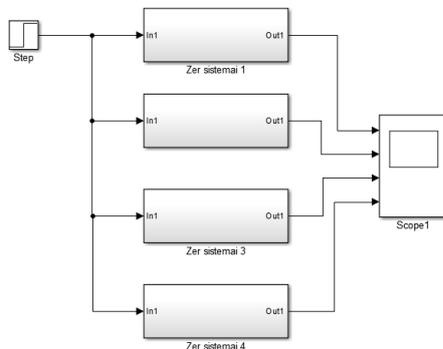


Рисунок 2 - Схема моделирования переходного процесса

В результате получены 4 графика переходного процесса, из которых определяются показатели качества переходного процесса[5]:  $t_{рег}$  – время регулирования регулятора и  $\Delta\varphi_{дин}$  – динамический заброс относительной величины угловой скорости ( $\Delta\varphi = \frac{\Delta\omega}{\Delta_0}$ )

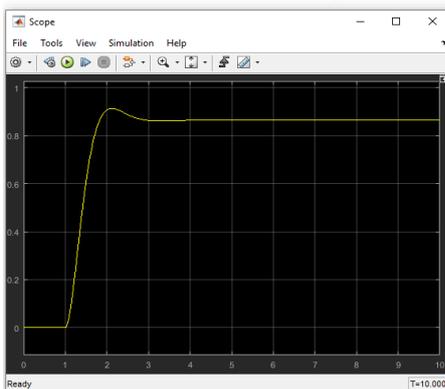


Рисунок 3 - Переходный процесс САР:

$$T_{дуст1} = 0,04 \text{ с}, t_{рег1} = 1,90 \text{ с}, \Delta\varphi_{дин1} = 5,6\%$$

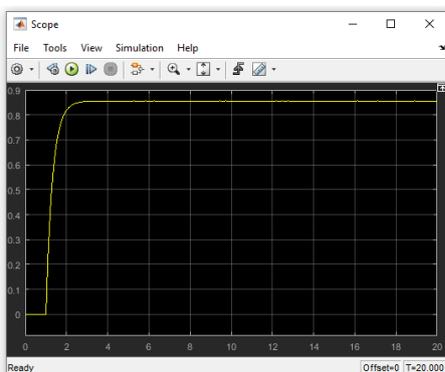


Рисунок 4 - Переходный процесс САР:

$$T_{дуст2} = 5 * 10^{-5} \text{ с}, t_{рег2} = 1,76 \text{ с}, \Delta\varphi_{дин2} = 0\%$$

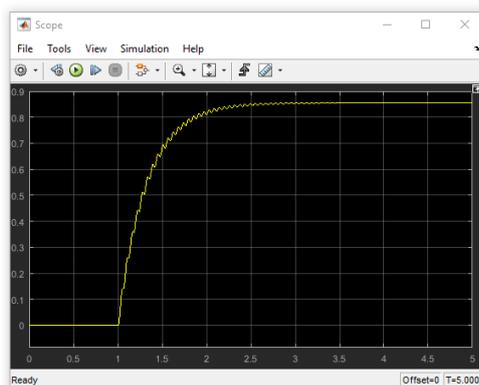


Рисунок 5 - Переходный процесс САР:

$$T_{\text{дуст}3} = 8 * 10^{-6} \text{с}, t_{\text{рег}3} = 1,85 \text{с}, \Delta\varphi_{\text{дин}3} = 0\%$$

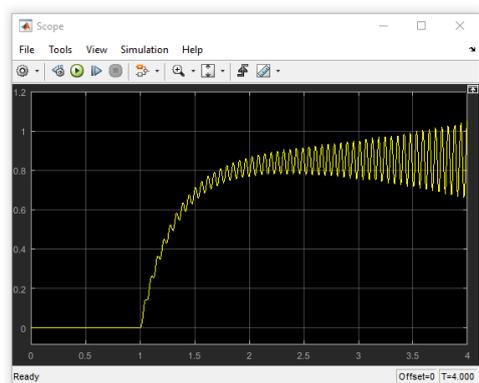


Рисунок 6 - Переходный процесс САР:

$$T_{\text{дуст}4} = 2 * 10^{-6} \text{с}$$

### Выводы

Как видно из графиков, представленных на рисунок. 3...6, при значениях постоянного времени дополнительного устройства охлаждения, превышающих граничное значение, переходный процесс САР является сходящимся, в противном случае, переходный процесс САР – расходящийся. Графики показывают также, что увеличение  $T_{\text{дуст}}$  приводит к росту времени регулирования  $t_{\text{рег}}$  и динамического заброса относительной величины угловой скорости  $\Delta\varphi_{\text{дин}}$ .

### Литература

1. Крутов В.И. Автоматическое регулирование и управление ДВС.-М: Машиностроение, 1989.- 446 с.
2. Зиёев Ш.Ш., Юнусов Н.И., Джалолов У.Х., Турсунбадалов У.А. Нечеткое управление процессами в системе охлаждения ДДВС с дополнительным устройством. Политехнический вестник. Серия Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. №3 (47).
3. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн., кн.1Теория рабочих процессов: Учеб. /Под ред. В.Н. Луканина.-М.: Высш. шк., 2005.- 479с.
4. Грехов Л.В., Иващенко Н.А., Марков В.А. Топливная аппаратура и системы управления дизелей: Учеб. – М.: Легион-Автодата, 2004.344с.
5. Зиёев Ш.Ш., Юнусов Н.И., Джалолов У.Х., Турсунбадалов У.А. Задачи диагностики и прогнозирования состояния ДДВС на основе принципов нечеткой логики и нейросетевых технологий. Вестник Таджикского технического университета 4(32) 2015г. стр.66-70.

## ОМУЗИШИ ТАЪСИРИ ДОИМИИ ВАҚТИ СОХТОРИ ИЛОВАГИИ ХУНУККУНИИ МДС ДИЗЕЛӢ БА РАВАНДИ ТАҲВИЛИ СИА

Юнусов Н.И., Зиёев Ш.Ш., Амиршоев Ш.А., Оева М.

**Шарҳи мухтасар:** Вазифа аз омӯзиши модели математикии идоракунии муҳаррики дарунсӯз барои таъсири ғунҷоиши дастгоҳи иловагӣ тавассути арзиши доимии вақти он, моделонии равандҳои таҳвили СИА дар муҳити барномасозии графикаи визуалии Simulink мебошад, ки ҳангоми арзишҳои доимии вақти дастгоҳи хунуккунии иловагӣ бештар ва камтар аз баъзе қиматҳои сарҳадии додашуда тадқиқ шудааст.

**Калидвожаҳо:** муҳаррики дарунсӯзи дизелӣ, суръати даврзанӣ, танзимгар, моделсозии математики, дастгоҳи хунуккунии иловагӣ, системаи идоракунӣ.

### STUDY OF THE INFLUENCE ON THE TRANSIENT PROCESS OF A CONSTANT TIME ATTS OF THE ADDITIONAL DIESEL ICE COOLING DEVICE

Yunusov N.I., Ziyoev Sh.Sh., Amirshoev Sh.A., Oeva M.

**Abstract:** the task is to study a mathematical model for controlling an internal combustion engine for the effect of the capacity of an additional device, through the value of its constant time, to simulate the transient processes of the ACS in the Simulink visual graphic programming environment, with the values of the constant time of the additional cooling device more and less than some given boundary values.

**Key words:** diesel internal combustion engine, rotation frequency, regulator, mathematical modeling, additional cooling device, control system.

#### Сведения об авторах

**Юнусов Низамиддин Исмаилович** – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» ТТУ им. акад. М.С. Осими, автор более 100 научных трудов, область научной деятельности – идентификация и системы автоматического управления. тел. (+992) 93-500-01-75. e-mail: unizom@hotmail.com

**Зиёев Шухрат Шарофидинович** – ст. преподаватель кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» ТТУ имени акад. М.С. Осими, e-mail: [sh.ziyaev1986@gmail.com](mailto:sh.ziyaev1986@gmail.com)

**Амиршоев Шохин** – докторант кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» ТТУ имени акад. М.С. Осими, тел: 904 38 93 93

**Оева Марджона Курбоналиевна** - соискатель кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» ТТУ имени акад. М.С. Осими, e-mail: oevamarjona@gmail.com

УДК: 625.096(075.8)

### АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТЬ НА ДОРОГАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Нуралиев Б., Тошев Дж.Ш.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам оценки уровня автомобилизации в Республике Таджикистан. Рассмотрены вопросы анализа безопасности дорожного движения и совершаемых на дорогах дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Определены основные носители дорожной опасности - участники движения, в первую очередь водители транспортных средств, часто допускающие ошибки при выборе скорости, дистанции и интервала движения.

Предложены меры по повышению безопасности на дорогах путем поднятия уровня общей культуры взаимоотношений участников дорожного движения, а также разработки рычагов воздействия на поведение водителя, побуждающие его ездить менее рисункованно и агрессивно.

**Ключевые слова:** автомобиль, транспортная система, безопасность, аварийность, интенсивность движения, водитель, надежность.

В развитии Республики Таджикистан автомобильный транспорт играет ключевую роль, так как он занимает доминирующее место в единой транспортной системе республики, на долю которого приходится более 95% объёмов перевозок грузов и пассажиров.

В последние годы в связи с повышением уровня автомобилизации в Таджикистане, при недостаточном уровне развития дорожной инфраструктуры ситуация на дорогах значительно ухудшилась. Низкий уровень безопасности дорожного движения оказывает негативное влияние на национальную и экономическую безопасность республики. Все это требует радикальных и безотлагательных решений, способных переломить негативную тенденцию. А для этого необходимо, в первую очередь, разобраться в причинах высокой аварийности на дорогах.

При нарастающих темпах роста автомобильного парка, даже на современных обустроенных дорогах, наступает период, когда определяющими факторами уровня аварийности выступают интенсивность и плотность потока транспортных средств. При высоких значениях этих показателей резко возрастает и количество ДТП. В этих условиях особую роль приобретает так называемый человеческий фактор.

Анализ аварийности показывает, что основными причинами ДТП являются ошибки водителя в выборе скорости, дистанции и интервала. Высокий уровень аварийности позволяет говорить о том, что водители на дорогах республики, если можно так выразиться, ведут азартную игру. Отсюда напрашивается вывод: чтобы повысить безопасность дорожного движения, необходимо сделать поведение водителей менее рисункованным и агрессивным.

В 2021 г. на территории Республики Таджикистан произошло 1102 ДТП, в результате которых погибли 395 и получили ранения 1218 человек. Всего за последние десять лет в результате ДТП погибли 4541 человек и около 18 тыс. человек получили ранения. Совершено 667 ДТП с особо тяжкими последствиями, в результате которых погибли 1440 человек и около 1900 получили ранения различной степени тяжести. По показателю тяжести ДТП Таджикистан намного опережает другие развитые страны [1].

Безусловно, основными носителями дорожной опасности являются участники движения, в первую очередь водители транспортных средств. Сегодня более 94% автомобильного парка республики находится в индивидуальной собственности. Рост численности транспортных средств сопровождается изменением их динамических характеристик. С одной стороны, появляются новые, более современные автомобили с высокими динамическими и тормозными характеристиками, а с другой - в дорожном движении остается стареющий подвижной состав с низкими характеристиками.

Многие автомобилисты далеки от законопослушания. Пока инспектор ГАИ на дороге фиксирует на «радар» скорость движения транспортного средства, а мы встречаем коллегам, несущимся со скоростью 120—150 км/ч «мигаем», предупреждая, что впереди инспектор ГАИ, проблему не решить.

Во всем мире эта проблема решается при помощи технических средств организации дорожного движения, например, при помощи камер наблюдения, которые фиксируют скорость движения, государственный номер транспортного средства, а также нарушения правил дорожного движения [2].

Для повышения безопасности дорожного движения необходимо повысить уровень общей культуры взаимоотношений в обществе. Нужно найти рычаги воздействия на водителя, побуждающие его ездить менее рисункованно и агрессивно. Эта задача носит социально-психологический характер

и нельзя свести ее к простому ужесточению требований к организации и безопасности дорожного движения.

Чтобы изменить ситуацию, необходимо повысить надёжность и мастерство водителей, причем всех без исключения: и тех, кто только стал водителем, и тех, кто давно является участником дорожного движения.

Значительно более перспективными направлениями являются повышение надежности водителей с использованием методов профотбора, обучения (повышения квалификации) и мотивации к безопасному управлению автотранспортным средством. В настоящее время большая часть нарушений правил дорожного движения (в том числе и приведших к дорожно-транспортным происшествиям) водителями транспортных средств вызвана не сознательным желанием рисунковать, а комплексом проблем, имеющих в обучении, неадекватной оценке своего профессионального уровня и незнании психофизиологических возможностей, а также недооценке, во многих случаях, степени опасности дорожно-транспортной ситуации.

Известно, что надёжность водителя складывается из следующих составляющих:

- профессиональная – включает совокупность знаний, навыков и умений, необходимых для безопасного управления автомобилем в широком диапазоне дорожных и природно-климатических условий;

- медицинская - наличие заболеваний (гипертония, ишемия, язва желудка и др.), резкие проявления, которых в процессе движения автомобиля могут вызвать потери контроля за его управлением;

- психофизиологическая – комплекс индивидуальных качеств водителя (время реакции, распределение внимания, память, точность движения и др.), недостатки которых могут способствовать возникновению ошибочных действий водителя при управлении автомобилем, особенно при возникновении критических ситуаций в дорожном движении;

- социально-психологическая – совокупность морально-этических качеств водителя, определяющая его право послушности в дорожной среде.

Надёжность водителя может быть обеспечена путем воздействия на каждую из перечисленных составляющих. Для формирования надлежащего уровня профессионального мастерства необходимо принимать меры по повышению квалификации водительского состава, а для улучшения медицинского и психофизиологического состояний необходимо разработать меры по контролю за состоянием здоровья, режимом труда и отдыха, а также внедрить методы профотбора водительских кадров. Социально-психологическая составляющая определяется применением пропагандистских и воспитательных мер с учетом особенностей условий эксплуатации.

В связи с этим уполномоченным государственным органам необходимо заняться улучшением работы в рамках своих полномочий и поднять уровень требований к кандидату в водители транспортных средств. Как только на экзамене начнется массовый «не сдал» кандидатов, качество будущих водителей поднимется до требуемого уровня.

Для этого при органах лицензирования должны быть созданы комиссии с участием представителей Минтранса и МВД Таджикистана.

Качество учебного процесса может контролировать только обучаемый. Для этого имеются необходимые основания в виде Закона «О защите прав потребителей». Но он сегодня не работает, потому что договор между обучаемым и автошколой составляется в пользу автошколы. Чтобы решить эту задачу, необходимо разработать единую форму типового договора, в котором должны быть сбалансированы права и обязанности обеих сторон.

Автомобиль представляет собой средство повышенной опасности, поэтому его можно оборудовать ограничителями максимальной скорости для водителей соответствующей квалификации и мастерства.

Повышение уровня безопасности дорожного движения требует широкого внедрения достижений современного научно-технического прогресса во всех этапах жизненного цикла автомобиля.

Развитие автомобильной электроники позволяет с помощью бортового компьютера осуществлять непрерывный контроль качества управления автомобилем. В любой момент времени показания этого компьютера могут быть проверены сотрудниками ГАИ, и если их значения выйдут за рамки положенных ограничений, водитель может быть подвержен штрафным санкциям, вплоть до лишения права управления транспортным средством. Решаться вышеуказанная проблема должна на правительственном и законодательном уровнях.

На наш взгляд, сегодня необходимо совершенствовать правовую и нормативно-техническую базу обеспечения безопасности дорожного движения.

Проблема аварийности на транспорте прямо связана с существующей ныне системой крайне незначительных наказаний за нарушение правил дорожного движения. Эта система порождает чувство безнаказанности и вседозволенности у его участников.

Ежегодно на дорогах республики совершаются более 100 тыс. нарушений правил дорожного движения, в том числе таких, как управление транспортным средством без водительского удостоверения, а также в состоянии алкогольного опьянения, проезд на запрещающий сигнал светофора, выезд на полосу встречного движения, превышение скоростного режима.

По данным Всемирной организации здравоохранения, в Таджикистане на долю ДТП приходится от 30 до 50% смертельных исходов от всех несчастных случаев. По оценкам специалистов, величина ежегодного экономического ущерба, обусловленного ДТП в Таджикистане, составляет более 2% от ВВП. Уполномоченным государственным органом и соответствующим государственным органам, организациям Республики Таджикистан необходимо ужесточить контроль в сфере безопасности дорожного движения.

### **Заключение**

**Считаем что, необходимо совершенствовать государственную политику в работе с участниками дорожного движения, в том числе и с водителями личных транспортных средств, надежность которых обеспечивается высоким профессиональным уровнем, состоянием здоровья и уровнем работоспособности, а также хотелось бы пожелать, чтобы проблема безопасности дорожного движения была постоянным объектом внимания средств массовой информации.**

### **Литература**

1. Умирзоков А.М. Оценка эффективности общественного маршрутного транспорта в г. Душанбе/ А.М. Умирзоков, А.А. Саибов, Б.Ж. Мажитов// Вестник ТГУ им. акад. М.С. Осими. №1(37)-2017.–Душанбе: Изд-е ТГУ им. акад. М.С. Осими.
2. Ивасик Д.В. Проблемы обеспечения безопасности дорожного движения/ Д.В. Ивасик, А.А. Васильченко, Т.А. Сидоренко, П.Л. Мисюрин // Инженерный вестник Дона, 2019. №3 (2019). (часть1) URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1122](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1122).
3. Григорьева М. Р. [Об основных мероприятиях, направленных на повышение безопасности дорожного движения](#)/ М. Р. Григорьева, О. А. Манжукова // II международная научная конференция «Актуальные вопросы юридических наук» (Челябинск, февраль 2015). – 128-147с.
4. Нуралиев Б., Окилзода О. С., Юнусов М., Маҷмӯи санадҳо меъёрӣ-ҳуқуқӣ дар самти бехатарии ҳаракат дар роҳ. Душанбе, Ирфон, 2017 с, 279 сах.
5. Сведения о состоянии аварийности и подготовки водителей в республике Таджикистан (УГАИ МВД РТ).
6. Тошев Дж. Ш., Автотранспортные предприятия как фактор обеспечения экологической безопасности автомобилей. / Тошев Дж. Ш., Абдуллоев М.А., Юнусов М.Ю., Хусейнов Х.Б.// Вестник Таджикского технического университета им акад. М.С. Осими. 2015, № 3 (31). Стр. 222-224.

## ACCIDENT ANALYSIS AND SAFETY ON THE ROADS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Nuraliev B., Toshev J.Sh.

**Annotation.** The article is devoted to the issues of assessing the level of motorization in the Republic of Tajikistan. The issues of the analysis of road safety and road traffic accidents (RTA) committed on the roads are considered. The main carriers of road danger are identified - traffic participants, primarily drivers of vehicles, who often made mistakes when choosing speed, distance and interval of movement.

Measures are proposed to improve road safety by understanding the level of the general culture of the relationship of road users, as well as developing leverage on driver behavior that encourages him to drive less risky and aggressively.

**Key words:** car, transport system, safety, accident rate, traffic intensity, driver, reliability.

### ТАҲЛИЛИ САДАМА ВА БЕХАТАРИИ РОҲҶОИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Нуралиев Б., Тошев Ҷ.Ш.

**Аннотатсия.** Мақола ба масъалаҳои баҳодихии сатҳи мошинсозӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бахшида шудааст. Масъалаҳои таҳлили беҳатарии ҳаракат дар роҳ ва ҳодисаҳои нақлиётӣ дар роҳҳо содиршуда дида баромада мешаванд. Барандаҳои асосии хавфи роҳ ин иштирокчиёни ҳаракат, пеш аз ҳама ронандагони воситаҳои нақлиёт, ки аксар вақт ҳангоми интиҳоби суръат, масофа ва фосилаи ҳаракат ба ҳатогиҳо роҳ медиханд, муайян карда шудаанд.

**Калидвожаҳо:** нақлиёт, системаи нақлиётӣ, беҳатарӣ, сатҳи садама, шиддатнокии ҳаракат дар роҳ, ронанда, эътимоднокӣ.

#### Сведения об авторах:

Нуралиев Б. – 1952 г.р., окончил Таджикский политехнический институт по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», инженер-механик. Ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Таджикского технического университета. Автор более 30 научных статей. E-mail: nbovabek@mail.ru

Тошев Дж.Ш. – 1982 г.р., окончил Таджикский технический университет по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство, инженер-механик. Кандидат технических наук, и.о. зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта» Таджикского технического университета. Автор более 50 научных статей. E-mail: toshevzhahongir@yandex.com

## ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Давлатшоев Р.А., Мажитов Б.Ж., Тошев Дж.Ш., Ниязов О.С.

*(Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими)*

**Аннотация.** В статье рассмотрен нынешний темп развития автомобилизации и его негативные последствия на безопасность движения. Из совокупности факторов, влияющих негативно на безопасность движения, наиболее акцентировано внимание на эффективность тормозной системы при различных условиях эксплуатации.

**Ключевые слова:** автомобильный транспорт, безопасность движения, тормозная система, тормозной путь, замедление.

Ожидается, что к 2035 году количество автомобилей во всем мире достигнет 1,7 миллиарда экземпляров. Об этом говорится в отчете Международного энергетического агентства (IEA). Мировой парк автомобильного транспорта в последние годы стремительно увеличивается и на сегодняшний день их число, зарегистрированных в масштабах всего мира, составляет более 1,3 миллиард единиц. Об этом стало известно благодаря исследованию, проведенному компанией Wards Auto. Для сравнения ещё в 1986 г. это число составляло «лишь» 500 млн. На сегодня индекс среднего отношения количества автомобилей к числу проживающих на земле людей составляет около 1:7.

Существующий темп развития автомобилизации при том бесспорном положительном социальном и экономическом значении, которые они имеют для каждого государства и в целом

общества, влекут за собой существенные негативные последствия. К числу наиболее отрицательных факторов, обусловленных автомобилизацией, относятся дорожно-транспортные происшествия (ДТП), влекущие за собой значительный урон, связанный с гибелью людей, дорожным травматизмом различной степени тяжести, материальным ущербом от повреждения транспортных средств, грузов, транспортных коммуникаций и придорожных сооружений, выплатой пособий по инвалидности и временной нетрудоспособности, а также отрицательное влияние на окружающую среду, вызывающее неизбежное ухудшение экологической обстановки.

По данным Всемирной организации здравоохранения ежегодно в мире в результате ДТП погибают 1,2 млн. человек и 15...20 млн. получают ранения. Материальный ущерб от ДТП в экономически развитых странах достигает 10% годового национального дохода. Такая впечатляющая статистика даёт основания для того, чтобы поставить задачи обеспечения и повышения безопасности дорожного движения на качественный уровень и привлечь к их решению значительные материально-технические и человеческие ресурсы.

Анализируя последствия человеческой деятельности в различных регионах Земли, можно с уверенностью сказать, что настойчивые попытки человека переделать природу, присунукопособив ее к своим потребностям, всегда приводили к напряженной, а иногда и критической обстановке, для решения которой требуются колоссальные затраты и обоснованные научные разработки. Значительно сложнее решаются вопросы, связанные с уже действующими объектами, особенно, если они приносят ощутимую прибыль на примере транспорта. При этом нельзя прекратить выпуск и эксплуатацию транспорта, как нельзя затормозить прогресс, но можно и нужно разрабатывать и принять меры по уменьшению загрязнения окружающей среды, не допуская экологической обстановки. К сожалению, зачастую эти призывы лишь декларируют необходимость охраны природной среды и, в лучшем случае, приводят к отдельным частным успехам.

Основой для разработки мероприятий, направленных на предупреждение и снижение уровня аварийности, служат данные исследований и анализа дорожно-транспортных происшествий.

Известно, что дорожно-транспортное происшествие является сложным событием, происходящим за короткое время, и представляет собой оригинальное сочетание факторов, влекущих в сумме аварийные последствия. При этом каждая дорожно-транспортная ситуация возникает лишь однажды, как неповторимая совокупность действий ее участников. Экспертиза и анализ ДТП имеют решающее значение для правильного вывода о причинах, вызвавших ДТП, факторах, способствующих его развитию, протекании ДТП во времени и в пространстве.

При расследовании дорожно-транспортных происшествий большое влияние на объективность выводов экспертов-автотехников оказывает точность определения параметров торможения, таких как скорость автомобиля в момент возникновения опасности для движения, замедление автомобиля в условиях ДТП, время запаздывания срабатывания тормозного привода, время нарастания замедления в условиях ДТП, время реакции водителя.

Для получения достоверных сведений о состоянии аварийности по статистическим данным ДТП первостепенное значение имеет точность и полнота сбора первичных данных. Известно, что не все ДТП регистрируются, а поэтому статистический материал, подлежащий обработке, является неполноценным.

При расследовании ДТП в большинстве случаев считается, что основной их причиной является небрежность или ошибки водителя. Однако статистические данные показывают, что из-за неудовлетворительных дорожных условий совершается от 8 до 15 % всех ДТП. По оценке специалистов, реальное влияние дорожных условий на совершение ДТП значительно выше и составляет от 60 до 80 %. Такая разница в учетных показателях связана с недооценкой влияния дорожных факторов и заведомо неправильным подходом многих работников ГАИ к рассмотрению обстоятельств совершения ДТП. Изучение материалов расследования ДТП, зарубежных научно-исследовательских работ и анализ статистики показывают многократное, более чем в 5-7 раз заниженное значение технического состояния АТС - как причины аварийности. Как свидетельствуют данные, основное количество ДТП из-за технической неисправности транспорта вызвано отказами в рабочей тормозной системе (32,5%), внешних световых приборов (26,5%), ходовой части или износом шин (19,4%), рулевого управления (12,6%).

Следовательно, наиболее существенного снижения ДТП из-за неудовлетворительного технического состояния АТС можно достигнуть путем повышения надежности органов управления в особенности тормозных систем АТС в эксплуатации. От технического состояния тормозной системы зависит не только возможность предотвращения ДТП, но и тяжесть их последствий. Исследованиями

установлено, что применением торможения водители до момента наезда на пешехода уменьшают скорость движения в 2 раза. Если бы автомобиль продолжал движение без торможения, то доля пешеходов, получивших тяжкие и смертельные телесные повреждения, увеличилась бы на 30%.

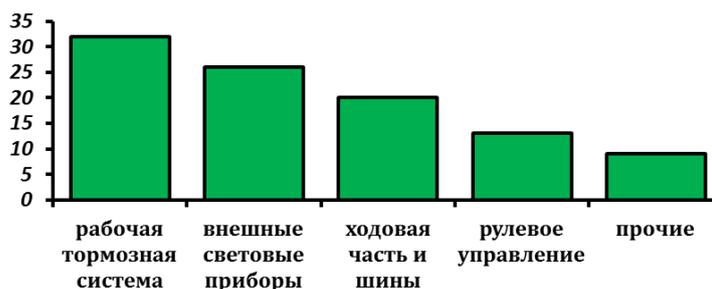


Рисунок 1 – Гистограмма распределения числа ДТП по причине неисправного технического состояния АТС по видам неисправных систем и узлов.

Принято, что торможение является главным способом предотвращения ДТП и при возникновении опасности для движения водителю в ПДД предписывается принять возможные меры к снижению скорости вплоть до полной остановки транспортного средства. Поэтому практически в каждом заключении экспертов и специалистов ставится вопрос о величине остановочного пути для решения задачи о наличии технической возможности предотвратить ДТП с момента объективной опасности.

Основные факторы, влияющие на величину тормозного пути, являются скорость автомобиля, продольный уклон дороги; распределение веса автомобиля по осям, состояние тормозов, коэффициент сцепления шин с дорогой. Неучет одного из перечисленных факторов при выборе скорости движения может привести к увеличению тормозного пути и как следствие к столкновению или наезду, а при экспертных расчетах может привести к неправильным значениям тормозного пути и начальной скорости, тем самым к неправильным выводам.

Возвращаясь к факторам, влияющим на тормозной путь автомобиля, можно заметить, что в нем отсутствует влияние веса автомобиля, т.е. многотонный грузовой автомобиль и легкий спортивный автомобиль при торможении с одинаковой скоростью на одном и том же дорожном покрытии имеют одинаковую величину тормозного пути, что это можно выявить из уравнения движения автомобиля для случая торможения на горизонтальной дороге.

Известно, что для случая торможения на горизонтальной дороге показатели эффективности тормозных свойств автомобиля, такие как замедление, тормозной путь и начальная скорость автомобиля, перед торможением определяются по формулам:

- Замедление,  $m/c^2$ :

$$j_3 = g\varphi_x \quad (1)$$

- Тормозной путь при торможении до полной остановки:

$$S_{\text{тор}} = \frac{v_H^2}{254\varphi_x} \quad (2)$$

- Начальная скорость автомобиля:

$$v_H = \sqrt{254\varphi S} \quad (3)$$

Однако при движении автомобиля на дорогах с уклоном эти показатели меняются и приведенные выше формулы не отражают истинную картину, что иногда при расчетах эти изменения не учитываются. На спусках уменьшается сцепной вес автомобиля, резко снижаются его тормозные возможности, и автомобиль легко теряет устойчивость. При движении на подъем сопротивление движения увеличивается, при движении на спуск увеличивается сила тяги. При уклоне дороги нормальная реакция, действующая в контакте шины с дорогой, равна  $G \cdot \cos \alpha$  и сила веса образует силу сопротивления подъему, равную  $G \cdot \sin \alpha$ . При этом уравнение движения автомобиля при торможении будет иметь вид (на подъеме):

$$P_j - G_1 \cdot \cos \alpha \cdot \varphi - G_2 \cdot \cos \alpha \cdot \varphi - G \cdot \sin \alpha = 0 \quad (4)$$

$$\frac{G}{g} j = \cos \alpha \cdot \varphi(G_1 + G_2) + G \cdot \sin \alpha, \quad \frac{G}{g} j = \cos \alpha \cdot \varphi \cdot G + G \cdot \sin \alpha,$$

Преобразуя (4), получаем замедление при торможении на подъеме:

$$j = g \cdot (\varphi \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \quad \text{или} \quad j = g \cdot (\varphi + \operatorname{tg} \alpha) \cdot \cos \alpha, \quad (5)$$

где  $\operatorname{tg} \alpha$  - выражает уклон дороги (угол подъема).

Следует отметить, что при спуске формула для определения замедления имеет вид:

$$j = g \cdot (\varphi \cdot \cos \alpha - \sin \alpha) \quad \text{или} \quad j = g \cdot (\varphi - \operatorname{tg} \alpha) \cdot \cos \alpha. \quad (6)$$

Учитывая уравнение (6), рассмотрим степень изменения замедлений, тормозного пути и начальной скорости автомобиля для случая торможения на уклоне:

– Замедление,  $\text{м/с}^2$ :

а) для случая торможения при движении на подъеме:  $j = g \cdot (\varphi + \operatorname{tg} \alpha) \cdot \cos \alpha, \quad (7)$

б) для случая торможения при движении на спуске:  $j = g \cdot (\varphi - \operatorname{tg} \alpha) \cdot \cos \alpha. \quad (8)$

– Тормозной путь при торможении до полной остановки:

а) для случая торможения при движении на подъеме:

$$S_{\text{мор}} = \frac{v_H^2}{254 \cos \alpha \cdot (\varphi + \operatorname{tg} \alpha)}; \quad (9)$$

б) для случая торможения при движении на спуске:

$$S_{\text{мор}} = \frac{v_H^2}{254 \cos \alpha \cdot (\varphi - \operatorname{tg} \alpha)}; \quad (10)$$

– Начальная скорость автомобиля:

а) для случая торможения при движении на подъеме:

$$v_n = \sqrt{254 S \cdot (\varphi + \operatorname{tg} \alpha)}. \quad (11)$$

б) для случая торможения при движении на спуске:

$$v_n = \sqrt{254 S \cdot (\varphi - \operatorname{tg} \alpha)}. \quad (12)$$

Приведенные формулы свидетельствуют о том, что справочные данные по параметрам торможения АТС – нормативные и экспериментальные значения замедлений могут быть использованы только на горизонтальных участках дорог. На уклонах дорог необходимо провести перерасчет табличных значений величины замедления следующим образом:

$$j = j_n \cdot \cos \alpha \pm g \sin \alpha, \quad (13)$$

где:  $j$  – установившееся замедление АТС на уклоне дороги на месте ДТП,  $\text{м/с}^2$ ;

$j_n$  – нормативная или экспериментальная величина замедления АТС для горизонтального участка дороги,  $\text{м/с}^2$ ;

$\alpha$  – угол наклона продольного профиля дороги на месте ДТП, град.

Знак плюс в формуле берется для движения АТС на подъеме, а знак минус – на спуске.

Обратный перерасчет для горизонтального участка дороги, если известна экспериментальная величина  $j_n$  на уклоне может быть выполнен по формуле:

$$j = \frac{j_n \pm g \sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad (14)$$

где:  $j_n$  – экспериментальная величина замедления АТС на уклоне дороги в месте проведения эксперимента,  $\text{м/с}^2$ ;

Результаты расчета показывают, что показатели эффективности тормозных свойств автомобиля в зависимости от степени изменения условий эксплуатации могут сильно отличаться от значения этих же параметров, рассчитанных для горизонтальной дороги.

Изложенные выше несоответствия приводят к тому, что в ряде случаев эксперты решают задачи, которые к рассматриваемому ДТП никакого отношения не имеют, и, следовательно, ни о какой объективности выводов экспертизы не может быть и речи.

Таким образом, для выявления причин ДТП на основе подробного анализа оценки правильности действия каждого участника дорожного движения требуется использование достоверной информации. При этом для получения неопровержимых результатов экспертизы ДТП первостепенное значение имеет точность и полнота сбора данных, а также всесторонний учет всех факторов, так или иначе влияющих на взаимодействие элементов системы ВАДС на всех фазах ДТП.

#### Литература

1. Автотехническая экспертиза/ В. А. Бекасов, Г. Я. Боград, Б. Л. Зотов,
2. Г. Г. Индиченко.– М.: Юридическая литература, 1967. – 254 с.
3. Коллинз Д., Моррисунок Д. Анализ дорожно-транспортных происшествий: Пер. с англ. – М.: Транспорт, 1971. – 128 с.
4. Петров М. А. Работа автомобильного колеса в тормозном режиме. – Омск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1973. – 224 с.
5. Немчинов М. В. Сцепные качества дорожных покрытий и безопасность движения автомобилей. – М.: Транспорт, 1985. – 231 с.
6. Евтюков С.А., Васильев Я.В. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий / Под общ. ред. С. А. Евтюкова. – СПб.: ООО Изд-во «ДНК», 2004.–288 с.

### ТАЪСИРИ САМАРАИ КОРИ СИСТЕМАИ БОЗДОРИИ АВТОМОБИЛ БА БЕХАТАРИИ ҲАРАКАТ

Давлатшоев Р.А., Мажитов Б.Ж., Тошев Дж.Ш., Ниязов О.С.  
(*Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ*)

Дар мақолаи мазкур сатҳи имрузаи автомобилизатсиқунонӣ ва оқибатҳои манфии он барои беҳатарии ҳаракат дар роҳ баррасӣ карда шудааст. Аз маҷмӯи омилҳои, ки ба беҳатарии ҳаракати нақлиёт таъсири манфӣ мерасонанд, бештар ба самаранокии кори системаи боздорӣ дар шароити гуногуни қор диққат дода шудааст.

**Калид вожаҳо:** Нақлиёти автомобилӣ, беҳатарии ҳаракат, системаи боздорӣ, масофаи боздорӣ, сустшавӣ.

### INFLUENCE OF THE EFFICIENCY OF THE BRAKING SYSTEMS OF VEHICLES ON TRAFFIC SAFETY

Davlatshoev R.A., Maoitov B.J., Toshev J.Sh., Niyazov O.S.  
(*Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi*)

The article considers the current pace of development of motorization and its negative consequences for traffic safety. Of the totality of factors that negatively affect traffic safety, the most attention is paid to the effectiveness of the braking system under various operating conditions.

Key words: Automobile transport, traffic safety, braking system, stopping distance, deceleration.

#### Сведения об авторах:

**Давлатшоев Рашид Асанхонович** – 1971г.р., окончил (1993г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», к.т.н., доцент, автор более 70 научных работ.

**Мажитов Бахриддин Жамилович** – 1978г.р., окончил (2001г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», к.т.н.

Личные данные: E-mail: [mjbahriddin@mail.ru](mailto:mjbahriddin@mail.ru).

**Тошев Джахонгир Шодибекевич** – 1982 г.р., окончил Таджикский технический университет по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство», инженер-механик. Кандидат технических наук, и.о. зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта» Таджикского технического университета. Автор более 50 научных статей. E-mail: [toshevdzhahongir@yandex.com](mailto:toshevdzhahongir@yandex.com)

**Ниязов Одилджон Сатторович** – 1969г.р., окончил (1992г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Личные данные: Тел.: 93-83-404-29.

**МАВОДИ КОНФЕРЕНСИЯИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ  
ИННОВАТСИОНӢ”  
МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”**

**ТЕХНОЛОГИЯИ ХИМИЯВИ ВА МЕТАЛЛУРГИЯ – ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И  
МЕТАЛЛУРГИЯ**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЯ НА ОСНОВЕ МАСЛА ИНДАУ (ERUCA  
SATIVA MILL)**

Палавонов К.М., Махмудов А.Ш., Муродов А.М., Назаров . . ., Иброгимов Ф.Д.

ТТУ имени академика М.С.Осими

**Аннотация.** В данной статье приведена технология производства биодизеля на основе масла индау (ERUCA SATIVA MILL). Для исследования экологических аспектов модернизированного биодизеля нами были изучены расход воздуха при сгорании этого топлива, а также образование выхлопных газов, относящихся к парниковым газам.

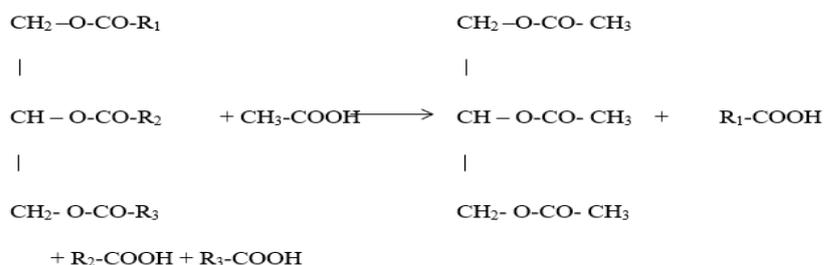
**Ключевые слова:** биодизель, масло индау ERUCA SATIVA MILL, сложные эфиры, топливо, биоэтанол.

Таджикистан является одним из стран мира, обладающим богатыми ресурсами дикорастущих растений. Одним из таких растений является индау (ERUCA SATIVA MILL) [1].

Исследования показали, что семена индау богаты маслом. В семенах этого растения содержится 27-28% масла. Анализ органолептических свойств полученного масла показал, что это масло не обладает хорошими вкусовыми качествами. В то же время его физико-химические показатели не соответствуют требованиям, предъявляемым к пищевым растительным маслам.

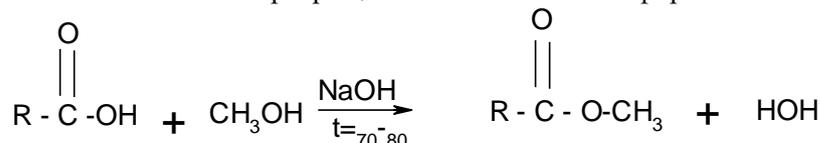
С этой точки зрения, на основании полученных нами научных результатов, мы пришли к выводу об использовании индау в качестве конечного сырья при синтезе биодизеля.

Сначала из полученных масел, которые в своем составе содержат глицериды, синтезировали сложный эфир глицерина с уксусной кислотой согласно следующему уравнению:



После полученный эфир отделили от органических кислот методом хемосорбции с применением водного 5% раствора KOH, органическую часть реакционной смеси разделяли делительной воронкой. Органические кислоты, которые были в виде солей в водной части, гидролизировали с 5% раствором HCl до точки эквивалентности. Реакционную смесь экстрагировали в бензин. Такая техника выполнения позволит высокомолекулярным кислотам перейти в состав элюата. После упаривания бензина на роторе испарители получали смесь органических кислот.

Полученные органические кислоты превращены в их метиловые эфиры согласно реакции:



Полученный биодизель (метиловые эфиры жирных кислот) отделяли методом перегонки. Полученный продукт высушили и объединили с прежде полученным биодизелем (сложные эфиры уксусной кислоты с глицерином).

С применением метода смешанного синтеза нам удалось синтезировать компоненты, относящиеся к биодизелю, с выходом до 80% от теоретического.

Технология получения биодизеля на основе индау (ERUCA SATIVA MILL) представлена на рисунке 1.

Как видно из разработанной технологической схемы, технология получения биодизеля проводится в несколько стадий.

К первой стадии технологии относится переработка семян индау до получения глицеридов. Вторая технологическая стадия – это процесс переэтерификации с применением  $\text{CH}_3\text{-OH}$  и  $\text{KOH}$ , который осуществляется в реакторе 1 и 2.

Третья технологическая стадия – это процесс очистки биодизеля. Очистка биодизеля выполняется с применением технологии дистилляции и центрифугирования. Последняя технологическая стадия относится к переработке вторичных продуктов. К вторичным продуктам в этой технологии относятся глицерин. Полученный глицерин очищается гидрообработкой.

Вторичный продукт также является ценным сырьём для химической промышленности, а полученный биодизель является модификатором для приготовления дизельных топлив.

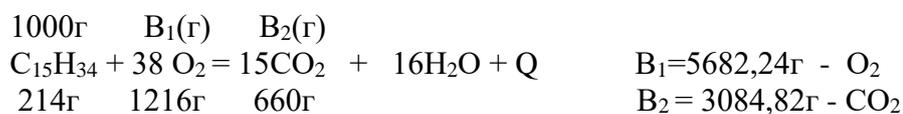
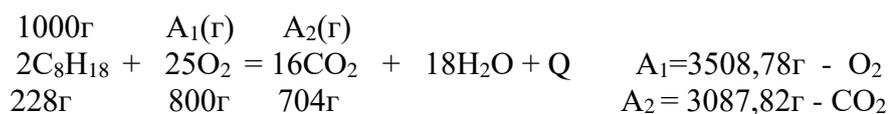
Здесь следует отметить, что чистый биодизель невозможно использовать как транспортное топливо. Одной из таких причин является низкая температура застывания топлива. Чистый биодизель застывает даже при температуре  $+3, -2$  °C. Учитывая это свойство, полученный продукт был перемешан с дизельным топливом в разных объемных соотношениях  $1:1$  до  $1:10$ .

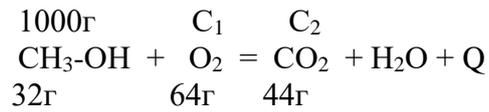
Исследование показало, что при увеличении соотношения дизельного топлива более чем  $1:7$  приводит к уменьшению октанового числа. Уменьшение октанового числа отрицательно влияет на теплотворность полученного модифицированного топлива. Согласно уравнению взаимодействия биодизеля с кислородом (реакция горения) идентифицировано, что в условиях высокогорных дорог Республики Таджикистан лучшим топливом являются модифицированные дизельные топлива в объемных соотношениях  $1:5$ .

Для исследования экологических аспектов модернизированного биодизеля нами были изучены расход воздуха при сгорании этого топлива, а также образование выхлопных газов, относящихся к парниковым газам [2].

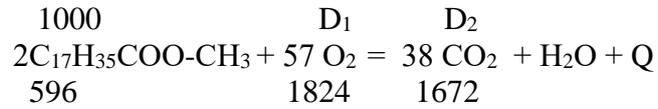
Как известно, транспорт в Таджикистане является основным сектором энергопотребления. На долю транспорта относится около 50% энергоресурсов, который полностью зависит от нефтепродуктов, а именно от карбюраторных и дизельных топлив. Как известно, географические зоны транспортных дорог Таджикистана весьма различны, они находятся в пределах от 350 до 1700 метров высоты от уровня моря. Экспериментальные исследования различных транспортов в различных условиях показали, что на высоте более 1000 метров наблюдается недостаток кислорода воздуха, который отрицательно влияет на материальный и тепловой баланс работы двигателя, в результате которого уменьшается износостойкость двигателя и других частей машин, выполняющих функции движения. Также при такой работе двигателя увеличивается выброс парниковых газов.

В связи с этим большую актуальность имеют научные исследования и практические действия в поиске модифицированных топлив, стандартно работающих в аналогичных условиях. К таким модифицированным топливам могут относиться биотоплива. Одним из главных преимуществ применения биотоплив, пригодных для транспортного средства, является меньшая потребность кислорода воздуха по сравнению с классическими топливами. Судя по химическому составу, это связано с наличием содержания кислорода в составе жидких биотоплив (биометанол, биоэтанол и биодизель). Согласно механизму горения этих топлив при сгорании биотоплив образуется меньше диоксида углерода. Для подтверждения этого можно составить материальный баланс реакции горения некоторых углеводов, которые являются компонентами состава карбюраторных и дизельных топлив.





$$\begin{array}{l}
 C_1 = 2000\text{г} - \text{O}_2 ; \\
 C_2 = 1375\text{г} - \text{CO}_2 ;
 \end{array}$$



$$\begin{array}{l}
 D_1 = 3060.4\text{г} - \text{O}_2 \\
 D_2 = 2805.37\text{г} - \text{CO}_2
 \end{array}$$

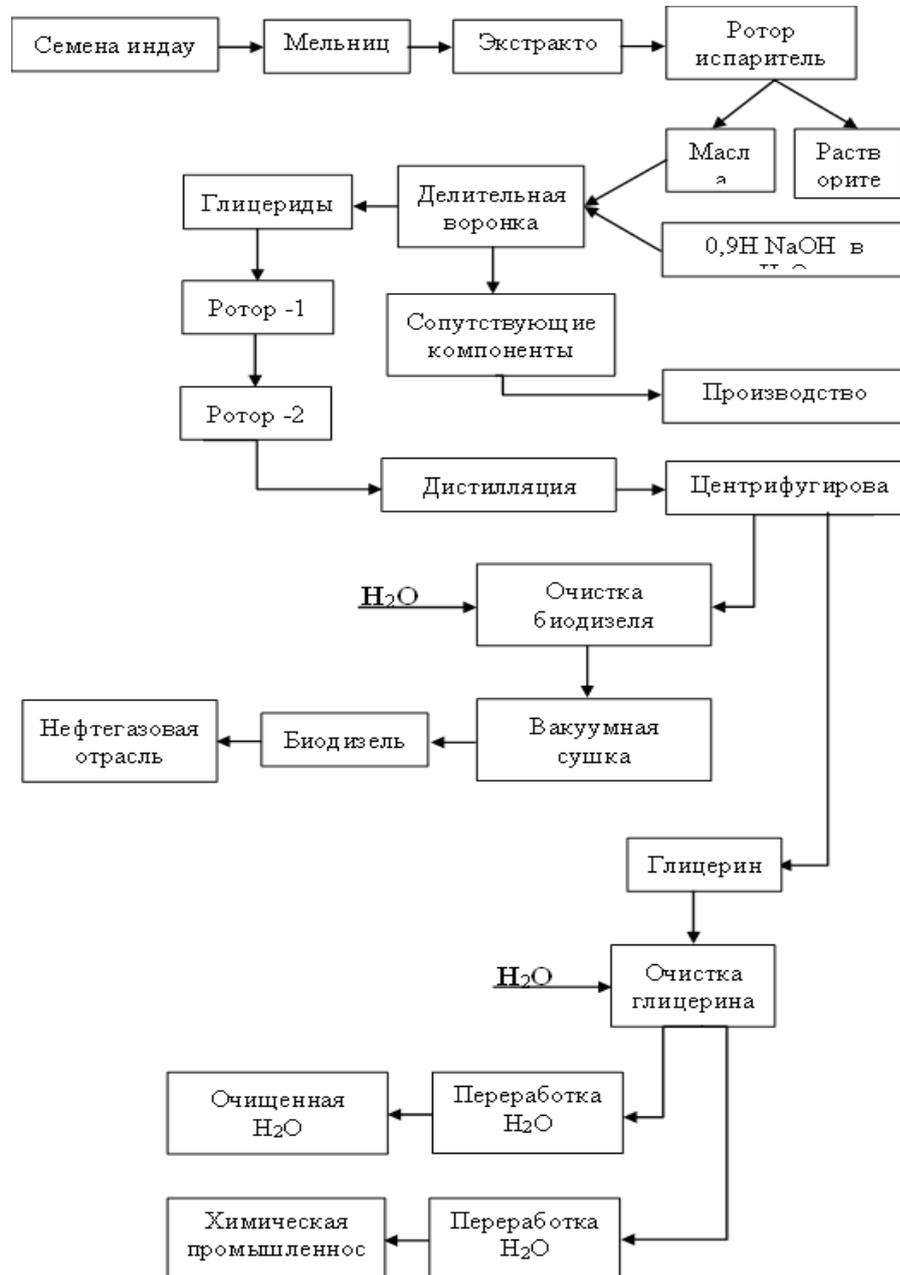


Рисунок 1 - Технологическая схема производства биодизеля

Для сравнения составленных уравнений реакции горения некоторых компонентов жидких биотоплив в качестве примера выбираем метанол и метиловый эфир стеариновой кислоты, которые являются компонентами биотоплив (биометанол и биодизель).

Для сравнения полученных результатов составляем диаграмму расхода кислорода и выделяющего CO<sub>2</sub> при горении выбранных компонентов состава топлив.

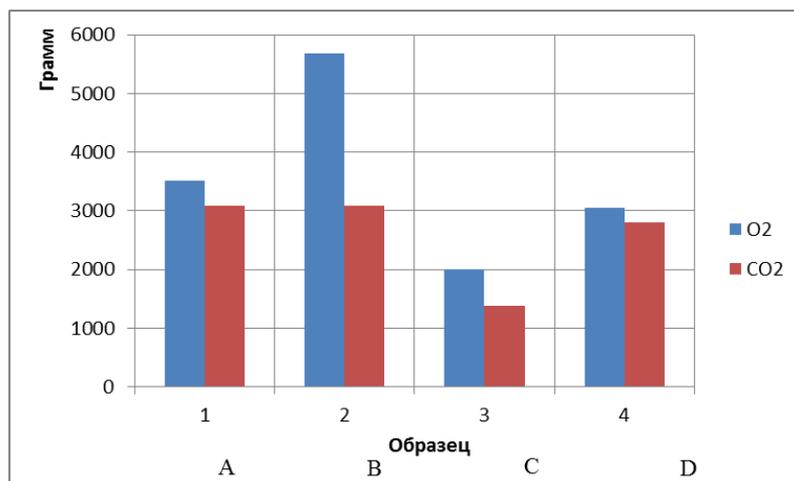


Рисунок 2 - Расчёты по расходу O<sub>2</sub> и выделению CO<sub>2</sub> при горении компонентов, относящихся к нефтепродуктам и биотопливам, в соответствии на 1 кг топлива

*Примечание:* А – C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>; В – C<sub>15</sub>H<sub>34</sub>; С – C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O; D – C<sub>19</sub>H<sub>38</sub>O<sub>2</sub>.

Как видно из вычисленных расчётов, компоненты биоэтанола (этанол) и биодизеля (метиловый эфир стеариновой кислоты) по сравнению с компонентами бензина (октана) и дизеля (пентадекана) при сгорании поглощают меньше кислорода и также, соответственно, выделяют меньше углекислого газа.

Таким образом, на основе результатов анализа определено, что применение альтернативных топлив, полученных на основе технических растительных масел, непригодных к пище, не только имеют экономическую эффективность, а также их применение может обуславливать уменьшение парниковых газов, образующихся в результате использования топлив в автомобилях.

#### Литература

1. Дубченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник Отв. ред. К.М. Сытник –К.: Наукова думка, 1989-304с.
2. Д.Э. Иброгимов, С.Дж. Ёдгорова, С. Нажбудинов Технологические подходы улучшения органолептических свойств некоторых эфирных и жирных масел Земледелец, -Душанбе: 2015. - №3. – С.32-36.
3. Аз.А. Улукханов, Д.Э. Иброгимов Ал.А. Улукханов, К.М. Палавонов Г.Г. Шодиев Физико-химические константы и липидный состав масла плодов дикого винограда - AMPELORSIS VITIFOLIA (BOISS) Вестник Таджикского национального университета,– Душанбе: Сино, - 2015. - №1/5(88). – С.20-23.

#### ТЕХНОЛОГИЯ ИСТЕХСОЛИ БИОДИЗЕЛ ДАР АСОСИ РАВҒАНИ ИНДАУ (ERUCA SATIVA MILL)

Палавонов К.М., Махмудов А.Ш., Муродов А.М., Назаров Ф.Х., . . .

**Аннотатсия.** Дар ин мақола маълумот оид ба технологияи истеҳсоли биодизел дар асоси равғани индау (ERUCA SATIVA MILL) оварда шудааст. Барои омӯзиши ҷанбаҳои экологии биодизели модернизатсия карда шуда, сарфи ҳаво ҳангоми сӯختани ин сӯзишворӣ, инчунин ҳосилшавии газҳои гулхонагӣ омӯхта шуд.

**Калидвожаҳо:** биодизел, равғани ERUCA SATIVA MILL, эфирҳои мураккаб, сӯзишворӣ, биоэтанол.

#### TECHNOLOGY OF BIODIESEL PRODUCTION BASED ON INDAU OIL (ERUCA SATIVA MILL)

Palavonov K.M., Makhmudov A.Sh., Murodov A.M., Nazarov F.Kh.

**Annotation.** This article describes the technology for the production of biodiesel based on indau oil (ERUCA SATIVA MILL). To study the environmental aspects of the upgraded biodiesel, we studied the air consumption during the combustion of this fuel, as well as the formation of exhaust gases related to greenhouse gases.

**Key words:** biodiesel, ERUCA SATIVA MILL oil, esters, fuel, bioethanol.

### Сведения об авторах:

**Палавонов Комрон Муминович** - кандидат технических наук, и.о. доцента кафедры «Переработка энергоносителей и нефтегазового сервиса» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. Адрес: 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, проспект акад. Раджабовых,10. Телефон: (+992) 005-88-51-00 E-mail: [Poshokulzoda91@mail.ru](mailto:Poshokulzoda91@mail.ru).

**Махмудов Ахроридин Шарофович** – соискатель кафедры «Переработка энергоносителей и нефтегазового сервиса» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. Адрес: 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, проспект акад. Раджабовых,10. E-mail: [ibrogimov\\_75@mail.ru](mailto:ibrogimov_75@mail.ru).

**Муродов Амиршоҳ Амралихонович** – соискатель кафедры «Переработка энергоносителей и нефтегазового сервиса» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. Адрес: 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, проспект акад. Раджабовых,10. E-mail: [ibrogimov\\_75@mail.ru](mailto:ibrogimov_75@mail.ru).

Иброгимов Фируз Дилшодович – соискатель кафедры «Переработка энергоносителей и нефтегазового сервиса» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. Адрес: 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, проспект акад. Раджабовых,10. E-mail: [n.firdavs1987@gmail.com](mailto:n.firdavs1987@gmail.com).

## ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ, СНАБЖЕННЫХ УСТРОЙСТВОМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ГЛИНОЗЕМА (АПП)

**Фраймонов Н.Ф., Рахимов Ф.К., Муслимов И.Ш.**

*(Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими)*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрено преимущество электролизеров, снабженных устройством АПП.

**Ключевые слова:** электролизёр, электролит, глинозем, автоматический, обслуживание.

Основной и наиболее трудоемкой из всех операций по обслуживанию электролизеров в Таджикской алюминиевой компании является питание их глиноземом. Концентрация растворенного глинозема в электролите в процессе электролиза постоянно снижается, т.к. глинозем под действием постоянного электрического тока разлагается на алюминий и кислород. По мере снижения его концентрации необходимо в электролит добавлять новую порцию глинозема.

Питание электролизера глиноземом заключается в периодической пробивке электролитной корки на одной из продольных сторон электролизера и погружении ее в электролит вместе с находящимся на корке нагретым глиноземом с помощью обрабатывающей техники и засыпке в электролизер на корку электролита новой порции глинозема с помощью засыпающей техники.

Чем чаще обрабатывается электролизер, тем меньше разовая порция глинозема должна поступать в ванну. Это позволяет полностью растворить глинозем в электролите и создает условия для равномерного технологического режима работы электролизера, не допуская выпадения части нерастворенного глинозема в осадок. Однако учащенная обработка увеличивает трудовые затраты на обслуживание электролизера.

Наилучшим способом питания ванн глиноземом является непрерывное автоматическое питание с поддержанием оптимальной концентрации глинозема в электролите. Но внедрение систем автоматического питания ванн глиноземом АПП в настоящее время находится в стадии разработок и испытаний.

Установка механизмов АПП на электролизер производится после предварительной обработки на специальном стенде через 6-8 суток со дня пуска на электролиз. Подключение электролизера в режим АПП производится после установления на электролизере нормального технологического режима. Отключение ванны от режима АПП должно производиться только с сообщением на пульт АСУ ТП “Электролиз” о причине.

На каждом электролизере установлено 2 секции АПП балочного типа с объемом дозатора 60 кг глинозема. При срабатывании АПП в электролит поступает 60 кг глинозема. Секции АПП включаются в работу поочередно с интервалом 36 минут. При этом в течение суток через систему АПП в ванну поступает:

$$\frac{24 \cdot 60}{36} \cdot 60 = 2400 \text{ кг глинозёма}$$

Недостающее до суточной потребности количество глинозема ( $3400 - 2400 = 1000$  кг) должно быть загружено в каждую ванну машинами для раздачи глинозема (МРГ) и машинами для раздачи сырья (МРС). По мере совершенствования технологии электролиза регламент обработки ванн будет изменяться с увеличением доли глинозема, поступающего в ванну через АПГ.

#### **Заключение**

Таким образом, введение в действие предлагаемого режима питания электролизёров глиноземом производить автоматически, что влияет на экономическую эффективность производства алюминия.

#### **Литература**

1. Н.В. Галушкин Производство алюминия в электролизёрах с обожжёнными анодами. Турсунзаде: Учебное пособие, 1995, 300с.
2. Технологические инструкции: ТИ 48-0126-32-59-94, ТИ 48-0126-32-80-92, ТИ 48-0126-32-55-93.

### **ХИЗМАТРАСОНИИ ЭЛЕКТРОЛИЗЁРҲО БО ДАСТГОҲИ АВТОМАТИКӢ БАРОИ ТАЪМИНӢ ГИЛҲОК**

**Фраймонов Н.Ф., Раҳимов Ф.Қ., Муслимов И.Ш.**

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур бартарии хизматрасонии электролизёрҳо, ки бо дастгоҳи автоматикӣ барои таъминӣ гилҳок мучаҳҳаз шудаанд, муҳокима карда мешавад.

**Калимаҳои калидӣ:** электролизёр, электролит, гилҳок, автоматикӣ, хизматрасонӣ.

### **MAINTENANCE OF ELECTROLYSERS SUPPLIED WITH AN AUTOMATIC AGLU FEEDER (AGG)**

**Fraimonov N.F., Rakhimov F.K., Muslimov I.Sh.**

**Annotation.** This article discusses the advantage of electrolyzers equipped with an APG device.

**Key words:** electrolyzer, electrolyte, alumina, automatic, maintenance.

#### **Сведения об авторах:**

**Фраймонов Низомидин Файзидинович** – магистрант кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ТТУ им. акад. М.С. Осими, тел. 908-83-16-91.

**Рахимов Фаррух Каюмович** – кандидат химических наук, доцент кафедры «Металлургия» ТТУ им. акад. М.С. Осими, тел. 919-62-35-99 *E-mail:* [rahimov\\_83F@mail.ru](mailto:rahimov_83F@mail.ru).

**Муслимов Имомали Шохимардонович** – кандидат химических наук, доцент кафедры «Металлургия» ТТУ им. акад. М.С. Осими, тел. 93-507-46-96.

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЯ НА ОСНОВЕ МАСЕЛ МАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ**

**Ибрагимзаде Д.Э., Махмудова Т.М., Ниёзов Р.Х.**

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты экспериментального исследования о способах получения жирных масел с последующим исследованием химического состава. На основе идентифицированных компонентов масел выявлена прикладная значимость изучения масел. Методом переэтирификации разработана эффективная технология получения биодизеля на основе технических масел.

**Ключевые слова:** масличные растения, экстракция, масло, физико-химические константы, биологически активные вещества, переэтирификация, альтернативные топлива.

Таджикистан считается одним из регионов мира с богатыми ресурсами дикорастущих растений. Из покон веков эти растения используются в медицине, парфюмерии и как химическое сырьё. Несмотря на широкое прикладное значение дикорастущих растений из-за отсутствия данных о химическом составе они не используются масштабно в промышленности.

Учитывая это, в данном направлении отечественными специалистами был выполнен ряд исследований [1-4]. На основе полученных результатов выявлено, что по химическому составу и содержанию биологически активных веществ дикорастущие растения флоры Таджикистана превосходят свои аналоги, произрастающие в других континентах флоры мира. Исследование в этом направлении также показало, что в дикорастущей флоре Таджикистана произрастает ряд масличных культур, масла которых не пригодны к пищевой и фармацевтической промышленности [2].

К подобным маслам относится жирное масло косточки винограда Grape seed oil, индау [Eruca sativa Mill](#) и др. Литературные поиски показали, что в современной химической промышленности технические масла успешно применяются как исходное сырьё для получения глицерина, высокомолекулярных органических кислот, мыла, биодизеля и других продуктов.

В связи с этим разработка высокоэффективных технологий получения продуктов растительного происхождения на основе технических растительных масел на сегодняшний день является важной и актуальной.

В данной статье приведены результаты научного исследования по выделению масла индау [Eruca sativa Mill](#) и косточки винограда Grape seed oil с перспективами применения как исходное сырьё для получения биодизеля.

Для получения масла семена индау [Eruca sativa Mill](#) были собраны в фазе после полного созревания из предгорьях Ромитского ущелья Республики Таджикистан. Косточки винограда были получены из отходов производств Шахринавского винзавода.

Масла из выбранных объектов были получены методом горячей экстракции с применением хлороформа и отжима. Для изучения химического состава и физико-химических свойств были определены физико-химические показатели согласно методике [3].

Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические константы масел индау [Eruca sativa Mill](#) и косточки винограда Grape seed oil

Образец	Физические константы					химические константы			
	Масличность (в %)	$[\rho]_4^{10}$	$[n]_4^{10}$	тп °С	t заст. °С	КЧ мг КОН/г	ЧО мг КОН/г	ЭЧ мг КОН/г	ИЧ г/100г
Масло семян индау, полученное методом отжима	29,7	0,930	1,4839	7-9	5-7	4,30	165,0	160,7	171
Масло семян индау, полученное методом горячей экстракции	32,3	0,910	1,4841	9-10	7-8	3,67	187,7	184,0 3	164
Масло косточки винограда, полученное методом отжима	33,7	0,860	1,4791	7-9	5-7	1,50	169,5	168	42,37
Масло косточки винограда, полученное методом горячей экстракции	35,3	0,840	1,4789	8-11	6-7	1,49	147,5	146	41,07

Примечание:  $[n]_4^{10}$  – показатель преломления,  $[\rho]_4^{10}$  – плотность, КЧ – кислотное число, ЧО – число омыления, ЭЧ – эфирное число, ИЧ – йодное число.

Как видно из приведенных данных, исследуемые маслосодержащие растения имеют в своем составе большое количество масла. Масло индау и косточки винограда относятся к техническим маслам, потому что не соответствуют стандартам пищевых растительных масел из за органолептических свойств.

Как известно, косточки винограда являются отходом вино-водочной промышленности. Также после отжима сока винограда при хранении (5 и более часов) начинается процесс брожения. Появление кислой среды обуславливается процессом прогоркания, т.е. под действием образовавшихся низкомолекулярных органических кислот некоторые компоненты, относящиеся к липидам, частично окисляются или превращаются в другие компоненты.

Исследование по изучению физико-химических свойств растительных масел показало, что глицериды обладают хорошими сорбционными свойствами [4]. Они могут легко сорбировать легколетучие компоненты органического происхождения. Именно из-за обладания аналогичных свойств масла косточки винограда, полученные из отходов вино-водочной промышленности, становятся непригодными.

Поиск литературных данных показал, что в последние годы подобные технические растительные масла успешно применяют как исходное сырьё для получения биодизеля.

Учитывая это, нами был проведен ряд экспериментальных исследований с целью получения метиловых эфиров высокомолекулярных органических кислот методом синтеза. Разработанный способ получения биодизеля приведен на рисунок 1.

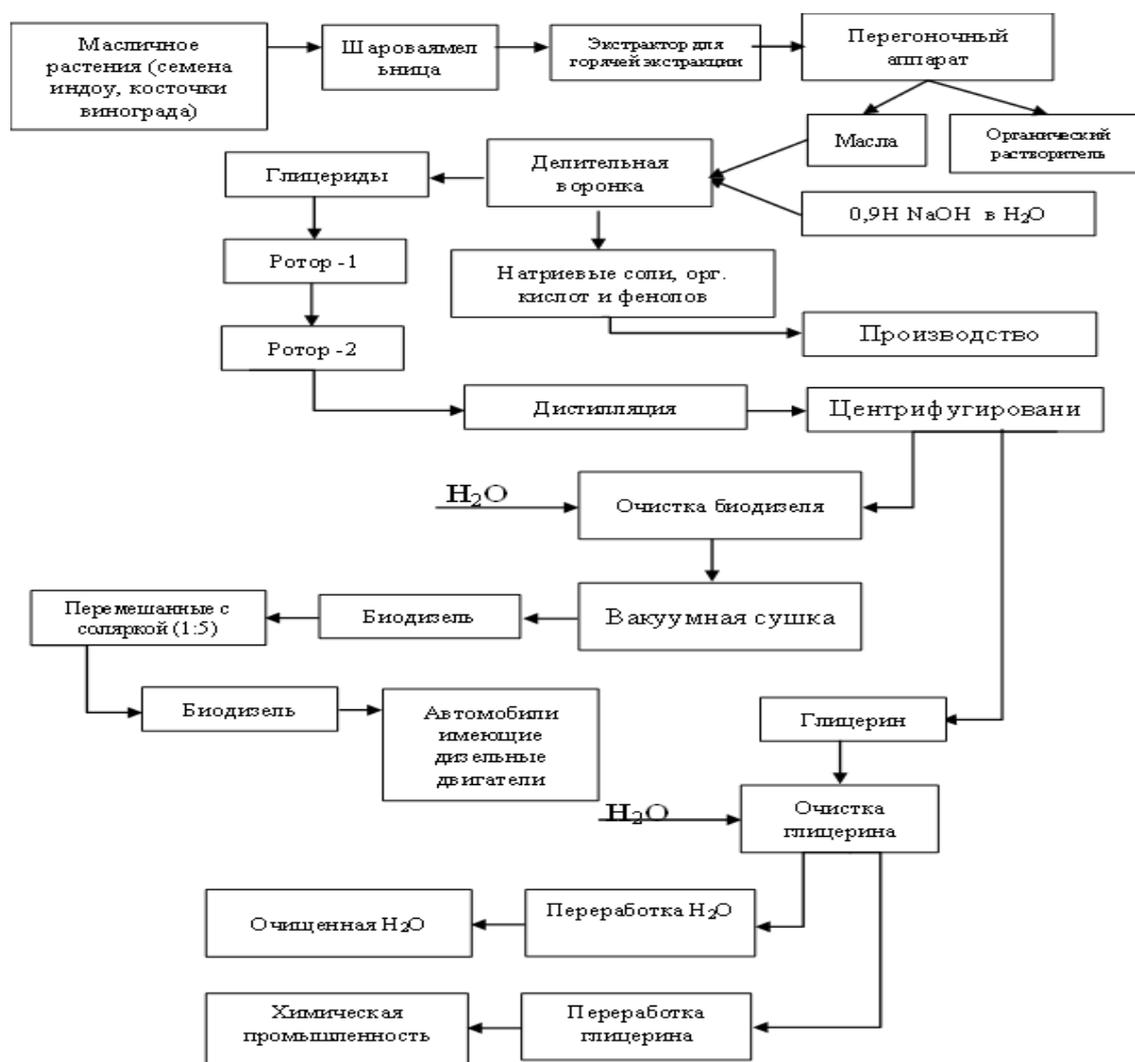


Рисунок 1. Технологическое получение метиловых эфиров карбоновых кислот

Как видно из рисунка 1, основным продуктом в разработанной технологии являются метиловые эфиры высокомолекулярных карбоновых кислот, полученных на основе глицеридного состава семян индоу [Eruca sativa Mill](#) и косточки винограда Grape seed oil. Также в данной технологии наряду с биодизелем образуются вторичные продукты, относящиеся к солям свободных карбоновых кислот, и глицерин.

Как известно, основу жидких хозяйственных мыл составляют калиевые соли высших жирных кислот, а натриевые соли этих кислот относятся к твёрдым мылам. Учитывая это, в разработанной технологии эти продукты рекомендуют применять в мыловарочной промышленности.

В процессе технологии получения биодизеля (метиловых эфиров жирных кислот) наряду с биодизелем также образуется глицерин. Глицерин можно применять в различной отрасли химической промышленности.

Таким образом, в ходе экспериментальных исследований изучение химического состава и физико-химических свойств масла, полученного на основе семян индау [Eruca sativa Mill](#) и косточки винограда Grape seed oil, нам удалось разработать эффективную технологию получения метиловых эфиров жирных кислот методом переэтирификации. С применением физико-химических методов анализа изучены физико-химические аспекты разработанной технологии. Выявлено, что полученный сложный эфир, растворённый в дизельном топливе, может успешно применяться в качестве моторных топлив. Вторичные технологические продукты могут использоваться в других отраслях промышленности.

### Литература

1. Х.Ш. Халиков, Д.Э. Иброгимов Липидный состав семян - *Ampelopsis vitifolia* (Boiss.) Planch., произрастающего в Таджикистане [Текст] // Доклады АН РТ. – Душанбе: Дониш, -2010, т.53. - №4. -С.290-293.
2. Д.Э. Иброгимов, Ш.Х. Усмонова, Ш.Х. Халиков Биологически активные вещества масла семян *Bunium persicum*(зира) [Текст] // Вестник Авицены. – Душанбе: - ТГМУ им. Абуали ибни Сино – 2010. т.1. -№2. -С.42-54..
3. Аз. А. Улукханов, Д.Э. Иброгимов Ал.А. Улукханов, К.М. Палавонов Г.Г. Шодиев / Физико-химические константы и липидный состав масла плодов дикого винограда - *AMPELORSIS VITIFOLIA* (BOISS) [Текст] // Вестник Таджикского национального университета,– Душанбе: Сино, -2015. - №1/5(88). – С.20-23.
4. Ш.Х. Халиков, Д.Э. Иброгимов /Экстракция масла из семян *Acrtium Tomentosum* Mill. (лопуха) и исследование его химического состава // Сборник научных статей посвященной к «День науки». – Душанбе: ТНУ, - 2001. – С.71-72.

### ТЕХНОЛОГИЯИ ҲОСИЛ НАМУДАНИ БИОДИЗЕЛ ДАР АСОСИ РАСТАНИҲОИ РАВҒАНДИҲАНДА

Иброҳимзода Д.Э., Махмудова Т.М., Ниёзов Р.Ҳ.

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои тадқиқоти эксперименталии оид ба ҷудокунии равғанҳо ва пажӯҳиши таркиби химиявӣ пешниҳод гардидааст. Дар асоси ҷузҳои таркибии идентификатсия карда шуда тадқиқи амалии равғанҳои омӯхта шуда муайян гардидааст. Инчунин бо усули переэтирификатсия технологияи истеҳсол намудани биодизели дар асоси равғанҳои техникаӣ коркард карда шуд.

**Калидвожаҳо:** растаниҳои равғандиҳанда, экстраксия, равған, нишондиҳандаҳои физикию химиявӣ, переэтирификатсия, сӯзишворихои алтернативӣ

TECHNOLOGY FOR OBTAINING BIODIESEL BASED ON OIL PLANTS OILS

Ibragimzade D.E., Makhmudova T.M., Niyozov R.Kh.

**Annotation.** This article presents the results of an experimental study on methods for obtaining fatty oils, followed by a study of the chemical composition. On the basis of the identified components of oils, the applied significance of studying oils has been revealed. An efficient technology for obtaining biodiesel based on technical oils has been developed by the method of interesterification.

**Key words:** oil plants, extraction, oil, physicochemical constants, biologically active substances, interesterification, alternative fuels.

#### Сведения об авторах:

**Ибрагимзаде Дилшод Эмомович** – доктор химических наук, и.о.профессора кафедры «Переработка энергоносителей и нефтегазового сервиса» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, проспект акад. Раджабовых,10. Телефон: (+992) 905-22-44-75 E-mail: [Poshokulzoda91@mail.ru](mailto:Poshokulzoda91@mail.ru).

**Махмудова Тахминаи Муминджон** - кандидат технических наук, и.о. доцента кафедры «Переработка энергоносителей и нефтегазового сервиса» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. Адрес: 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, проспект акад. Раджабовых,10. Телефон: (+992) 005-88-51-00 E-mail: [Poshokulzoda91@mail.ru](mailto:Poshokulzoda91@mail.ru).

**Ниёзов Рахимджон Хакимджонович** – студент 2-го курса кафедры «Переработка энергоносителей и нефтегазового сервиса» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. Адрес: 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, проспект акад. Раджабовых,10. Телефон: (+992) 005-88-51-00 E-mail: [Poshokulzoda91@mail.ru](mailto:Poshokulzoda91@mail.ru).

## АНАЛИЗ ВИДОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ДВОЙНЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ КАЛЬЦИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ IA – IIA ГРУППЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ (ПТ)

<sup>1</sup>Рахимов Ф.К., <sup>2</sup>Муродов С.И., <sup>1</sup>Фраймонов Н.Ф.

(<sup>1</sup>ТТУ имени академика М.С.Осими)  
(<sup>2</sup>Таджикский национальный университет)

**Аннотация.** В статье приводятся обобщенные нами данные о взаимодействии кальция с элементами IA – IIA групп ПТ.

**Ключевые слова:** анализ взаимодействия, диаграмма состояния, эвтектика, соединения.

Характер физико-химического взаимодействия компонентов в условиях термодинамического равновесия отражают диаграммы состояния. Разработка новых сплавов основывается на знании диаграммы состояния и диаграммы состав-свойство. Обобщение и систематизация сведений о диаграммах состояния и характере взаимодействия элементов являются весьма полезными в практическом и теоретическом отношении. Они необходимы для дальнейшего установления частных и общих закономерностей взаимодействия элементов и вносят свою лепту в создание теории сплавообразования. По двойным системам кальция такие обобщения уже проводились [1], они в определенной мере послужили хорошим материалом на различных этапах развития по изучению этого металла и его сплавов. Однако в настоящее время требуется более полная систематизация информации, появившейся за последние два десятка лет в периодической литературе. Ниже в таблице приводятся имеющиеся новые нами обобщенные данные о взаимодействии кальция с элементами IA – IIA ПТ [1-2] (см. табл.).

Таблица – Анализ взаимодействия кальция с элементами IA – IIA группы ПТ

Элемент	Диаграмма состояния построена	Тип взаимодействия	При температуры, °С растворимость ат. %		При крисунокталлизации образуются соединения	Температура плавления °С	Структурный Тип
			элемент в кальция	кальция в элементе			
1	2	3	4	5	6	7	8
Элементы IA группы							
Li	Да	Ограниченные твердые растворы, эвтектика и соединения	370°-10	370°-1.1	CaLi <sub>2</sub>	230.2°	MgZn <sub>2</sub>
Na	Да	Ограниченные твердые растворы, монотектика	710°-1.5	87-0.2	-	-	-
K	Нет	Не изучено	-	-	-	-	-
Rb	Нет	Не изучено	-	-	-	-	-
Cs	Нет	Не изучено	-	-	-	-	-
Fr	Нет	Не изучено	-	-	-	-	-

Элементы IIА группы							
Be	Да частично	Не изучено	Не изучено	Не изучено	Be <sub>13</sub> Ca	Не изучено	NaZn <sub>2</sub>
Mg	Да	Эвтектическая смесь и соединения	-	516.5°-0.83	Mg <sub>2</sub> Ca	715°	MgZn <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
Sr	Да	Неограниченная растворимость в жидком и твёрдом состояниях	- 100	- 100	-	-	-
Ba	Да	Неограниченная растворимость в жидком и твёрдом состояниях	- 100	- 100	-	-	-
Ra	Нет	Не изучено	-	-	-	-	-

ДС кальция с щелочными металлами – элементами IA (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) группы ПТ – изучены и построены только для лития и натрия. Диаграмма состояния кальция с литием построена и в ней образуются ограниченные твердые растворы, эвтектическая механическая смесь и соединение. Между кальцием и натрием образуются ограниченные твердые растворы и монотектика. Для калия и рубидия их диаграммы состояния не построены. О взаимодействии кальция с цезием и францием данных найти не удалось. ДС кальция с элементами IIА группы ПТ (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) изучены и построены для магния, стронция и бария. Результаты анализа показывают, что кальций со стронцием и барием образуют непрерывные ряды растворов в жидком и в твердом состояниях. В системе с бериллием обнаружено существование соединения Be<sub>13</sub>Ca, а с магнием Mg<sub>2</sub>Ca-имеющий гексагональную структуру типа MgZn<sub>2</sub> (фаза Лавеса). Данные о взаимодействии кальция с радием в литературе отсутствуют.

#### Заключение

Установлено, что ДС кальция с элементами IA группы ПТ – изучены и построены только для лития и натрия, а с элементами IIА группы ПТ изучены и построены для магния, стронция и бария.

#### Литература

1. Диаграммы состояния двойных металлических систем. Под ред. акад. РАН Н.П. Лякишева. – М.: Машиностроение, 1996, 1997, 2001, т. 1-3, 992, 1024, 1320 с.
2. Корнилов, И.И. Металлохимические свойства элементов Периодической системы / И.И. Корнилов, Н.М. Матвеев, Л.И. Пряхина, Р.С. Полякова. – М.: Наука, 1966. – 351 с.

#### ТАШХИСИ НАМУДҶОИ БОҶАМТАЪСИРКУНИ ДАР СИСТЕМАҶОИ ДУКОМПОНЕНТАИ КАЛСИЙ БО ЭЛЕМЕНТҶОИ ГУРҶҶИ IA – IIА ҶАДВАЛИ ДАВРӢ

Рахимов Ф.Қ., Муродов С.И., Фраймонов Н.Ф.

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур маълумот дар бораи боҳамтаъсиркунии калсий бо элементҳои гурӯҳи IA – IIА-и ҷадвали даврӣ оварда шудааст. Муайян карда шудааст, ки диаграммаи ҳолати калсий бо элементҳои гурӯҳи IA танҳо барои литий ва натрий сохта шуда ва бо элементҳои гурӯҳи IIА бошад, бо магний, стронсий ва барий сохта шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** ташхиси боҳамтаъсиркунии, диаграммаи ҳолат, эвтектика, пайвастагӣ.

#### ANALYSIS OF THE TYPES OF INTERACTION IN BINARY SYSTEMS BASED ON CALCIUM WITH ELEMENTS IA – IIА GROUP OF THE PERIODIC TABLE (PT)

Rakhimov F.K., Murodov S.I., Fraimonov N.F.

**Annotation.** The article presents our generalized data on the interaction of calcium with elements of IA - IIА groups of PT.

**Key words:** interaction analysis, state diagram, eutectic, compounds.

### Сведения об авторах:

**Рахимов Фаррух Каюмович** – кандидат химических наук, доцент кафедры «Металлургия» ТГУ им. акад. М.С. Осими, тел. 919-62-35-99 *E-mail:* [rahimov\\_83F@mail.ru](mailto:rahimov_83F@mail.ru).

**Муродов Сухайли Искандарович** – докторант кафедры «Оптика и спектроскопия» ТГУ тел. 989-99-23-10

**Фраймонов Низомидин Файзидинович** – магистрант кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ТГУ им. акад. М.С. Осими, тел. 908-83-16-91

## ҲИФЗИ МУҲИТИ ЗИСТ ҲАНГОМИ ИСТИХРОЧИ АНГИШТ ДАР КОНИ “ТОШҚЎТАН (ШЎРХОК)”

**Иброҳимзода Д.Э., Насрединова П.М., Зухурова М.А., Шарипов Ҳ.Ҳ.**  
**Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ**

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур маълумот оиди ҳифзи муҳити зист ҳангоми истихроҷи ангишт дар кони “ТОШҚЎТАН (ШЎРХОК)” оварда шудааст. Таҳқиқотҳои саҳроии гузаронидашуда дар ин самт нишон дод, ки иҷрои корҳои иқтишофӣ – геологӣ метавонанд ба вазъи экологии маҳал таъсири худро расонанд.

**Калидвожаҳо:** муҳити зист, ангишт, кони “ТОШҚЎТАН (ШЎРХОК)”, таркиби химиявӣ, ҳосиятҳои органолептикӣ, обҳои зеризаминӣ.

Мувофиқи таҳлилҳои гузаронидашудаи солҳои гузашта дар фонди иттилоотии геологӣ мавҷудбуда (Верхов В.И. солҳои 1940-1941) ангишти кон ба талаботҳои Стандарти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон 1103-2013 ҷавобгӯӣ, буда барои истифода дар истеҳсоли масолеҳи бинокорӣ ва барои эҳтиёҷоти аҳоли танҳо баъди коркард коршоям мебошад.

Дар кони Санги-Танг панҷ намуди ангишт мушоҳида шудааст:

1. Ангишти фишурдаи шуда соишхӯрда – андозаи зарраҳо то 2 см дар диаметрашон. Ҳар як зарра шакли наскро бо рӯи чилодор дорад. Ин ангишт номи пулакчадорро гирифтааст, ангишт дар кислотаи хлорид мечӯшад.
2. Ангишти тираи қабатнокиаш нофаҳмо, фишурдашуда. Дар болои он нишонаҳои фюзении бофтаи рустаниҳо дида мешавад. Дар кислотаи хлорид мечӯшад. Ин ангишт номи қабатнокиаш номуайнро гирифтааст.
3. Ангишти борикқабат, ангишти бечило, варақсангӣ, бо ҷудоғонагии пластикӣ ва миқдори зиёди ҳамворӣҳои ғечиш. Қабатнокии калони линзамонанди рустанигӣ дар ҳолати фюзенӣ – ксиленӣ.
4. Ангишти якчинса, бечило беқабат, бо раҳҳои чилодор. Дар кислотаи хлорид мечӯшад.
5. Ангишти бечило – ангишти зич, бо ҷудоғонагии тахтасангии калон. Дар кислотаи хлорид кам мечӯшад.

Вазни ҳоси ангишт 1.5085, ки ба 1,5 яклухт карда шудааст.

Таъсири бодхурдашавӣ ба ангишт хело кам аст ва ҳатто сифати онро меафзояд, зеро ҳокистарнокии он дар натиҷаи бароварда шудани маҳлулшавии ҳокистар кам мешавад.

Пухташавӣ ба кокс вобаста аз маводи бухоршаванда ва ҳокистарнокӣ мебошад. Ҳатто қобиляти ками пухташавӣ хусусияти сифатнокии ангиштро меафзояд, зеро миқдори масрафи ангишт дар сӯзиш кам мешавад [1].

Яке аз масъалаҳои ки ба вазъи экологии муҳити зист алоқамандии ҳосса дорад, муайян намудани таъсири корҳои иқтишофӣ – геологӣ ба экологияи маҳал мебошад.

Таҳқиқотҳои саҳроии гузаронидашуда дар ин самт нишон дод, ки иҷрои корҳои иқтишофӣ – геологӣ метавонанд ба вазъи экологии маҳал таъсири худро расонанд.

Дар асоси таҳқиқотҳои гузаронидашудаи саҳроӣ муайян карда шуд, ки ба ҳифзи муҳити зисти минтақаи “Тошқӯтан” чор омилҳои асосии марбут ба корҳои техникаю – ташкилнамоӣ таъсиррасон мебошад.

Яке аз ин омилҳо сохтани биноҳои муваққатӣ мебошад. Ташкили чунин биноҳо боиси он гардидааст, ки рустаниҳо дар минтақаҳои сохтмонӣ несту нобуд карда мешаванд.

Дар ин ҷо қайд намудан ба маврид аст, ки асоси биноҳои сохташудаи муваққатии назди қони “Тошқӯтан (Шӯрхок)” – ро манзилҳои истиқоматӣ, яъне лагерҳо ташкил медиҳанд. Мушоҳидаҳои ин манзилҳо нишон дод, ки дар ин манзилҳои истиқоматӣ қоидаҳои бехатарии сӯхтор ғайри қарор карда намешаванд.

Яке аз мушкилоти экологӣ дар ин минтақа безарагардонии партовҳои маишӣ ба ҳисоб меравад. Шахсоне ки дар манзилҳо истиқомат менамоянд, партовҳои хизматӣ – маишии худро дар ҷойи махсус ҷамъ намуда, сипас зеро ҳок менамоянд.

Норасоии дигар дар ҳифзи муҳити засти қони ангишти “Тошқӯтан (Шӯрхок)” ин мушкилоти безарагардонии маводҳои сӯзанда ва рағанҳои молидани мебошад. Бинобар сабабе ки аксари мошинҳо дар қон фаъолият менамоянд, дар ҳудуди қони “Тошқӯтан” таъмир карда мешаванд.

Дар баробари ин, инчунин ивази рағани муҳарриқи нақлиёти истифодашаванда низ дар ҳудуди минтақаи қони “Тошқӯтан” амалӣ карда мешавад. Рағани истифодашуда дар Замин партофта мешавад. Ин амал бо вазъи экологии маҳал таъсири манфӣ расонида, боиси захролудшавии ҳок мегардад [2].

Тибқи қонуну қоидаҳои амалкунанда ҳангоми коркарди қанданиҳои қоидакунанда вазифадор аст, ки Заминҳои дар ҳудуди минтақабударо ба ҳолати аввалаи худ баргардонад. Азнавбарқароркунии қон тибқи талаботҳои СТД 17.5.1.01 – 83 (“Азнавбарқароркунии Заминҳо”) амалӣ карда мешавад. Иҷрои қорҳои барқарорсозии аз қониби Қомиссияи махсуси Ҳуқуматӣ санҷида шуда, иҷрои қорҳо дар ин ҷода арзёбӣ мегардад.

Дар асоси ин натиҷаҳои таҳлилҳои саҳроӣ барои баргараф намудани мушкилоти ҳифзи муҳити засти, қорҳои зеринро ба аҷном расонидан зарур аст:

- Барои беҳгардонии вазъи мӯътадили экологӣ ва муҳофизати саломатии қормандони қони “Тошқӯтан” аз қангу ғубори ангиштсанг, ҳангоми истихроҷ, пеш аз истихроҷи ангишт онро обшоӣ намудан зарур аст. Ин қор бояд мунтазам идома дода шавад, зеро тавассути таҳлили спектрии атомӣ – эмиссионӣ муайян карда шудааст, ки дар таркиби ангишти қони “Тошқӯтан” дар баробари қорбон ва ҳидроген як зумра пайвастагиҳои сулфурдор, макро – ва микроэлементҳои марбут ба металлҳои вазнин вучуд доранд. Ҳангоми нафаскашӣ ин пайвастагиҳо метавонанд боиси захролудшавии организми инсон гарданд.

- Тавсияи дуҷум ба қорҳои зеризаминӣ дар қон вобастагӣ дорад. Баъд аз охир ба расидани истихроҷи зеризаминӣ дар қони ангишти “Тошқӯтан (Шӯрхок)” дармадгоҳи нақбҳо бояд маҳкам карда шаванд. Иҷрои ин амал ба беҳгардонии қорҳои бехатарии фаъолияти инсон дар қонҳо мусоидат менамоянд.

- Барои беҳгардонии вазъи экологӣ дар қон, барои самаранок ҷамъоварӣ намудани партовҳои қутиҳои махсуси партовгириро ташкил намудан зарур аст. Партовҳои маишии ҷамъоваришударо ба партовгоҳи махсус партофта зарур мебошад.

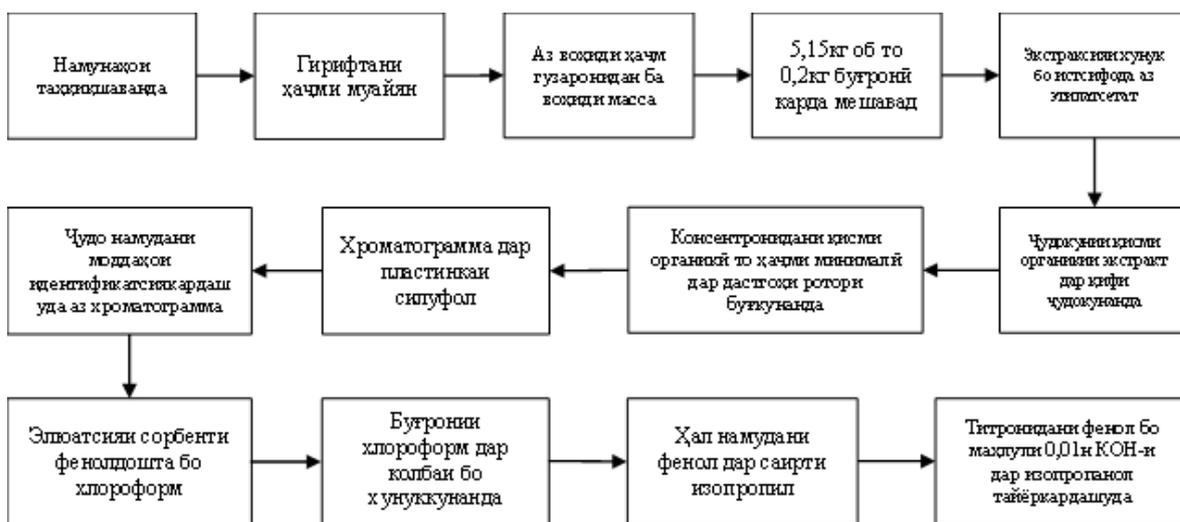
- Рағанҳои муҳарриқиро дар зарфҳои махсус ҷамъоварӣ намуда, онҳоро тавассути қоркарди махсус регенератсия намудан имконпазир мебошад. Дар иҷрои ин амал аз гилқоқҳои маҳаллӣ ва технологияҳои ки аз қониби олимони ватанӣ қоркард карда шудааст, метавонем истифода намоем.

Барои арзёбии экологӣ намудани таъсири таркиби химиявии ҳок, маъданҳо ва ангишти қони “Ҳақимӣ” ба таркиби химиявӣ ва ҳосиятҳои органолептикии обҳои зеризаминии минтақа як зумра нишондиҳандаҳои ҳидрохимиявии ду ҷашмаи дар назди қони “Ҳақимӣ” буда, таҳқиқ карда шуд.

Дар асоси ин натиҷаҳо муайян карда шуд, ки сифати обҳои таҳқиқшаванда ба талаботҳои муайяншудаи оби ошомидани ҷавобгӯӣ мебошанд.

Дар ин ҷо қайд намудан зарур аст, ки дар рафти арзёбии экологи намудани ин обҳо усули нави таҳлили сифатӣ ва миқдории фенолҳои табиӣ таркиби ин обҳо қоркард карда шуд (расми 1).

Ҷи тавре аз усули қоркардшуда, ки дар расми 1 бараси шудааст, бармеояд бинобар сабабе ки фенолҳои табиӣ дар таркиби обҳо ба миқдори хело қам вомеранд массаи маводи таҳлилшаванда бо усули буғронӣ то 90% қам карда мешавад. Пас аз иҷрои ин амал тавассути экстраксияи хунук бо истифода аз этилатсетат фенолҳо аз маҳлули обӣ қудо карда гирифта шуд. Пас аз қонцентрирдани экстрагент бо истифода аз таҳлили хроматографияи тунуқабат таҳлили сифатӣ ва миқдории фенолҳоро амалӣ намудан имконпазир мебошад.



Расми 1 - Техника ва технологияи иҷроиши таҳлили сифатӣ ва миқдории фенолҳои таркиби обҳои зеризаминӣ

Идентификацияи сохти молекулавии фенолҳои таҳқиқшавандаро бо истифода аз методҳои химияи органикӣ ва тариқаҳои таҳлили физикию химиявӣ дар мувофиқа бо адабиёти соҳавӣ амалӣ кардан мумкин аст [3-4]

Тибқи муқаррароти амалқуҷуҷа, дар мувофиқа бо тартиботи ССД 17. 5.1.01-78 “Рекултиватсияи Замин. Мафҳумҳо ва ифодаҳо” дар минтақаҳои коркардшудаи қон қорҳои аз навбарқарорқуҷуҷи гузаронида шудааст. Новобаста аз он ки роҳбарияти қони ангишти “Ҳақимӣ” ба масъалаҳои ҳифзи муҳити зист аҳамияти ҳосса дода шудааст баъзе мушкилоти экологӣ ва масъалаҳои ҳалталаб дар ҳифзи муҳити зист дида мешавад.

Барои қам намудани қанѓҳои азрозоли қанѓоми истихрочи ангишт намнокнамоиро истифода намудан зарур аст. Яке аз масъалаҳои ҳалталаби диѓар ин дар раванди қорқарди қон қабати ҳосилхези Замин бояд қуѓоѓона аз қандании фоиданоқи истихрочшуда муваққатан алоҳида маҳфуз дошта мешавад. Дар раванди истихроч ва ниѓоҳдории қабати ҳосилхез қорачо андешида шаванд.

Бо расидан ба нуќтаи қабри лоиқавии қарйер хокпӯшқуҷуҷи бо масолеҳи дохилию қамворқуҷуҷи он роҳандозӣ шуда, минбаъд хоқи қабати ҳосилхези маҳфузқуҷуҷа дар қудуди қорқардшуда паҳн қарда, рустаниҳои бисёрсола шинонида мешаванд.

Мувофиқи талаботҳои мавқуҷа, рекултиватсияи Замин дар раванди истихрочи қон гузаронида мешавад. Дар ҳолати имқонпазир набудани гузаронидани рекултиватсия дар раванди қор, он бояд на дертар аз як сол баъд аз истихрочи қон гузаронида шавад.

Дар баробари иҷрои ин амалҳо Раёсати қони ангишти “Ҳақимӣ” ба масъалаҳои бехатарии фаъолият дар қон бояд аҳамияти ҳосса диҳад. Яке аз мушкилоти қойдошта дар ин қода ин номувофиқ будани деворҳои қарйер мебошад. Аз қамин сабаб, қанѓоми қорқарди қурраи қон барои пешгирии ҳолатҳои нохуш деворҳои қарйер тахти қунҷи 15<sup>0</sup> сохта шаванд.

Ҳамин тариқ, дар асоси пажӯҳиш ва таҳқиқотҳои саҳроии гузаронидашуда мушкилоти муҳити зист дар қони ангишти “Ҳақимӣ” таҳқиқ қарда шуд. Дар асоси натиҷаҳои таҳқиқ роҳҳои барқараф намудани қамбудихҳои қойдошта муайян қардид, ки дар шакли тавсияҳо пешниҳод қардидааст. Дар ин қо қайд намудан зарур аст, ки ҳолати дар амал татбиқ намудани пешниҳодоти қардашуда ваъзи экологии минтақаи қони ангишти “Ҳақимӣ” боз қам бехтар меқардад.

#### Адабиёт

1. Иброғимов Д.Э Насрединова П.М. / Хосиятҳои физикию химиявии қонҳои “Шӯрқок” (Тошқӯтан) ва “Ҳақимӣ”-и Қумхурии Тоҷикистон Иброғимов Д.Э., Насрединова П.М. // Паёми донишгоҳи миллии Тоҷикистон Баҳши илқҳои табиӣ №1/2 Душанбе: “Сино” 2017., - С. 169-172

2. Иброғимов Д.Э. / Арзёбии экологии истифодашавии қони ангишти “Ҳақимӣ”-и Қумхурии Тоҷикистон қамқун сӯзишвории сахт Иброғимов Д.Э., Насрединова П.М. // Паёми Политехники. Баҳши: “Тадқиқотҳои муқандисӣ” 2021 № 3 (55)

3. Иброғимов Д.Э. / Экстраксияи қислотаҳои гумини таркиби ангишт бо усули пирофосфати Иброғимов Д.Э., Насрединова П.М., Олифтаева Ж. А. // Мақаллаи илқӣ – амалии “Паёми ДТТ” 2 (45) 2021

4. Иброғимов Д.Э. / Аҳамияти ангишти қонҳои “Ҳақимӣ” ва “Шӯрқок”(Тошқӯтан) дар самтҳои мухталифи истехсолоти химиявӣ Иброғимов Д.Э., Ҳақимов А., Насрединова П.М. // Маводи

конференсияи илмию амалии ҷумҳуриявӣ баҳшида ба Соли рушди сайёҳӣ ва ҳунарҳои мардумӣ дар мавзӯи “Баланд бардоштани рақобатпазирии истеҳсолоти ванагӣ, амнияти озукаворӣ, содироту воридотивазкунӣ ва татбиқи технологияҳои инноватсионӣ” ба ифтихори 70-солагии узви вобастаи АИ ҶТ Каттаев А.Х. Исфара-2018.

## ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЯ НА ТАШКУТАНСКОЙ (ШУРХОКСКОЙ) ШАХТЕ

Ибрагимзода Д.Э., Насрединова П.М., Зухурова М.А., Шарипов Х.Х.

**Аннотация.** В данной статье представлена информация по охране окружающей среды при добыче угля на шахте «ТАШКУТАН (ШУРХОК)». Проведенные полевые исследования в этом направлении показали, что выполнение поисково-геологических работ может оказать влияние на экологическую обстановку района.

**Ключевые слова:** окружающая среда, уголь, шахта «ТАШКУТАН (ШУРХОК)», химический состав, органолептические свойства, подземные воды.

## ENVIRONMENTAL PROTECTION DURING COAL MINING AT THE TASHKUTAN (SHURKHOK) MINE

Ibragimzoda D.E., Nasredinova P.M., Zukhurova M.A., Sharipov H.Kh.

**Annotation.** This article provides information on environmental protection during coal mining at the TASHKUTAN (SHURKHOK) mine. Conducted field studies in this direction have shown that the implementation of prospecting and geological work can have an impact on the ecological situation in the area.

**Key words:** environment, coal, TASHKUTAN (SHURKHOK) mine, chemical composition, organoleptic properties, groundwater.

**Маълумот дар бораи муаллифон:**

**Иброҳимзода Дилшод Эмом-** доктори илми химия, и.в.профессори кафедраи коркарди энергиябарандаҳо ва хизматрасонии нафту газ Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С.Осимӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, кучаи акад. Раҷабовҳо 10, тел: +992905224475, e-mail: [ibrogimov\\_75@mail.ru](mailto:ibrogimov_75@mail.ru).

**Насрединова Парвина Мухридиновна-** ассистенти кафедраи коркарди энергиябарандаҳо ва хизматрасонии нафту газ Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С.Осимӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш.Душанбе, кучаи акад. Раҷабовҳо 10, тел: +992935912585 e-mail: [nasredinova\\_87\\_87@mail.ru](mailto:nasredinova_87_87@mail.ru).

**Зухурова Мавлуда Ашуровна-** номзади илмҳои химия, муаллимаи калони кафедраи коркарди энергиябарандаҳо ва хизматрасонии нафту газ Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С.Осимӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, кучаи акад. Раҷабовҳо 10, тел: (+992)935912585 e-mail: [nasredinova\\_87\\_87@mail.ru](mailto:nasredinova_87_87@mail.ru).

**Шарипов Ҳадиятуллоҳ Ҳомидович-** донишҷӯи курси якуми кафедраи коркарди энергиябарандаҳо ва хизматрасонии нафту газ Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С.Осимӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, кучаи акад. Раҷабовҳо 10, тел: (+992)935912585 e-mail: [nasredinova\\_87\\_87@mail.ru](mailto:nasredinova_87_87@mail.ru).

## ПЕШГУЌИ ВА СОХТАНИ ДИАГРАММАИ ҲОЛАТИ СИСТЕМАИ Be-Tm

Ҳалимова М.И., Фраймонов Н.Ф.

(ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ, ш.Душанбе, Тоҷикистон)

**Шарҳи мухтасар:** Тибқи пешгуӯиҳои омории статистикӣ ва термодинамикӣ дар системаи Be-Tm реаксияи монотектикӣ аз тарафи компоненти душворғудоз ва эвтектика аз тарафи компоненти зудғудоз мегузарад ва қитъаи гомогенӣ ҳулаҳосилшавӣ пайдо мешавад.

**Калидвожаҳо:** диаграммаи ҳолат, монотектика, эвтектика, бериллий, тулий, хӯла, маҳлули сахт.

Таҳлили маълумотҳои адабиёт [1] оид ба системаҳои бериллий бо дигар элементҳои системаи даврии Д.И. Менделеев нишон дод, ки диаграммаи ҳолати бериллий бо тулий сохта нашудааст. Тибқи маълумоти

[1], дар система мавҷудияти пайвастигии  $TmVe_{13}$ , ки дорои панҷараи ГЦК навъи  $NaZn_{13}$  (Символ персон  $cF112$ , пр.гр.  $Fm\bar{3}c$ ) бо параметри ячейкаи элементарӣ  $a = 1,0189 + 1,0199$  мебошад, муқарар карда шудааст. Пайвастишавӣ ҳам бо роҳи обқунии бевоситаи компонентҳо ҳам бо роҳи барқароршавии пешакии оксиди  $Tm$  бо бериллий ва пас аз ғудохтан ба даст оварда шуд. Дар қори [1] муайян карда шудааст, ки  $TmVe_{13}$  ҳамзамон дар  $\sim 1900^\circ C$  конгурентно ғудохта мешавад.

Аммо тибқи пешгуиҳои статистикӣ ва термодинамикӣ [2-4] дар системаи  $Ve-Tm$  дигаргуниҳои нонварианти — монотектика аз тарафи компонентҳои душворғудоз ва эвтектика аз тарафи компонентҳои зудғудоз ва минтақаҳои ҳӯла ҳосилшавии гомогенӣ (якхела) дар шакли маҳлулҳои сахт ба вучуд меоянд, тавре ки дар қори [1], маълумот дода нашудааст. Тибқи пешгуиҳо, ташаккули пайвастигиҳо дар система тасдиқ карда нашудааст.

Вобаста аз ин дар назди мо вазифа меистод, ки координатҳои нуқтаҳои гиреҳи минтақаҳои гомогениро дар диаграммаи ҳолати  $Ve-Tm$  ва сохтани ниҳии он муайян кунем.

Барои ин мо усули ҳисобкуниро интихоб кардем, ки дар қори [5-7] оварда шудааст. Тибқи назарияи модели дузонагии маҳлулҳои сахт, сарҳади консентратсияи якум ва дуҷуми компонентҳо дар системаҳои бинарӣ бо чунин ифодаҳо муайян карда шуданд:

$$a_1 = \frac{(P_1 - P_2)^2 \cdot R_1 R_2^3}{k \cdot R_2^3} \quad \text{u} \quad x_1 = \frac{100}{a_1 + 1}, \quad (1)$$

$$a_2 = \frac{(P_1 - P_2)^2 \cdot R_2 R_1^3}{k \cdot R_1^3} \quad \text{u} \quad x_2 = \frac{100}{a_2 + 1}. \quad (2)$$

дар ин ҷо:  $P_i$  – потенциали дохилии компонентҳо,  $R_i$  – радиуси атомӣ,  $k$  – маҳдуд кардани энергияи электронҳо.

Қимати потенциалҳои дохилӣ (контакти) ( $P$ )-ро бо баробарии (3) ҳисоб кардан мумкин аст:

$$P = \frac{h^2}{2m} \left( \frac{3n}{8\pi} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (3)$$

дар ин ҷо:  $h$ -доимии Планка,  $n$ - зичии нисбии электронҳо,  $m$ -массаи электрон.

Энергияи маҳдудият  $k$  аз ифодаи (4) муайян карда мешавад:

$$k = 16\pi e (C_{пр}^{эл.} - z) \quad (4)$$

дар ин ҷо:  $e$  – заряди элементарӣ,  $C_{пр}^{эл.}$  – маҳдудкунандаи консентратсияи электрони металл - ҳалкунанда,  $z$  – шумораи электронҳои озод дар як атом.

Ҳароратҳои мувозинати нонварианти аз тарафи бериллий бо муодилаи маъруфи Шредер-Ван Лаар бо назардошти ташаккули маҳлулҳои сахт ва моеъ муайян карда шуданд:

$$T_{\ominus} = \left[ \frac{T_1^{пл}}{1 - \left( RT_1^{пл} \ln \frac{x_{ТВ}}{x_{ж}} / \Delta H \right)} \right], \quad (5)$$

дар ин ҷо:  $T_1$  – ҳарорати ғудозиши компоненти асосӣ;  $x_c$  и  $x_m$  – қимати консентратсияи маҳлулҳои сахт ва моеъ;  $\Delta H$  – гармии гузариши фаза ва  $R$  – доимии газӣ.

Бо истифода аз техникаи дар боло зикршуда, мо координатҳои нуқтаҳои гиреҳи диаграммаи ҳолати пешбинишударо ҳисоб кардем.

Маълумоти ибтидоӣ барои ҳисобҳо мувофиқи маълумотҳои истинодӣ [1, 4] гирифта шудаанд, ки дар ҷадвали 2 оварда шудаанд. Бояд қайд кард, ки қимати  $k$  аз маълумотҳои таҷрибавӣ оид ба диаграммаҳои ҳолати бериллий-металҳои нодирзамин (МНЗ) [4] муайян карда мешаванд. Натиҷаи ҳисобҳо аз руи муодилаҳои (1-4) нуқтаҳои гиреҳи диаграммаи ҳолати системаи бериллий-тулий дар ҷадвали 3 нишон дода шудаанд.

Дар асоси ин маълумотҳо дар расми 1 диаграммаи ҳолати пурраи системаи Ве-Тм нишон дода шудааст. Аз диаграмма дидан мумкин аст, ки система бо омехта набудани компонентҳо дар ҳолати моеъ ва ҳалшавандагии хеле маҳдуд дар ҳолати сахт хос аст.

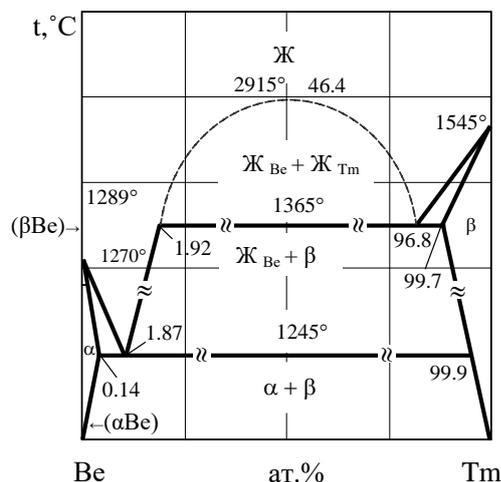
Аз тарафи блоки компоненти душворғудоз (Тм) ташаккулёбии монотектика ва дар тарафи блоки компоненти зудғудоз (Ве) эвтектика мушоҳида мешавад. Дар диаграммаи ҳолат дар ҳарорати 1365°C ва консентратсияи компоненти дуёми 46,4 ат.%, таҷзияи маҳлули гомогени ба ду фазаи моеъ ( $Ж_{Ве} + Ж_{Тм}$ ) мушоҳида мешавад.

Ҷадвали 2 – Маълумоти ибтидоӣ барои ҳисоб кардани диаграммаи ҳолати системаҳои бериллий-тулий

№	Элемент	P, эв.	R, Å	$k \cdot 10^8$ , эв.	$T_{гуд.}$ , °C	$\Delta H$ , Дж/г·ат.
1	Ве	8,91	1,13	0.240	1289	11723
2	Тм	3,66	1.77	0.240	1545	17165

Ҷадвали 3 – Координатаҳои нуқтаҳои гиреҳи диаграммаи ҳолати системаи дукомпонентии бериллий-тулий

Система	Концентрация компоненти дуём, % ат.						Ҳарорат	
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_1'$	$x_2'$	$x_3'$	$t_s$ , °C	$t_m$ , °C
Ве-Тм	0.92	1.87	1.92	96.8	99.7	99.9	1245	1365



Расми 1 – Диаграммаи ҳолати системаи бериллий бо тулий

Бояд гуфт, ки дар ҳисобкунӣ гузариши аллотропии ҳарорати пасти тулий ба назар гирифта нашудааст, зеро онҳо ба шакли умумии диаграммаи ҳолат таъсир намерасонанд. Натиҷаҳои ба даст овардашуда дар қорӣ аз ҷиҳати илмӣ асоснок карда шудани ҳулаҳои нав ҳам аҳамияти назариявӣ ва ҳам амалӣ доранд. Ҳамаи ҳисобу китоб аз руи барномаи пешакӣ тартибдодашуда дар компютер МЭХ иҷро карда шудааст.

### Хулоса

Дар мақолаи мазкур пешгӯӣ ва сохтани диаграммаи ҳолати системаи Ве-Тм омӯхта шудааст. Тибқи пешгӯиҳои статистикӣ ва термодинамикӣ [2-4] дар системаи Ве-Тм дигаргунҳои нонварианти — монотектика аз тарафи компонентҳои душворғудоз ва эвтектика аз тарафи компонентҳои зудғудоз ва минтақаҳои ҳула ҳосилшавии гомогенӣ (якхела) дар шакли маҳлулҳои сахт ба вуҷуд меоянд, тавре ки дар қорӣ [1], маълумот дода нашудааст. Тибқи пешгӯӣ, ташаккулёбии пайвастагиҳо дар система тасдиқ карда нашудааст.

### Адабиёт

1. Диаграммы состояния двойных металлических систем / Под ред. ак. РАН Н.П. Лякишева. – М.: Машиностроение, 2001. – т.1-3, 970, 1024, 992 с.

2. Халимова М.И. Взаимодействие бериллия с элементами периодической таблицы и разработка сплавов с его участием: диссертация кандидата химических наук: 02.00.04 / Халимова Мавджуда Искандаровна. – Д., 2015. – 118 с.
3. Воздвиженский, В.М. Прогноз двойных диаграмм состояния / В.М.Воздвиженский. – 1975. – 224 с.
4. Физико-химические свойства элементов. Справочник. Под ред. Г.В. Самсонова. – Киев: Наукова Думка. – 1965. – 807 с.
5. Бескровный А.К. Определение границ растворимости в сплавах. – Ростов-на-Дону: Ростовский университет. – 1964. – С. 37
6. Джураев Т.Д. К расчету взаимной растворимости щелочноземельных и редкоземельных металлов в твердом состоянии // Докл. АН. ТаджССР. – 1989. – Т. 32. – №10. – С. 681-684.
7. Джураев Т.Д., Алтынбаев Р.А., Вахобов А.В. Оценка взаимодействия алюминия с РЗМ // Докл. АН. ТаджССР. – 1987. – Т. 30. – №1. – С. 41-43.

### **ПРОГНОЗ И ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ СИСТЕМЫ Be-Tm Халимова М.И., Фраймонов Н.Ф.**

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты прогноза и построения диаграммы состояния системы Be-Tm. Согласно статистическим и термодинамическим прогнозам в системе Be-Tm имеет место расслаивание компонентов в жидком состоянии и образование весьма ограниченных областей твердых растворов.

**Ключевые слова:** фазовое равновесие, диаграмма состояния, монотектика, эвтектика, бериллий, тулий, сплав, твердый раствор.

### **FORECAST AND CHART THE STATE OF THE Be-Tm SYSTEM Halimova M.I., Fraimonov N.F.**

**Annotation:** This article examines the forecast of the Be-Tm system state diagram. According to statistical and thermodynamic forecasts, non-invariant monotectic processes occur in the Be-Tm system from the refractory side and eutectic processes from the low-melting component side, and regions of homogeneous alloy formation appear.

**Key words:** joint solubility, phase diagram, monotectic, eutectic, beryllium, thulium.

#### **Маълумот дар бораи муаллифон:**

**Халимова Мавчуда Искандаровна** – н.и.х. дотсенти кафедраи «Металлургия» ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ, тел. 987292853

**Фраймонов Низомидин Файзидинович** – магистранти кафедраи «Соҳтумони саноати ва шаҳрвандӣ» ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ, тел. 908-83-16-91

**УДК 539.219.3**

### **АНОДНОЕ ПОВЕДЕНИЕ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АБ1 (Al+1%Be), ЛЕГИРОВАННОГО ИНДИЕМ**

**Исмонов Р.Д., Ганиев И.Н., Одиназода Х.О., Сафаров А.М.**

*Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими*

Приведены результаты исследования анодного поведения сплава АБ1, легированного индием, в среде электролита NaCl. Показано, что добавки индия (0.01-0.5 мас.%) улучшают коррозионную стойкость исходного сплава АБ1 в 1.5-3 раза.

**Ключевые слова:** сплав АБ1, индий, анодное поведение, потенциостатический метод, потенциалы свободной коррозии, потенциалы питтингообразования и репассивации, скорость коррозии.

**Введение**

Коррозионная стойкость двойных сплавов системы Al-Be мало отличается от коррозионной стойкости чистого алюминия, однако, покрытый бериллием алюминий имеет более высокую коррозионную стойкость в каустической соде и в морской воде. Бериллий практически не оказывает модифицирующего влияния на алюминиевые сплавы. Он повышает температуру рекристуаллизации чистого алюминия с ограниченной степенью нагартовки, но понижает температуру рекристуаллизации технического алюминия, примерно на 20-30°C после деформации на 90% [1].

Алюминиево-бериллиевые сплавы благодаря достаточной прочности, малой способности к рассеянию и почти аморфной структуре применяются для изготовления реплик в электронной микроскопии. Бериллий оказывает заметное влияние на предел прочности, увеличивая его на 10-30%, делая его более стабильным, и более значительно увеличивает относительное удлинение сплава при комнатной температуре (на 100% и более) [2].

Цель работы заключается в исследовании влияния добавок индия на коррозионно-электрохимическое поведение сплава АБ1 в среде электролита NaCl различной концентрации.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Для изучения электрохимических свойств тройных сплавов применяли потенциостатический метод исследования. Сплавы для коррозионно-электрохимических исследований получали в шахтной печи сопротивления типа СШОЛ с использованием алюминиевых лигатур. Сплав АБ1 содержал 0,01-0,5 мас.% индия.

Исследование коррозионно-электрохимического поведения алюминиево-бериллиевого сплава марки АБ1, легированного индием, проводилось в среде электролита NaCl с концентрацией 0,03 и 3% при скорости развёртки потенциала 2мВ/с на потенциостате ПИ-50.1.1 по методикам, описанным в работах [3-10].

При электрохимических испытаниях образцы поляризовали в положительном направлении от потенциала установившегося при погружении электрода в исследуемый раствор ( $E_{св.к}$  – потенциал свободной коррозии или стационарный), при котором происходит резкое возрастание тока (Рисунок.1, кривая I). Затем образцы поляризовали в обратном направлении до потенциала -1.2 В, в результате чего происходило подщелачивание при электродном слое поверхности сплава (Рисунок.1, кривые II и III). Наконец, образцы повторно поляризовали в положительном направлении (Рисунок.1, кривая IV), при этом при переходе от катодного к анодному ходу фиксируются потенциалы коррозии и питтингообразования. Потенциал репассивации ( $E_{р.п.}$ ) определяли по пересечению кривых I и II.

Скорость коррозии (К), основной показатель коррозионной устойчивости рассчитывался по формуле:  $K = i_{кор} \cdot k$ , где  $k = 0,335$  г/А·час для алюминия с учетом тафельской касательной  $b_k = 0,12$  В.

Графическое изображение методики снятия поляризационных кривых показано на рисункунке 1 на примере исходного сплава АБ1 в среде электролита 3%-ного NaCl.

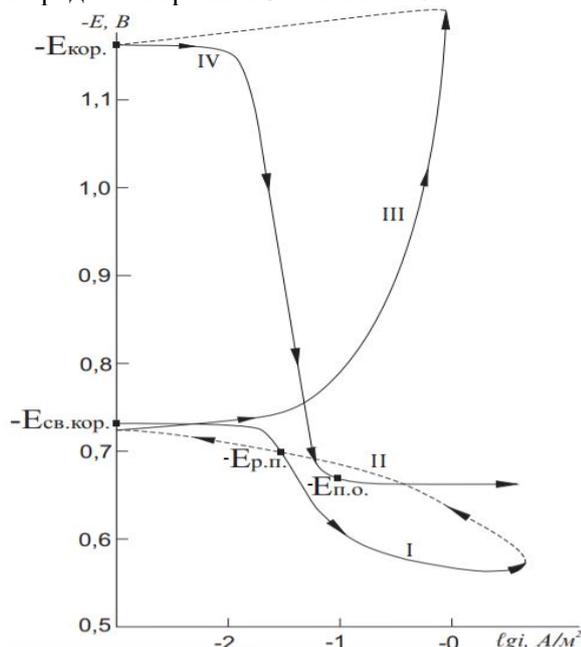


Рисунок. 1. Полная поляризационная кривая (2мВ/с) сплава АБ1 в среде электролита 3%-ного NaCl

Как видно из таблицы 1, с увеличением концентрации хлорид-иона потенциал свободной коррозии сплава АБ1, легированного индием, уменьшается, что свидетельствует о снижении коррозионной стойкости сплавов под воздействием хлорид-иона. Сравнивая потенциал свободной коррозии алюминий-бериллиевого сплава АБ1 и сплавов с добавками индия в средах электролита 0,03 и 3%-ного NaCl, можно отметить, что его значение для исходного сплава АБ1 составляет: -0.560 В; -0.728, а у сплавов с добавками 0.5 мас.% индия оно равняется: -0.468; -0.560 В, соответственно.

Анодные ветви поляризационных кривых сплава АБ1, легированного индием, в среде электролита 0,03% -ного NaCl приведены на рисунке 2. Ход кривых показывает, что с увеличением концентрации третьего компонента (индия) происходит их смещение в положительную область и при этом повышается потенциал питтингообразования у легированных сплавов. Кривые 2 и 3 с добавками 0.01 и 0.05 мас.% индия смещены в область более положительных значений потенциалов по сравнению с кривой 1 для исходного сплава АБ1. Подобная тенденция имеет место и в других исследованных средах (таблица 2).

Таблица 1

Изменение потенциала (х.с.э.) свободной коррозии ( $-E_{св.корр.}$ , В) сплава АБ1, легированного индием, во времени в среде электролита NaCl

Среда, NaCl мас.%	Содержание индия, мас.%	Время, мин.								
		1/5	1/3	2	5	20	30	40	50	60
0,03	-	0.860	0.812	0.708	0.626	0.576	0.565	0.562	0.561	0.560
	0.01	0.780	0.740	0.660	0.592	0.554	0.536	0.520	0.514	0.510
	0.05	0.772	0.738	0.654	0.590	0.550	0.532	0.518	0.510	0.500
	0.1	0.765	0.726	0.648	0.584	0.546	0.531	0.516	0.506	0.495
	0.5	0.750	0.704	0.638	0.580	0.540	0.526	0.510	0.500	0.490
3	-	1.070	1.056	0.940	0.820	0.760	0.746	0.730	0.728	0.728
	0.01	0.940	0.892	0.826	0.735	0.686	0.670	0.658	0.642	0.642
	0.05	0.932	0.885	0.820	0.730	0.682	0.666	0.631	0.632	0.632
	0.1	0.926	0.880	0.810	0.725	0.680	0.660	0.646	0.630	0.626
	0.5	0.920	0.876	0.806	0.720	0.675	0.652	0.640	0.624	0.620

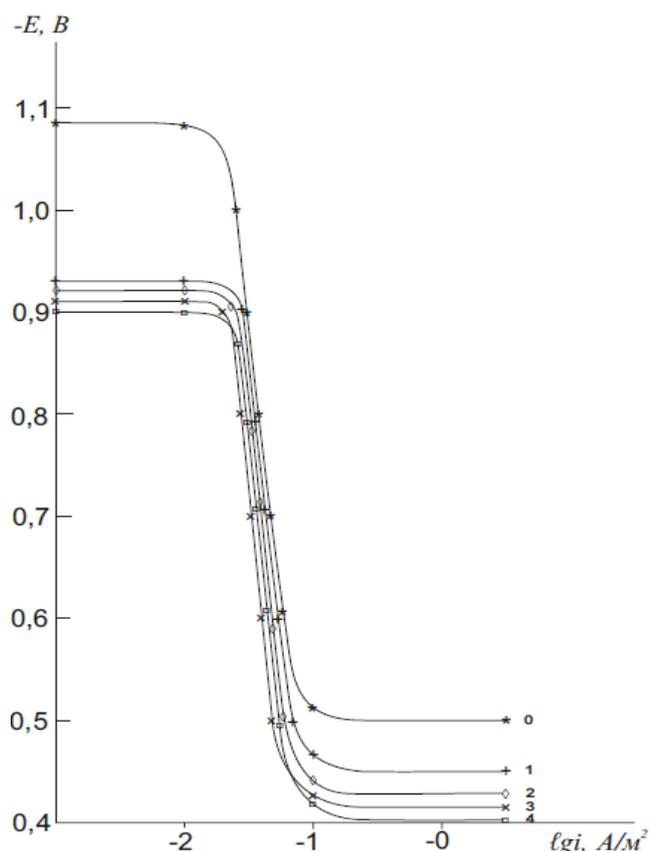


Рисунок 2. Анодные поляризационные (2мВ/с) кривые сплава АБ1 (0), содержащего индия, мас. %: 0.01 (1); 0.05 (2); 0.1 (3); 0.5 (4), в среде электролита 0,03% -ного NaCl.

Результаты коррозионно-электрохимических исследований сплавов, представленных в таблице 2, свидетельствуют о том, что добавки индия в пределах 0.01 и 0.5 мас. % к исходному сплаву АБ1 в средах электролита NaCl сдвигают потенциалы коррозии, репассивации и питтингообразования в положительную область значений и одновременно с этим повышают коррозионную стойкость исходного сплава. Скорость коррозии имеет минимальное значение при легировании исходного сплава АБ1 0.01-0.5 мас. % индия (в 1.5-3 раза меньше по сравнению с исходным сплавом), что является оптимальным в коррозионном отношении (таблица 2).

Таблица 2 – Коррозионно-электрохимические характеристики сплава АБ1, легированного индием, в среде электролита NaCl

Среда, NaCl мас. %	Содержание индия в сплаве, мас. %	Электрохимические потенциалы (х.с.э.), В			Скорость коррозии	
		-E <sub>корр.</sub>	-E <sub>по.</sub>	-E <sub>реп.</sub>	i <sub>корр.</sub> ·10 <sup>-2</sup> А/м <sup>2</sup>	K·10 <sup>-3</sup> г/м <sup>2</sup> ·ч
0,03	-	1.090	0.490	0.540	0.031	10.38
	0.01	0.930	0.440	0.495	0.023	7.70
	0.05	0.920	0.424	0.490	0.021	7.03
	0.1	0.910	0.412	0.484	0.019	6.36
	0.5	0.900	0.400	0.475	0.018	6.03
3	-	1.160	0.670	0.700	0.042	14.07
	0.01	1.100	0.580	0.680	0.038	12.73
	0.05	0.960	0.565	0.670	0.036	12.06
	0.1	0.950	0.540	0.660	0.034	11.40
	0.5	0.940	0.520	0.660	0.033	11.05

Учитывая питтинговый механизм коррозии алюминий-бериллиевых сплавов, особое внимание было уделено определению потенциала питтингообразования сплавов и влиянию концентрации легирующего элемента и электролита на данную характеристику сплавов. Возникновение

питтинга связано с нарушением пассивного состояния на отдельных участках поверхности металлов и сплавов в результате воздействия анионов-активаторов. На этих участках происходит ускоренное разрушение оксидных плёнок, что вызывает местное активирование. Последнее может быть связано также с адсорбционным вытеснением кислорода анионами-активаторами на участках, на которых прочность связи кислорода с металлом меньше, чем с анионами.

Что касается алюминиево-бериллиевого сплава АБ1, легированного индием, то результаты, приведённые в таблице 2, показывают, что с увеличением концентрации индия до 0.5 мас. % питтингоустойчивость сплавов увеличивается, о чём свидетельствует смещение потенциала питтингообразования в более положительную область значений.

Таким образом, легирование алюминиевого сплава АБ1 индием позволяет рекомендовать его в качестве коррозионноустойчивого сплава (скорость коррозии которой 1.5-3 раза ниже, чем исходный сплав) с оптимальным содержанием индия 0.01÷0.5 мас. %.

## ВЫВОДЫ

1. Исследованием влияния добавок индия на анодное поведение алюминиевого сплава АБ1 показано, что легирование позволяет повысить коррозионную стойкость исходного сплава в 1,5-3 раза в среде электролита NaCl.
2. Экспериментально показано, что легирование алюминиевого сплава АБ1 индием смещает в положительную область значения потенциалов свободной коррозии, питтингообразования и репассивации, что в целом благоприятно влияет на коррозионную устойчивость сплавов.

## Литература

1. Мондольфо Л.Ф. Структура и свойства алюминиевых сплавов. – М.: Металлургия. 1979. 639 с.
2. Сафаров А.М., Ганиев И.Н., Одинаев Х.О. Сплавы алюминия с бериллием и РЗМ. Берлин: Изд. дом «LAP LAMBERT Academic Publishing GmdH & Co. KG». 2011. 170 с.
3. Исмонов Р.Д., Ганиев И.Н., Одинаева Х.О., Сафаров А.М., Махмудов М. Анодное поведение алюминиевого сплава АБ1 (Al+1%Be), легированного таллием. - Учёные записки Худжандского государственного университета имени акад. Б. Гафурова №2 (45) 2018. С. 58-63.
4. Сафаров А.М., Ганиев И.Н. Влияние малых добавок циркония и его аналогов на электрохимическое поведение алюминия. - Доклады АН Республики Таджикистан. 2007. т.50. №5. С. 255-261.
5. Исмонов Р.Д., Ганиев И.Н., Одинаев Х.О., Сафаров А.М. Температурная зависимость теплоемкости и изменение термодинамических функций сплава АБ1 (Al+1%Be), модифицированного галлием. – **Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования, ТТУ №3 (53)**. Душанбе: ТТУ, 2021. С. 31-34.
6. Раджабаев С.С., Ганиев И.Н., Амонов И.Т., Норова М.Т. Потенциодинамическое исследование сплава Al+2.18%Fe, легированного оловом и висмутом. – Изв. Санкт-Петербургского государственного технологического института (Технологического университета). 2016. №35 (39). С. 22-25.
7. Исмонов Р.Д., Ганиев И.Н., Одинаев Х.О., Сафаров А.М., Курбонова М.З. Влияние содержания галлия, индия и таллия на анодное поведение алюминиевого сплава АБ1 (Al+1%Be), в нейтральной среде. – Вестник Сибирского государственного индустриального университета №2 (24), 2018. -С. 22-26.
8. Исмонов Р.Д., Ганиев И.Н., Одинаев Х.О., Сафаров А.М., Алиев Ф.А. Температурная зависимость теплоемкости и изменение термодинамических функций алюминиевого сплава АБ1 с таллием. – [Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева](#), Том. 78, №2, 2022. -С. 5-9.
9. Ганиев И.Н., Джайлоев Дж.Х., Амонов И.Т., Эсанов Н.Р. Влияние щелочноземельных металлов на анодное поведение сплава Al+2.18%Fe, в нейтральной среде. – Вестник Сибирского государственного индустриального университета. 2017. №3. (21). С. 40 -44.
10. Исмонов Р.Д., Ганиев И.Н., Одинаев Х.О., Сафаров А.М., Алиев Ф.А. Влияние добавок индия на коррозионную устойчивость, теплоемкость и изменений термодинамических функций алюминиевого сплава АБ1. – Вестник Саратовского государственного технического университета, №3 (94), 2022. -С. 81-91.

## РАФТОРИ АНОДИИ ХУЛАИ АЛЮМИНИИ АБ1 (Al+1%Be) БО ИНДИЙ ЧАВҲАРОНИДАШУДА

**Исмонов Р.Д., Ганиев И.Н., Одиназода Х.О., Сафаров А.М.**

*Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ*

Натиҷаҳои омӯзиши рафтори анодикии хӯлаи АБ1, ки бо индий дар муҳити электролити NaCl омехта шудаанд, оварда шудаанд. Нишон дода шудааст, ки иловаҳои индий (0,01-0,5 вазн) тобоварӣ ба зангзании хӯлаи аслии АБ1-ро 1,5-3 маротиба беҳтар мекунад.

**Калимаҳои калидӣ:** хӯлаи АБ1, индий, рафтори анодӣ, усули потенциостатикӣ, потенциалҳои зангзании озод, потенциалҳои шакли питингӣ ва репассиватсия, суръати зангзанӣ.

## ANODIC BEHAVIOR OF ALUMINUM ALLOY AB1 (Al+1%Be) DOPED WITH INDIUM

**Ismonov R.D., Ganiev I.N., Odinezoda H.O., Safarov A.M.**

*Tajik Technical University named after akad. M.S. Osimi*

The results of the study of the anodic behavior of the indium-doped Al alloy in the medium of the NaCl electrolyte are presented. It is shown that indium additives (0.01-0.5 wt.%) improve the corrosion resistance of the initial alloy AB1 by 1.5-3 times.

**Key words:** AB1 alloy, indium, anodic behavior, potentiostatic method, free corrosion potentials, pitting formation and repassivation potentials, corrosion rate.

### Сведения об авторах:

**Исмонов Рустам Довудович** – к.т.н., доцент кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» ТТУ имени академика М.С. Осими. E-mail: [ird-78@mail.ru](mailto:ird-78@mail.ru)  
Телефон: (+992) 918786898

**Ганиев Изатулло Наврузович** – академик Национальной академии наук Таджикистана, д.х.н., профессор кафедры «Технология химического производства» ТТУ имени академика М.С. Осими. E-mail: [ganiev48@mail.ru](mailto:ganiev48@mail.ru) Телефон: (+992) 934884879

**Одиназода Хайдар Одина** – член-корреспондент Национальной академии наук Таджикистана, доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение, металлургические машины и оборудования» Таджикского технического университета имени М.С. Осими E-mail: [odhaidar@mail.ru](mailto:odhaidar@mail.ru)  
Телефон: (+992) 987764444

**Сафаров Ахрор Мирзоевич** – д.т.н., профессор кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» ТТУ имени академика М.С. Осими. E-mail: [ahrorsafarov1963@mail.ru](mailto:ahrorsafarov1963@mail.ru) Телефон: (+992) 935350900

## РАСЧЁТ ВЗАИМНОЙ РАСТВОРИМОСТИ КОМПОНЕНТОВ В ЖИДКОМ И ТВЕРДОМ СОСТОЯНИЯХ В СИСТЕМАХ ЗОЛОТА С ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫМИ МЕТАЛЛАМИ (ЩЗМ) Ca, Sr, Ba И ИХ АНАЛОГАМИ Eu и Yb

<sup>1</sup>Рахимов Ф.К., <sup>1</sup>Мирзоева Б.М., <sup>1</sup>Джураев Т.Д., <sup>2</sup>Муродов С. И.

(<sup>1</sup>ТТУ имени академика М.С.Осими)

(<sup>2</sup>Таджикский национальный университет)

**Аннотация.** В работе приведены результаты расчета концентрационных границ на основе двухзонной модели растворимости некоторых элементов периодической таблицы Д.И. Менделеева (ПТ) в золоте. Установлено, что значения растворимости компонентов в жидком и твердом состояниях следуют определённым закономерностям. По мере увеличения атомного радиуса второго компонента растворимость в системе монотонно уменьшается, подчиняясь правилу Юм-Розери. Полученные результаты достаточно хорошо коррелируются с существующими экспериментальными данными, а их дополнение расчётами может быть полезным для разработки новых и оптимизации широко применяемых составов сплавов, лигатур и модификаторов на основе золота.

**Ключевые слова:** золото, элементы, правило Юм-Розери, периодическая таблица Д.И. Менделеева, двухзонная модель, растворимость.

В современном мире интерес представляют сплавы золота с ЦЗМ (Ca, Sr, Ba) и их аналогами Eu и Yb, добавки которых (от 0.01 до 1%) уменьшают величину его крисуноталлов, тем самым предотвращая рекристаллизацию сплавов и повышая их механическую прочность и коррозионную устойчивость. Взаимная растворимость этих элементов друг в друге при температуре эвтектики полностью не изучена. Приведенные данные по растворимости ставятся под сомнение, т.к. не подчиняются правилу Юм-Розери, когда с увеличением размерного фактора растворимость должна уменьшаться. Например, взаимной растворимости компонентов двойных систем Au-ЦЗМ (Ca, Sr, Ba) и их аналогов Eu и Yb в твердом состоянии не обнаружено.

Отсутствие некоторых экспериментальных данных по взаимной растворимости компонентов в двойных системах Au - ЦЗМ (Ca, Sr, Ba) и их аналогов Eu и Yb и их сомнительность побудили нас, используя расчетные методы, восполнить этот пробел. С этой целью были применены следующие расчетно-теоретические методы.

Для определения первой и второй концентрационных границ в двухкомпонентных системах использовали уравнения двухзонной модели, предназначенные для твердых растворов [2,3]:

$$a_1 = \frac{[\Delta P(t)]^2 R_1(t) [R_2(t)]^3}{k_1 [R_1(t)]^3} \text{ и } x_1 = \frac{100}{a_1 + 1} \text{ [ат. \%]} \quad (1)$$

$$a_2 = \frac{[\Delta P(t)]^2 R_1(t) [R_1(t)]^3}{k_1 [R_2(t)]^3} \text{ и } x_2 = \frac{100}{a_2 + 1} \text{ [ат. \%]}, \quad (2)$$

где  $P_i$  – внутренний потенциал компонентов,  $R_i$  – атомные радиусы,  $k$  – предельная энергия электронов.

Оценить величину контактных потенциалов можно из формулы:

$$P = \frac{h^2}{2m} \left( \frac{3n}{8\pi} \right)^{2/3}, \quad (3)$$

когда  $h$  – коэффициент Планка,  $n$  – электронная удельная плотность,  $m$  – электронная масса.

Следующая формула предназначена для определения значений предельной энергии электрона ( $k$ ):

$$k = 16\pi e (C_{\text{пр}}^{\text{эл.}} - z), \quad (4)$$

где  $e$  – элементарный заряд,  $C_{\text{пр}}^{\text{эл.}}$  – предельная электронная концентрация металла-растворителя,  $z$  – число свободных электронов на атом.

Если учесть образование твердых и жидких ограниченных растворов со стороны элементов для расчёта температур фазовых равновесий, то можно использовать уравнение Ван-Лаара [2]:

$$T_3 = \left[ T_1^{\text{пл}} / 1 - \left( RT_1^{\text{пл}} \ln \frac{X_{\text{ТВ}}}{X_{\text{Ж}}} \Delta H \right) \right], \quad (5)$$

откуда  $T_1$  – температура фазового перехода основного компонента;  $X_{\text{ТВ}}$  и  $X_{\text{Ж}}$  – величины концентраций растворов;  $\Delta H$  – энтальпия перехода фазы и  $R$  – постоянная газа.

Опытные данные по ранее построенным двойным диаграммам состояния а [1] были использованы для определения значений  $k$ .

Исходные данные [2,4] и результаты расчетов по уравнениям (1-5) максимальной растворимости компонентов элементов в золоте в двойных системах Au- ЦЗМ (Ca, Sr, Ba) и их аналогов Eu и Yb приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 - Исходные данные к расчету максимальной растворимости в двойных системах Au-ЦЗМ (Ca, Sr, Ba) и их аналогов Eu и Yb

Элемент	Обозначение				
	P, эВ	R, Å	$k \cdot 10^8$ , эВ	$t_{\text{пл}}$ , °C	$\Delta H$ , кДж/Г·ат
Au	5.53	1.44	0.868	1064	12.8
Ca	2.99	1.97	0.868	838	8.67
Sr	2.49	2.15	0.868	768	9.21
Ba	2.27	2.26	0.868	714	7.66

Eu	2.77	2.04	0.868	826	10.5
Yb	3.07	1.94	0.868	824	9.21

Таблица 2 - Результаты расчета максимальной растворимости ШЗМ и их аналогов в золоте в твёрдом ( $x_1$ ) и жидком ( $x_2$ ) состояниях при температуре эвтектики ( $t_{эв}$ , °C)

Система	$x_1$ , ат.%		$x_2$ , ат.%		$t_{эв}$ , °C	
	Расч.	Эксп.	Расч.	Эксп.	Расч.	Эксп.
Au-Ca	3.48	-	19.15	13.2	765	804
Au-Sr	1.91	-	17.78	7.0	785	890
Au-Ba	1.46	-	17.44	-	785	-
Au-Eu	2.68	-	18.26	7.0	771	850
Au-Yb	3.87	-	19.44	18.5	762	546

Можно видеть (табл. 1 и 2), что значения растворимости компонентов в жидком и твердом состояниях следуют определённым закономерностям. По мере увеличения атомного радиуса второго компонента растворимость в системе монотонно уменьшается, подчиняясь правилу Юм-Розери [5].

#### Закключение

Полученные результаты достаточно хорошо коррелируются с экспериментальными данными, а их дополнение расчётами может быть полезным для разработки новых и оптимизации широко применяемых составов сплавов, лигатур и модификаторов на основе золота.

#### Литература

1. Диаграммы состояния двойных металлических систем. Под ред. Н.П. Лякишева.- М.: Машиностроение, 1996, 1997, 2001, т.1-3, 992, 1024, 1320 с.
2. Джураев Т.Д. Физико-химические основы разработки композиций и сплавов кальция, стронция и бария. Дисс. доктора наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова. 1991.368с.
- 3.Бескровный А.К. Определение границ растворимости в сплавах.- Ростов-на Дону: Ростовский университет.1966 .37с.11.
4. Физико- химические свойства элементов. Под ред. Г.В. Самсонова. Киев: Наукова Думка, 808с.
- 5.Даркен Л.С., Гурри Р.В. Физическая химия металлов.-М.: Metallurgizdat, 1960.

### ҲИСОБИ БАҲАМДИГАР ҲАЛШАВИИ КОМПОНЕНТҲО ДАР ҲОЛАТҲОИ МОЕЪ ВА САХТӢ ДАР СИСТЕМАҲОИ ТИЛЛО БО МЕТАЛЛҲОИ ИШҚОРЗАМИНИ Ca, Sr, Ba ВА АНАЛОГИ ОНҲО Eu ВА Yb

Раҳимов Ф.Қ., Мирзоева Б.М., Джураев Т.Д., Муродов С. И.

**Аннотатсия:** дар мақола натиҷаҳои ҳисобкунии сарҳади концентратсия дар асоси модели думинтақавии ҳалшавандагии баъзе элементҳои чадвали даврии Д.И.Менделеев (ЧД) дар тилло оварда шудааст. Муайян карда шудааст, ки арзишҳои ҳалшавандагии чузӯҳо дар ҳолати моеъ ва сахт бо тартиби муайян пайравӣ мекунад. Баробари зиёд шудани радиуси атомии компоненти дуюм, ҳалшавӣ дар система яқраг кам мешавад ва ба қоидаи Юм-Розери итоат мекунад. Натиҷаҳои бадастомада бо маълумоти мавҷудаи таҷрибавӣ қомилан мувофиқанд ва илова кардани онҳо бо ҳисобҳо барои таҳия ва оптимизатсияи композитсияҳои ба таври васеъ истифодашавандаи ҳӯлаҳои тилло, ҳӯлаҳои асосӣ ва тағйирдиҳандаҳо муфид буда метавонанд.

**Калидвожаҳо:** тилло, элементҳо, қоидаи Юм-Розери, чадвали даврии Менделеев, модели дузонагӣ, ҳалшавандагӣ.

### CALCULATION OF THE MUTUAL SOLUBILITY OF COMPONENTS IN THE LIQUID AND SOLID STATES IN SYSTEMS OF GOLD WITH ALKALINE EARTH METALS Ca, Sr, Ba AND THEIR ANALOGUES Eu and Yb

Rakhimov F.K., Mirzoeva B.M., Juraev T.D., Murodov S.I.

**Abstract:** the paper presents the results of calculating the concentration boundaries based on the two-zone model of the solubility of some elements of the periodic table of D.I. Mendeleev (PT) in gold. It has been established that the values of the solubility of the components in the liquid and solid states follow certain patterns. As the atomic radius of the second component increases, the solubility in the system decreases monotonically, obeying the Hume-Rothery rule. The obtained results correlate quite well with the existing experimental data, and their supplementation with calculations can be useful for developing new and optimizing widely used compositions of gold-based alloys, ligatures, and modifiers.

**Key words:** gold, elements, Hume-Rothery rule, D.I. Mendeleev, two-zone model, solubility.

#### **Сведения об авторах**

**Рахимов Фаррух Каюмович** – кандидат химических наук, доцент кафедры «Металлургия» ТТУ им. акад. М.С. Осими, тел. 919-62-35-99 *E-mail:* [rahimov\\_83F@mail.ru](mailto:rahimov_83F@mail.ru).

**Мирзоева Бибисоро Музаффаровна** – докторант PhD кафедры «Металлургия» ТТУ им. акад. М.С. Осими, тел. 985-16-15-79 *mirzoeva.bibisoro@mail.ru*

**Джураев Тухтасун Джураевич** – доктор химических наук, профессор, профессор кафедры «Металлургия» ТТУ им. акад. М.С. Осими, тел. 919-94-89-24 *E-mail:* [mcm45@mail.ru](mailto:mcm45@mail.ru).

**Муродов Сухайли Искандарович** – докторант кафедры «Оптика и спектроскопия» ТНУ тел. 989-99-23-10

**МАВОДИ КОНФЕРЕНСИЯИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ  
ИННОВАТСИОНӢ”  
МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”**

**МОШИНСОЗӢ ВА МАСОЛЕҲШИНОСӢ – МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА КОНТРОЛИРУЕМЫХ  
НАПРЯЖЕНИЙ**

**Акрамов Б.Н., Исматов И.А.**

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

**Аннотация.** В данной статье рассмотрен принцип контролируемых напряжений, который дает возможность иметь на валу такие напряжения, которые нам подходят (допустимы, желательны). Для этого вал предлагается разделить на две части – рабочую и вспомогательную, и на последней создать контрнатяжения.

**Ключевые слова:** проектирование вала, контрнатяжения, контролируемые напряжения, рабочая и контролирующая части вала.

Для получения контролируемых напряжений вал предлагается разделить на две части – рабочую и вспомогательную, и на последней создать контрнатяжения. Нам известно из расчета какие напряжения возникнут на валу во время работы (это мы можем определить, зная рабочие нагрузки на валу). Вал делаем не сплошным (цельным), а состоящим из 2-х частей: рабочая (внешняя) часть вала (в виде втулки) и контролирующая или разгружающая от избыточных напряжений (внутренняя) часть вала (в виде втулки). Рабочая часть является непосредственной частью конструкции передачи (то, что нам нужно), а вот вторая часть является вспомогательной частью самого рабочего вала. Ее роль заключается в создании так называемых контрнатяжений, т.е. напряжений, противоположных по знаку рабочим напряжениям в первой части. При этом выгодно иметь эти противоположные напряжения равными половине рабочих напряжений. В конечном итоге, суммируя оба этих противоположных по знаку напряжения, мы получим итоговые напряжения равные половине рабочих при той же самой силовой нагрузке на вал, т.е. как бы на наш вал действует половинная нагрузка. В технике уже известны такие конструкции, например – железобетонные плиты, панели и т.п. Известно, что хрупкие в обычном состоянии материалы, такие как бетоны, чугуны, кирпичи и т.п. плохо работают на растягивающие напряжения и хорошо переносят сжимающие напряжения. Поэтому вместо бетонных конструкций выгодно использовать железобетонные конструкции. В основе их лежат растянутые металлические стержни, которые хорошо работают на растягивающие напряжения. Их укладывают в бетонные ложа и бетон под их действием получает сжимающие напряжения (арматура, остывая, будет сокращаться в длину). Теперь если на них будут действовать растягивающие напряжения, они все равно будут оставаться в состоянии сжатия и не разрушаться. Это можно рассматривать как контроль над напряжениями (они никогда не достигнут критических величин). Мы считаем, что это полезный прием (принцип), и его желательно шире использовать. В статье мы предлагаем в качестве примера использовать его для конструирования валов. При этом мы рассмотрим, какие выгоды можно от этого получить.

Рассмотрим элементарно простой вал, лежащий на двух шарнирных опорах, длиной  $l$ , круглого сечения диаметром  $d$ , нагруженный крутящим (рабочим) моментом  $M$ .

1) Расчет на основе существующих методик (типовых норм и стандартов).

Для наглядности рассмотрим числовой пример:  $M = 420$  Нм,  $l = 0,1$  м,  $[\tau] = 35$  МПа (сталь).

Рассмотрим два случая: вал сплошной и вал – втулка.

По условию прочности вала  $\tau = \frac{M}{W_\rho} \leq [\tau]$  находим его диаметр  $d$  ( $W_\rho = \frac{\pi d^3}{16}$  - полярный момент

сопротивления для круглого сечения):  $d \geq \sqrt[3]{\frac{16 * M}{\pi * [\tau]}} = \sqrt[3]{\frac{16 * 420}{3,14 * 35 * 10^6}} = 3,94 * 10^{-2}$  м.

Примем  $d = 40$  мм. С учетом плотности материала вала  $\rho = 7800$  кг/м<sup>3</sup> его масса составит:

$$m = \rho * V = \rho * \frac{\pi d^2}{4} * l = 7800 * \frac{3,14 * 0,04^2}{4} * 0,1 = 0,98 \text{ кг.}$$

Проведем расчет для вала, выполненного в виде втулки (кольцевое сечение):  $\alpha = \frac{d}{D}$ , где  $D$  - внешний

(наружный диаметр),  $d$  - внутренний диаметр. Известно, что для кольцевого сечения полярный

момент инерции сечения равен  $I_\rho = \frac{\pi}{32} * (D^4 - d^4) = \frac{\pi D^4}{32} (1 - \alpha^4)$  и полярный момент

сопротивления сечения составит:  $W_\rho = \frac{I_\rho}{D/2} = \frac{\pi D^3}{16} * (1 - \alpha^4)$ . Расчетная формула для диаметра вала

составит:  $D \geq \sqrt[3]{\frac{16 * M}{\pi (1 - \alpha^4) [\tau]}}$ . Масса вала составит:  $m = \rho * V = \rho * \frac{\pi D^2}{4} * (1 - \alpha^2) * l$ . Расчеты для

различных значений  $\alpha$  приведены в нижеследующей таблице:

$\alpha$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$D$ , мм	41	42	44	47	56
$d$ , мм	20	25	31	38	50
$m$ , кг	0,965	0,94	0,90	0,80	0,66

2) Расчет на основе принципа контролируемых напряжений.

Вал представляет собой соединение двух втулок. Внешняя втулка (рабочая) имеет наружный диаметр  $d_3(D)$  и внутренний диаметр  $d_2(d)$ . Внутренняя втулка (вспомогательная) имеет наружный диаметр  $d_2(D)$  и внутренний диаметр  $d_1(d)$ .

Расчет внутренней втулки ведем на расчетный момент  $M/2$ , направленный противоположно рабочему моменту  $M$ . Определяем размеры  $d_2(D)$  и  $d_1(d)$ . Результаты расчета для различных значений  $\alpha$  заносим в таблицу:

$\alpha$	0,5	0,6	0,7	0,8
$d_2(D)$ , мм	32	33	34	37
$d_1(d)$ , мм	16	20	24	30
$m_2$ , кг	0,59	0,37	0,27	0,17

Размеры рабочей части находим также по расчетному моменту  $M/2$ , но уже направленному в сторону рабочего момента  $M$ . Из расчета находим размеры  $d_3(D)$  и  $d_2(d)$ . Расчеты приведены в нижеследующей таблице:

$\alpha$	0,5	0,6	0,7	0,8
$d_3(D)$ , мм	39	39	40	42
$d_2(d)$ , мм	32	33	34	37
$m_1$ , кг	0,30	0,27	0,26	0,24
$m = m_1 + m_2$ , кг	0,89	0,64	0,53	0,41

Для получения размера  $d_3 (D)$  были использованы следующие зависимости, учитывающие общность размера  $d_2 (d)$  для обеих втулок  $W_\rho = \frac{I_\rho}{D/2} = \frac{\pi D^3}{16} * (1 - \alpha^4)$ . По условию прочности  $\tau = \frac{M}{W_\rho} \leq [\tau]$ .

Откуда получаем зависимость:  $f(\alpha) = \frac{1}{\alpha^3 - \alpha} = \frac{16 * M}{\pi d^3 [\tau]}$ . Эту функцию удобно решать на основе

метода итераций (последовательных приближений). Например, для варианта  $d_2 (d) = 32$  мм размер  $d_3 (D)$  был найден для полученного итерацией значения  $\alpha = 0,828$  и составил  $D = \frac{d}{\alpha} = \frac{32}{0,828} \approx 39$  мм.

С учетом размеров вала, полученного по существующей методике (не желательно превышать его размер), был выбран для сравнения вал (по предлагаемой новой методике) с размерами:  $d_1 = 24$  мм,  $d_2 = 34$  мм,  $d_3 = 40$  мм и массой  $m = 0,54$  кг.

Чтобы увидеть выгоду конструирования по новой методике, сравним массы этого вала с массой трубчатого вала по старой методике при близких внешних размерах:  $k = \frac{0,965}{0,54} \approx 1,8$ , т.е. при

одинаковой нагрузке мы получаем уменьшение массы вала в 1,8 раз (соответственно и уменьшение расхода материала и стоимости вала). Рассмотрим вопрос о соединении обеих частей вала (рабочей и вспомогательной) между собой. Это можно сделать обычной прессовой посадкой с помощью усилия прессования или с помощью температурного соединения (охлаждения вспомогательной части или нагрева рабочей части). Методика такого расчета общеизвестна [1].

#### Выводы

В результате расчета для рассмотренного примера выбрана посадка  $H7/s6$ , у которой минимальный натяг  $N_{\min} = 24$  мкм, а максимальный натяг  $N_{\max} = 53$  мкм. Для посадки понадобится или усилие запрессовки  $F = 279,2$  кН, или нагрев рабочей части вала на  $174^0$  С. Расчет был проведен для следующих исходных данных: материал вала - сталь 45 с пределом текучести  $G_T = 540$  Н/мм<sup>2</sup>, коэффициент трения: сцепления  $f_c = 0,08$  и запрессовки  $f_{II} = 0,2$ ; коэффициент запаса сцепления  $K = 3$ ; длина вала  $l = 250$  мм; точность изготовления по 7-му качеству.

#### Литература

1. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин – М., 1991, 432 с.
2. Иванов М. Н. Детали машин: Учебник для машиностроительных специальностей вузов/М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. — 12-е изд. испр. — М.: Высш. шк., 2008. — 408 с.
3. Ряховский О.А., Клыпин А.В. Детали машин - М.:Дрофа, 2002 - 288 с.
4. Андриенко Л.А., Байков Б.А., Ганулич И.К. и др. Детали машин: Учебник для вузов / Под ред. О.А. Ряховского – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
5. Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика - М.: Академия, 2013 - 352 с.
6. Акрамов, Б.Н. К проектированию конической фрикционной передачи с параллельными валами / Б.Н. Акрамов, И.А. Исмаев, М.А. Тошев // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2023. № 1. С. 60-68. DOI: 10.46960/1816-210X\_2023\_1\_60

## ТАҲҶИИ ДИЗАЙНИИ МАХСУЛОТИ ПОЛИГРАФӢ

*Холов Ф. Б., Сабзаев О.М.*

*ДТТ ба номи акад. М.С.Осимӣ*

**Аннотатсия.** Маҷмуи равандҳои технологӣ, талаботҳои зарурии омодаسازی макети полиграфӣ барои чоп мансуб мебошад.

**Калимаҳои калидӣ:** равандҳои технологӣ, маводи полиграфӣ, макет, чоп.

Ба истехсолоти полиграфӣ навъҳои гуногуни маҳсулотҳои чопӣ хос мебошанд. Ба ғайр аз мазмуни дохилии маҳсулотҳо низ бояд шакли муайяни беруна дошта бошанд ва ба талаботҳои зарурии омодаسازی макети полиграфӣ барои чоп мувофиқ бошанд.

**Талаботҳои омодаسازی макети полиграфӣ барои чоп аз равандҳои зерин иборат аст.**

### 1. Интиҳоби андозаи формат.

**А)** Аввалин чизе, ки ҳангоми оғоз кардани кор бо макети полиграфӣ бояд анҷом дода шавад, ин дуруст ва муҳимтар аз ҳама андозаҳои воқеии формат дар воҳидҳои физикӣ (масалан, бо миллиметр) мебошад. Дар раванди чоп барои пикселҳо ҷой нест, яъне ҳангоми чопи маҳсулотҳо воҳидҳои физикӣ истифода мешаванд.

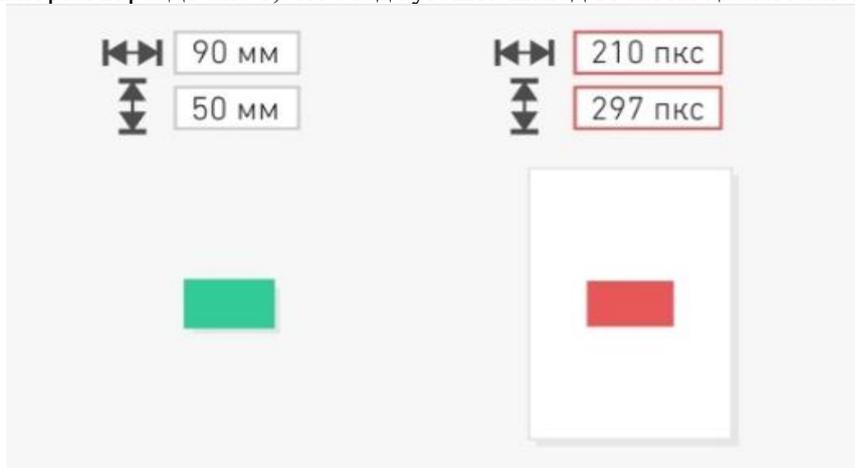
**Б)** Ҳангоми интиҳоби формат барои мисол яқум агар ин корти донишҷӯ стандартӣ бошад, ба мо сохтани хуччати андозаи **(90x50мм)** лозим аст, дуҷум агар ин варақаи формати А4 бошад, онгоҳ ба мо фақат хуччати формати андозаи А4 **(297мм x 210мм)** лозим аст.

**В)** Барои маҳсулоти дорой шакли номунтазам, паҳнои хурдтарин ва дарозии он бояд ба назар гирифта шавад, инчунин нақшаи қоғазӣ маҳсулот дар кадом формат чоп карда мешавад, бо назардошти андозаҳои варақҳои стандартӣ, коркарди корхонаҳои полиграфӣ интиҳобшуда (А4 297x210мм, А3 - 420x297мм) ва ғайра нигаронида шудааст.

Ҳангоми чопи мошин холигоҳҳо технологӣ - минтақаҳои чопнашаванда вучуд дошта бошад онгоҳ ба талаботҳои дар зер овардашуда андозаи интиҳобшудаи формати чопӣ ҷавобгӯ нест:

1. Барои принтерҳо - ба ҳисоби миёна 3 мм аз тамоми канори варақи чопшаванда;

2. Барои мошинҳои чопӣ - 1,5 см аз боло (агар варақ калонтар аз масоҳати майдони чопии мошин бошад, онгоҳ аз канории варақҳо низ 1,5см бояд гузошта шавад то ин ки ҳамаи минтақаҳо чоп шаванд).



а). дуруст

б). нодуруст

### 2. Чӣ миқдор нукта дар дюйм (иҷозат дода шудааст).

1. Иҷозатдиҳии тасвир аз рӯи пиксели онҳо чен карда мешавад (dpi) ё нуктаҳо (ppi) дар як дюйм;

2. Барои сифати баланди чопи офсетӣ на камтар аз 300 dpi лозим аст;



а). дуруст

б). нодуруст

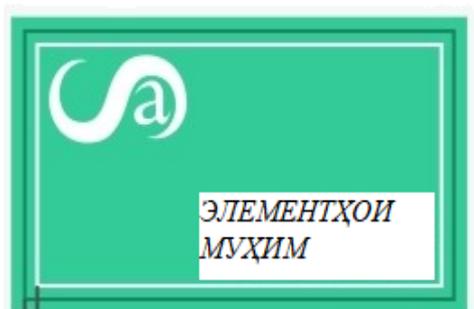
3. Иҷозатдиҳии пасттар дар тасвирҳо (аз 90 то 120 dpi) истифода мешавад, ки ин барои рекламаи таблиғотии беруна ба монанди (баннерҳо ва ғ.) истифода мешавад бояд ба масофаи ҳамаи элементҳои иҷозатдодашуда зиёда 300 dpi дошта бошанд инчунин тасвирҳо коркарди растриро дар барномаҳои истифодашаванда гузашта бошанд.

### 3. Нигоҳ доштани элементҳои муҳими полиграфӣ ҳангоми чопи маҳсулот.

- a. Маҳсулоти ғайрисунуктандартии формат дар раванд ба варақҳо гузошта ва баъдан бо корди маҳсуси чопӣ бурида мешавад;
- b. Маҷмӯи бастаи варақҳо дар зери фишори корд метавонад чанде « ба рафтан» майл кунанд, ки ин боиси буридашавии маълумоти муҳими маҳсулоти чопшаванда мегардад.

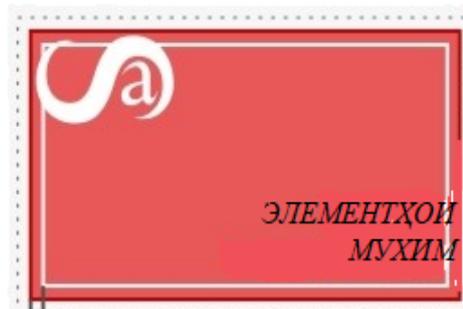
#### Барои пешгирии ин, қоидаҳои муҳими зеринро риоя кардан лозим аст.

1. Барои буридан андозаи макет аз ҳар тараф аз андозаи иҷозатдодашуда зиёд карда шавад. Агар матбаа ба андозаи буриш талаботро таъмин накарда бошад, пас аз ҳар тараф (вобаста ба андоза) 3-5 мм гузоштан лозим аст;
2. Аломатҳои буришро гузоштан лозим аст, то ин ки чопгар бубинад кадом хатҳо бояд маҳсулотро буридан;
3. Дар барномаҳои векторӣ, ҳангоми сохтани ҳуҷчат масъалаҳои саҳифабандӣ низ (буридан, чобачо кардан, гузоштан) муқаррар карда шавад).
4. Элементҳои муҳими макетро ба канори буриш наздик гузоштан лозим нест, зеро (қафолат бояд на камтар аз 5 то 10 мм бошад), вагарна хатари гум шудани маълумоти муҳим вучуд дорад.



ҷойгиршавии элементҳо дар мавқеи дуруст (бехатар)  
андозаи воқеи хатти буриш на камтар аз 3мм аз элементҳо  
хатти иҷозатдодашудаи буриш 4 мм аз ҳар тараф гузошта шудааст

а). дуруст



ҷойгиршавии элементҳо дар мавқеи нодуруст  
хатти буриш  
хатти иҷозатдодашуда барои буриш гузошта нашудааст

б). нодуруст

### 4. Модели дурусти ранг

1. Ҳамаи элементҳои макет бояд танҳо дар модели ранги СМҲК сохта шаванд;
2. Модели ранги RGB танҳо барои экрани монитор фаъолият мекунад;
3. Барои ба даст овардани натиҷаи калонтарине, ки мо дар монитори компютер мебинем, то ҳади имкон наздиктар шавад, профили ранги ICC-ро дар типографияи интихобшуда дархост мекунем;



4. Ҳангоми чоп дар принтерҳои гуногун таҷдиди рангҳои тамоман мухтариф ба даст овардан мумкин аст;
5. Аз истифодаи яқлухти рангҳои сиёҳ дар макет бояд пешгирӣ карда шавад;
6. Ҳангоми чопи тозаи ранги сиёҳ (C0:M0:Y0:K100) бештар хокистарии торик ҳосил мешавад;
7. Барои ба даст овардани ранги аслии сиёҳ тавсия дода мешавад, ки рангҳои таъсирбахш «компонитӣ», яъне аз рангҳои иловагӣ иборатанд (масалан, C40:M0:Y0:K100, C50:M50:Y50:K100; C80:M69: Y65: K82) истифода баред.



#### 5. Overprint ва ранги сиёҳ

Overprint асосан бо ранги сиёҳ истифода мешавад. Аслан Overprint ҳамчун - чопи болои маводи чопшаванда ба ҳисоб меравад. Ин маънои онро дорад, ки ранги дорои ҳосияти Overprint дар болои ҳамаи рангҳо чоп карда мешавад. Ҳангоми истифодаи он нуқсонҳои ҷойдоштаи маводи чопшаванда ба монанди рахҳо, нуқтаҳои ҷойдошта пӯшонидани мешавад, зеро ин ки ранг танҳо дар болои ҳамаи рангҳо менамояд. Барои мисол корти норанҷиро бо матни сиёҳ бидуни чопи дида мебароем.



Бе функсияи Overprint

Бо функсияи Overprint

Ҳамаи типографияҳо талаботи гуногуни техникӣ доранд. Бисёри онҳо ба таври муқаррари Overprintро барои ҳамаи рангҳо ба ҷуз сиёҳ ғайрифаъол мекунанд. Инчунин муҳандис-технологонӣ

соҳа дар Ҷумҳурии Тоҷикистон қариб талаботҳои зарури барои омодагии маводҳои полиграфиро истифода намебаранд. Аз ин ру, пешниҳод менамоем, ки пеш аз оғози кор ҳатман бо талаботҳои техникии матбаа шинос шаванд баъдан қори худро шуруъ намоед,

**Хулоса.** Дар мақола раванди технологияи маводҳои полиграфӣ, талабот ба онҳо нишон дода шудааст.

#### **АДАБИЁТҲО**

1. И.А. Никулина. Верстка, дизайн и допечатная подготовка в полиграфическом процессе. // Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2010 г.
2. Арапова, С.П. Набор и верстка. Основы типографики: учебное пособие / С.П. Арапова, А.Г. Тягунов. – Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2007. – 210 с. – (Рекомендовано Методическим советом УГТУ-УПИ).

#### **РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Холов Ф. Б., Сабзаев О.М.,**

**Аннотация.** Совокупность технологических процессов, необходимые требования к подготовке полиграфического макета к печати.

**Ключевые слова:** технологические процессы, полиграфические материалы, макет, печать.

#### **DEVELOPMENT OF DESIGN OF POLYGRAPHIC PRODUCTS**

**Kholov F. B., Sabzaev O. M.,**

**Annotation.** The set of technological processes, the necessary requirements for the preparation of a printing layout for printing.

**Key words:** technological processes, printing materials, layout, printing.

#### **Маълумот оид ба муаллиф (он):**

**Холов Фаридун Буриевич** – 1994 с.т., хатмқардаи (с.2016) ДТТ ба номи М.С. Осимӣ, аспиранти кафедраи “ТМ ва ТИП” ДТТ ба номи М.С. Осимӣ, муаллифи зиёда аз 20 қорҳои илмӣ, доираи фаъолияти илмӣ – технологияи мошинсозӣ мебошад.

**Сабзаев Одилҷон Маҳмадҷуфтович**, -2002 с.т., донишҷуи курси 3-юми гурӯҳи 470201., ФМ ва Т

Маълумоти шахсӣ: тел. (+992) 904319494,

e-mail: [kholov94.94@bk.ru](mailto:kholov94.94@bk.ru)

**МАВОДИ КОНФЕРЕНСИЯИ ҚУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ  
ИННОВАТСИОНӢ”  
МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”**

**ИЛМҲОИ БУНӢДИ – ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ УГЛЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ТЭЦ-2**

**Зарипов Дж. А., Қурбонов Д.З.**

**Аннотация:** В лаборатории кафедры «Теплотехника и теплоэнергетика» проводятся работы, позволяющие ознакомиться с методами измерения термодинамических параметров рабочих тел, а также при выполнении экспериментальных работ в области теплотехники для измерения температуры и давления.

**Ключевые слова:** температура, давление, влага, угольное топливо.

Данная установка предназначена для определения влажности наноматериалов. (Патент №ТJ 1280 19 июля 2022г. Установка представляется для определения коэффициента адсорбции наноматериалов) [3].

Разработанное устройство и способ для исследования наноматериалов, которые не только могут использовать студенты, но и соискатели, магистранты и преподаватели, можно использовать для определения коэффициента адсорбции порошкообразных веществ в зависимости от времени при различных температурах. [1, 2]

Схема установки приведена на рисунок. 1.

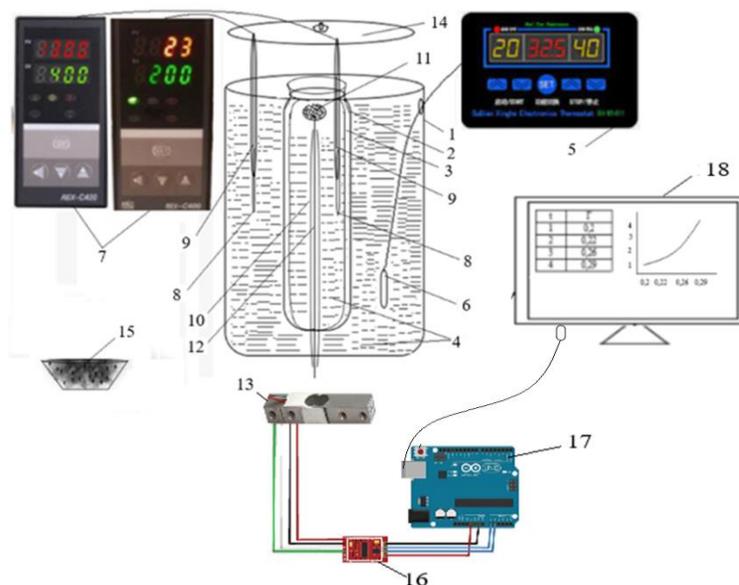


Рисунок. 1. Экспериментальная установка для измерения коэффициента адсорбции наноматериалов: [3]. 1- наружный сосуд; 2-внутренний сосуд с термостатом; 3-воздух; 4-вода; 5,7-устройства для измерения температур; 6-термопара; 8-электрические нагреватели; 9,10-капилляры; 11-сетка; 12-металлический стержень для вставки сетки с образцами (нанопорошки); 13-тензодатчик; 14-колпак сосуда; 15-исследуемый объект; 16- датчики, преобразующие величину деформации в электрический сигнал; 17- АЦП для аналоговых весов НХ711; 18- персональный компьютер (ПК).

Для определения влажности наноматериалов используем следующее уравнение:

$$\Gamma = \frac{\Delta m \cdot 10^{-3}}{m_1 \cdot 10^{-3} \mu \cdot 10^{-3}} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 10^{-3}}{(m_1 \cdot \mu) \cdot 10^{-6}}, \quad \left[ \frac{\text{МОЛ}}{\text{КГ}} \right] \quad (1)$$

Здесь  $m_1$  – масса исследуемого объекта в сухом виде (гр, кг);  $m_2$  – масса исследуемого объекта во влажном виде (гр и кг);  $\mu$  – молярная масса воды ( $18 \cdot 10^{-3}$ ).  
 Характер изменения теплоотдачи исследуемых объектов представлен на рисунке 1.

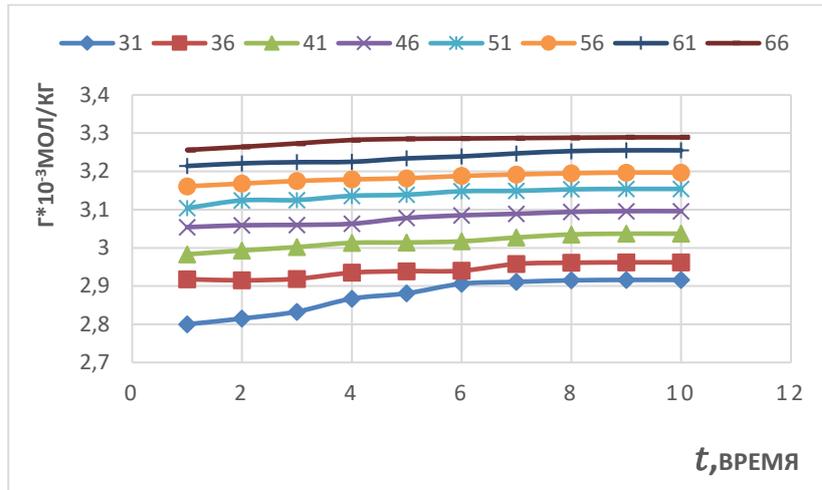


Рисунок 1 - Зависимость температуры образцов от массы

Увеличение массового угольного порошка за 5 минут приводит к увеличению максимальной температуры. Результаты экспериментов были проанализированы в зависимости от массы порошка ( $\Gamma_1$ ) и функциональной зависимости  $f(T)$  порошка (график 2).



Рисунок 4 - Зависимость температуры (К) от массы порошка (г) (уголь ТЭЦ 2)

Как видно из рисунка 4, все экспериментальные данные ложатся вдоль общей кривой, кривая имеет вид

$$\Gamma_1 = -8 \cdot 10^{-5} T^2 + 0,0633 T - 8,94 \quad (2)$$

Из уравнения (2) с учетом выражения (3) получим

$$\Gamma = \left[ -0,0071 \left( \frac{t}{t_1} \right)^2 + 0,0262 \left( \frac{t}{t_1} \right) + 0,9822 \right] \cdot (-8 \cdot 10^{-5} T^2 + 0,0633 T - 8,94) \quad (3)$$

Проведенные оценки показывают, что выражение (2) с учетом (3) позволяет с доверительной вероятностью 95% определить коэффициент абсорбции исследованных углей при различных температурах с погрешностью менее 1%.

### Литература

1. Сафаров М.М., Зарипова М.А., Назруллоев А.С. и др. // Влияние наноструктурных частиц на изменение термодинамических и адсорбционных свойств на линии увлажнения. Тезисы докладов 10-го Всероссийского симпозиума с международным участием. ФТИ имени А.Ф.Иоффе, РАН-Санкт Петербург, 2015.- с.42.
2. Зарипов Дж.А., Зикилоев Ш.Т., Давлатов Р.Дж. // Исследование коэффициента адсорбции известняка яванского месторождения (Чаманзор) в зависимости массы, времени при различных температурах Республиканская научно-практическая конференция (с международным участием). Теплоэнергетика и теплофизические свойства веществ. г. Душанбе. 27-28 августа 2021г. –с. 100 -104.
3. Мирзомаматов А.Г., Сафаров М.М., Холиков М.М., Джураев Д.С., Абдуназаров С.С., Назирмадов Д.А., Назруллоев А.С. // Теплофизические и адсорбционные свойства медных катализаторов на основе пористого гранулированного оксида алюминия в среде воздух-пар воды. В сборнике: Сушка, хранение и переработка продукции растениеводства. Сборник научных трудов Международного научно-технического семинара, посвященного 175-летию со дня рождения К.А. Тимирязева. 2018. - с. 250-255.
4. Сафаров М.М., Зарипов Дж.А. и др // Установка для определения коэффициента адсорбции наноматериалов малый Патент №ТТ 1280 19 июля 2022г

### ТАТҚИҚИ НАМНОҚИИ АНГИШТ ДАР МБГ-2 ИСТИФОДАШАВАНДА

Аннотатсия: Дар озмоишгоҳи кафедраи «Техника ва энергетикаи гармо» корхое анҷом дода мешаванд, ки имкон медиҳанд бо усулҳои ченкунии параметрҳои термодинамикии ҳисмҳои корӣ, инчунин ҳангоми иҷрои корҳои озмонӣ аз ҷанбаи техникаи гармо барои чен кардани ҳарорат ва фишор шинос шаванд.

Калимаҳои калидӣ: ҳарорат, фишор, намӣ, сӯзишвории ангишт.

### MOISTURE STUDY OF COAL USED IN TPP - 2

Annotation: In the laboratory of the department "Heat engineering and heat power engineering" work is being carried out that allows you to get acquainted with the methods of measuring the thermodynamic parameters of working bodies, as well as when performing experimental work in the field of heat engineering to measure temperature and pressure

Key words: temperature, pressure, moisture, coal fuel.

### Маълумот оид ба муаллифон:

**Зарипов Чамшед Абдусаломович** – 11.08.1972с.т. хатмкардаи ДТТ., номзади илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи “Т ва ЭГ” ДТТ ба номи ак. М.С. Осимӣ. Муаллифи зиёда аз 100 корҳои илмӣ, доираи фаъолияти илмӣ - физикаи гармо. Маълумоти шахсӣ: Тел: 919623326, E-mail: jamshed\_zaripov@mail.ru

**Қурбонов Далерҷон Зиёвиддинович.** [10.02.2001донишҷуи бахши 4 гуруҳи 430104А.](#) ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ. [quvbonovdaler64@gmail.com](mailto:quvbonovdaler64@gmail.com)

### ВОБАСТАГИҲОИ КОРРЕЛЯТСИОНӢ ДАР БАЪЗЕ МАСЪАЛАҲОИ АМАЛӢ

#### Иброимзода С.Н., Садуллоев Р.И.

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Дар масъалаҳои амалӣ бузургҳои метавонанд бо тарзҳои гуногун байни ҳам вобаста бошанд. Тарзи маъмултари вобастагии ду бузургӣ, ки аз барномаи мактабӣ ба мо маълум аст ин вобастагии функционалӣ мебошад. Дар вобастагии функционалӣ ба ҳар як қимати як бузургӣ ё якҷанд қимати муайяни бузургии дигар мувофиқ гузошта мешавад. Масалан дар байни радиуси доира  $R$  ва масоҳати он  $S$  вобастагии функционалии яққимата ҷой дорад ки бо формулаи  $S = \pi \cdot R^2$  муайян карда мешавад.

Дар вобастагии функционалии  $y = x^2$  бошад, ба ду қимати тағйирёбандаи  $x(x = -x_0; x = x_0)$  як қимати тағйирёбандаи  $y(y_0 = (\mp x_0)^2)$  мувофиқ гузошта мешавад.

Аммо дар масъалаҳои амалӣ инчунин бузургҳои вобастае во меҳуранд, ки аз муайян будани қимати яке аз онҳо қимати (ё қиматҳои) дигарашро аниқ муайян намудан имконпазир мебошад.

Вобастагии байни бузургҳои  $X$  ва  $Y$ , ки дар он ба як қимати бузургии  $X$  маҷмӯи қиматҳои бузургии  $Y$  мувофиқ гузошта шуда, бузургии  $Y$  аз ин маҷмӯъ тасодуфан қимат қабул менамояд, *стохастикӣ (тасодуфӣ, эҳтимолий) ё оморӣ* номида мешавад. Масалан вобастагии байни ҳосилнокии растанӣ ва миқдори порухҳои ба ҳок андохташуда *стохастикӣ* мебошад. Дар ҳақиқат ба қитъаҳои масоҳаташон баробари майдони кишт миқдори яхелаи пору андохта, аз ҳар як қитъаи замин ҳосили яхела гирифта наметавонем. Яъне ба як қимати миқдори поруҳо маҷмӯи қимати ҳосилнокӣ мувофиқ меояд ва агар қимати миқдори порухоро тағйир диҳем, он гоҳ маҷмӯи қиматҳои ҳосилнокӣ низ тағйир меёбад. Ин ҳолат аз он сабаб рӯй медиҳад, ки ба ҳосилнокии растанӣ ғайр аз миқдори поруҳо бузургҳои бисёри дигар ба монанди таркиби ҳок, таркиби поруҳо, мунтазам тақсимшудани поруҳо дар сатҳи замин, дар кадом чуқурии замин ҷойгир шудани поруҳо ва ғайраҳо таъсир мерасонад.

Ҳамин тавр, агар маҷмӯи қиматҳои бузургии  $Y$  –ро, ки ба як қимати қайдкардашудаи  $X$  мувофиқ меояд, ҳамчун тақсимои  $Y$  тасавур намоем, он гоҳ гуфтан мумкин аст, ки *вобастагии  $X$  ва  $Y$  стохастикӣ* номида мешавад, агар тағйирёбии қиматҳои  $X$  ба тағйирёбии қонуни тақсимои  $Y$  оварда расонад.

Ҳолати хусусии вобастагии стохастикиро, ки дар он тағйирёбии қиматҳои яке аз бузургҳои ба тағйирёбии қимати миёнаи бузургии дигар оварда мерасонад, *вобастагии коррелятсионӣ* (аз калимаи латинии *korrelatio*, ки маънояш вобастагии байни ду бузургӣ мебошад) меноманд.

1. Ҳамчунин дар қорҳои Хочаев Ш.И ва дигарон вобастагии қиммати максималии гигроскопии (намнигоҳдории камтарини ҳок  $X$  бо % аз массаи ҳок) ва (ҳаҷми капиллярии намӣ  $Y$  бо % аз массаи ҳок) ба намуди чадвали зерин оварда шудааст.

Чадвали 1 - Натиҷаҳои таҷрибаҳо.

X	17,8	18,5	19,2	20,0	20,0	20,7	18,7	18,7	18,0	19,4	19,8	20,7
y	44,9	46,2	44,0	37,5	37,6	36,4	33,1	31,1	31,9	32,5	37,5	33,3

Муодилаҳои регрессияи вобастагии ин бузургҳоро ҳосил мекунем. Барои осонии ҳисоб чадвали ёрирасони зеринро тартиб медиҳем.

Чадвали 2 - Чадвали ёрирасони ҳисобкуниҳои мобайнӣ.

i	x	y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X*Y
1	17,8	44,9	316,84	2016,01	799,22
2	18,5	46,2	342,25	2134,44	854,7
3	19,2	44,0	368,64	1936	844,8
4	20,0	37,5	400	1406,25	750
5	20,0	37,6	400	1413,76	752
6	20,7	36,4	428,49	1324,96	753,48
7	18,7	33,1	349,69	1095,61	618,97
8	18,7	31,1	349,69	967,21	581,57
9	18,0	31,9	324	1017,61	574,2
10	19,4	32,5	376,36	1056,25	630,5
11	19,8	37,5	392,04	1406,25	742,5
12	20,7	33,3	428,49	1108,89	689,31
Σ	231,5	446	4476,49	16883,24	8591,25

Аз сатри охири ин чадвал дида мешавад, ки  $\sum_{i=1}^{12} x_i = 231,5$ ;  $\sum_{i=1}^{12} y_i = 446$ ;  $\sum_{i=1}^{12} x_i^2 = 4476,49$ ;  $\sum_{i=1}^{12} y_i^2 = 16883,24$ ;  $\sum_{i=1}^{12} x_i \cdot y_i = 8591,25$  аст.

Мувофиқи формулаҳои (3) ва (4) бузургҳои матлубро меёбем:

$$\bar{x} = \frac{231,5}{12} \approx 19,30; \quad \bar{y} = \frac{446}{12} \approx 37,17;$$

$$\sigma_x^2 = \frac{4476,49}{12} - (19,30)^2 = 373,04 - 372,49 = 0,55$$

$$\sigma_x = \sqrt{0,55} \approx 0,7$$

$$\sigma_y^2 = \frac{16883,24}{12} - (37,17)^2 = 1406,94 - 1381,61 = 25,33$$

$$\sigma_y = \sqrt{25,33} \approx 5,04$$

$$C_{xy} = \frac{8591,25}{12} - 19,30 \cdot 37,17 = 715,94 - 717,381 = -1,441$$

$$r_{xy} = \frac{-1,441}{0,7 \cdot 5,04} = \frac{-1,441}{3,528} \approx -0,41$$

Ин баробарӣ нишон медиҳад, ки алоқаи бузургҳои тасодуфии X ва Y ба андозаи кифоя асоснок аст.

Аввал муодилаи регрессияи Y-ро нисбат ба X тартиб медиҳем:

$$\bar{y}_x^* - \bar{y} = \frac{r_{xy} \cdot \sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$$

Аз ин ҷо

$$\bar{y}_x^* - 37,17 = \frac{-0,41 \cdot 5,04}{0,7} (x - 19,30)$$

$$\bar{y}_x^* - 37,17 = -2,952 \cdot (x - 19,30)$$

$$\bar{y}_x^* - 37,17 = -2,952x + 56,9736$$

$$\bar{y}_x^* = -2,952x + 94,1436$$

Акнун муодилаи регрессияи X-ро нисбат ба Y тартиб медиҳем:

$$\bar{x}_y^* - \bar{x} = \frac{r_{xy} \cdot \sigma_x}{\sigma_y} (y - \bar{y})$$

Аз ин ҷо

$$\bar{x}_y^* - 19,30 = \frac{-0,41 \cdot 0,7}{5,04} (y - 37,17)$$

$$\bar{x}_y^* - 19,30 = -0,06 \cdot (y - 37,17)$$

$$\bar{x}_y^* - 19,30 = -0,06y + 2,2302$$

$$\bar{x}_y^* = -0,06y + 21,5303$$

Масъалаи аввалини таҳлили коррелясионӣ аз муайян намудани муодилаи регрессия иборат бошад, масъалаи дуюмаш аз муайян намудани дараҷаи алоқамандии бузургҳои иборат мебошад.

Барои муайян намудани дараҷаи алоқамандии бузургҳои мафҳуми коэффитсиенти коррелятсия дохил карда шудааст.

Коэффитсиенти коррелятсияи (r) бузургҳои X ва Y гуфта, миёнаи геометрии коэффитсиентҳои регрессияи ин бузургҳоро меноманд, яъне

$r = \pm \sqrt{\rho_{y/x} \cdot \rho_{x/y}}$  аломатҳои ± дар назди решаи квадратӣ нишон медиҳанд, ки коэффитсиенти коррелятсия аломати коэффитсиенти регрессияро дорад, яъне r мусбат мешавад, агар  $\rho_{y/x}$  ва  $\rho_{x/y}$  мусбат бошанд ва баръакс, r манфӣ мешавад агар  $\rho_{y/x}$  ва  $\rho_{x/y}$  манфӣ бошанд.

Коэффитсиенти коррелятсия хосиятҳои зеринро дорад:

1. Қиммати мутлақи коэффитсиенти коррелятсия аз 1 зиёд намешавад, яъне
  - а.  $|r| \leq 1$ , ё  $-1 \leq r \leq 1$ .
2. Агар  $r = \pm 1$  бошад, он гоҳ байни бузургҳои X ва Y вобастагии функционалии хаттӣ вучуд дорад.
3. Агар  $r = 0$  бошад, он гоҳ дар байни бузургҳои X ва Y вобастагии коррелятсионӣ вучуд надорад.

Аз хосиятҳои овардашуда ба чунин хулоса омадан мумкин аст: *то чӣ андозае, ки қимати мутлақи коэффитсиенти коррелятсия |r| ба 1 наздик бошад, то ҳамон андоза қувваи алоқамандии бузургҳои X ва Y зиёд мебошад.* Бо дигар сухан то чӣ андозае, ки |r|, ба 1 наздик бошад, то ҳамон андоза қиматҳои  $y_i$  ба хати рости регрессияи Y ва X ва қиматҳои  $x_i$  ба хати рости регрессияи X аз Y наздиктар ҷойгир мешаванд.

### АННОТАТСИЯ

Дар мақола вобастагии коррелятсионии хаттӣ ду бузургҳои тасодуфӣ мавриди тадқиқ шудааст. Дар мисолҳои мушаххас сохтани муодилаҳои регрессияи хаттӣ байни бузургҳои нишон дода шудааст. Дар ин мисолҳо нишон дода шудааст, ки дар байни чуқурии замин ва массаи ҳаҷми об дар он, вобастагии коррелятсионии хаттӣ ҷой дорад. Ба ҳамин монанд, нишон дода шудааст, ки дар байни қимати максималии гигроскопии хок X ва намии хушкшавии растани Y низ вобастагии коррелятсионии хаттӣ ҷой дорад.

**Калидвожаҳо:** вобастагии хаттӣ, коррелятсия, тасодуфӣ, массаи ҳаҷм, массаи хос, коэффитсиент, дисперсия, ковариатсия, муодила, регрессия.

**Маълумот дар бораи муаллифон:**

Иброимзода Сайёҳат Наим – магистри курси дуюми кафедраи Математикаи ҳисоббарорӣ ва механикаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, **телефон:** 98-808-07-98 **@mail:**

Садуллоев Роҳатулло Изатуллоевич- дотсенти кафедраи Математикаи ҳисоббарорӣ ва механикаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, телефон 981-09-70-33. [rohatullo1956@mail.ru](mailto:rohatullo1956@mail.ru)

**АННОТАЦИЯ**

В статье исследована линейная корреляционная зависимость между двумя случайными величинами. На конкретных примерах показаны построения уравнения линейной регрессии. В этих примерах показано, что между глубиной почвы (до 1 метра) и объемной массой воды, содержащейся в ней, существует линейная корреляционная зависимость. Аналогично показано, что между максимальной гигроскопичностью почвы и влажностью завядания растения тоже существует линейная корреляционная зависимость.

**Ключевые слова:** линейная зависимость, корреляция, случайный, масса объема, гигроскопичность, коэффициент, дисперсия, ковариация, уравнение, регрессия.

**Сведения об авторах:**

Иброимзода Сайёҳат Наим - магистрант 2-го курса кафедры Вычислительной математики и механики Таджикского национального университета, телефон 988-08-07-98

Садуллоев Роҳатулло Изатуллоевич - доцент кафедры Вычислительной математики и механики Таджикского национального университета, телефон 981-09-70-33. [rohatullo1956@mail.ru](mailto:rohatullo1956@mail.ru)

**ANNOTATION**

The article investigates the linear correlation between two random variables. Concrete examples show the construction of a linear regression equation. These examples show that there is a linear correlation between the depth of the soil (up to 1 meter) and the volume mass of water contained in it. Similarly, it is shown that there is also a linear correlation between the maximum hygroscopicity of the soil and the humidity of the wilting of the plant.

**Keywords:** linear dependence, correlation, random, volume mass, hygroscopicity, coefficient, variance, covariance, equation, regression.

**Information about the authors:**

- Ibroimzoda Sayehat Naim-2nd year Master of the Department of Computational Mathematics and Mechanics of the Tajik National University, phone 988-08-07-98
- Sadulloev Rokhatullo Izatulloevich - Associate Professor of the Department of Computational Mathematics and Mechanics of the Tajik National University, phone 981-09-70-33. [rohatullo1956@mail.ru](mailto:rohatullo1956@mail.ru)

**Адабиёт**

1. Ходжаев Ш.И., Амиджанов М. А, Иброхимов Н.Ш., Пачаджанова Л.Н. О мелиоративном состоянии почвогрунтов Вахшской долины и методах контроля его в новых условиях. // Вестник Таджикского национального университета (научный журнал), №1/2(81), Душанбе, 2012.С. 247-253.
2. Ходжаев Ш.И., Иброхимов Н.Ш., Асоев Н.М. Ходжаев Д.И. Водно-физические и агрохимические свойства староорошаемых серозёмных почв Каралангского массива Вахшской долины. //Вестник Таджикского национального университета (научный журнал), №1/1(156), Душанбе, 2015.-С.157-160.
3. Ходжаев Ш.И., Иброхимов Н.Ш., Асоев Н.М. Ходжаев Д.И. Природно-хозяйственные условия почвообразования, засоление почв и залегание уровня грунтовых вод Юго-Восточного Таджикистана. //Вестник Таджикского национального университета (научный журнал), №1/5(188), Душанбе, 2015.-С.185-189.
4. Садуллоев Р.И., Шукуров Ҳ.Р. Асосҳои назарияи эҳтимолият ва омори риёзӣ.- Душанбе, Ирфон.-2009.-334с.

## НАЗДИККУНИИ ФУНКСИЯҲОИ БЕФОСИЛАИ ДИФФЕРЕНСИРОНИДАШАВАНДА

Хоразмшоев С.С.

ДДТ ба номи акад. М.С. Осимӣ

**Аннотатсия.** Дар мақола наздиккунии функсияҳои бифосилаи дифференсиронидашаванда бо ёрии операторҳои хаттии мусбат дида баромада мешаванд.

**Калимаҳои калидӣ:** наздиккунии функсияҳо, функсияи дифференсиронидашаванда, бифосилагӣ.

Бигзор  $\Phi$  функсияи дар  $[0; \infty)$  афзуншаванда бошад,  $C\Phi$  – маҷмӯи функсияҳои дар  $[0; \infty)$  бифосила бошад  $[1]$ , ки шартӣ

$$\max_{0 \leq x \leq r} |f(x)| \leq \Phi(r)$$

-ро қаноат менамоянд.

Дар  $[2]$  операторҳои хаттии мусбати намуди

$$H_n(f; x) = \sum_{k=0}^n f(\tau_{kn}) h_{kn}(x),$$

$$h_{kn}(x) = C_n^k \left( \frac{2x}{x+r_n} \right)^k \left( 1 - \frac{2x}{x+r_n} \right)^{n-k} = \frac{C_n^k (2x)^k (r_n - x)^{n-k}}{(x+r_n)^n},$$

$$\sum_{k=0}^n h_{kn}(x) = 1$$

дида баромада мешаванд, ки аз бисёрраъзогии классикии Бернштейн  $[3]$

$$B_n(t) = B_n(f; t) = \sum_{k=0}^n f\left(\frac{k}{n}\right) C_n^k t^k (1-t)^{n-k}, \quad 0 \leq t \leq 1$$

ҳангоми

$$t = \varphi(x) = \frac{2x}{x+r_n}$$

ҳосил мешавад, ки дар ин ҷо  $\{r_n\}$  – пайдарпаии мусбати афзуншавандаи номаҳдуд мебошад, ки

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \Phi(r_n) \cdot r_n^{-2} \cdot n^{-1} = 0$$

қаноат менамояд. Маълум аст, ки

$$t = \varphi(x) = \frac{2x}{x+r_n}.$$

Аз ин ҷо

$$(x+r_n) \cdot t = 2x \Rightarrow xt + r_n t = 2x \Rightarrow x = \frac{r_n t}{2-t} \text{ — ро}$$

ҳосил менамоем. Барои ин

$$\tau_{kn} = \frac{r_n \cdot \frac{k}{n}}{2 - \frac{k}{n}} = \frac{k \cdot r_n}{2n - k}$$

мешавад ва  $h_{kn}(x) = P_{kn}(t)$  — ро ҳосил менамоем.

**Лемма** Нобаробарии зерин дуруст мебошад.

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^n (\tau_{kn} - x)^2 h_{kn}(x) &\leq (x + r_n)^2 \sum_{k=0}^n (\varphi(\tau_{kn}) - \varphi(x))^2 h_{kn}(x) \leq \\ &\leq (x + r_n)^2 \sum_{k=0}^n \psi_{kn}^2(x) h_{kn}(x). \end{aligned}$$

**Исбот.** Дар хақиқат,

$$\begin{aligned} \varphi(\tau_{kn}) - \varphi(x) &= \frac{2\tau_{kn}}{\tau_{kn} + r_n} - \frac{2x}{x + r_n} = \frac{2\tau_{kn}(x + r_n) - 2x(\tau_{kn} + r_n)}{(\tau_{kn} + r_n)(x + r_n)} = \\ &= \frac{2\tau_{kn}x + 2\tau_{kn}r_n - 2\tau_{kn}x - 2xr_n}{(\tau_{kn} + r_n)(x + r_n)} = \frac{2r_n(\tau_{kn} - x)}{(\tau_{kn} + r_n)(x + r_n)}, \end{aligned}$$

яъне

$$\varphi(\tau_{kn}) - \varphi(x) = \frac{2r_n(\tau_{kn} - x)}{(\tau_{kn} + r_n)(x + r_n)}$$

ҳосил мекунем. Ҳар ду тарафи баробарии ҳосилшударо ба квадрат мебардорем:

$$[\varphi(\tau_{kn}) - \varphi(x)]^2 = \left[ \frac{2r_n(\tau_{kn} - x)}{(\tau_{kn} + r_n)(x + r_n)} \right]^2,$$

аз ин ҷо

$$\sum_{k=0}^n \left[ 2r_n \cdot \frac{\tau_{kn} - x}{(\tau_{kn} + r_n)(x + r_n)} \right]^2 h_{kn}(x) = \sum_{k=0}^n [\varphi(\tau_{kn}) - \varphi(x)]^2 h_{kn}(x) = \frac{\varphi(x)(1 - \varphi(x))}{n},$$

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^n \left[ 2r_n \cdot \frac{\tau_{kn} - x}{(r_n + r_n)(x + r_n)} \right]^2 h_{kn}(x) &\leq \sum_{k=0}^n \left[ 2r_n \cdot \frac{\tau_{kn} - x}{(\tau_{kn} + r_n)(x + r_n)} \right]^2 h_{kn}(x) = \\ &= \sum_{k=0}^n [\varphi(\tau_{kn}) - \varphi(x)]^2 h_{kn}(x), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{(2r_n)^2}{(x + r_n)^2 (2r_n)^2} \sum_{k=0}^n (\tau_{kn} - x)^2 h_{kn}(x) &\leq \sum_{k=0}^n \left[ 2r_n \cdot \frac{\tau_{kn} - x}{(\tau_{kn} + r_n)(x + r_n)} \right]^2 h_{kn}(x) = \\ &= \sum_{k=0}^n [\varphi(\tau_{kn}) - \varphi(x)]^2 h_{kn}(x), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^n (\tau_{kn} - x)^2 h_{kn}(x) &\leq (x + r_n)^2 \sum_{k=0}^n [\varphi(\tau_{kn}) - \varphi(x)]^2 h_{kn}(x) \leq \\ &\leq (x + r_n)^2 \sum_{k=0}^n \psi_{kn}^2(x) h_{kn}(x). \end{aligned}$$

Лемма исбот шуд.

### Хулоса

Дар ин мақола функсияҳои бефосилаи дифференсиронидашаванда дида баромада мешаванд, ки дар порчаи ихтиёрии  $[0; A]$  мунтазам наздикшаванда мебошанд.

### Адабиёт

1. Бернштейн С.Н. Собр. соч. -т. 1, ст. 4, М.: 1952, с. 105.
2. Абдулофизов Ш.О. Приближение дифференцируемых функций на полуоси. Докл. АН РТ, 1978, т.21, № 8, с. 3-7.

3. Абдулофизов Ш.О. О приближении положительными операторами типа многочленов Бернштейна на всей оси.. Докл. АН РТ, 1979, т.22, № 4, с. 213– 217.

4. Абдулофизов Ш.О. Хоразмшоев С.С. Приближение дифференцируемых функций класса  $C\Phi(R^+)$  линейными положительными операторами. Вестник Хорогского университета. Серия 1. Естественные науки 2000, № 2, с. 5–12.

### ПРИБЛИЖЕНИЕ НЕПРЕРЫВНЫХ ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ

Хоразмшоев С.С.

**Аннотация.** В статье рассматривается приближение непрерывных дифференцируемых функций с линейными положительными операторами.

**Ключевые слова:** приближение функций, дифференцируемые функции, непрерывность.

### APPROXIMATION OF CONTINUOUS DIFFERENTIABLE FUNCTIONS

Khorazmshoev S.S.

**Annotation.** The article deals with the approximation of continuous differentiable functions with linear positive operators.

**Key words:** approximation of functions, differentiable functions, continuity.

### Маълумот оид ба муаллиф

Хоразмшоев Саидчобир Саиднасиллоевич - соли таваллудаш 1974. Соли 1999 ДДХ ба номи М. Назаршоев хатм кардааст, номзади илмҳои физикаю математика (2017), и.в. дотсенти кафедраи математикаи олии ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, доираи фаъолияти илмӣ-наздиққунии беҳтарини функсияҳо мебошад. Муаллифи зиёда аз 30-го корҳои илмӣ-методӣ мебошанд.

Суроға: Ш. Душанбе, кӯчаи академикҳо Раҷабовҳо 10.

Почтаи электронӣ: [skhorazmshoev@mail.ru](mailto:skhorazmshoev@mail.ru). Телефон: 935357973.

### ЧЕНКУНИИ ПАРАМЕТРҲОИ ХОКАИ МЕТАЛЛӢ

Наврузбекова А.М., Пирмадов М.Д.

(Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ)

**Шарҳи мухтасар:** Дар кори мазкур натиҷаҳои тадқиқоти таҷрибавии ҳароратгузаронии хокаи асосаш мис оварда шудааст. Натиҷаҳои коэффитсиенти ҳароратгузаронии намунаҳои тадқиқотӣ дар асоси дастгоҳи таҷрибавӣ ва бо роҳи ҳисобқуниҳо ба даст омадааст.

**Калимаҳои калидӣ.** Ҳароратгузаронӣ, *гармигунҷоиши*, *гармигузаронӣ*, *зичӣ*, *хокаи миси*.

Ҳароратгузаронӣ ин бузургии физикиест, ки суръати баробар намудани ҳарорати мухитро ҳангоми гармигузаронии ғайрисуноктатсионарӣ тавсиф менамояд.

$$\alpha = \frac{\lambda}{C_p \rho} \quad (1)$$

ки дар инҷо  $\lambda$ — гармигузаронии объект, Вт/(м·К),  $C_p$ — гармигунҷоиши объекти таҷрибавӣ ҳангоми фишори доимӣ, Дж/(кг·К) ва  $\rho$ — зичӣ, кг/м<sup>3</sup> [1].

Чихеле, ки аз муодилаи (1) дида мешавад, барои муайян намудани ҳароратгузаронии хокаҳо зарур аст, ки гармигузаронӣ ( $\lambda$ ), гармигунҷоиш ( $C_p$ ) ва зичии ( $\rho$ ) ин хокаҳо донем.

Ҳангоми тадқиқи хусусиятҳои гармофизикии хокаҳо мо усули гармкунии монотониро истифода намудем. Ин усул, яъне усули гармкунии монотонӣ барои тадқиқ ва муайян намудани гармигузаронӣ, гармигунҷоиш ва ҳароратгузаронии моддаҳои моеъгӣ, маҳлулҳо, ҷисмҳои сахт, хокаҳо ва дигар намуд моддаҳои истифода мешавад [4].

Аз формулаи (1) дида мешавад, ки барои муайян намудани гармигузаронӣ ба мо лозим аст, ки зичии моддаи тадқиқотиро донем, аз ин хотир барои муайян намудани зичии маводи тадқиқотӣ мо пикнометрро истифода бурдем [3].

Барои чен намудани ҳароратгузаронии маводҳои донагӣ мо дастгоҳи нави таҷрибавӣ омода намудем, ки бо усули акалориметри силиндрии речаи гармои танзимшаванда кор мекунад (методу цилиндрического акалориметра регулярного теплового режима) [4]. Схемаи дастгоҳ дар расми 1 нишон дода шудааст. Ин усул аз тарафи муаллифони [3] коркард шуда назарияи Кондратьев Г.М.- ро истифода бурдаанд [4].

Дастгоҳи мазкур аз қисмҳои зерин иборат аст:

1) акалориметр; 2) системаи термостатӣ; 3) системаи вакуумӣ; 4) системаи пуркунӣ; 5) таҷхизотҳои электроченкунанда.

Акалориметр аз силиндри миссин (1) диаметраш 100мм ва баландияш 190мм иборат мебошад. Дар қабати болоии акалориметр пробка (2) ҷойгир аст, ки ду сӯроҳӣ дорад. Яке аз сӯроҳиҳо дар маркази пробка ҷойгир аст, ки найчаи металли (4) бо диаметри 6 мм дар он кафшер карда шудааст.

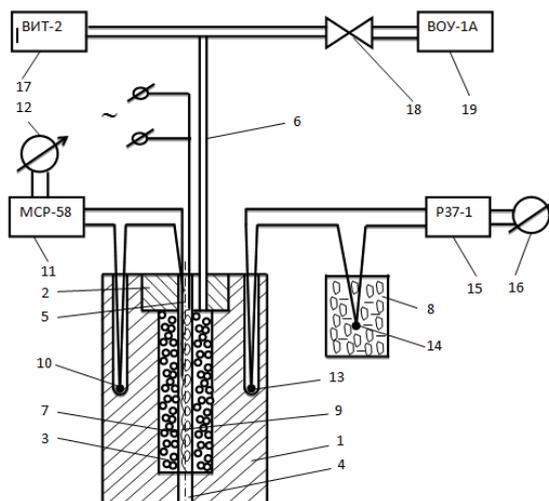
Дарозии найча чунин гирифта мешавад, ки он ба тири хати акалориметр то ба қисми асосӣ гузарад ва қисми поёнии найча кафшер карда шудааст. Дар сӯроҳии дигар (5) найчаи металлӣ (6) кафшер карда шудааст, ки диаметраш 14/10 ва дарозияш 400мм мебошад.

Пробка бо найчаи кафшер карда шуда ба танаи акалориметр пайваस्त карда шудааст. Ба воситаи найчаи (6) дастгоҳ бо маводи тадқиқотӣ пур карда мешавад. Ғайр аз ин найчаи (6) барои додани газ ба дохили акалориметр ва ба вучуд овардани вакуум хизмат менамояд.

Дар дохили найчаи (4) термопараи хромел-алюмелӣ (9) ва гармкунаки тавоноияш паст гузошта мешавад [3]

Барои ба вучуд овардани алокаи хуби гармо бо гиреҳи гарми термопараи ченкунанда (9) инро ба қабати дохилии найчаи (4) дохил мекунем ва гиреҳи хуноки термопараи ченкунандаи (10) ба сӯроҳие, ки дар бадани акалориметр аст, гузошта мешавад.

Нӯги термопара ба воситаи магазини муковиматҳо (11) ба галванометри М 17/4 (12) пайваस्त карда шудааст [5-6].



Расми 1 - Схемаи дастгоҳи таҷрибавӣ барои муайян намудани ҳароратгузаронии маводҳои донагӣ [3].

Барои чен намудани ҳарорат термопараи дигари дифференсиалии аз хӯлаи хромел-алюмел сохта шуда истифода мешавад, ки гиреҳи гарми он (13) дар бадани акалориметр ва гиреҳи хунокаш (14) дар дохили зарфи ях дошта гузошта шудааст. Нӯги термопара ба потенциометри чараёни доимӣ Р-37/1 (15), ки саҳеии ченкунӣ 0,01 аст, пайваस्त карда шудааст.

Ҳоқаҳое, ки мо мавриди тадқиқот қарор додем дар соҳаи руйпушкунии газотермикӣ истифода бурда мешавад.

Барои тадқиқи коэффитсиенти ҳароратгузаронӣ мо ҳоқаи тамғаи ПГ – 19М – 01 [2], ки таркибаш: Fe-4%, Al-8,5-10%, ва асосаш- Si аст истифода бурдем.

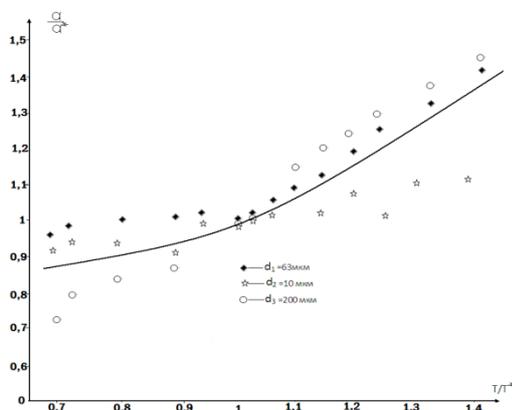
Барои коркард ва хулосбарории қиматҳои таҷрибавӣ оиди ҳароратгузаронии объекти тадқиқотии системаи Fe-4%, Al-8,5-10%, ва асосаш- Si вобаста аз ҳарорат чунин муодиларо истифода бурдем:

$$\frac{\alpha}{\alpha^*} = f\left(\frac{T}{T^*}\right) \quad (2)$$

Муодилаи(2)-ро барои тамоми хокаҳо истифода бурдан мумкин аст ва ин вобастагӣ дар расми 3 нишон дода шудааст.

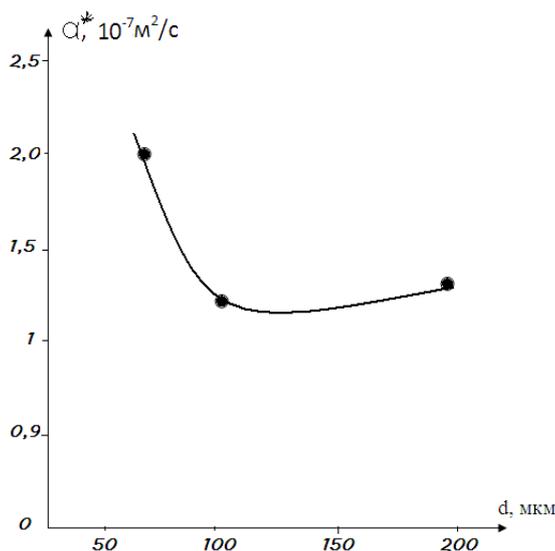
Чихеле, ки аз расми 3 дида мешавад тамоми қиматҳои таҷрибавӣ пурра дар қачиҳои алоҳида меҳобад. Барои хокаи мазкур муодилаи (2) бо чунин муодила тасвир карда мешавад:

$$\frac{\alpha}{\alpha^*} = 0,5016 \left(\frac{T}{T^*}\right)^2 - 0,356 \left(\frac{T}{T^*}\right) + 0,86, \quad (3)$$



Расми 3 - Вобастагии нисбати ҳароратгузаронии  $\alpha/\alpha^*$  хокаи тамғаи ПГ-19М-01 аз нисбати ҳароратҳо  $T/T^*$ .

Таҳлили қимати  $\alpha^*$  нишон дод, ки он функсияи диаметри хокаи мис мебошад. (расми 4.).



Расми 4 - Вобастагии ҳароратгузаронии хокаи тамғаи ПГ-19М-01 ( $\alpha^*$ ) аз диаметри хокаи объекти тадқиқотӣ ( $d$ ).

Муодилаи хати қачи дар расми 4 нишон бо формулаи зерин тавсиф карда мешавад

$$\alpha^* = 16.4(d)^2 - 4.75 \cdot 10^{-3}(d) + 4.42 \cdot 10^{-7}, \text{ м}^2/\text{с} \quad (4)$$

Аз муодилаи (3) бо назардошти муодилаи (4) ҳосил мекунем:

$$\alpha = \left[ 0,5016 \left(\frac{T}{T^*}\right)^2 - 0,356 \left(\frac{T}{T^*}\right) + 0,86 \right] \times [16.4(d)^2 - 4.75 \cdot 10^{-3}(d) + 4.42 \cdot 10^{-7}], \text{ м}^2/\text{с} \quad (5)$$

Бо ёрии муодилаи (5) метавон ҳароратгузаронии хокаи тадқиқотии системаи (Fe-4%, Al-8,5-10%, Si-асос)-ро дар ҳудуди ҳатогии таҷриба вобаста аз ҳарорат ҳисоб намуд.

#### Адабиёт

1. Новый политехнический словарь/ Гл. ред. А.Ю. Ишлинский. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2000. – 671 с.

2. Волосенков В. Е., Куприянов И. Л. Порошки для газотермических пок-рытий: состав. Свойства, применение. - Минск: Высшая школа, 1987. -27 с.
3. Сафаров М.М. Теплофизические свойства порисунктой гранулированной окиси алюминия содержащей различные количества металла в зависимости от температуры в различных газовых средах. Дисс...канд.тех.наук.Душанбе. 1986. -196 с.
4. Кондратьева Г.М. Регулярный тепловой режим. – М.: Гостехиздат, 1954. – 408 с.

## ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ

**Наврузбекова А.М., Пирмадов М.Д.**

**Аннотация.** В работе приводятся результаты экспериментального исследования температуропроводности порошков на основе меди. Результаты коэффициента температуропроводности исследуемых образцов были получены экспериментальными установками и расчетными методами.

**Ключевые слова:** температуропроводность, теплоёмкость, теплопроводность, плотность, медный порошок.

## MEASUREMENT OF THE METAL POWDER

**Navruzbekova A.M., Pirmadov M.D.**

**Annotation.** In job results experimental research of a Temperature conductivity resulted. It is established, that at increase in temperature, a Temperature conductivity of powders at cuprum bases increases.

**Key words:** thermal conductivity, heat capacity, heat conductivity, density, copper powders

**Маълумот оиди муаллифон.**

**Наврузбекова Азизбегим Муслимовна** - донишҷӯи курси якуми гурӯҳи 430104-и факултети энергетикаи ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ.

Маълумоти шахсӣ: тел. (+992) 501-50-88-71

**Пирмадов Муродмад Давлятович** – н.и.т. муаллими калони кафедраи «Техника ва энергетикаи гармо»- и Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Маълумоти шахсӣ: тел. (+992) 908-90-05-50

E-mail: garmo2021@gmail.com

УДК.517.9

## БА ВОСИТАИ ПРОЕКТОРҲОИ ХАТӢ ҚУДО ҚАРДАНИ МАТРИТСА

**Садриддинов М.М., Бозорзода Б.Б.**

*(ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, ш. Душанбе, Тоҷикистон)*

Проекторҳои хатӣ дар бисёр масъалаҳои алгебраи хатӣ ва таҳлили функционалӣ ба таври васеъ истифода қарда мешаванд. Махсусан, дар вақти сохтани бисёршаклаҳои интегралӣ барои системаи муодилаҳои дифференсиалии тарафи росташон аналитикӣ роли басо муҳим мебозанд, ки дар қорҳои Валеов К.Г., Қурбоншоев С.З. ва шогирдонашон хело хуб назаррас мебошанд.

Бигзор матритсаи квадратии  $A_{m \times m}$  дода шудааст, ки,  $m$  векторҳои гуногуни хоси  $X_1, X_2, \dots, X_m$ -ро бо қиматҳои хоси  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$  дарбар мегирад. Матритсаи ёрирасони  $T$  -ро дохил мекунем, ки сутунҳои проексияҳои вектори  $X_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ ) ташуил медиҳанд.

Табдилдиҳиҳои монандӣ  $T^{-1}AT$  матритсаи квадратии  $A$  -ро дар шакли Жордано  $J = T^{-1}AT$  :

$$J = \begin{pmatrix} \alpha_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \alpha_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & & \alpha_m \end{pmatrix}$$

меоварад. Матритсаҳои монандии  $A$  ва  $J$  - ро дар намуди баробариҳои матритсаи

$$TJ = AT; JT^{-1} = T^{-1}A$$

ифода кардан мумкин аст. Баробарии матритсаи (1) дар натиҷаи табдилдиҳиҳои алгебравӣ ба баробариҳои векторӣ

$$AX_k = \alpha_k X_k; Y_k A = \alpha_k Y_k \quad (k = 1, 2, \dots, m)$$

-оварда мешавад, ки сутунҳои матритсаи  $T$  - ро тарафи ростии қиматҳои хоси вектори матритсаи  $A$  ва сатрҳои матритсаи  $T^{-1}$  - ро тарафи чапи қиматҳои хоси вектори матритсаи  $A$  ташкил медиҳанд. Аз хосиятҳои проекторҳои хаттии  $P_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ ) истифода намуда, матритсаи монандӣ  $T^{-1}AT$  - ро табдил медиҳем:

$$T^{-1}AT = \alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 + \dots + \alpha_m P_m. \quad (1)$$

Аз баробарии (1) истифода намуда, ҷудокунии спектрлинии матритсаи  $A$  - ро ҳосил мекунем:

$$A = \alpha_1 T P_1 T^{-1} + \alpha_2 T P_2 T^{-1} + \dots + \alpha_m T P_m T^{-1}$$

ё

$$A = \alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 + \dots + \alpha_m P_m. \quad (2)$$

**Қайд.** Агар проекторҳои хаттии  $P_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ ) ва доимиҳои ихтиёрии  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$  дода шуда бошанд, он гоҳ аз рӯи формулаи (2) матритсаи  $A$  - ро барқарор кардан мумкин аст, ки қиматҳои хоси  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$  ва проекторҳои хаттии  $P_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ ) - ро дарбар мегирад.

Функсияи аналитикии  $f(z)$  - ро дида мебароем, ки дар намуди қатори дараҷагӣ

$$f(z) = u_0 + u_1 z + u_2 z^2 + \dots + u_n z^n + \dots$$

дода шудааст, ки соҳаи наздикшавиаш доираи  $|z| < R$  мебошад. Ифодаи аналитикиро барои функсияи аналитикӣ аз матритсаи  $A$  меёбем:

$$f(A) = u_0 E + u_1 A + u_2 A^2 + \dots + u_n A^n + \dots$$

Мувофиқи хосиятҳои проектор ва дар асоси формулаи (2) барои проекторҳои хаттии  $P_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ ) барои матритсаи  $A$  ҳосил мекунем:

$$A^n = \alpha_1^n P_1 + \alpha_2^n P_2 + \dots + \alpha_m^n P_m.$$

Ҳамин тариқ, барои матритсаи  $A$  ҳосил мекунем:

$$f(A) = f(\alpha_1) P_1 + f(\alpha_2) P_2 + \dots + f(\alpha_m) P_m, \quad (2)$$

ки дар ин  $f(A)$  ҳамаи векторҳои хоси  $X_1, X_2, \dots, X_m$  -ро матритсаи  $A$  дорад, дарбар мегирад ва ба онҳо қиматҳои хоси  $f(\alpha_1), f(\alpha_2), \dots, f(\alpha_m)$  мувофиқ меояд. Баробарии (3) - ро ҷудокунии спектрлинии матритсаи  $A$  меноманд.

**Мисол.** Барои матритсаи

$$A = \begin{pmatrix} 15 & -11 & 5 \\ 20 & -15 & 8 \\ 8 & -7 & 6 \end{pmatrix}.$$

проекторҳои хаттии  $P_1, P_2$  ва  $P_3$  - ро ёфта, онро дар намуди функсияи аналитикӣ аз матритса ифода кунед.

**Ҳал.** Системаи зеринро:

$$\begin{cases} 15x_1 - 11x_2 + 5x_3 = 0, \\ 20x_1 - 15x_2 + 8x_3 = 0, \\ 8x_1 - 7x_2 + 6x_3 = 0 \end{cases}$$

тартиб дода, қиматҳои хоси  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$

$$\text{Det}(E\alpha - A) \equiv \begin{vmatrix} 15 - \alpha & -11 & 5 \\ 20 & -15 - \alpha & 8 \\ 8 & -7 & 6 - \alpha \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow \alpha^3 - 6\alpha^2 + 11\alpha - 6 = 0; \alpha_1 = 1, \alpha_2 = 2; \alpha_3 = 3 \text{ ва}$$

векторҳои хоси мувофиқи матритсаи  $A$  - ро меёбем:

1. оангоми  $\alpha = \alpha_1 = 1$  меёбем:

$$\begin{cases} 14x_1 - 11x_2 + 5x_3 = 0, \\ 20x_1 - 16x_2 + 8x_3 = 0, \\ 8x_1 - 7x_2 + 5x_3 = 0, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2, \\ x_2 = 3, \\ x_3 = 1, \end{cases} \mathbf{X}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix};$$

2. ҳангоми  $\alpha = \alpha_2 = 2$  меёбем:

$$\begin{cases} 13x_1 - 11x_2 + 5x_3 = 0, \\ 20x_1 - 17x_2 + 8x_3 = 0, \\ 8x_1 - 7x_2 + 4x_3 = 0, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3, \\ x_2 = 4, \\ x_3 = 1, \end{cases} \mathbf{X}_2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix};$$

3. ҳангоми  $\alpha = \alpha_3 = 3$  меёбем:

$$\begin{cases} 12x_1 - 11x_2 + 5x_3 = 0, \\ 20x_1 - 18x_2 + 8x_3 = 0, \\ 8x_1 - 7x_2 + 3x_3 = 0, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1, \\ x_2 = 2, \\ x_3 = 2, \end{cases} \mathbf{X}_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Матритсаи  $T$  ва матритсаи баръаксаш  $T^{-1}$  - ро тартиб медиҳем:

$$T = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}, T^{-1} = \begin{pmatrix} -6 & -4 & -1 \\ 5 & 3 & 1 \\ -2 & -1 & -1 \end{pmatrix},$$

ки дар ин чо векторҳои

$$\mathbf{Y}_1 = (-6 \quad -4 \quad -1), \mathbf{Y}_2 = (5 \quad 3 \quad 1) \text{ ва } \mathbf{Y}_3 = (-2 \quad -1 \quad -1)$$

баробар мебошанд. Ҳамин тариқ, проекторҳои хатии  $P_1, P_2$  ва  $P_3$  - ро меёбем:

$$P_1 = \mathbf{X}_1 \mathbf{Y}_1 = \begin{pmatrix} -12 & 10 & -4 \\ -18 & 15 & -6 \\ -6 & 5 & -2 \end{pmatrix}; P_2 = \mathbf{X}_2 \mathbf{Y}_2 = \begin{pmatrix} 12 & -9 & 3 \\ 16 & -12 & 4 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix};$$

$$P_3 = \mathbf{X}_3 \mathbf{Y}_3 = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 2 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Нишон медиҳем, ки барои ин проекторҳо шартҳои (2) иҷро мегардад:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = \begin{pmatrix} -12 & 10 & -4 \\ -18 & 15 & -6 \\ -6 & 5 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 12 & -9 & 3 \\ 16 & -12 & 4 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 2 & -2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = E.$$

Дар интиҳо барои функсияи аналитикӣ аз матритса ҳосил мекунем:

$$f(A) = f(\alpha_1)P_1 + f(\alpha_2)P_2 + \dots + f(\alpha_m)P_m =$$

$$= f(1) \begin{pmatrix} -12 & 10 & -4 \\ -18 & 15 & -6 \\ -6 & 5 & -2 \end{pmatrix} + f(2) \begin{pmatrix} 12 & -9 & 3 \\ 16 & -12 & 4 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix} + f(3) \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 2 & -2 & 2 \end{pmatrix},$$

ки онро ба воситаи проекторҳои хаттӣ ифода кардани матритса меноманд. ҷудокунии спектриали аз матритса меноманд  $[2-3]$ .

Дар ҳолати  $f(z) = z^n$  ҳосил мекунем:

$$A^n = \begin{pmatrix} -12 & 10 & -4 \\ -18 & 15 & -6 \\ -6 & 5 & -2 \end{pmatrix} + 2^n \begin{pmatrix} 12 & -9 & 3 \\ 16 & -12 & 4 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix} + 3^n \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 2 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

#### Адабиёт

1. Валеев К.Г., Финин Г.С. Построение функций Ляпунова с помощью сведения системы дифференциальных линейных уравнений к системе разностных уравнений – Аннотир, указатель по МО ЭВМ, Киев; 1976, вып. 7, стр. 24.
2. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц / Ф.Р. Гантмахер. // –М.: Наука, 1967. -575с.
3. Садриддинов М.М. Метод возмущения собственных чисел и собственных векторов матрицы. / М.М. Садриддинов //”Вестник“ Таджикского национального университета. 1/1(192). Душанбе, „СИНО“, 2016, стр. 83-88.
4. Треногин В.А. Функциональный анализ. / В.А.Треногин // -М.: Наука, 1980, -495 с.

#### БА ВОСИТАИ ПРОЕКТОРҲОИ ХАТТӢ ҶУДО ҚАРДАНИ МАТРИТСА

Садриддинов М.М., Бозорзода Б.Б.

*Дар мақола маълумоти мухтасар дар бораи назарияи матритсаҳо ва векторҳои хоси матритса, ки бо назарияи проекторҳои хаттӣ асоснок карда шудааст, оварда шуда бо мисоли мушаххас шарҳ дода шудааст.*

**Калимаҳои калидӣ:** матритсаи баръакс, матритсаи ғайрихос, спектри матритса, зерфазоҳои якченакаи хаттӣ, проекторҳои хаттӣ.

#### РАЗДЕЛЕНИЕ МАТРИЦЫ С ПОМОЩЬЮ ЛИНЕЙНЫХ ПРОЕКТОРОВ

Садриддинов М.М., Бозорзода Б.Б.

*В статье приведен краткий обзор о теории матрицы и собственных векторов, основанный на теории линейных проекторов, а также приведен конкретный пример, иллюстрирующий данный метод.*

**Ключевые слова:** обратная матрица, несобственная матрица, матричный спектр, одномерные линейные подпространства, линейные проекторы.

#### MATRIX SPLITTING USING LINEAR PROJECTORS

Sadriddinov M.M., Bozorzoda B.B

The article provides a brief overview of the theory of matrix and eigenvectors based on the theory of linear projectors, as well as a specific example illustrating this method.

**Keywords:** inverse matrix, improper matrix, matrix spectrum, one-dimensional linear subspaces, linear projections.

#### Маълумот дар бораи муаллифон

Садриддинов Махмади Маҳмудович – дотсенти кафедраи математикаи олии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ. Соҳаи таҳқиқот: - назарияи сифатии муодилаҳои дифференсиалӣ.

**Суроға:** ш. Душанбе, кучаи академикҳо Раджабовҳо 10.

Почтаи электронӣ: [mahmadi\\_1972@mail.ru](mailto:mahmadi_1972@mail.ru) тел: 987-44-51-51.

Бозорзода Бахтиёр Бобоҳӯча донишҷӯи бахши 2-560202А факултети “Соҳтмон ва меъморӣ”.

**Суроға:** ш. Душанбе, н. Сино, кучаи Маяковский-70/1.

# РЕШЕНИЕ ОДНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПЯТОГО ПОРЯДКА В ПРОСТОМ КЛАССЕ

**Кодиров О.К., Расулов Дж.Б.**

*(ТГУ им. акад. М. Осими, г. Душанбе, Таджикистан)*

Аннотация: В работе рассматривается дифференциальное уравнение с частными производными пятого порядка, и её решение в простом классе представляется в явном виде.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, частные производные, начальные условия, дифференциальные операторы, переопределённая система, уравнения согласования.

В настоящей работе рассматривается дифференциальное уравнение вида

$$\left( \frac{\partial^4 u}{\partial t^4} + p \frac{\partial^3 u}{\partial t^3} \right)^n = \sum_{j=1}^m \left( \frac{\partial^5 u}{\partial x_j^5} + p_j \frac{\partial^4 u}{\partial x_j^4} \right), \quad (1)$$

где  $m, n$  ( $m, n > 1$ ) - заданные натуральные числа,  $t \geq t_0 > 0$ ,  $x = (x_1, x_2, \dots, x_m) \in R^m$  - заданные действительные числа,  $u(t, x)$  - искомая функция.

Пусть  $u(t, x)$  - характеризует состояние некоторого объекта в точке  $x$  в момент времени  $t$ , а  $L = \frac{\partial^4 u}{\partial t^4} + p \frac{\partial^3 u}{\partial t^3}$  и  $L_j = \frac{\partial^5}{\partial x_j^5} + p_j \frac{\partial^4}{\partial x_j^4}$ , ( $j = \overline{1, m}$ ) - некоторые операторы, осуществляющие изменение состояния этого объекта (или процесса). Тогда в самых общих случаях такие физические процессы приводят к модельному уравнению с экстремальными свойствами вида [1;2]

$$Lu = \max_{\alpha \in A} \left\{ \sum_{j=1}^m \alpha_j (L_j u)^s \right\}^{\frac{1}{s}}, \quad (2)$$

где  $A = \left\{ \alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m) : 0 < \alpha_j < 1, \sum_{j=1}^m \alpha_j^{\frac{n}{n-s}} = 1 \right\}$ ,  $n > s > 0$  - заданные натуральные числа.

Доказано [1], что уравнение (2) эквивалентно уравнению

$$(Lu)^n = \sum_{j=1}^m (L_j u)^n. \quad (3)$$

Для нахождения решений задачи Коши [1-2] сначала задаём начальные условия вида

$$u(t_0; x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0m}) = u_{01}, \quad \frac{\partial u}{\partial t}(t_0; x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0m}) = u_{02},$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}(t_0; x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0m}) = u_{03}, \quad \frac{\partial^3 u}{\partial t^3}(t_0; x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0m}) = u_{04}$$

Составим вспомогательную переопределённую систему уравнений вида

$$\begin{cases} \frac{\partial^4 u}{\partial t^4} + p \frac{\partial^3 u}{\partial t^3} = C, \\ \frac{\partial^5 u}{\partial x_j^5} + p_j \frac{\partial^4 u}{\partial x_j^4} = C_j, \quad (j = \overline{1, m}), \end{cases} \quad (4)$$

который определяет соответственно решения уравнения (1). Здесь  $C$  и  $C_j$  ( $j = \overline{1, m}$ ) произвольные действительные числа, являющиеся решением уравнения согласования

$$\sum_{j=1}^m C_j^n = C^n. \quad (5)$$

Напишем общее решение системы (4), которое является общим решением уравнения (1):

$$u = \left\{ A_0 + B_0(t - t_0) + C_0(t - t_0)^2 + D_0 e^{-p(t-t_0)} \right\} \prod_{j=1}^m \left\{ 1 + x_j - x_{0j} + (x_j - x_{0j})^2 + (x_j - x_{0j})^3 + e^{-p_j(x_j - x_{0j})} + \frac{C_j}{4! p_j} (x_j - x_{0j})^4 \right\}, \quad (6)$$

где  $A_0, B_0, C_0, D_0$  - произвольные постоянные.

Теперь потребуем выполнение начальных условий (3) и находим значения этих постоянных:

$$A_0 = \frac{p^3 u_{01} + u_{04}}{p^3 \cdot 2^m}, \quad B_0 = \frac{p^2 u_{02} - u_{04}}{p^2 \cdot 2^m}, \quad C_0 = \frac{p u_{03} + u_{04}}{p \cdot 2^{m+1}}, \quad D_0 = -\frac{u_{04}}{p^3 \cdot 2^m}. \quad (7)$$

Подставляя найденные значения постоянных (7) в (6), получаем:

$$u = \left\{ \frac{p^3 u_{01} + u_{04}}{p^3 \cdot 2^m} + \frac{p^2 u_{02} - u_{04}}{p^2 \cdot 2^m} (t - t_0) + \frac{p u_{03} + u_{04}}{p \cdot 2^{m+1}} (t - t_0)^2 - \frac{u_{04}}{p^3 \cdot 2^m} e^{-p(t-t_0)} \right\} \prod_{j=1}^m \left\{ 1 + x_j - x_{0j} + (x_j - x_{0j})^2 + (x_j - x_{0j})^3 + e^{-p_j(x_j - x_{0j})} + \frac{C_j}{4! p_j} (x_j - x_{0j})^4 \right\}, \quad (8)$$

Имеет место следующая теорема:

**Теорема.** Пусть  $C$  и  $C_j$  ( $j = \overline{1, m}$ ) являются решением уравнения согласования (5).

Тогда решение уравнения (1), удовлетворяющее начальные условия (3), соответственно переопределённой системы (4) представляется в виде (8).

### Литература

1. Юнуси М. Об одном классе модельных уравнений с экстремальными свойствами. Вестник национального университета, 2004, серия математика, № 1, с.128-135
2. Юнуси М. Теорема о представлении сложных объектов, описываемых дифференцированными уравнениями полиномами. Вестник ТНУ, 2013, (серия естественных наук) № 1(102), с.3-12.
3. Гадозода М., Кодиров О.К. Об одном классе дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка, Вестник Национального Университета (серия естественных наук). №1 (49) Душанбе, 2009 г., стр. 49-53.
4. Гадозода М., Кодиров О.К. Представление решений одного класса дифференциальных уравнений в частных производных третьего порядка. Вестник технического университета №4.2009 г., стр. 5-7.

### Информация об авторах

Кодиров Одина Каххорович – соискатель, старший преподаватель кафедры «Высшая математика» ТТУ им. академика М. Осими. e-mail: [o.kodirov.1969@mail.ru](mailto:o.kodirov.1969@mail.ru)

Расулов Джамшед Бахриддинович – студент 1-го курса группы 4301Б «Энергетика» инженерно-технического факультета БНТУ-ТТУ им. ак. М.С. Осими

## ФОРМУЛАИ ЭЙЛЕР

Чабборов М., Тилабзода С.

ДТТ ба номи М. Осимӣ; email: Jabbor7@bk.ru

Дар мақола муносибати экспоненти комплексӣ бо функсияҳои тригонометрӣ ва гиперболӣ шарҳ дода шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** Эйлер, адади ҳақиқӣ, функсияи тригонометрӣ.

Формулаи Эйлер экспоненти комплексиро бо функсияҳои тригонометрӣ алоқаманд месозад. Ин формула ба унвонии Леонардо Эйлер ёдоварӣ мешавад, ба хотире ки маҳз ӯ ин формуларо вориди илми математика гардонидаст.

Формулаи Эйлер тасдиқ мекунад, ки барои дилхоҳ адади ҳақиқии  $x$  баробарии

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x \quad (1)$$

иҷро мегардад, ки дар ин ҷо  $i = \sqrt{-1}$  воҳиди мавҷум аст ва  $e$  яке аз доимҳои муҳимтарини математикӣ буда, бо муносибати

$$e = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x \quad (2)$$

робита дорад.

Тавассути қатори Маклорен дурусти формулаи (1)-ро исбот намудан мумкин аст. Дар ҳақиқат функсияи  $e^{ix}$ -ро аз рӯи дараҷаи  $x$  ба қатори Маклорен ҷудо намуда, ҳосил мекунем:

$$\begin{aligned} e^{ix} &= 1 + \frac{ix}{1!} + \frac{(ix)^2}{2!} + \frac{(ix)^3}{3!} + \dots = \\ &= \left(1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots\right) + i \left(\frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots\right) \end{aligned} \quad (3)$$

Аз тарафи дигар ҷудокуниҳои

$$\sin x = \frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots \quad (4)$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$$

-ро ба инобат гирифта, дар ин асос аз ҷудокунии (3) айнияти (1) -ро ҳосил намудан мумкин аст.

Формулаи машҳури Эйлер алоқамандии функсияҳои тригонометрии аргументи ҳақиқиро бо функсияҳои гиперболӣ низ возеҳу равшан нишон медиҳад. Дар ҳақиқат бо истифода аз баробариҳои

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x \quad (5)$$

$$e^{-ix} = \cos x - i \sin x$$

функсияҳои

тригонометрии

$$\begin{aligned} \sin x &= \frac{e^{ix} - e^{-ix}}{2i} \\ \cos x &= \frac{e^{ix} + e^{-ix}}{2} \end{aligned} \quad (6)$$

-ро ҳосил кардан мумкин аст. Агар дар ифодаи

$$\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

$x$  -ро бо  $ix$  иваз намоем, онгоҳ ифодае ҳосил мешавад, ки ба ифодаи тарафи рости айнияти дуҷуми (6) баробар аст. Аз ин ҷо хулоса мекунем, ки баробарии

$$\cos x = \cosh ix \quad (7)$$

ҷой дорад. Ба ҳамин монанд дурустии муносибатҳои

$$\begin{aligned}\sin x &= \frac{1}{i} \operatorname{sh} x \\ \operatorname{tg} x &= \frac{1}{i} \operatorname{th} x \\ \operatorname{ctg} x &= i \operatorname{cth} x\end{aligned}\quad (8)$$

-ро исбот намудан мумкин аст.

#### Адабиёт

1. Н.Н Воробьев. Теория рядов. “Наука”, М.,1970г. 204стр.
2. Гутов А.З. Аналог формулы Эйлера для обобщённых синуса и косинуса // Современные методы физико-математических наук. Труды международной конференции. Орёл, 2006г., с.35-37
3. Стилвелл Д. Математика и её история. Москва-Ижевск. Институт компьютерных исследований, 2004.-530с.

#### ФОРМУЛА ЭЙЛЕРА

Джабборов М., Тилабзода С.

Аннотация

В статье рассмотрена связь комплексного экспонента с тригонометрическими и гиперболическими функциями.

#### EULER'S FORMULA

Jabborov M., Tilabzoda S.

Annotation

The article considers the relationship of the complex exponent with trigonometric and hyperbolic functions.

**МАВОДИ КОНФЕРЕНСИЯИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ  
ИННОВАТСИОНӢ”  
МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”**

**ИҚТИСОДИЁТ - ЭКОНОМИКА**

**ПРОБЛЕМАҶО ВА САМТҶОИ АСОСИИ РУШДИ СОҶИБКОРӢ ДАР САМТИ  
МУСОФИРКАШОНӢ ТАВАССУТИ ТАКСИҶОИ ХАТСАЙРӢ БА АҶОЛИИ ШАҶРИ  
ДУШАНБЕ**

**Ҷамроев Ф.М., Сайфуллоева О.М.**

*ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, ш. Душанбе, Тоҷикистон*

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур фаъолият ва сатҳи рушди соҳибкорӣ дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ мавриди омӯзиш қарор дода шудааст. Проблемаҳои мавҷуда дар ин самт ошкор, самтҳо ва механизми рушди минбаъдаи фаъолияти соҳибкорӣ дар самти мусофиркашонӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ ба аҳолии шаҳри Душанбе ошкор ва пешниҳод гардидаанд.

**Калимаҳои калидӣ:** соҳибкорӣ, нақлиёти мусофиркашонӣ, таксиҳои хатсайрӣ, проблема, рушди соҳибкорӣ, бозори хизматрасонии нақлиётӣ.

Дар шароити муосир самти муҳими баҳодиҳии ташкили ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ рушди соҳибкорӣ мебошад, ки коркарди механизми аз ҷиҳати илмӣ асосёфтаро тақозо мекунад, ки яке аз шартҳои муҳими таъмини рушди иҷтимоӣ иқтисодии ҷумҳурӣ, шаҳру вилоятҳо ва ноҳияҳои он мебошад.

Дар шароити Тоҷикистони муосир сатҳи рушди соҳибкорӣ дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон вобаста ба навъҳои воситаҳои нақлиёт, инчунин ташаккули рақобат гуногун буда, муносибатҳои гуногунро барои муайян кардани самтҳои асосии рушди нақлиётро тақозо менамояд.

Илова бар ин, ҳиссаи соҳибкорони инфиродӣ дар ҳаҷми умумии интиқоли мусофирон дар бозори хизматрасонии нақлиёти мусофирбар тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бо суръати назаррас меафзояд.

Дар шароити иқтисоди бозорӣ дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ фаъолияти соҳибкорӣ ба бахши асосии рушди стратегии бозори хизматрасонии нақлиёти мусофирбар табдил меёбад. Аммо, дар ин сегмент, мушкилоти зерин вучуд доранд, ки ба рушди пурра ҳалал мерасонанд:

- мукамал набудани заминаи меърию ҳуқуқӣ ва сатҳи нокифояи ҳифзи манфиатҳои соҳибкорон дар самти расонидани хизматрасонӣ ба мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ. Мушкилоти асли дар ин ҷо танзими фаъолият дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ аст ва ин ба он вобаста аст, ки мақомоти мухталифи давлатӣ ба танзими ин бахш ҷалб шудаанд;

- маҳдудияти дастрасии субъектҳои соҳибкорӣ ба захираҳои молиявӣ қарзӣ барои таъмини воситаҳои гардон, навсозии парки таркиби ҳаракаткунанда ва сармоягузорӣ барои рушд;

- дастрасии нокифояи субъектҳои соҳибкорӣ ба инфрасохтори нақлиётӣи ҳудуд;

- дараҷаи пасти ҳолати таркиби ҳаракаткунандаи субъектҳои соҳибкорӣ, ки имкон намедихад, ки бо сифати қонеъкунанда ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ таъмин карда шавад;

- мавҷудияти интиқолдиҳандагони ғайриқонунӣ дар ин сегменти бозор ва мавҷуд набудани маълумоти боэътимоди муфассали оморӣ ва механизмҳои дақиқи мониторинги фаъолияти тижоратии субъектҳои соҳибкорӣ дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ ва ҷамоҳангсозии татбиқи барномаҳои стратегии дастгирии соҳибкорӣ;

- набудани системаи ягонаи нақлиётӣ.

Ҷалли проблемаҳои дар боло зикршуда истифодаи усули барномавии мақсаднокро талаб мекунад. Усули барномавии мақсаднок бояд ҳамкориҳои самарабахши Вазорати нақлиётӣ кишвар ва мақомоти иҷроия ҳокимияти давлатии шаҳри Душанберо бо дигар идораҳо таъмин намояд.

Аз тарафи дигар, рушди соҳибкорӣ дар бозори ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар шаҳри Душанбе ва дар тамоми ҷумҳурии дастгирии давлатиро бо роҳандозии барномаҳои амалӣ тақозо менамояд.

Мо чунин мешуморем, ки дастгирии давлатӣ дар соҳаи рушди соҳибкорӣ дар бозори нақлиёти мусофирбар тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар шаҳру ноҳияҳо аз он ҷумла дар шаҳри Душанбе бояд имрӯз дар асоси татбиқи принципҳои зерин амалӣ карда шавад:

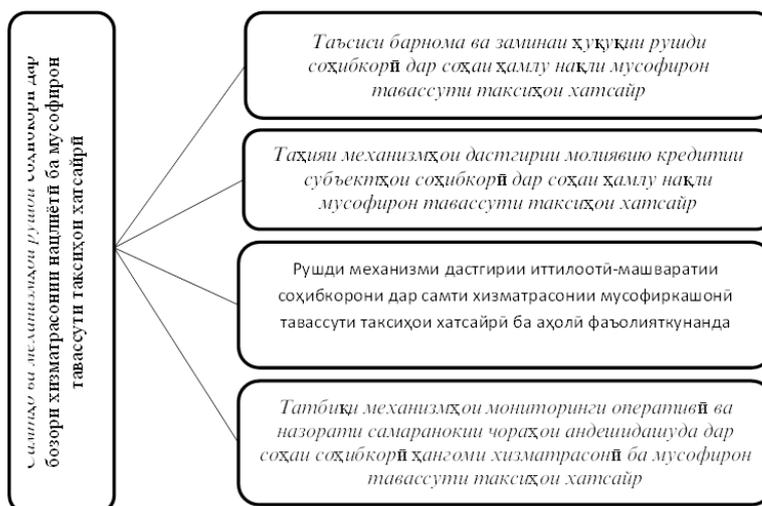
- таъмини дастрасии сохторҳои соҳибкории шаклҳои гуногуни моликият дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ ба инфрасохтори молиявӣ, нақлиётӣ ва ташкилии дастгирии субъектҳои соҳибкорӣ;

- таъмини дастрасии баробари субъектҳои хочагидорӣ дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ, ки ба меъёрҳои муқаррарнамудаи қонунгузори ҷумҳурий ва мақомоти ҳокимияти маҳаллии шаҳри Душанбе, инчунин нишондиҳандаҳо ҷавобгӯ мебошанд;

- қонё гардонидани мурочиати субъектҳои соҳибкорӣ дар мавриди зарурат оид ба гирифтани дастгирӣ дар доираи барномаҳои давлатӣ ва мувофиқати ин дастгириҳо ба қонунгузори вобаста ба рақобат дар ҷумҳурий, инчунин ошкоро будани дастгирии соҳибкорӣ дар баҳши ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ.

Ба ақидаи Гадоева Ф.С., дар шароити муосир яке аз самтҳои асосии рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонӣ ба мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ фароҳам овардани шароити мусоиди молиявӣ иқтисодӣ барои фаъолияти субъектҳои соҳибкорӣ мебошад. Дар айни замон баланд бардоштани самаранокии истифодаи шаклҳои мавҷудаи дастгирии давлатии субъектҳои соҳибкорӣ дар ҷумҳурий муҳим доништа мешавад [1].

Ба андешаи мо, барои ҳалли мушкилотҳои рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ, ки дар боло оварда шудаанд имрӯз барои ҳалли ин мушкилот аз механизму самтҳои зерин истифода бурдан зарур аст, ки дар расми 1 оварда шудаанд.



Расми 1 – Самтҳо ва механизмҳои рушди соҳибкорӣ дар бозори хизматрасонии мусофиркшонӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ ба аҳоли дар Ҷумҳурии Тоҷикистон

Ба андешаи мо, ҳадафи асосии чунин заминаи барномавӣ-ҳуқуқӣ ва ташкилии рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии нақлиёти мусофирбар тавассути таксиҳои хатсайрӣ бояд рушди соҳибкорӣ ҳамчун механизми фароҳам овардани муҳити рақобат, инчунин ҳамчун баландбардорандаи самаранокии амалкард ва рушди соҳаи нақлиёӣ бошад. Барномаи мазкур бояд барои рушди соҳибкорӣ дар нақлиёти автомобилии мусофирбар ва инфрасохтори роҳ шароити механизмҳо фароҳам оварад.

Ҳангоми тақмили заминаи ҳуқуқӣ, пеш аз ҳама, фароҳам овардани шароити яхела барои ворид шудани субъектҳои соҳибкорӣ ба бозор барои ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ ва кам кардани монеаҳои маъмурӣ, танзими вазифаҳои назоратии мақомоти ҳокимияти маҳаллӣ ва давлатӣ, инчунин ташкили механизмҳои самаранокии дастгирии давлатӣ пешбинӣ карда шавад. Ин шартҳо бояд самтҳои асосии рушди заминаи ҳуқуқии дастгирии соҳибкорӣ дар соҳаи нақлиёти мусофирбарӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ ба аҳоли гарданд.

Барои беҳтар намудани ташкили низоми соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар ҷумҳурий ва шаҳри Душанбе инчунин дар ҳуҷҷатҳои

стратегии рушди он тадбирҳои андоз оид ба дастгирии соҳибкорӣ тавассути татбиқи механизмҳои имтиёзноки андозбандӣ пешбинӣ карда шаванд. Барои ин ба қонунгузорию андози кишвар тағйироту иловаҳо ворид кардан бамаврид аст, ки бо мақсади муқаррар намудани имтиёзҳо аз қабилӣ: имтиёзҳо аз андоз аз даромад, имтиёзҳои андоз аз молу мулк ва пардохтҳои иҷтимоӣ барои субъектҳои соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксӣҳои хатсайрӣ амал кунанд.

Яке аз самтҳои муҳими рушди соҳибкорӣ дар бозори хизматрасонии нақлиёти мусофиркашонӣ тавассути таксӣҳои хатсайрӣ дар шаҳри Душанбе бояд фароҳам овардани шароити зарурӣ барои рушди инфрасохтори нақлиётӣ (наздироҳӣ), аз ҷумла хизматрасонии канори роҳ бошад [4].

Илова бар ин, дар шароити рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксӣҳои хатсайрӣ ҷумхӯрӣ ва аз он ҷумла шаҳри Душанбе набояд аз тамоюлҳои ҷаҳонӣ қафо монад. Барои ин зарур аст, ки шароит барои тамоюли инноватсионии соҳибкорӣ фароҳам оварда шавад ва ин ҳолат инчунин тақмил ва таҳияи регламентҳои техникиро тақозо мекунад, ки ба татбиқи қарорҳои инноватсионии субъектҳои соҳибкорӣ дар соҳаи инфрасохтори нақлиётӣ шаҳри Душанбе нигаронида шудаанд.

### Хулоса

Ҳамин тариқ, ба ақидаи мо барои рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксӣҳои хатсайрӣ дар шаҳри Душанбе шароитҳои ҳадди ақал фароҳам овардан зарур аст, ки пеш аз ҳама аз дастгирии давлатӣ, ва сармоягузорӣ вобастаанд:

- барои иттилоотию телекоммуникатсионӣ таъмин намудани мусофирон бо таксӣҳои хатсайрӣ чунин шароит фароҳам овардан зарур аст, ки ба субъектҳои бозори хизматрасонии нақлиёти автомобилӣ имкон диҳанд, ки як қатор мушкилотҳои логистикиро ҳал наоянд;

- бунёди инфрасохтори нақлиётӣ ба инноватсионӣ нигаронидашуда зарур аст;

- таъсис додани фондҳои махсус барои маблағгузорию ғояҳои инноватсионии соҳибкорон.

Илова ба ин ба андешаи мо, дар шароити муосир таҳияи механизмҳои дастгирии молиявӣ қарзии субъектҳои соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксӣҳои хатсайр бояд дар самтҳои зерин амалӣ карда шавад:

1. дастгирии бевоситаи давлатӣ ба самтҳои назарраси соҳибкорӣ дар расонидани хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксӣҳои хатсайр тавассути ҷудо намудани маблағҳои мақсаднок;

2. субсидия додани фаъолияти муассисаҳои бонкӣ, ки бо субъектҳои соҳибкорӣ дар самти хизматрасонии нақлиёти мусофирбарӣ тавассути таксӣҳои хатсайр ҳамкорӣ мекунанд;

3. таҳияи механизмҳои ҳавасмандгардонии андоз барои соҳибкорӣ дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксӣҳои хатсайрӣ ҷумхӯрӣ.

### АДАБИЁТ

1. Гадоева Ф.С. Развитие рынка оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта в условиях рыночной экономики (на материалах районов республиканского подчинения Республики Таджикистан): дисс. ... кандидата экономических наук: 08.00.05. - Душанбе, 2019. - 181 с.

2. Кононова Г. А. Экономика автомобильного транспорта / Г. А. Кононова. - М.: Академия, 2006. - 320 с.

3. Раджабов Р.К., Усмонзода И. Основные направления и инструменты развития государственно-частного партнерства в сфере услуг Республики Таджикистан. Монография.- Душанбе: «Эр-граф», 2018.-160с. ISBN-978-99975-67-56-6.

4. Хамроев Ф.М., Гадоева Ф.С., Ашуров А.Н. Развитие рынка оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта в условиях рыночной экономики (на материалах районов республиканского подчинения Республики Таджикистан) / Монография. Отпечатано в типографии ДТТ ба номи акад М.С. Осимӣ, Душанбе – 2021г. 181 стр.

5. Хамроев Ф.М. Развитие рынка транспортных услуг в условиях рыночной экономики: теория, методология, практика (на материалах Республики Таджикистан): дисс. ... доктора экономических наук: 08.00.05. - Душанбе, 2019. - 317 с.

6. Ходжаев П.Д. Инновационное развитие рынка услуг пассажирского автомобильного транспорта в Республике Таджикистан (теория, методология, практика): Дисс. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / П.Д. Ходжаев. - Душанбе, 2016. - 354 с.

7. Якунина Н.В. Методология повышения качества перевозок пассажиров автомобильным транспортом по регулярным маршрутам: автореферат дисс...канд.тех. наук:05.22.10/ Наталья Владимировна Якунина – Оренбург, 2015.-34с.

8. <https://studfiles.net/preview/3548005/page:31>

## ТАВАРРУМ: САБАБҲОИ ПАЙДОИШ ВА РОҲҲОИ БАРТАРАФСОЗИИ ОН

Рачабова Х.Ш.

*ДТТ ба номи академик М.Осимӣ.*

**Анотатсия.** Дар мақолаи мазкур мафҳум ва моҳияти таваррум, сабабҳои ба миён омадани он, хусусиятҳо ва усулҳои сиёсати давлатӣ оид ба пешгирӣ ва паст кардани сатҳи он, инчунин тарзи мубориза бо таваррум мавриди таҳқиқ гирифта шудааст.

**Калидвожаҳо:** таваррум, муносибатҳои пулӣ, дараҷи нархҳо, беқурбшавии пул, истехсолот.

Таваррум як падидаи мураккаби иқтисодӣ буда, муддати тӯлонӣ вучуд дорад. Бисёре аз олимони чунин мешуморанд, ки он бо пайдоиши пул ва муносибатҳои пулӣ ба вучуд омадааст. Вай ба тараққиёти иқтисодии миллии халал мерасонад, тараққиёти онро суст мекунад, иқтисодии сояфканро ба вучуд меоварад.

Ҳамаи ин боиси паст шудани натиҷаҳои меҳнат мегардад, тамоми пасандозҳои ҷи шахсонӣ воқеӣ ва ҷи шахсонӣ ҳуқуқӣ бекор мешавад, маблағгузорӣ душвор мегардад, моликияти давлатӣ: аз камбағалон то бойҳо аз нав тақсим мешавад, нобаробарии иқтисодӣ ва табақабандии моликияти (моддӣ) ҷамъият пурзур мегардад.

Равандҳои таваррум дар замони мо қариб ба ҳамаи мамлакатҳои ҷаҳон хосанд. Дар ҳар як давлат, онҳо ба таври худ гузаронида мешаванд, зеро он аз хусусиятҳои бозор, сатҳи рушди илмию техникаӣ вобаста аст.

Бисёр мамлакатҳои тараққиқарда ба хеле кам шудани таваррум ноил гардидаанд. Дар иқтисодии миллии мо ин вазифаро ҳал намудан нисбатан душвор аст. Гарчанде суръати таваррум дар иқтисодии миллии мо оҳиста-оҳиста паст шуда истодааст, зарурати паст кардани минбаъдаи он боқӣ мемонад.

Таваррум дар Иттиҳоди Шӯравӣ (ва ҳоло дар Тоҷикистон), ба гуфтаи қоршиносон, дар охири солҳои 50-ум ва аввали солҳои 60-уми асри 20 ташаккул ёфтааст. Вай характери пинҳонӣ дошт ва бо паст шудани самарайи истехсолот муайян карда мешуд.

Зухуроти асосии он дар давраи гузариш ба иқтисоди бозорӣ ва солҳои аввали мустақилияти комили кишвар ба вучуд омадани нарасидани хелҳои зиёди молҳо буд, ки боиси пайдо шудани чунин ҳодисаҳо ба монанди қаллобӣ, ғоратгарӣ, дудӣ, ки ба тарзи ҳаёти он солҳо хос буд.

Дар соли 1992, Иттиҳоди Шӯравӣ пош хӯрд, ҳукумати нав тасмим гирифт, ки танзими давлатии нархҳо бекор кунад, ки боиси суръат бахшидан ба равандҳои таваррум дар кишвар гардид.

Пас, таваррум чист?

Тарҳрезии таваррумро дар нашрҳои гуногуни адабиёти иқтисодӣ дидан мумкин аст. Иқтисоддонҳо ва олимони маъруф моҳияти таваррумро бо роҳҳои гуногун муайян мекунанд:

«Таваррум — беқурбшавии пул, паст шудани қобилияти харидории онҳо» [2];

«Таваррум номуносибии талабот ва пешниҳод мебошад...»;

«Таваррум - ин пастшавии нисбии воҳиди миллии мебошад, ки дар баландшавии сатҳи умумии нарх зуъур мекунад»;

Таваррум (аз латинии *inflatio* - инфлатсия) пастшавии дарозмуддати қобилияти харидории пул мебошад.

Дар бораи таваррум ҳатто гуфтаҳои муосир мавҷуданд:

«Таваррум он аст, ки кеса аз пул канда мешавад, аммо барои як куртаи нав ханӯз намерасад», «Таваррум як давраи байни ду девалвация аст»

Моҳияти таваррум дар беқурбшавии тӯлонӣ ва босуръати маблағҳо мебошад, ки бо сабаби аз ҳад зиёд ва беасос зиёд шудани маблағҳои нақди ва ғайринақди дар муомилотанд.

Иқтисодшиноси маъруфи англис Ч.М.Кейнс дар солҳои 20-уми асри 20 навишта буд: «Аз беқурбшавии пул дигар роҳи маккорона ва дар айни замон бозғайимдоре барои сарнагун кардани низоми мавҷудаи иқтисодӣ вучуд надорад»

Ба таври мухтасар мазмуни таваррумро бо модели зерин тавсиф кардан мумкин аст: муомилоти пули қоғазӣ - беқурбшавӣ - баландшавии нарх - эмиссия.

Якчанд сабабҳо вучуд доранд, ки барои ҳама намудҳои иқтисодӣ давлатӣ хосанд: номуносибии байни талабот ва пешниҳод, масъалаи маблағҳо, сатҳи баланди коррупсия.

Ба ақидаи мо як қатор омилҳои мавҷуданд, ки пеш аз ҳама ба иқтисоди миллии мо хосанд:

1. *Вобастагии бештари буҷети кишвар аз андозҳо.* Кишвари мо дорои захираҳои бойи канданиҳои фойданок дар минтақа буда, 98%-и нури барқ дар нуругоҳҳои барқи обӣ истеҳсол мешавад ва ин дар ҳолат, ки мо ҳамагӣ панҷ фоизи зарфиятҳои гидроэнергетикӣ кишварамонро аз худ кардаем. Дар ҳолати самаранок истифода бурдани захираҳои бои номбаршуда ҳиссаи андозҳоро аз буҷети давлатӣ кам намудан имконпазир мебошад.

2. *Вобастагии нархи маҳсулоти ғизоӣ ҳаётан муҳим ва воридоти онҳо аз хориҷ.* Нархи маҳсулоти хӯрокворӣ, иловаҳои хӯроқи чорво, нуриҳои маъданӣ ва тухмӣ бевосита ба нархи хариди онҳо аз хориҷа вобаста аст. Инчунин, ба баланд шудани арзиши маҳсулот дохил шудани мамлакат ба Ташкилоти умумичаҳонии савдо низ мусоидат кард. Ин боиси «муқоисаи» нархҳои молҳои зарурӣ гардид, ки дар хориҷи кишвар назар ба Тоҷикистон арзиши баланд доранд ва он мутаассифона, ба баланд шудани дараҷаи некуаҳолии моддии шаҳрвандони мо таъсир мерасонад.

3. *Афзоиши нархи сӯзишворӣ (бензин, сӯзишвориҳои дизелӣ ва газӣ, қувваи барқ ва ғ.).* Ҳукумат ва соҳибкорони инфиродӣ бо боло бурдани қиммати сӯзишворӣ кӯшиш мекунанд, ки буҷаи сатҳҳои гуногунро пур кунанд, ки ин боиси баланд шудани дараҷаи таваррум мегардад, зеро нархи ҳамаи намудҳои мол ва хизматрасонӣ ба арзиши сӯзишворӣ: қувваи барқ, нақлиёт, хоҷагии манзилию коммуналӣ вобаста мебошад.

4. *Сатҳи баланди коррупсия.* Бо вучуди андешидани чораҳои зарурӣ аз тарафи Ҳукумати мамлакат вобаста ба пешгирии амалҳои коррупсионӣ ҳоло ҳам сатҳи он нисбатан баланаस्त, ки ба рушди иқтисоди миллий ва некуаҳолии аҳолии мамлакат таъсири манфии худро мерасонад.

5. *Милитаризатсия иқтисодиёт.* Ба зарари дигар соҳаҳои саноат афзудани сектори ҳарбӣ дар структураи умумии хоҷагии халқи давлатҳои ҷудогона.

6. *Бюрократизми нуришдат ва ташиқотҳои гуногуни тафтишу назорат.* Яке аз омилҳои мебошад, ки махсусан барои рушди соҳибкорӣ хурд ва миёна таъсири манфии худро мерасонад, ки боиси шиддат гирифтани сатҳи таваррум низ мегардад.

Пас аз хотимаи ҷанги шаҳрвандии солҳои навадум ва барқарор шудани сулҳу ваҳдат дар кишвар иқтисоди миллий низ оҳиста оҳиста рушд намуд ва он барои ташаккули механизми зиддитававруми, ки аз унсурҳои сиёсати иқтисодии зерин иборат аст асос гузошт: риояи маҳдудиятҳои қатъии пулӣ; тадбирҳои ба эътидол овардани қурби асъор; даст кашидан аз пӯшонидани касри буҷетӣ; маҳдуд кардани афзоиши нархи маҳсулоти соҳаҳои алоҳидаи саноат ва соҳаҳои иқтисодиёт.

Ҳамаи чораҳои аз тарафи Ҳукумати малакат андешида шуда ба он овардарасонд, ки сатҳи таваррум дар кишвар сол аз сол коҳиш ёфта истодааст ва тибқи маълумоти омӯрӣ, таваррум дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соли 2020, 9,8% ва дар соли 2022 - 6,8% ташкил дод.

Ба ақидаи мо вазифаҳои асосии дар соли 2023 ва солҳои минбаъда ин ба эътидол овардани афзоиши нархҳо ва пешгирии бадтар шудани вазъи бӯхронӣ дар кишвар мебошанд. Яке аз омилҳои, ки ба сатҳи таваррум таъсиррасон, чи хеле дар боло зикр намудем ин вобастагии зиёди иқтисодиёти мо аз воридоти молу маҳсулоти ниёзи аввал ва сӯзишворӣ мебошад. Вобаста ба ин барои рушди иқтисодиёти миллий, баландбардории сатҳи некуаҳолии аҳоли ва пешгирӣ аз болоравии сатҳи таваррум моро мебояд, ки дар оянда аз имконияту шароитҳои мавҷуда истифода бурда истеҳсолоти воридотивазкунанда, инчунин иқтисодиёти рақамиро рушд намоем.

#### Адабиётҳои истифодашуда

1. А.Эргашев, Ғ. Муњадбердиев. Курси назарияи иқтисодӣ. (Макроиқтисод). Душанбе, 2004.
2. Исоматов Б. Асосҳои назарияи иқтисод. Қисми дуюм. Душанбе, 2011.
3. Раъимов Р.К. Назарияи иқтисодӣ. Конспекти лексияҳо. Душанбе «Ирфон», 2011.
4. Ашуров И.С. Назарияи иқтисодӣ дар нақшаҳо ва ҷадвалҳо Душанбе 2011.
5. Қодиров Ш. Раъимов О. Хоркашов И. Фозилхонов Д Қодиров Ш. Раъимов О. Хоркашов И. Фозилхонов Д. «Назарияи иқтисод». Душанбе «Ирфон» 2008.

6.Д.Б.Кадыров, Д.О.Фозилханов. Основы Экономики. Душанбе 2012.  
7.Экономическая теория. Учебник. / Под ред. Добрынина А.И. М. 2007.

## **ИНФЛЯЦИЯ: ПРИЧИНЫ И ПУТИ ЕЁ ПРЕОДОЛЕНИЯ**

Раджабова Х.Ш.

ДТТ имени академика М. Осими.

**Аннотация:** В данной статье исследованы понятие и сущность инфляции, ее причины, особенности и методы государственной политики по предупреждению и снижению ее уровня, а также был исследован метод борьбы с инфляцией.

**Ключевые слова:** инфляция, денежные отношения, уровень цен, обесценивание валюты, производство.

## **INFLATION: CAUSES AND WAYS TO OVERCOME IT**

*Radjabova H.Sh.*

*DTT named after academician M. Osimi.*

**Anatatsia:** In this article, the concept and essence of inflation, its causes, features and methods of state policy to prevent and reduce its level, a method of combating inflation was also investigated.

**Key words:** inflation, monetary relations, price level, currency depreciation, production.

### **Маълумот оиди муаллиф (он)**

**Рачабова Хубон Шорачабовна**-1989 с.т. хатмкардаи ДТТ (2012с), муаллими калони кафедраи “Иқтисодиёт ва логистикаи нақлиётӣ”-и ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ.

## **САМТҲОИ АСОСИИ РУШДИ ЛОГИСТИКАИ НАҚЛИЁТӢ**

**Гадоева Ф.С., Уроқов М.М., Рачабова С.М.**

ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ

**Аннотатсия:** Дар мақолаи мазкур самтҳои асосии рушди логистикаи нақлиётӣ оварда шудааст, ки дар он принципҳо, мушкилот ва имкониятҳои логистикаи нақлиётӣ таҳлил карда шудааст. Мақсади логистикаи нақлиётӣ – ин беҳтарсозии сифати хизматрасонӣ ба истеъмолгарони худ ва баландбардории сатҳи интиқоли бор ва мусофирон дар дохил ва беруни кишвар бо хароҷотҳои камтарин ва дар вақти кӯтоҳ мебошад. Дар мақола ба таври фишурда самтҳои асосии рушди логистика ва логистикаи нақлиётӣ пешниҳод карда шудааст, ки метавонад дар ҳолати татбиқ ба баланд шудани сифати хизматрасониҳо оварда расонад.

**Калидвожаҳо:** нақлиёт, боркашонӣ, мусофирбарӣ, логистика, логистикаи нақлиётӣ, интиқолдиҳӣ, хатсайр.

Логистика ин беҳтарсозии идоракунии ҳаракати анбуҳи моддӣ аз манбаи ибтидоии ашёи хом то истеъмолкунандаи ниҳоии маҳсулоти тайёр ва чараёнҳои иттилоотӣ молиявии марбут ба равиши систематикӣ ва иқтисодӣ буда, барои ба даст овардани самараи синергетикӣ имкон фароҳам меорад.

Яке аз соҳаҳои логистика - логистикаи нақлиётӣ мебошад, ки он корхонаҳои нақлиётӣ ширкаткунандаи раванди ҳаракати маҳсулотро дар бар гирифта, барои ба даст овардани натиҷаи ягонаи иқтисодӣ дар занҷири таъминот нигаронида шудааст.

Нақлиёт дар раванди логистикӣ тақсмоти маҳсулот занҷири ягонаи технологиро ташкил медиҳад, ки аз таъминкунандагони ашёи хом ва масолахҳои гуногун оғоз гардида, то миёнаравҳо ва истеъмолкунандагони маҳсулоти тайёрро дар бар мегирад, яъне, он қисми чудонашавандаи чараёни нақлиётӣ-истеҳсолӣ мебошад. Вазифаи асосии нақлиёт дар логистика коҳиш додани арзиши аслии хароҷоти интиқолдиҳӣ ва вақт мебошад.

Муаррифӣ намудани логистикаи нақлиётӣ ҳамчун як соҳаи мустақил аз омилҳои зерин вобаста аст:

1. қобилияти нақлиёт дар самти ба бунёди системаи устувор ва муносиби амалнамоии "таъминот – истеҳсолот – тақсимот – истеъмолот»;
2. зарурияти ҳалли мушкилоти нақлиётӣ дар доираи системаҳои логистикӣ (ҳангоми интиҳоби каналҳои тақсимоти ашёи хом, маҳсулоти нимтайёр ва маҳсулоти тайёр);
3. ҳиссаи зиёди харочоти нақлиётӣ (то 50%) дар харочотҳои умумии логистикӣ дар самти пешбурди гардиши мол аз манбаи аввалиндараҷаи ашёи хом то истеъмоли ниҳоии маҳсулоти тайёр;
4. ҳиссаи зиёди таркибдихандагони нақлиётӣ дар нархи маҳсулот дар фаъолияти иқтисодии савдои хоричӣ;
5. мавҷуд будани шумораи зиёди корхонаҳои нақлиётӣ-экспедитсионии дорои аҳамияти зиёд дар ташкили таҳвили муносиби молҳо ҳам дар ҳамлу нақли дохилӣ ва ҳам байналмилалӣ.

Логистикаи нақлиётӣ ҳамчунин принципҳои худро дорад, ки асоси ташкили боркашонӣ мавқеъдоранд:

1. Муносибсозии харочот - бо роҳи ба ҳадди аксар пурра истифода намудани иқтидори борбардории таркиби ҳаракаткунанда ва ташкили интиқол бидуни анборҳо, сершумории интиқоли воҳидҳои фармоишӣ, фирисунуктодан ва анборкунӣ, инчунин стандартизатикунонии контейнерҳо ба даст меояд.

2. Сарфа аз миқёс ва масофаи интиқоли бор — маҳз бо ҳамин принципи ташкили харочоти 1 т бор ва 1 км роҳ аз ҳама камтар аст.

3. Концентратсияи анбуҳи бор дар каналҳои алоҳида, тақсимоти мол ва рад кардани каналҳои ғайрииктисодӣ.

4. Дар асоси таҳия ва чорӣ намудани раванди ягонаи нақлиётӣ технология ва низоми саривақт таҳвил намудани мол амалӣ карда мешавад.

Муносибсозии логистикаи нақлиётӣ барои таҳвилгарон ва мизочони онҳо дар мафҳуми «нуқтаҳои мувозинат» қарор дорад, ки дарёфти он бо муносибсозии харочоти нақлиётӣ алоқаманд буда, ки дар самти ба даст овардани самараи синергетикӣ ва баланд бардоштани ҳиссаи ширкатҳои нақлиётӣ дар бозори хизматрасонии нақлиётӣ дар муқоиса бо рақибони худ нақши муҳим мебозад.

Таҳлили кори нақлиёт дар занҷираи логистикӣ бо мақсади муносибсозии хатсайрҳо ва тартибдихии ҷадвалҳо, воситаҳои нақлиётӣ бордор ва ҳолӣ, ошкор намудани маҷмӯи муносиби намуди нақлиёт ва бастабандӣ, муҳлати муайяншудаи таҳвил ва масофаи ҳамлу нақл гузаронида мешавад. Таҳлили мазкур имконият медиҳад, ки харочотҳои нақлиётӣ кам карда шаванд (10-15%).

Ташкили логистикаи нақлиётӣ дар сатҳи байналмилалӣ боз ҳам мураккабтар аст. Бунёди занҷирҳои истеҳсолӣ-нақлиётӣ дар миқёси байналмилалӣ ба принципҳои мушаххаси зерин асос ёфтааст:

1. Танзим ва соддагардонии расмиёти гумрукӣ – технологӣ ҳангоми убури сарҳад;

2. Ягонакунии қоидаҳо, тарифҳо, параметрҳо ва стандартҳо бо воситаҳои технологияи техникаи ҳамлу нақл;

3. Аз ҷониби давлатҳо эътироф гардидани афзалияти созишномаҳои байналмиллӣ;

4. Тавачҷуҳ ба сифати ҳамлу нақл, ба таҳвили саривақтии мол ва таъмини бехатарии он.

Фарқияти асосии логистикаи нақлиётӣ байналмилалӣ (умумичаҳонӣ) дар он аст, ки амалиёти нақлиётӣ-логистикӣ байналмилалиро ҳуччатгирии зиёде дар бар гирифта (бо якчанд забон), интиқоли мол одатан бо якчанд намуди нақлиёт сурат мегирад ва барои дастгирии иттилоотӣ талаботи нисбатан зиёдтар пешниҳод карда мешавад (дар вақти гуногун ва масофаи зиёд).

Сарфи назар аз душвориҳои мавҷудбуда логистикаи нақлиётӣ байналмилалӣ бо вусъат тараққӣ меёбад. Он бо афзоиши босуръати ҳаҷми савдои байналмилалӣ, ба ширкатҳои махсусгардонидашуда додани як қатор амалиётҳои логистикӣ, таъсиси иттиҳодияҳои байналмилалӣ ва алоқамандаст, минтақавӣ, ки боиси коҳишбӣ ё бекор шудани, бочҳои содиротию воридотӣ, камшавии харочоти расмияти гумрукӣ ва истифодаи захираҳои иттилоотӣ дар вақти воҳиди воқеии (Интернет) гардида, дар навбати худ раванди иҷрошавии амалиёти логистикиро метезонад.

Хулоса, метавон гуфт, ки логистикаи нақлиётӣ яка аз зинаҳои зарурии рушди логистика мебошад, ки системаҳои мураккабтарини пайдоиши амали дошта, онро инсон дар раванди инкишофи худ ба вучуд овардааст.

## Адабиёт

1. Маълумотнома оиди хатсайрҳо Вазорати нақлиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон.

2. Жаркевич Д.В. Грузопассажирский терминал как основной элемент транспортно-коммуникационного узла // Вестник Академии архитектуры. 2005. № 2(5). С. 51–52.

3. Сафронов Э.А. Транспортные системы городов и регионов: Учеб. пособие. М.: Издательство АСВ, 2005. 272 с.

4. Уроков М.М., Қодирова Г.А., // Рушди хизматрасонии нақлиётӣ-логистикӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон // Маҷмӯаи мақолаҳои илмӣ маводҳои Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ амалӣ дар мавзӯи «Бехатарии ҳаракат ва тамоюлҳои инноватсионӣ дар нақлиёт», 22-23 декабри 2020с. – Душанбе: ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ. – С. 286-289.

5. Уроков М.М. // Таҳлили хизматрасонии терминалии мусофирон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон // Маҷмӯаи мақолаҳои илмӣ маводҳои Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ амалӣ дар мавзӯи «Бехатарии ҳаракат ва тамоюлҳои инноватсионӣ дар нақлиёт», 22-23 декабри 2020с. – Душанбе: ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ. – С. 222-226.

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

Гадоева Ф.С., Уроков М.М., Раджабова С.М.

**Аннотация:** В данной статье представлены основные направления развития транспортной логистики, проанализированы принципы, проблемы и возможности транспортной логистики. Целью транспортной логистики является улучшение качества обслуживания своих потребителей и повышение уровня перевозки грузов и пассажиров внутри и за пределами страны с наименьшими затратами и в кратчайшие сроки. В статье кратко представлены основные направления развития логистики и транспортной логистики, которые могут привести к повышению качества услуг в случае реализации.

**Ключевые слова:** перевозка, пассажир, логистика, транспортная логистика, маршрут.

## MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF TRANSPORT LOGISTICS

Gadoeva F.S., Urokov M.M., Rajabova S.M.

**Annotation:** This article presents the main directions of development of transport logistics, analyzes the principles, problems and opportunities of transport logistics. The goal of transport logistics is to improve the quality of service to its consumers and increase the level of transportation of goods and passengers inside and outside the country at the lowest cost and in the shortest possible time. The article briefly presents the main directions of development of logistics and transport logistics, which can lead to an increase in the quality of services if implemented.

**Key words:** transportation, passenger, logistics, transport logistics, route.

### Маълумот дар барои муаллиф (он)

**Гадоева Фарзона Содиқовна** соли таваллуд 1988, хатмкардаи ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ (2009), н.и.и., и.в. дотсенти кафедраи “И ва ЛН” и ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ. Муаллифи зиёда 40 корҳои илмӣ ва дастурҳои методӣ. Тел. (+992)00-255-01-10,

**Уроков Музаффар Мирзобекович** соли таваллуд 1995, хатмкардаи ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ (2017), ассистенти кафедраи “И ва ЛН” и ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ. Муаллифи зиёда 22 корҳои илмӣ ва дастурҳои методӣ. Тел. (+992)98-779-35-95, E-mail: [urokov-1995@mail.ru](mailto:urokov-1995@mail.ru).

**Раҷабова Сабина Маҳмадҷоновна** соли таваллуд 2000, хатмкардаи ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ (2022), магистри курси 1-уми кафедраи “И ва ЛН” и ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ.

## НАҚШИ ТЕРМИНАЛҲОИ МУСОФИРБАРӢ ДАР РУШДИ СОҲАИ НАҚЛИЁТ

Уроков М.М., Гадоева Ф.С.

ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ

**Анотатсия:** Дар мақолаи мазкур нақши терминалҳои мусофирбарӣ дар рушди соҳаи нақлиёт оварда шудааст, ки дар мақсади ташкили он ва намудҳои хизматрасонӣ дар ин терминал мавриди таҳлил қарор дода шудааст. Мақсади терминалҳо – ин беҳтарсозии сифати хизматрасонӣ ба мусофирон ва мутамарказкунонии системаи идоракунии хизматрасонӣ ба онҳо мебошад. Дар мақола ба таври

фишурда амалиётҳои дар дохили терминал иҷро шаванд ва онҳо бояд дорои кадом ишоотҳо бошанд, пешниҳод карда шудааст.

**Калидвожаҳо:** терминал, мусофирон, нақлиёт, хизматрасонӣ, интиқолдиҳӣ, хатсайр.

Чи тавре, ки ба ҳамагон маълум: “Нақлиёт – ин раги асосии хунгарди ҳар як давлат ба ҳисоб меравад”. Соҳаи нақлиёт ин яке аз соҳаҳои муҳимтарини Ҷумҳурии Тоҷикистон буда ва рушди онро дар мусофирбарӣ дида метавонем. Мусофирбарӣ ин яке аз намудҳои хизматрасонии нақлиёти ба шумор меравад. Аини замин мусофирбарӣ бо ёрии терминалҳо иҷро карда мешавад.

Терминали мусофирбар ҳамчун маркази интиқол байни намудҳои гуногуни нақлиёти шаҳрӣ, наздишаҳрӣ, байнишаҳрӣ ва байналмилалӣ хизмат мекунад. Ин як ҳаҷми ягонаи меъморӣ мебошад, ки дар он платформаҳои намудҳои гуногуни нақлиёт дар зерӣ як бом дар якҷанд сатҳ бурида мешаванд, ки мусофирон аз иншоот, бино ва дастгоҳҳои умумӣ истифода мекунанд.

Дар терминали мусофирбар фазои ягонаи иттилоотӣ бо ёрии технологияҳои муосир ба вуҷуд оварда мешавад. Терминал маркази ҷалби манфиатҳои умумишаҳрӣ буда, иншоотҳоеро дар бар мегирад, ки ба хизматрасонии мусофирон алоқаманд нестанд - банкҳо, меҳмонхонаҳо, мағозаҳо.

Сохтмони терминалҳо имкон медиҳад, ки шаҳрҳо сарфа карда, сарбории нақлиёти шаҳрӣ кам карда шаванд, вақти интиқоли мусофирон ва интиқоли молҳо хеле кам карда шаванд ва ба мусофирони намудҳои гуногуни нақлиёт имкон медиҳад, ки тамоми маълумоти заруриро дар як ҷо пайдо кунанд, чипта харанд, ба қайд гирифтани ва гирифтани бағоч [1].

**Терминал** – ин маҷмӯи истеҳсолию техникаест, ки барои хизматрасонии мусофирон ва ронандагонӣ воситаҳои нақлиёти таъмин шуда, иншооти зеринро дар бар мегирад: бинои асосӣ бо толори интизорӣ ва ҳазинаҳои чиптафурушӣ, нуқтаҳои ташхиси тиббии ронандагон ва ёрии нахустини тиббӣ ба бехдошти ба бағочхонаҳо, сахн барои савор шудан ва фуруд омадани мусофирон, майдонча истигоҳи воситаҳои нақлиёти постгоҳҳо барои азназаргузаронии воситаҳои нақлиёт, нуқтаҳои танзимгарӣ, хонаи модару кӯдак ва ғайра [1].

Терминалҳо дар асоси шартномаи баимзорасида бо интиқолдиҳанда фаъолияти худро ба роҳ мекӯшанд ва аз ҷониби сохтори ваколатдори Вазорати нақлиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ҳамбастагӣ бо мақомоти иҷроияи маҳаллии ҳокимияти давлатӣ фаъолиятшон ҳамроҳ мегардад.

Тибқи Қоидаҳои ҳамаҷумла нақли мусофирон ва бағоч бо нақлиёти автомобилӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон тартиби иҷроӣ вазифаҳои зерини терминал муайян карда мешаванд:

- Ташкили фуруши чиптаҳо;
- Ташкили риояи чадвали ҳаракати автобусҳо, микроавтобусҳо, таксиҳо дар хатсайр;
- Таъмини меъёри риояи бехатарии ҳамаҷумла нақли мусофирон, гузаронидани муоинаи тиббии пеш аз сафари ронандагон ва санҷиши ҳолати техникаи воситаҳои нақлиёти автомобилӣ, агар интиқолдиҳанда имконияти иҷроӣ ин вазифаҳоро надошта бошад;
- таъмини иттилоотии мусофирон, нигоҳдории бағоч ва бори дастӣ;
- таъмини мусофирон бо шароитҳои мусоид ҳангоми интизорӣ ба оғози сафар;
- ба дигар терминалҳо дар бораи ҷойҳои холӣ ё холишавандаи автобусҳо ва таксиҳои хатсайргард, ҳамчунин дар бораи тағйирот дар чадвали ҳаракат ё пешгузаштан (ақибмонӣ)-и муваққатии автобусҳо, таксиҳои хатсайргард аз чадвали ҳаракат, қатъ кардан ё дохил намудани сафари берун аз чадвал, равона кардани автобусҳо ва таксиҳои хатсайргарди иловагӣ иттилоъ додан;
- иттилоотдиҳии ҳармоҳа ба мақомоти ваколатдори Вазорати нақлиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва мақомоти иҷроияи ҳокимияти давлатии дар бораи вайрон кардани чадвали ҳаракат ва вайронкунии Қоидаҳои мазкур аз тарафи интиқолдиҳандагонӣ хатсайрҳои мунтазами ҳамаҷумла нақли мусофирон ва бағоч.

Терминалҳо бояд дорои иншоотҳои зерин бошад:

- перрон барои саворшавӣ ва фурумадани мусофирон, нуқтаҳо барои боркунӣ ва фуруварани бағоч;
- майдонча барои таваққуғҳои воситаҳои нақлиёти автомобилӣ;
- толори интизорӣ барои мусофирон;
- ҳазинаҳо барои фуруши чиптаҳо, аз ҷумла, ҳуҷҷатҳои саворагардӣ (чиптаҳо);
- бағочхона;
- нуқтаҳои танзимкунӣ;
- ҳуҷраҳои санитарӣ – майшӣ барои кормандон ва мусофирон мутобиқи санадҳои меъёрии амалкунанда;
- ҳуҷраҳои корӣ барои истироҳати ронандагон ва кондукторон.

Терминалҳо ҳамчунин чойҳои зеринро бояд дошта бошанд:

- дафтари маълумотдиҳӣ;
- ошхона;
- хучраи модару кӯдак;
- нуктаҳои муоинаи автобусҳо;
- нуктаи муҳофизати тартиботи чамбиятӣ;
- нуктаи ёрии таъҷилии тиббӣ ва дорухона;

Агар терминал ба таври шабонарӯзӣ кор накунад, дар ин сурат, аз берун иттилои зайл овехта мешавад.

➤ Чадвали ҳаракати автобусҳо, таксиҳои хатсайргард, ки мутобиқи хатсайр аз ин терминал мегузаранд;

➤ Вақти кори терминал.

Чадвали ҳаракати автобусҳо, таксиҳои хатсайргард бояд чунин маълумот дошта бошад:

- Рақами хатсайр;
- Номи хатсайр;
- Вақти ҳаракати автобус, таксии хатсайргард;
- Вақти расидан ба нуқай интиҳой;
- Вақти расидан ба терминали мазкур ва вақти таваккуф (барои сафари гузаро – транзитӣ).

#### Хулоса

Терминал – ин яке аз қисмҳои асосии инфрасохтори нақлиётӣ ба шумор рафта, ҳамчун маркази идоракунандаи раванди мусофирбарӣ баромад мекунад. Аз ин лиҳоз, нақши терминалҳо дар рушди соҳаи нақлиёт хело зиёд мебошад. Дар солҳои охир Ҷумҳурии Тоҷикистон кушиш карда истодааст, ки шумораи терминалҳои мусофирбарӣ бо намудҳои гуногуни нақлиётро зиёд наояд.

#### Адабиёт

1. Маълумотнома оиди хатсайрҳо Вазорати нақлиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон.
2. Жаркевич Д.В. Грузопассажирский терминал как основной элемент транспортно-коммуникационного узла // Вестник Академии архитектуры. 2005. № 2(5). С. 51–52.
3. Сафронов Э.А. Транспортные системы городов и регионов: Учеб. пособие. М.: Издательство АСВ, 2005. 272 с.
4. Уроков М.М., Қодирова Г.А., // Рушди хизматрасонии нақлиётӣ-логистикӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон // Маҷмӯаи мақолаҳои илмӣ маводҳои Конференсияи ҷумҳуриявии илмю амалӣ дар мавзӯи «Бехатарии ҳаракат ва тамоюлҳои инноватсионӣ дар нақлиёт», 22-23 декабри 2020с. – Душанбе: ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ. – С. 286-289.
5. Уроков М.М. // Таҳлили хизматрасонии терминали мусофирон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон // Маҷмӯаи мақолаҳои илмӣ маводҳои Конференсияи ҷумҳуриявии илмю амалӣ дар мавзӯи «Бехатарии ҳаракат ва тамоюлҳои инноватсионӣ дар нақлиёт», 22-23 декабри 2020с. – Душанбе: ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ. – С. 222-226.

### РОЛЬ ПАССАЖИРСКИХ ТЕРМИНАЛОВ В РАЗВИТИИ ТРАНСПОРТА

Уроков М.М., Гадоева Ф.С.

**Аннотация:** В данной статье приведена роль пассажирских терминалов в развитии транспортной отрасли, которая проанализирована с целью ее организации и видов услуг в данном терминале. Целью терминалов является повышение качества обслуживания пассажиров и централизация системы управления их обслуживанием. В статье кратко представлены операции, выполняемые внутри терминала, и какими средствами они должны обладать.

**Ключевые слова:** терминал, пассажиры, транспорт, сервис, перевозка, маршрут.

### THE ROLE OF PASSENGER TERMINALS IN THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT

Urokov M.M., Gadoeva F.S.

**Annotation:** This article presents the role of passenger terminals in the development of the transport industry, which is analyzed with the aim of its organization and types of services in this terminal. The purpose of the terminals is to improve the quality of passenger service and centralize the management system for their service. The article briefly presents the operations performed inside the terminal, and what tools they should have.

**Key words:** terminal, passengers, transport, service, transportation, route.

### Маълумот дар барои муаллиф (он)

**Уроков Музаффар Мирзобекович** соли таваллуд 1995, хатмкардаи ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ (2017), ассистенти кафедраи “И ва ЛН” и ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ. Муаллифи зиёда 22 корҳои илмӣ ва дастурҳои методӣ. Тел. (+992)98-779-35-95, E-mail: [urokov-1995@mail.ru](mailto:urokov-1995@mail.ru).

**Гадоева Фарзона Содиқовна** соли таваллуд 1988, хатмкардаи ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ (2009), н.и.и., и.в. дотсенти кафедраи “И ва ЛН” и ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ. Муаллифи зиёда 40 корҳои илмӣ ва дастурҳои методӣ. Тел. (+992)00-255-01-10,

## СКЛАД-ЭЛЕМЕНТ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

*Урунова Д. Т., Камолидинов Б. Т.*

*ТТУ имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан*

**Аннотация.** В работе рассматривается создание нового, современного и высокотехнологичного склада на территории республики, который поможет хранить продукты при разных температурах до 1000 тонн.

**Ключевые слова:** логистические системы, складское хозяйство, складские сети, складские системы, цепи поставок, инфраструктура, склад.

Современная логистика и управление цепями поставок кардинально изменили подходы к решению проблем складирования. Принципиально изменился и взгляд на решение комплекса задач, связанных со стратегией складирования в цепи поставок, организацией складского хозяйства и формированием складской сети. В настоящее время решение этих задач требует обеспечения системного подхода с учетом внутренних и внешних факторов, влияющих на функционирование складской сети и конкретного склада в цепи поставок.

При анализе роли и места складов целесообразно рассматривать их на разных уровнях иерархии - общегосударственном, региональном, локальном и производственном. На общегосударственном уровне проблемы создания складской системы имеют в значительной степени не технические, а экономические, стратегические и социальные аспекты. Они связаны с созданием общих структур системы материально-технического снабжения промышленного и сельскохозяйственного производства продукцией производственно-технического назначения, единой транспортной системы страны и т. д. Общегосударственная транспортно-складская инфраструктура - это разветвленная система, соединяющая региональные инфраструктуры крупных экономических районов, которые включают соответствующие инфраструктуры промышленных узлов и предприятий.

Несмотря на постепенный рост перевозок грузов всеми видами транспорта в Республике Таджикистан, транспортно-логистический потенциал страны реализован не в полной мере. Одной из основных проблем микроуровня, препятствующий становлению эффективной транспортно-логистической системы Таджикистана, это нехватка объектов логистической инфраструктуры: сооружений организованного хранения, складов, логистических центров и терминалов, погрузочно-разгрузочного оборудования и др.

Таким образом, повышение эффективности транспортно-логистической системы Республики Таджикистан требует создать новые, современные и высокотехнологичные склады на территории республики. К примеру, Типовой проект склада - холодильника на 1000 тонн.

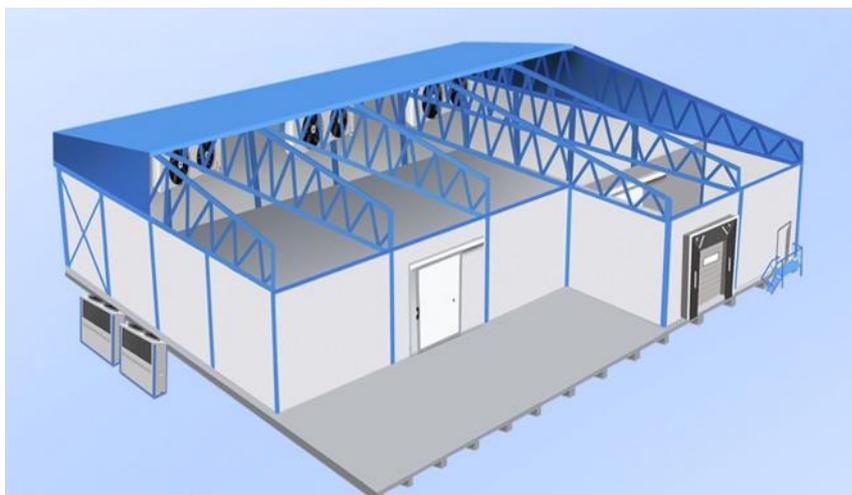


Рисунок 1 - Типовой проект склада-холодильника на 1000 тонн

Типовой проект дает возможность существенно снизить себестоимость здания за счет изготовления поточным методом всех составляющих элементов по отработанной технологии и до минимума сократить срок строительства.

Особое преимущество проекта заключается в эксклюзивности возводимого сооружения, аналогов которого не будет. Но возрастет стоимость строительства.

В последние годы специалисты отмечают острую нехватку складских площадей, качественно оборудованных для хранения замороженной продукции. Такие терминалы востребованы, затраты на их строительство быстро амортизируются арендой или продажей.

Ниже приведен типовой проект и расчет ориентировочной стоимости холодильного склада вместимостью 1000 тонн (табл. 1.).

Таблица 1 - Характеристика склада

1. Размеры склада, м	48x21
2. Внутренняя высота камер, м	5,45
3. Число пролетов	1x21 м
4. Площадь хранения, м <sup>2</sup>	987
5. Полезный объем, м <sup>3</sup>	5381
6. Ярусность стеллажей	3
7. Условная вместимость, тыс. тонн	1
8. Число камер	2
9. Число перегородок по длине	1

Для возведения стеновых ограждений используются сэндвич-панели с такими теплоизоляционными прослойками: полиизоцианурат PIR. Подходит для зданий с 3 классом огнестойкости; пенополиуретан PUR. Подходит для зданий 4 класса огнестойкости. Типовой проект предусматривает установку трех откатных ворот 2000x2400 мм, устройство рампы 48x6 м. (табл. 2).

Таблица 2 - Расчет стоимости конструкционных материалов

Наименование показателей	Стоимость, \$ США
1. Основа здания: металлокаркас, покрытый антикоррозионной грунтовкой	55300
2. Внутренние перегородки: сэндвич панели с ППУ толщиной 100 мм	3000
3. Обшивка холодильных камер: сэндвич-панели с ППУ толщиной 150 мм	57600
4. Кровельное покрытие: профнастил оцинкованный 0,7 мм	8800
5. Внешняя обшивка здания: оцинкованный профлист с цветным напылением, толщина 0,5 мм	1500
6. Крепеж	3100
7. Фасонные элементы из гнутого окрашенного профлиста	3800
8. Откатные ворота 2000x2400 мм, толщина 120 мм, кол-во 3 штуки	6900
9. Общая стоимость	140000

Итоговая стоимость увеличится, если покрыть кровлю профнастилом с полимерным окрашиванием, устроить тамбуры и отдельно стоящее машинное отделение. При горизонтальной поверхности грунта для устройства неветилируемого фундамента в расчет включают строительные растворы в таких объемах:

- подколенники – бетон В20 в количестве 34,51 м<sup>3</sup>;
- цоколь – бетон В22,5 в количестве 24,84 м<sup>3</sup>;
- полы толщиной 150 мм – бетон В25 в количестве 151,2 м<sup>3</sup>;
- арматура А3 д.8 – 5,07 т;
- арматура А3 д.12 – 6,73 т.

Для оснащения склада выбраны два би-блока FRIGOBLOCKFE/FS-2110 SZ с такими характеристиками: (табл.3).

Таблица 3 - Характеристика FRIGOBLOCKFE/FS-2110 SZ

1. Тип хладагента	Фреон R404
2. Диапазон поддерживаемых температур	-18...-24 °С
3. Тип компрессоров (2 шт.)	HGX7/2110-4
4. Тип воздухоохладителей (2 шт.)	FrigoBlock
5. Автоматика	Eliwell
6. Холодопроизводительность при температуре в камере -18 °С и внешней температуре не выше +32 °С	87,42 кВт
7. Полезный объем	5916 м <sup>3</sup>
8. Запас мощности	9 %
9. Энергопотребление при работе на максимальной мощности	80,14 кВт
10. Общая стоимость оборудования	833571 доллар

#### Список литературы

1. Кластерный аспект развития транспортно-логистической системы Республики Таджикистан. Диссертация Камолидинова Бахтиёра Тошпулотовича. Душанбе – 2019 г.
2. Разработка предложений по инновационному развитию транспортно-логистической системы в городе Душанбе. Диссертация Бобоева Мухаммаджона Джурахоновича. Душанбе-2022г.
3. Барномаи рушди комплекси нақлиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон то соли 2025.
4. К вопросу об эффективности транспортно-логистической деятельности в Республике Таджикистан. Камолидинов Б.Т., Азимов П.Х. IX Международная молодежная научно-практическая конференция «Интеграционные процессы в Евразийском экономическом союзе на современном этапе» (Московская область, г. Люберцы, 19 апреля 2018). – Люберцы: Российская таможенная академия, 2018
5. Анализ состояния транспортно-логистической системы Республики Таджикистан. Камолидинов Б.Т., Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. №4 (44) – 2018г., стр. 122-126. УДК 656.02, ISSN 2520-2227

#### АНБОР-УНСУРИ ИНФРАСОХТОРИ ЛОГИСТИКӢ

*Урунова Д. Т., Камолидинов Б. Т. ДТТ ба номи акад. М.С.Осимӣ*

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур усулҳои муносири ташкил намудани анборӣ нави замонавӣ-технологӣ дар назар гирифта шудааст, ки он барои нигоҳ доштани то 1000 тонна маҳсулотро дар ҳароратҳои гуногун дар ҷумҳурӣ ёри мерасонад.

**Калимаҳои калидӣ:** системаҳои логистикӣ, системаҳои анборӣ, шабакаҳои анборӣ, хоҷагиҳои анборӣ, занҷираҳои таъминотӣ, инфрасохтор, анбор

#### WAREHOUSE-ELEMENT OF LOGISTICS INFRASTRUCTURE

*Urunova D. T., Kamolidinov B.T., TTU named after acad. M.S. Osimi.*

**Annotation:** The paper considers the creation of a new, modern and high-tech warehouse on the territory of the republic, which will help store products at different temperatures up to 1000 tons..

**Key words:** logistics systems, warehousing, warehouse network, warehouse system, supply chains, infrastructure, warehouse

**Сведения об авторах:**

**Урунова Дилшода Тохировна** – магистрант первого курса группы 1-260203-23 – “Логистика”, кафедры «Экономика и транспортная логистика» Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими. Тел.: (+992)777060016, E-mail: dilshoda.urunova.00@inbox.ru

**Камолидинов Бахтиёр Тошпулотович** – соли таваллуд 1974, хатмкардаи ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ, муаллими калони кафедраи “И ва ЛН” и ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ. Тел. (+992)988213344; E-mail: [kbt@mail.ru](mailto:kbt@mail.ru)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА РЫНКЕ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ**

**Давлатова С.М., Шарипова Х.М., Шакиров А.А.**

Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими,  
г. Душанбе, Таджикистан

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены теоретические основы логистической стратегии транспортных предприятий на рынке транспортных услуг, роль стратегии в логистике. Авторами выявлено, что логистические решения, обладающие долгосрочным характером, определяют логистическую стратегию, в состав которой входят все стратегические решения, приемы, планы и культура, связанные с управлением цепью поставок в реальных условиях, а также авторами определены пути совершенствования логистической стратегии автотранспортного предприятия на рынке транспортных услуг.

**Ключевые слова:** конкуренция, конкурентоспособность, автотранспортное предприятие, автотранспортные услуги, транспорт, рынок транспортных услуг.

В новых условиях развития экономики значительно возрастает роль логистической стратегии транспортных предприятий на рынке транспортных услуг. При этом особую актуальность имеют теоретические основы разработки этих стратегий на основе изучения сущности и её роль в логистике.

Анализ существующей практики показывает, что эффективность стратегического управления, прежде всего, направлена способствовать обеспечению значительных результатов деятельности и дающим автотранспортным предприятиям (АТП) в долгосрочной перспективе успешно развиваться в конкурентной среде и предусматривающим изменениям согласно современным условиям их развития. Разработанная стратегия считается комплексным планом, предназначение которого предусматривает реализация миссии и достижение целей АТП.

В этих условиях роль логистики в АТП носит оптимизационный и интегральный характер и является основной целью бизнеса на основе выделения стратегических, тактических или оперативных целей достижения главных инструментов менеджмента – логистики. Анализ показывает, что по рейтингу ВБ в ТОП-10 стран по степени развитости логистических систем входят ФРГ, Люксембург, Швеция, Нидерланды, Сингапур, Бельгия, Англии, США, Гонконг и другие.

В зарубежной литературе рассматривается роль стратегии в логистике, однако некоторые вопросы, затрагивающие логистические стратегии, не решены на данном этапе развития экономики и транспортного обслуживания. Целесообразным считаем определение термина «логистическая стратегия». Данное понятие, то есть логистическая стратегия, в монографиях по логистике рассматривается не всеми авторами.

В основном ученые определяют логистическую стратегию как «стратегию долгосрочного планирования размещения капитальных вложений в транспортную сеть, складское хозяйство и другие элементы инфраструктуры», а также «логистическая стратегия представляет собой определенный набор целей, задачи или мероприятия в области логистики для достижения общей корпоративной цели».

На наш взгляд, логистические решения, обладающие долгосрочным характером, определяют логистическую стратегию, в состав которой входят все стратегические решения, приемы, планы и культура, связанные с управлением цепью поставок в реальных условиях. При этом логистическая стратегия как часть корпоративной бизнес-стратегии АТП, должна способствовать улучшению всей ее производственно-хозяйственной деятельности. С другой стороны, разработанная логистическая стратегия существенно влияет на создание системы, обеспечивающей повышение эффективности управления материальными потоками.

В целом логистические решения принимаются иерархически от стратегических к структурным, а затем к функциональным и операционным. На рисунке.1 представлены типы стратегических решений.

Согласно рисунку 1 определяют цели стратегических решений в условиях АТП. Следует заметить, что для стратегий более высокого уровня характерно формирование целей и общей направленности автотранспортного предприятия. За реализацию стратегических решений отвечают функциональные стратегии, то есть, бизнес-стратегии определяют направления действий. В целом логистическая стратегия показывает, как достижению этих целей помогает деятельность цепи поставок в условиях АТП.

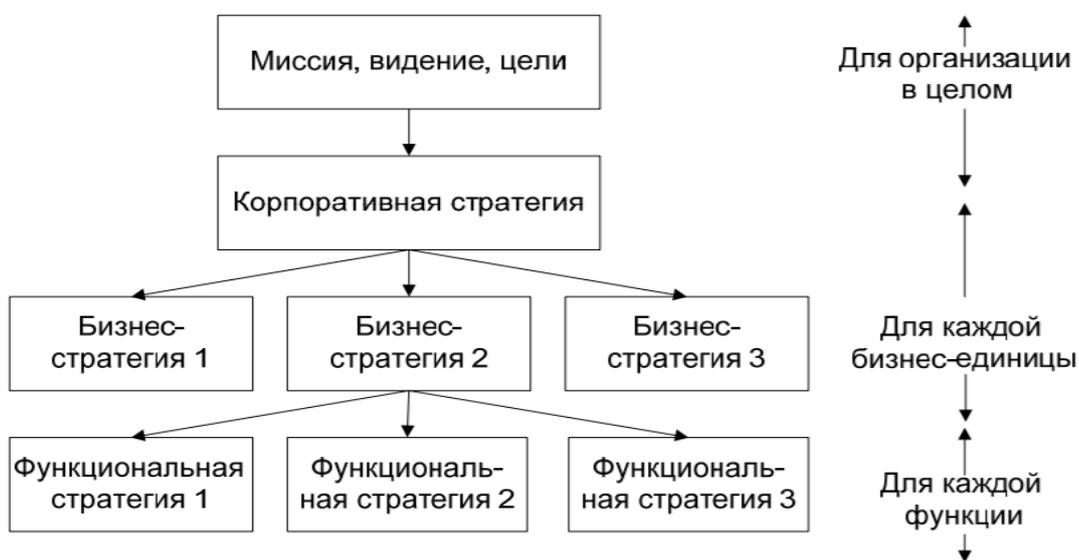


Рисунок 1 – Существующие типы стратегических решений в условиях АТП

Важно заметить, что следует выделить взаимодействие общей цели АТП и логистической стратегии. Если цель АТП – стать провайдером продукта с самыми низкими издержками, то логистическая стратегия будет направлена на сокращение логистических издержек до минимума, а также, если цель АТП связана с ускорением процесса перемещения грузов и пассажиров, то в рамках логистической стратегии будут определены приемы, которые позволят это сделать.

Главной задачей логистической стратегии является определение количественных, так и качественных показателей, которые необходимы для достижения стратегических целей АТП в области логистики складирования, распределения, управления запасами, транспортировки и т.д., с учетом оптимизации затрат на всех участках логистической цепи.

Опыт АТП, которые присунотупили к разработке логистической стратегии, показывает, что они стремятся к повышению качества обслуживания потребителей и поставщиков, формированию гибкости, а также оптимизации затрат. Для достижения таких целей АТП выбирают партнеров и организуют сотрудничество в области складирования, услуг в сфере импорта/экспорта, обработки информации и перевозки пассажиров.

Зачастую в АТП прорабатываются маркетинговые вопросы на основе разработки маркетинговой стратегии и развитие предприятия зависит именно от реализации этой стратегии. При этом использование логистических инструментов и методов, правильный выбор типа стратегии способствуют оптимизации процессов распределения товара, а также минимизации издержки, связанных с движением потоков продукции, услуг, финансов и информации, а также предоставления транспортного обслуживания населения.

С другой стороны, следует выделить основные виды логистических стратегий. Нами установлено, что наиболее эффективной логистической стратегией распределения на региональных рынках и рынках больших и средних городов является сочетание физического распределения товара в оптово-посредническую сеть при параллельном осуществлении розничных продаж через сети. Поэтому учитывая иерархию уровней формирования стратегии, при выборе стратегии логистики необходимым условием является ее соответствие корпоративным целям и стратегическим приоритетам роста и развития АТП (рисунок.2)



Рисунок 2 – Структура уровней формирования стратегий АТП

Согласно рисунку.2 среди выделенных стратегий, применяемых АТП, можно выделить основные и дополнительные логистические стратегии. Основной логистической стратегией считается «тощая» и динамичная стратегия, а также стратегия, основанная на союзах или партнерстве при транспортном обслуживании экономики и населения.

В целом совершенствование логистической стратегии автотранспортного предприятия на рынке транспортных услуг достигается на основе осуществления следующих шагов:

1. анализа выполняемых транспортных операций и отказа от тех, что не добавляют ценности для потребителей;
2. использование более совершенных технологий перевозок грузов и пассажиров;
3. устранение ненужных звеньев из цепи поставок;
4. выбор ближайших к потребителям поставщиков, для того чтобы снизить транспортные расходы и др.

Нами выявлено, что реализация указанных стратегий возможна только в устойчивой внешней среде, то есть в динамичных условиях. При реализации динамичной логистической стратегии обеспечивается высокий уровень качества обслуживания в условиях изменения требований и предпочтений заказчиков и потребителей.

В целом в новых условиях АТП выбирают динамичную стратегию и делают акцент на потребителях с учетом дополнительных расходов, которые должны покрыть незапланированные потребности заказчиков и клиентов.

Таким образом, можно сформулировать вывод о том, что совершенствование логистической стратегии автотранспортного предприятия на рынке транспортных услуг дает возможность улучшить качество транспортного обслуживания в условиях реализации Национальной стратегии Республики Таджикистан на период до 2030 года.

#### Литература

1. Аникин Б.А. Логистика и управление цепями поставок / Б. А. Аникин. – М.: Проспект, 2013. – 344 с.
2. Афанасенко И.Д. Логистика снабжения: Учебник для вузов / И.Д. Афанасенко.– Спб.: Питер, 2017.– 384 с.
3. Гаджинский А.М. Логистика: учебник / А.М. Гаджинский.– М.: Инфра-М, 2012.– 487 с.

4. Дыбская В.В. Корпоративные логистические стратегии и технологии: выбор и способы реализации // Economics and management of a national economy.– 2015. – №2.– с. 54.
5. Портнова Д.С. Роль и значение логистики в деятельности предприятия // Образование и наука. – 2015. – №5.– с. 31.
6. Юдакова О.В. Роль логистической стратегии в стратегическом планировании предприятий // Научный форум. – 2017. – № 6. – с. 345

**ТАКМИЛДДАНИ СТРАТЕГИЯИ ЛОГИСТИКИИ ШИРКАТИ НАҚЛИЁТИ АВТОМОБИЛӢ  
ДАР БОЗОРИ ХИЗМАТРАСОНИИ НАҚЛИЁТӢ**

Давлатова С.М., Шарифова Х.М., Шакиров А.А.

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур асосҳои назариявии стратегияи логистикаи корхонаҳои нақлиётӣ дар бозори хизматрасони нақлиётӣ, нақши стратегия дар логистика баррасӣ мешавад. Муаллифон дарёфтанд, ки қарорҳои дарозмуддати логистикӣ стратегияи логистикиро муайян мекунад, ки тамоми қарорҳои стратегӣ, техника, нақшаҳо ва фарҳанги марбут ба идоракунии занҷираи таъминотро дар шароити воқеӣ дар бар мегирад ва муаллифон инчунин роҳҳои такмил додани стратегияи логистикаи як ширкати нақлиётиро дар бозори хизматрасони нақлиётӣ муайян кардаанд.

**Калидвожаҳо:** рақобат, рақобатпазирӣ, корхонаҳои нақлиёти автомобилӣ, хизматрасони нақлиёти автомобилӣ, нақлиёт, бозори хизматрасони нақлиётӣ.

**IMPROVING THE LOGISTICS STRATEGY OF A ROAD TRANSPORT COMPANY  
IN THE TRANSPORT SERVICES MARKET**

Davlatova S.M., Sharipova Kh.M., Shakirov A.A.

**Annotation.** This article discusses the theoretical foundations of the logistics strategy of transport enterprises in the transport services market, the role of strategy in logistics. The authors found that long-term logistics solutions determine the logistics strategy, which includes all strategic decisions, techniques, plans and culture associated with supply chain management in real conditions, and the authors also identified ways to improve the logistics strategy of a motor transport company in the market transport services.

**Key words:** competition, competitiveness, motor transport enterprises, motor transport services, transport, transport services market.

**Сведения об авторах:**

**Давлатова Саёҳат Маджитовна** – магистрант первого курса специальности 260203-23 – «Логистика» кафедры экономики и транспортной логистики Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими. г. Душанбе проспект академиков Раджабовых 10, тел.: +992985309725

**Шарипова Хуршеда Музафаровна** – магистрант первого курса специальности 260203-23 – «Логистика» кафедры экономики и транспортной логистики Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими. г. Душанбе проспект академиков Раджабовых 10, тел.: +992939105310

**Шакиров Адхамдҷон Азаматович** - магистрант первого курса специальности 260203-23 – «Логистика» кафедры экономики и транспортной логистики Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими. г. Душанбе проспект академиков Раджабовых 10, тел.: +992558008800

**ПРОБЛЕМЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА  
В СФЕРЕ ПЕРЕВОЗОК ПассажиРОВ МАРШРУТНЫМИ ТАКСИ НАСЕЛЕНИЯ В  
ГОРОДЕ ДУШАНБЕ**

Хамроев Ф.М., Сайфуллоева О.М.

ДТТ имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан

**Аннотация.** В данной статье изучена деятельность и уровень развития предпринимательства в сфере пассажирских перевозок маршрутными такси. Выявлены существующие проблемы и предложены направления и механизм дальнейшего развития предпринимательской деятельности в сфере оказания пассажирских перевозок населения города Душанбе маршрутными такси.

**Ключевые слова:** предпринимательство, пассажирские перевозки, маршрутные такси, проблема, развитие бизнеса, рынок транспортных услуг.

## PROBLEMS AND MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURSHIP IN THE SPHERE OF TRANSPORTATION OF PASSENGERS BY SHUTTLE TAXI TO THE POPULATION OF THE CITY OF DUSHANBE

**Khamroev F.M., Saifulloeva O.M.**

TTU named after academician M.S. Osimi, Dushanbe, Tajikistan

**Annotation.** This article examines the activity and level of development of entrepreneurship in the field of passenger transportation by fixed-route taxis. Existing problems are identified and directions and a mechanism for further development of entrepreneurial activity in the field of providing passenger transportation to the population of the city of Dushanbe by fixed-route taxis are proposed.

**Key words:** entrepreneurship, passenger transportation, fixed-route taxis, problem, business development, transport services market.

Маълумот оиди муаллиф (он)

**Ҳамроев Ғузайлӣ Маҳмадалиевич** – 1978 с.т. хатмкарди ДТТ (2000с.), доктори илмҳои иқтисодӣ, и.в. профессори кафедраи “Иқтисодиёт ва логистикаи нақлиётӣ”-и ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, муаллифи зиёда аз 140 корҳои илмӣ.

Нишона барои тамос: тел: (+992) 93-410-39-62

E-mail: [fuzyl@mail.ru](mailto:fuzyl@mail.ru)

**Сайфуллоева Олуфгамо Мируллоевна** - докторанти PhD-и кафедраи “Иқтисодиёт ва логистикаи нақлиётӣ”-и ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, муаллифи зиёда аз 5 корҳои илмӣ.

Нишона барои тамос: тел: (+992) 93-159-69-69

E-mail: [fuzyl@mail.ru](mailto:fuzyl@mail.ru)

## ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВИАЦИОННОЙ КОМПАНИИ

*Амонуллоев И. А., Рашидзода К. Р.*

ТТУ М.С.Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан

Экономическая теория определяет категорию эффективности как результативность производственного процесса, производственной системы или конкретной формы хозяйствования. В наиболее общем виде экономическая эффективность производства представляет собой количественное соотношение двух величин — результатов хозяйственной деятельности и произведенных затрат (в любой пропорции). Исторически при всех способах производства безотносительно к формам собственности производителя интересуется соотношение между затратами и результатами своей деятельности.

Суть проблемы повышения эффективности производства (деятельности) заключается в том, чтобы на каждую единицу ресурсов (расходов) - трудовых, материальных и финансовых - достигать максимально возможного увеличения объема производства (дохода, прибыли). Исходя из этого, единственным макроэкономическим критерием эффективности производства (деятельности) становится рост производительности общественного (живого и овеществленного) труда. Количественная определенность и содержание критерия отображаются в конкретных показателях эффективности производственно-хозяйственной и другой деятельности субъектов ведения хозяйства. Формируя систему показателей эффективности деятельности субъектов ведения хозяйства, целесообразно придерживаться определенных принципов, а именно:

- обеспечение органической взаимосвязи критерия и системы конкретных показателей эффективности деятельности;
- отображение эффективности использования всех видов использованных ресурсов;
- возможности применения показателей эффективности в управлении разными звеньями производства на предприятии (деятельности в организации);
- выполнение ведущими показателями стимулирующей функции в процессе использования имеющихся резервов роста эффективности производства.

Анализ финансового состояния воздушного комплекса основывается главным образом на относительных показателях, т.к. абсолютные показатели баланса в условиях инфляции сложно привести к сопоставимому виду. Основной целью анализа финансового состояния предприятия является выявление проблемных зон предприятия и разработки рекомендаций по их устранению. В

таблице 1 приведены формулы для расчета показателей финансовой устойчивости воздушного комплекса.

Таблица 1 - Основные показатели для оценки финансовой устойчивости воздушного комплекса

<b>Наименование показателей</b>	<b>Формула расчета</b>
1. Коэффициент автономии	Собственный капитал/ <i>Общая сумма капитала</i>
2. Коэффициент финансирования	Сумма привлеченного заемного капитала/ <i>Собственный капитал</i>
3. Коэффициент задолженности	Сумма привлеченного заемного капитала/ <i>Общая сумма капитала</i>
4. Коэффициент текущей задолженности	Сумма привлеченного краткосрочного финансового капитала/ <i>Общая сумма капитала</i>
5. Коэффициент долгосрочной финансовой независимости	(Собственный капитал + Сумма заемного капитала привлеченного на долгосрочной основе)/ <i>Стоимость всех активов предприятия</i>

Высокое значение коэффициента абсолютной платежеспособности показывает увеличение степени обеспеченности финансовых обязательств предприятия имеющимися готовыми средствами платежа. Коэффициент промежуточной платежеспособности говорит об увеличении степени удовлетворения всех краткосрочных финансовых обязательств за счет высоколиквидных активов предприятия. Для оценки платежеспособности (ликвидности) воздушного комплекса используются следующие (табл. 2) основные показатели.

Таблица 2 - Показатели для оценки платежеспособности (ликвидности) предприятия

<b>Наименование показателей</b>	<b>Формула расчета</b>
1. Коэффициент абсолютной платежеспособности («кислотный тест»)	(Сумма денежных активов + Сумма краткосрочные финансовые вложения)/ <i>Сумма всех краткосрочных финансовых обязательств</i>
2. Коэффициент промежуточной платежеспособности	(Сумма денежных активов + Сумма краткосрочные финансовые вложения + Сумма дебиторской задолженности всех видов)/ <i>Сумма всех краткосрочных финансовых обязательств</i>
3. Коэффициент текущей платежеспособности	Сумма всех оборотных активов/ <i>Сумма всех краткосрочных финансовых обязательств</i>
4. Общий коэффициент соотношения дебиторской и кредиторской задолженности	Общая сумма дебиторской задолженности всех видов/ <i>Общая сумма кредиторской задолженности всех видов</i>

Значения коэффициента текущей платежеспособности показывают снижение степени удовлетворения задолженности по краткосрочным финансовым обязательствам за счет оборотных активов предприятия. Последний коэффициент отражает разнонаправленную динамику соотношений дебиторской и кредиторской задолженности.

Анализ оборачиваемости активов воздушного комплекса проводится с помощью следующих коэффициентов (табл. 3).

Таблица 3 - Коэффициенты для оценки оборачиваемости активов предприятия

<b>Наименование показателей</b>	<b>Формула расчета</b>
1. Количество оборотов всех используемых активов	Общий объем реализации продукции/ <i>Средняя стоимость всех используемых активов</i>
2. Количество оборотов оборотных активов	Общий объем реализации продукции/ <i>Средняя стоимость оборотных активов</i>
3. Период оборота всех используемых активов (в днях)	Число дней в рассматриваемом периоде/ <i>Количество оборотов всех используемых активов</i>
4. Период оборота оборотных активов (в днях)	Число дней в рассматриваемом периоде/ <i>Количество оборотов оборотных активов</i>
5. Период оборота внеоборотных активов (в годах)	1/ (Годовой объем реализации продукции/ <i>Среднегодовая стоимость внеоборотных активов</i> )
6. Количество оборотов используемого капитала	Общий объем реализации продукции/ <i>Средняя стоимость всего капитала</i>

7. Количество оборотов собственного капитала	Общий объем реализации продукции/ <i>Средняя сумма собственного капитала</i>
8. Количество оборотов привлеченного заемного капитала	Общий объем реализации продукции/ <i>Средняя сумма привлеченного заемного капитала</i>
9. Период оборота всего используемого капитала (в днях)	Число дней в периоде/ <i>Количество оборотов используемого капитала</i>
10. Период оборота собственного капитала (в днях)	Число дней в периоде/ <i>Количество оборотов собственного капитала</i>
11. Период оборота привлеченного заемного капитала (в днях)	Число дней в периоде/ <i>Количество оборотов привлеченного заемного капитала</i>
12. Период оборота общей кредиторской задолженности (в днях)	Средняя сумма кредиторской задолженности всех видов * Число дней в периоде/ <i>Общий объем реализации продукции</i>

Рентабельность является относительным показателем экономической эффективности. Рентабельность предприятия комплексно отражает степень эффективности использования материальных, трудовых и денежных и др. ресурсов. Коэффициент рентабельности рассчитывается как отношение прибыли к активам или потокам, её формирующим. Рентабельность продаж показывает, какую сумму прибыли получает предприятие с каждой денежной единицы проданной продукции. Рентабельность собственного капитала показывает насколько эффективно был использован вложенный в дело капитал. Анализ показателей прибыли и рентабельности является методом определения того, насколько перспективен бизнес и оценки его инвестиционной привлекательности. Отрицательные показатели рентабельности свидетельствуют об убыточности деятельности. Основные показатели для оценки рентабельности воздушного комплекса приведены в следующей таблице 4.

Таблица 4 - Оценка рентабельности авиационного предприятия

<b>Наименование показателей</b>	<b>Формула расчета</b>
1. Коэффициент рентабельности всех используемых активов (коэффициент экономической рентабельности)	Общая сумма чистой прибыли, полученная от всех видов хозяйственной деятельности/ <i>Средняя стоимость всех используемых активов</i>
2. Коэффициент рентабельности собственного капитала (коэффициент финансовой рентабельности)	Общая сумма чистой прибыли, полученная от всех видов хозяйственной деятельности/ <i>Средняя сумма собственного капитала</i>
3. Коэффициент рентабельности реализации продукции (коэффициент коммерческой рентабельности)	Сумма чистой прибыли, полученная от операционной деятельности/ <i>Общий объем реализации продукции</i>
4. Коэффициент рентабельности текущих затрат	Сумма чистой прибыли от операционной деятельности/ <i>Сумма издержек производства</i>

Таким образом, для анализа финансового состояния используется ряд показателей, которые позволят оценить финансовую устойчивость, платежеспособность, оборачиваемость активов и рентабельность воздушного комплекса. Залогом выживаемости и основой стабильности организации служит ее финансовая устойчивость, т.е. такое состояние финансов, которое гарантирует ее постоянную платежеспособность. Такой хозяйствующий субъект за счет собственных средств покрывает вложенные в активы средства, не допускает неоправданной дебиторской и кредиторской задолженности и расплачивается в срок по своим обязательствам.

Финансовая устойчивость определяется превышением доходов над расходами, обеспечивает организации свободное маневрирование денежными средствами и бесперебойный процесс производства. Комплексная оценка хозяйственной деятельности предприятия играет очень важную роль в анализе эффективности хозяйственной деятельности предприятия. Оценка деятельности, как предварительная оценка, так и заключительная, необходима для руководителей предприятия и экономистов, поскольку позволяет подвести итоги работы организации и определить ее будущие перспективы.

## УСУЛҲО ВА НИШОНДИҲАНДАҲОИ АСОСИИ БАҲОДИҲИИ ФАЪОЛИЯТИ ХОҶАГИДОРИИ ШИРКАТҲОИ АВИАТСИОНӢ

Аннотатсия. Дар мақолаи зерин усулҳои муосир ва нишондиҳандаҳои асосии баҳодиҳии фаъолияти хоҷагидории ширкатҳои ҳавопаймой оварда шудааст. Барои таҳлил ва баҳодиҳии вазъи молиявии корхонаи ҳавопаймой, формулаҳои зарифи пардохтпазирӣ ва формулаҳо барои муайян намудани зарифҳои гирдгардиши активҳои корхонаи ҳавопаймой ва баҳогузори онҳо оварда шудаанд. Инчунин дар мақолаи зерин баҳодиҳии фойданокии корхонаи ҳавопаймой оварда шудааст.

### MAIN METHODS AND INDICATORS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE ECONOMIC ACTIVITY OF AN AVIATION COMPANY

Annotation. This article discusses modern methods and main indicators for assessing the effectiveness of the economic activities of an aviation company. To analyze and assess the financial condition of an aviation enterprise, formulas are given for determining the absolute solvency ratios and formulas for determining the asset turnover ratios of an aviation enterprise and their assessment. The article also provides formulas for assessing the profitability of an aviation enterprise.

#### Список литературы

1. Антонов Г.Д. Управление рисунками организации / Г.Д. Антонов, О.П. Иванова, В.М. Тумин. М.: Инфра-М, 2019. – 154 с.
2. Басовский Л.Е. Финансовый менеджмент / Л.Е. Басовский. М.: Инфра-М, 2021. – 240 с.
3. Вяткин В.Н. Рисунки-менеджмент / В.Н. Вяткин, В.А. Гамза, Ф.В. Маевский. М.: Юрайт, 2020. – 354 с.
4. Зубарев И.А. Управление финансовыми рисунками хозяйственной деятельности предприятия пищевой промышленности / И.А. Зубарев, М.О. Стригина // Молодой ученый, 2019. № 2. – С. 265-268.
5. Костромина Е. В. Экономика авиакомпании / Е. В. Костромина. Москва, 2019. С. 199.
6. Хазанович Э.С. Анализ финансово-хозяйственной деятельности / Э.С. Хазанович. М.: КноРус, 2021. – 272 с.

#### Сведения об авторах:

**Амонуллоев Икром Абдукаримович** - к.э.н., и.о. доцента кафедры «Экономика и транспортная логистика» Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими. Тел.: (+992) 987111977, E-mail: [amonulloev-ikrom@mail.ru](mailto:amonulloev-ikrom@mail.ru).

**Рашидзода Кароматулло Рашид** – магистрант первого курса группы 1-260203-23 – “Логистика” кафедры «Экономика и транспортная логистика» Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими. Тел.: (+992) 905012999.

#### Маълумот дар бораи муаллиф:

**Амонуллоев Икром Абдукаримович** - н.и.и., и.в. дотсенти кафедраи “Иқтисодиёт ва логистикаи нақлиётӣ” Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи ак. М.С.Осимӣ. Тел.: (+992) 987111977, E-mail: [amonulloev-ikrom@mail.ru](mailto:amonulloev-ikrom@mail.ru).

**Рашидзода Кароматулло Рашид** – магистри баҳши якуми гуруҳи 1-260203-23 – “Логистика”, кафедраи «Иқтисодиёт ва логистикаи нақлиётӣ»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ. Тел.: (+992) 905012999.

#### Information about the author:

**Amonulloev Ikrom Abdugarimovich** - Ph.D., acting Associate Professor of the Department "Economics and Transport Logistics" of the Tajik Technical University named by acad. M.S.Osimi. Phone: (+992) 987111977, E-mail: [amonulloev-ikrom@mail.ru](mailto:amonulloev-ikrom@mail.ru).

**Rashidzoda Karomatullo Rashid** - master of the first year of group 1-260203-23 - "Logistics", department "Economics and transport logistics" Tajik Technical University named by acad. M.S.Osimi. Tel.: (+992) 905012999.

# ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВИАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ

Амонуллоев И. А., Рашидзода К. Р.

(ТТУ М.С.Осими, г.Душанбе, Республика Таджикистан)

Функционирование и развитие авиакомпаний в условиях современной рыночной экономики требует повышения эффективности производства, формирования конкурентных преимуществ на основе внедрения эффективных форм хозяйствования и управления авиакомпанией. Поэтому в долгосрочном и в краткосрочном периоде перед авиакомпаниями стоит проблема поиска и реализации альтернативных решений, сравнительной оценки конкурирующих, альтернативных вариантов действий и выбор путей повышения эффективности деятельности авиакомпании, которые в наибольшей степени отвечают целям авиакомпании.

Главной целью авиакомпании, как любого коммерческого предприятия, является получение максимальной прибыли и обеспечение оптимального функционирования организации, с одновременным поддержанием эффективной системы управления. Для достижения главной цели компании необходима нацеленность на конкретную перспективу развития. Схематично реализацию стратегии авиакомпании можно представить в виде «дерева целей» (рисунок. 1).



Рисунок 1 - Дерево целей авиакомпании

Для повышения эффективности деятельности авиакомпании необходимо разработать программу мероприятий, которая может удовлетворить достижение всех обозначенных целей:

- оптимизация расходов за счет программ энергоэффективности, в т.ч. путем обновления парка воздушных судов;
- снижение уровня цен с целью привлечения различных групп потребителей;
- завоевание большей доли рынка за счёт создания программ лояльности;
- повышение капитализации компании и достижение приемлемого уровня финансовой устойчивости;
- повышение мотивации и квалификации персонала.

Одним из резервов снижения себестоимости является применение программ энергоэффективности, в первую очередь, программ снижения объемов используемого топлива. При этом, одним из вариантов является постоянное обновление парка воздушных судов.

Таким образом, необходимо реализовать на рынке наиболее старые из имеющегося на балансе авиакомпании парка воздушных судов и обосновать приобретение новых.

Необходимо определить какие воздушные суда и в каком количестве нужно продать. Оценку рыночной стоимости необходимо производить на основании сравнительного подхода, методом мультипликаторов. Данный метод оценки наиболее предпочтителен многими зарубежными экспертами.

Примерами различных мультипликаторов могут служить: Цена/Возраст, Цена/Максимальная взлетная масса, Цена/Налет часов, Цена/Срок эксплуатации.

В нынешних условиях наиболее применимыми являются мультипликаторы Цена/Возраст, Цена/Налет часов. Именно они являются ключевыми для инвестора, который принимает решение о купле-продаже воздушных судов.

Параметры налета и взлетной массы могут привести к неадекватным стоимостям в российской практике, так как зачастую неинтенсивное использование воздушных судов у ряда перевозчиков напрямую не сказывается на стоимости при прочих равных условиях. Совокупную рыночную стоимость реализуемых воздушных судов авиакомпании необходимо определить с учетом дисконта. За счет реализации воздушных судов авиакомпании можно покрыть объем краткосрочных кредитов, займов и кредиторской задолженности.

Одним из путей решения финансовых проблем и повышения эффективности деятельности авиакомпании является операционный лизинг. Сущность операционного лизинга состоит в том, что воздушные суда передаются лизингополучателю на срок, существенно меньший срока амортизации воздушных судов. Операционный лизинг в основном составляет от 3 до 7 лет и имеет преимущества для лизингополучателя, связанные с ограниченным сроком владения. В связи с тем, что срок жизни воздушных судов может составить в ряде случаев 20–30 лет, данный факт позволяет эксплуатанту реагировать на изменения рыночных условий.

На практике сделки операционного лизинга в настоящее время осуществляются по следующей схеме. Воздушное судно передается лизингополучателю по договору аренды (с использованием налоговых льгот). После возврата воздушного судна лизингодателю он передается другому лизингополучателю, но уже на условиях обычной аренды.

По мнению лизингодателей, наиболее привлекательным для авиакомпаний в операционном лизинге является возможность регулярно обновлять парк воздушных судов, не заботясь о продаже устаревших воздушных судов на вторичном рынке.

Кроме того, воздушные суда в операционном лизинге находятся за балансом, что не влияет на структуру капитала авиакомпании. Лизинговые платежи при этом у арендатора являются операционными расходами.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что операционный лизинг представляет собой принципиально иную бизнес-модель по сравнению со сделками финансового лизинга. Если в сделках финансового лизинга роль лизингодателя состоит в предоставлении финансирования, оценке рисунков и потенциала заемщика, а также организации поставки воздушных судов, то при операционном лизинге лизингодатель сопровождает предмет лизинга в течение всего жизненного цикла последнего.

Лизингодатель обеспечивает техосмотры, ремонт и техническое обслуживание воздушных судов, собственником которых он является. Лизингополучатель избавляется также от необходимости организации реализации воздушных судов, в случае если нет потребности в его дальнейшем использовании.

Еще одним мотивом использования операционного лизинга для авиакомпании может являться и то, что этот механизм, в отличие от финансового лизинга, банки не рассматривают в качестве долговых обязательств заемщика. Следовательно, операционный лизинг позволяет привлекать дополнительное финансирование, необходимое, например, авиакомпании для развития других направлений деятельности.

Таблица 1 - Сравнительные характеристики финансового и операционного лизинга

<b>Финансовый лизинг</b>	<b>Операционный лизинг</b>
длительный срок (до 15 лет эксплуатации);	срок договора (3–7 лет) значительно меньше срока полезного использования ВС (20–30 лет);
по окончании срока договора ВС переходит в собственность лизингополучателя;	по окончании договора ВС возвращается лизингодателю/договор возобновляется;
при заключении договора ВС сразу ставится на баланс получателя и амортизируется, лизингополучатель несет финансовые расходы;	расходы по лизингу относятся на себестоимость;
обязательства ставятся на баланс по дисконтированной стоимости;	обязательства по договору являются забалансовыми и приводятся в примечаниях к отчетности по недисконтированной стоимости.
при прочих равных повышает долговую нагрузку авиакомпании.	-

Таблица 2 - Основные преимущества операционного лизинга для авиакомпании

№ п/п	Преимущества	Комментарии
0	Отсутствие аванса по договору лизинга	Авиакомпания, как лизингополучатель, не отвлекает средства для единовременного первоначального взноса за предмет лизинга
	Короткий срок аренды	Авиакомпания может получить в лизинг воздушные суда на 3–5 лет в зависимости от производственной необходимости
3	Доступ к новым воздушным судам	Авиакомпания может периодически обновлять парк воздушных судов путем перезаключения договора оперативного лизинга на новый с получением новых самолетов
4	Отсутствие затрат на содержание воздушных судов	Лизингодатель берет на себя нагрузку по обслуживанию и содержанию воздушных судов
5	Лизинговые платежи полностью относят на себестоимость	Позволяет экономить на налоге на прибыль

Рыночные отношения требуют новых подходов к определению путей повышения эффективности производства, изменения в основных методах экономического управления, использования методов современного маркетинга.

Маркетинговые методы управления способствуют расширению возможностей экономического анализа, выявлению резервов, анализу тенденций, обоснованию управленческих решений и внедрению факторного анализа. Особую роль играет проведение ситуационного анализа с применением маркетингового метода анализа прибыльности как соотношения затрат и полученных результатов, осуществляемое периодически. Следует отметить, что формирование маркетинговой политики базируется, как правило, на оперативном анализе издержек производства, что требует в условиях инфляции ежемесячных корректировок расчетов эксплуатационных расходов (в том числе пересчета ресурсов с учетом устанавливаемой индексации цен) для получения реальных результатов и обоснованности управленческих решений.

Целям проведения ситуационного анализа служит введение систематической оценки эффективности эксплуатации отдельных авиалиний (в том числе сравнимости результатов и анализа тенденций) с использованием показателей эффективности работы на ВЛ.

Рекомендуется использование следующих показателей эффективности эксплуатации отдельных авиалиний:

- прибыль (убытки) от эксплуатации ВС на рассматриваемой авиалинии в сомови и иностранной валюте, определяемая как разность между доходами от всех видов перевозок и эксплуатационными расходами на авиалинии, рассматриваемые отдельно по группам валют;
- рентабельность авиалинии, получаемая в процентах делением общей суммы прибыли на эксплуатационные расходы по авиалинии.

Рентабельность рейсов не может служить критерием принятия решений, так как не отражает стратегических приоритетов авиакомпании, ее миссии и видения будущего.

Критериями оценки привлекательности маршрутов являются размер рынка, динамика роста рынка, уровень доходной ставки, потенциал роста доходной ставки, влияние на другие маршруты (транзит).

Для оценки каждого маршрута сначала рассчитывают его прибыль и рентабельность в действующих условиях, а затем при различных сценариях развития событий. После определения влияния маршрута на прибыльность сети в целом руководство авиакомпании принимает итоговое решение о продолжении или прекращении полетов по воздушной линии.

В рыночных условиях может быть рассмотрено использование относительных показателей эффективности, применяемых иностранными предприятиями в виде:

- коэффициента прибыльности (отношение величины прибыли к объему реализации — доходам);
- доходности используемого капитала (отношение прибыли к стоимости вложенного капитала, или чистой стоимости активов);
- оборачиваемости активов (отношение объема реализации к стоимости капитала).

Два последних показателя относятся только к деятельности предприятия в целом и могут быть сравнимы с близкими по значению показателями, принятыми для народного хозяйства страны.

Отношение прибыли к реализации и коэффициент оборачиваемости активов рекомендовано рассматривать более углубленно.

Например, для оценки коэффициентов прибыльности анализируется соотношение затрат к объему реализации (в том числе по отдельным группам затрат, включая административные расходы), так как снижение затрат обозначает увеличение прибыльности. Оборачиваемость активов рассматривается дифференцированно относительно капитала, разделяемого на фиксированные активы (здания, оборудование, транспортные средства и др.) и рабочий капитал (в качестве которого выступает разница между текущими активами — денежные средства, дебиторская задолженность и др.) и текущими пассивами (кредиторская задолженность и пр.).

Важной характеристикой рабочего (оборотного) капитала является ликвидность (ликвидный — легко обращающийся в деньги). Абсолютно ликвидным активом являются наличные деньги, следующим по степени ликвидности считаются ценные бумаги. Дебиторская задолженность также представляет собой ликвидный актив, так как может погашаться в достаточно короткие сроки. Текущие пассивы (расходы, которые следует оплатить в ближайшем будущем) уменьшают ликвидные средства. Наличие ликвидных средств и характеристике ликвидности в авиакомпаниях придается особое значение.

Таким образом, большое внимание уделяется долгосрочной задолженности для сравнения размеров долгосрочного капитала предприятия в форме простых акций и резервных фондов с объемами вложений в предприятие инвесторами, имеющими право на получение процентов и дивидендов до того, как производится выплата дивидендов владельцам простых акций. Наиболее часто используется в качестве показателя ликвидности так называемый текущий коэффициент, или коэффициент рабочего капитала, представляющий собой отношение текущих (или оборотных) активов к текущим пассивам (или краткосрочным обязательствам). Иногда в качестве «осторожного» принимается соотношение 2:1, на практике многие компании работают с более низким коэффициентом ликвидности.

Определение предполагаемых потоков денежных средств (по месяцам, неделям и нарастающим итогом — кумулятивно) позволяет иметь более четкие представления о финансовом положении предприятия, его устойчивости, возможностям развития. Приведенная информация о показателях эффективности, оценки финансового положения предприятия, интерпретация показателей и коэффициентов позволяют увязать в единую систему проблему определения эффективности для авиапредприятия в целом и отдельных авиалиний.

#### **PRACTICAL ASPECTS OF INCREASING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF AVIATION COMPANIES**

Annotation. The article is devoted to practical methods to improve the efficiency of airlines, such as the development of event programs, operational leasing and the use of modern marketing methods. The article provides a comparative description of financial and operational leasing, as well as its main advantages for airlines. The article also pays attention to the indicators of the economic efficiency of airlines.

#### **ҶАБҶАҶОИ АМАЛИИ БАЛАНДБАРДОРИИ САМАРАНОКИИ ҶАЪОЛИЯТИ ШИРКАТҶОИ АВИАТСИОНӢ**

Аннотатсия. Мақолаи мазкур ба усулҳои амалии баландбардории самаранокии ҷаъолияти ширкатҳои ҳавопаймой, аз қабилӣ тартибдиҳии барномаҳои чорабиниҳо, лизинги амалиётӣ ва истифодаи усулҳои маркетинги муосир бахшида шудааст. Дар мақола хусусиятҳои муқоисавии лизинги молиявӣ ва амалиётӣ, инчунин бартарҳои асосии онҳо ба ширкатҳои ҳавопаймой оварда шудааст. Дар мақола инчунин, ба нишондиҳандаҳои самаранокии иқтисодии ҷаъолияти авиаширкатҳо диққат зоҳир карда шудааст.

#### **Список литературы**

1. Артамонов Б. В. Стратегия управления авиапредприятием / Б. В. Артамонов. Новгород: Талаам, 2012. — 111 с.
2. Басовский Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка / Л.Е. Басовский. М.: Инфра-М, 2021. — 272 с.
3. Ковалев В.В. Финансовый менеджмент / В.В. Ковалев, В.В. Ковалев. М.: Проспект, 2021. — 508 с.
4. Мельник М.В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия / М.В. Мельник, Е.Б. Герасимова. М.: Инфра-М, 2021. — 208 с.
5. Петрунин С.В., Воропаева Л. Н. Организационные и логистические методы повышения эффективности производственной деятельности авиакомпании / Москва. 2006

6. Чечевицына Л.Н. Анализ финансово-хозяйственной деятельности / Л.Н. Чечевицына, К.В. Чечевицын. Ростов-н/Дону: Феникс, 2018. – 368 с.

7. Шеремет А.Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия / А.Д. Шеремет. М.: Инфра-М, 2021. – 374 с.

#### **Сведения об авторах:**

**Амонуллоев Икром Абдукаримович** - к.э.н., и.о. доцента кафедры «Экономика и транспортная логистика» Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими. Тел.: (+992) 987111977, E-mail: [amonulloev-ikrom@mail.ru](mailto:amonulloev-ikrom@mail.ru).

**Рашидзода Кароматулло Рашид** – магистрант первого курса группы 1-260203-23 – “Логистика” кафедры «Экономика и транспортная логистика» Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими. Тел.: (+992) 905012999.

#### **Маълумот дар бораи муаллиф:**

**Амонуллоев Икром Абдукаримович** - н.и.и., и.в. дотсенти кафедраи “Иқтисодиёт ва логистикаи нақлиётӣ” Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи ак. М.С.Осимӣ. Тел.: (+992) 987111977, E-mail: [amonulloev-ikrom@mail.ru](mailto:amonulloev-ikrom@mail.ru).

**Рашидзода Кароматулло Рашид** – магистри бахши якуми гуруҳи 1-260203-23 – “Логистика”, кафедраи «Иқтисодиёт ва логистикаи нақлиётӣ»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ. Тел.: (+992) 905012999.

#### **Information about the author:**

**Amonulloev Ikrom Abdugarimovich** - Ph.D., acting Associate Professor of the Department "Economics and Transport Logistics" of the Tajik Technical University named by acad. M.S.Osimi. Phone: (+992) 987111977, E-mail: [amonulloev-ikrom@mail.ru](mailto:amonulloev-ikrom@mail.ru).

**Rashidzoda Karomatullo Rashid** - master of the first year of group 1-260203-23 - "Logistics", department "Economics and transport logistics" Tajik Technical University named by acad. M.S.Osimi. Tel.: (+992) 905012999.

## **ЧАЛБИ САРМОЯҲОИ ХОРИЧӢ ҲАМЧУН ОМИЛИ РУШДИ ИҚТИСОДИЁТИ МИЛЛИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН**

**Рачабова З.С., Шарипова А.Б., Маҳмадизода М.М., Тағоев К.А.**

*ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ*

**Аннотатсия.** Дар мақола масъалаи чалби сармояҳои хориҷӣ ба Ҷумҳурии Тоҷикистон, таносуби сохтори онҳо, нақши намудҳои муайяни сармояҳо дар рушди иқтисодиёти миллии дида баромада шудааст.

**Калимаҳои калидӣ.** Сармояҳои хориҷӣ, сармоягузорӣ, объектҳои сармоягузорӣ, сармоягузори мустақим, сармоягузори портфелӣ, дигар намуди сармояҳо.

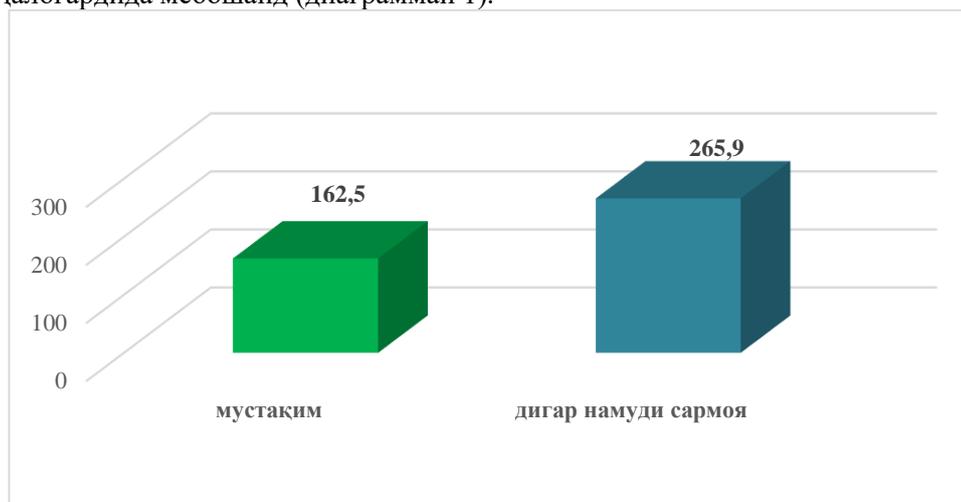
Ҳар як давлат, новобаста аз сатҳи рушди иқтисодиаш, дар сармоягузори хориҷӣ эҳтиёҷ дорад. Воридагии сармояҳо ба иқтисодиёти кишвар ба баландшавии сатҳи техникии истеҳсолот, чалби технологияҳои пешқадам, истифодаи таҷрибаи бойи ҷаҳонии менечмент ва маркетинг, интегратсияи иқтисодиёти ватанӣ ба хоҷагии ҷаҳонӣ, васеъшавии пойгоҳи андоз, диверсификатсияи истеҳсолоти содиротӣ мусоидат мекунад. Сармоягузори хориҷӣ нақши баландро дар маблағгузори рушди иҷтимоӣ-иқтисодии Тоҷикистон ва ташаккули потенциали инвестиционӣ мебозад.

Сармоягузори хориҷӣ гуфта ҳамаи намудҳои молу мулк ва арзишҳои зехние, ки сармоягузори хориҷӣ ба объектҳои соҳибкорӣ ва дигар намудҳои фаъолият бо мақсади ба даст овардани ғоида гузоштаанд, меноманд. Объектҳои сармоягузори хориҷӣ метавонанд инҳо бошанд: фондҳои асосии навтаъсисшуда ва фондҳои муомилотӣ дар тамоми соҳаҳои иқтисодиёти миллии, қоғазҳои қиматнок, пасандозҳои мақсадноки пулӣ, маҳсулоти илмию техникии, сарватҳои зехнӣ, ҳуқуқи моликият.

Потенциали иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон, захираҳои ғании табиӣ, бозори нисбатан пуриқтидори миллии, ва дигар омилҳои имкон медиҳанд, ки миқдори зиёди сармояи хориҷӣ чалб карда шавад.

Тибқи маълумоти Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон воридоти умумии сармоягузори хориҷӣ дар соли 2020-ум, 428,4 млн. доллари ИМА-ро ташкил додааст, ки аз он 162,5

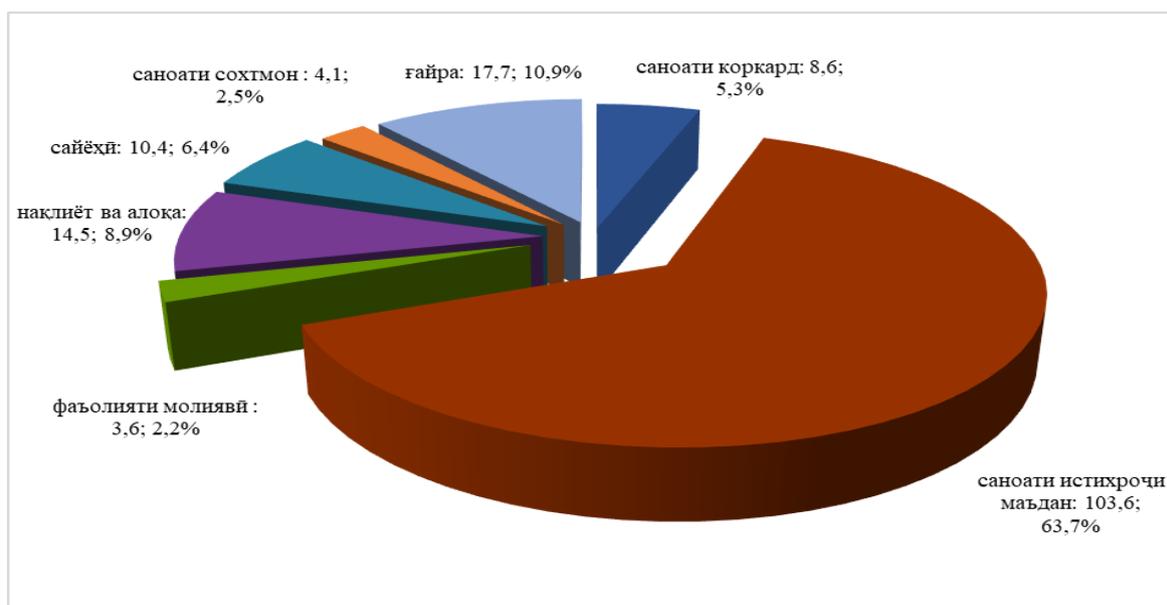
млн. доллари ИМА сармоягузори мустақим ва 265,9 млн. доллари ИМА қарзҳои аз ҷониби корхонаву ташкилотҳо ҷалбгардида мебошанд (диаграммаи 1).



Диаграммаи 1. Ҷалби сармояи хориҷӣ ба иқтисодиёти миллии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соли 2020 (млн.доллари ИМА) (дар асоси маълумоти Агентии омили назди Ҷумҳурии Тоҷикистон сохта шудааст)

**Сармоягузориҳои мустақим** - аз тарафи сармоягузор соҳибӣ, харидорӣ намудани на камтар аз даҳ фоизи ҳисса, ҳиссаҳо (саҳм) дар сармояи оинномавии ташкилоти тиҷоратӣ, ки дар ҳудуди кишвар тибқи қонунгузориҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон таъсис дода шудааст ё аз нав таъсис дода мешавад, инчунин сармоягузорӣ ба воситаҳои асосии филиали шахси ҳуқуқии хориҷии дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон таъсисёбанда мебошад [1].

Ҳамзамон бояд қайд намуд, ки воридоти сармоягузориҳои мустақим нисбат ба ҳамин давраи соли 2019 183,3 млн. доллари ИМА-ро ташкил дода, 53% коҳиш ёфтааст. Сармояи мустақим асосан ба соҳаҳои саноати коркард - 8,6 млн. дол. ИМА (5,3%), саноати истихроҷи маъдан - 103,6 млн. дол. ИМА (63,7%), фаъолияти молиявӣ ва ҳар гуна хизматрасонии тиҷоратӣ - 3,6 млн. дол. ИМА (2,2%), нақлиёт ва алоқа - 14,5 млн. дол. ИМА (8,9%), сайёҳӣ - 10,4 млн. дол. ИМА (6,4%), саноати сохтмон - 4,1 млн. дол. ИМА (2,5%) ва ғайраҳо - 17,7 млн.доллари ИМА (10,9%) равона карда шудааст (диаграммаи 2).



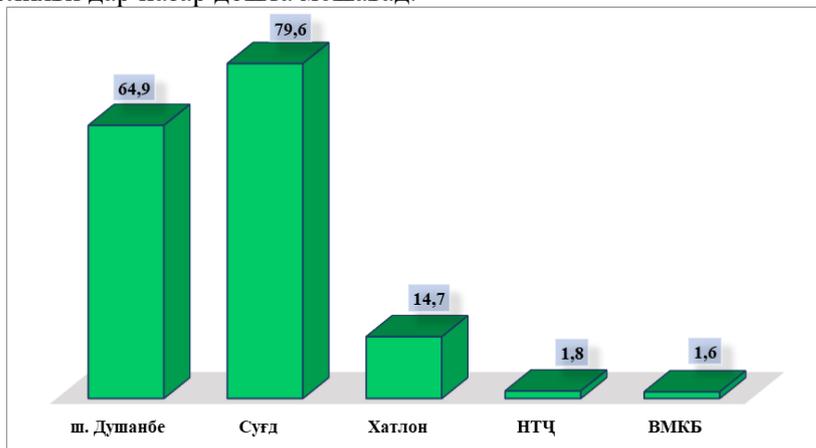
Диаграммаи 2. Ҷалби сармояи мустақими хориҷӣ ба соҳаҳо (млн.доллари ИМА) [4]

Чӣ тавре, ки аз диаграммаи 2 бармеояд, сармояи муस्ताкими хоричӣ бештар ба саноати истихроҷи маъдан равона карда шудааст ва фоизи пастигарин дар фаъолияти молиявӣ дида мешавад. Яъне диққати сармоягузори хоричиро маҳз истихроҷи маъдан ҷалб карда истодааст.

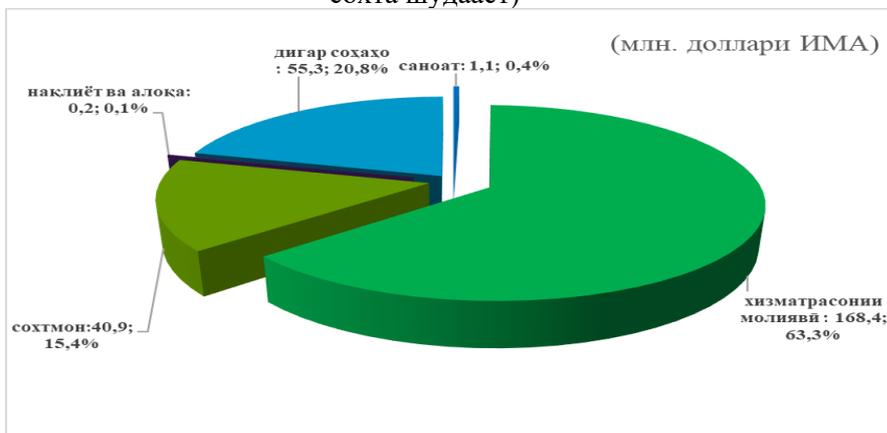
Бояд қайд намуд, ки сармояи муस्ताкими хоричӣ бештар аз ҷониби Ҷумҳурии Халқии Хитой - 120,3 млн. долл. ИМА - 74% (хизматрасонии молиявӣ, алоқа, сохтмон, омӯзиши геологӣ ва истихроҷ, саноати сохтмонӣ, истихроҷ ва истеҳсоли маҳсулоти нафтӣ ва газӣ), Федератсияи Россия - 14,0 млн. долл. ИМА - 8,6% (хизматрасонии молиявӣ, алоқа, сохтмон), Кипр - 8,2 млн. долл. ИМА - 5,1% (хизматрасонии молиявӣ), Туркиё - 7,8 млн. долл. ИМА - 4,8% (саноати коркард, сохтмон, хизматрасонии молиявӣ), Швейтсария - 5,9 млн. доллари ИМА - 3,7% (хизматрасонии молиявӣ), Фаронса - 3,2 млн. доллари ИМА - 2,0% (хизматрасонии молиявӣ), Шоҳигарии Британияи Кабир - 0,9 млн. долл. ИМА - 0,5% (хизматрасонии молиявӣ, саноат, омӯзиши геологӣ ва истихроҷ) ва аз ҷониби дигар давлатҳо бошад - 2,2 млн. долл. ИМА - 1,3% ворид гардидааст.

Агар тақсими сармояи муस्ताкими хоричиро аз рӯи минтақаҳо дида бароем, маълум мешавад, ки сармоя бештар ба шаҳри Душанбе - 39,9% (64,9 млн. долл. ИМА), Вилояти Суғд - 49% (79,6 млн. долл. ИМА), Вилояти Хатлон - 9% (14,7 млн. долл. ИМА), Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон - 1% (1,6 млн. долл. ИМА) ва ба ноҳияҳои тобеи ҷумҳурӣ бошад - 1,1% (1,8 млн. долл. ИМА) равона гардидааст, яъне тақсими номутаносиб байни минтақаҳо ба назар мерасад (диаграммаи 3).

Дигар намуди сармоягузорӣ аз ҷумла, қарзҳо ба соҳаҳои саноат - 1,1 млн. доллари ИМА (0,4%), хизматрасонии молиявӣ - 168,4 млн. доллари ИМА (63,3%), сохтмон - 40,9 млн. доллари ИМА (15,4%), нақлиёт ва алоқа - 0,2 млн. доллари ИМА (0,1%) ва дигар соҳаҳо - 55,3 млн. доллари ИМА (20,8%) равона гардидаанд (диаграммаи 4). Таҳти мафҳуми «дигар намуди сармоягузорӣ» қарзҳои имтиёзнок ва дигар воситаҳои молиявӣ дар назар дошта мешавад.



Диаграммаи 3 - Ҷалби сармояи муस्ताкими хоричӣ ба минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон (млн. доллари ИМА) (дар асоси маълумоти Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон сохта шудааст)



Диаграммаи 4 - Ҷалби сармояи хоричӣ аз рӯи дигар намуди сармоягузорӣ [4]

Таҳлили ҷалби сармоягузори хоричӣ ба иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар даҳсолаи охир (солҳои 2011-2020) нишон медиҳад, ки воридоти умумии сармоя дар солҳои 2011-2020, 7 млрд.594

млн. доллари ИМА-ро ташкил додааст, ки аз он 3 млрд.726 млн долл. ИМА-ро (49,06%) қарзҳои аз ҷониби корхонаву ташкилотҳо ҷалбгардида, 3 млрд.366 млн.долл ИМА (44,33%) – сармоягузори мустақим ва 502 млн.долл. ИМА-ро сармоягузори портфелӣ (евробондҳо) мебошанд (ҷадв.1).

Евробонд (еврооблигатсия) - як намуди қоғазҳои қиматноки дарозмуддат аст. Он ӯҳдадори қарзӣ мебошад, ки дар бозори асъори евро муомилот мекунад. Қарзгирандагоне, ки евробондҳоро мебароранд - ҳукуматҳо, корпоратсияҳо, ташкилотҳои байналмилалӣ, ки ба гирифтани маблағ ба муддати тӯлонӣ (аз 7 то 40 сол) манфиатдоранд.

Евробондҳо аз ҷониби банкҳои сармоягузори ва тичоратӣ ҷойгир карда мешаванд. Онҳо яке аз воситаҳои бозьтимоди молиявианд. Аз ин рӯ, харидорони асосии онҳо сармоягузори институционалӣ мебошанд: фондҳои суғурта ва нафақа, ширкатҳои сармоягузори.

Ҷадвали 1 – Ҷалби сармояҳои хориҷӣ ба иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар солҳои 2011-2020\*

Солҳо	Ҷалби сармоя			Ҷамағӣ, млн.долл.ИМА
	Мустақим	Дигар намуди сармоягузори	Сармоягузори портфелӣ	
2011	161,4	164,0	0,1	325,5
2012	391,3	355,0	0,1	746,4
2013	341,1	670,6	0,2	1011,9
2014	377,4	530,4	1,4	909,2
2015	470,9	506,9	0,0	977,8
2016	434,2	408,4	0,1	842,7
2017	354,5	245,9	500,0	1100,4
2018	326,8	317,7	0,0	644,5
2019	345,9	261,1	0,1	607,1
2020	162,5	265,9	0,0	428,4
<b>Ҷамағӣ</b>	<b>3366</b>	<b>3726</b>	<b>502</b>	<b>7593,9</b>

\*[4]

Аз ҷадвал бармеояд, ки ҳаҷми сармоягузори мустақим то солҳои 2015 зиёда аз 2 баробар афзуда, баъдан ба ҳаҷми пештарааш баргаштааст. Қарзҳои истиёзнок низ ҳамин динамикаро такрор мекунад. Сармоягузори портфелӣ бошад танҳо соли 2017 ба таври ҷиддӣ ворид шуда (500 млн.долл.), солҳои дигар манфиатнок нестанд.

Воридоти сармояи мустақими хориҷӣ дар солҳои 2011-2020 асосан ба соҳаҳои энергетика алоқа, сохтмон, хизматрасонии молиявӣ, омӯзиши геологӣ ва истихроҷи канданиҳои ғоиданок, саноат, савдо, саноати хӯроқа, сохтмони роҳҳо, тандурустӣ, кишоварзӣ, сайёҳӣ, маориф, нақлиёт, саноати сохтмонӣ ва дигар соҳаҳо равона шудааст.

Вазифаи аввалиндараҷаи рафъи омилҳои рушди фаъолияти сармоягузори хориҷӣ ба иқтисодиёти Тоҷикистон таъсири манфӣ мерасонанд, бояд на танҳо ба фароҳам овардани шароити мусоид барои ҷойгирунии онҳо, балки ба фароҳам овардани шароити устувор барои сармоягузори нигаронида шаванд.

Дар сохтори сармоягузориҳои воридшаванда қисми бештари онро “сармоягузориҳои дигар” ташкил медиҳанд - 3726 млн.долл.ИМА. Ба ақидаи мо зиёд будани ҳиссаи сармоягузориҳои дигар дар ҳаҷми умумии сармоягузориҳои хориҷӣ тамоюли мусбат дошта наметавонад, зеро онҳо ҳиссаи сармоягузориҳои пардохтшаванда, баргардонидашаванда, таъхирнопазир, гавтаб ва таъиноти муайянро ташкил медиҳанд. Аз тарафи дигар, бартариҳои ҳиссаи “сармоягузориҳои дигар” дар ҳаҷми умумии сармоягузориҳои хориҷӣ натиҷаи паст шудани фоизи қарз дар банкҳои хориҷӣ, инчунин натиҷаи дастрасии бештари қарзҳои банкӣ ва фарҳанги баландтари хизматрасонӣ ба мизочон нисбат ба банкҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад.

Дар маҷмӯъ, афзалиятҳои сармоягузориҳои хориҷӣ даромаднокии бозорҳои сармоягузориҳои дохилӣ ва хориҷиро инъикос намуда, сармояи онҳоро асосан ба баҳши иқтисод, ки хизматрасонии бозорӣ ва соҳаҳои содиротӣ равона мекунад, ифода мекунад.

Паст будани ҳиссаи сармоягузориҳои портфелӣ бошад (ниг. ба ҷадвали 1), ба рушди нокифояи бозори қоғазҳои қиматнок дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ва шумораи ками қоғазҳои қиматноки корпоративии пардохтпазир вобаста аст. Илова бар ин, сармоягузориҳои портфелӣ сармоягузориҳои

спекулятивӣ мебошанд, ки дар шароити бӯҳрони иқтисодӣ ноустуворанд, метавонанд ба таври ногаҳонӣ аз кишвар бароварда шаванд, яъне ба иқтисоди милли оқибатҳои манфӣ доранд ва дар шароити муосир барои иқтисоди Тоҷикистон аҳамияти асосӣ надоранд.

Аҳамияти муҳими сармоягузориҳои мустақими хориҷиро дар маҷмӯи сармоягузорӣ ба кишвар қайд намудан лозим аст. Афзоиши ҳиссаи сармоягузориҳои мустақим аз бехтар шудани сохтори сармояи хориҷӣ ва баланд шудани самаранокии он шаҳодат медиҳад ва бо хусусиятҳои зерини мусбат муайян карда мешавад:

- сармоягузориҳои мустақим - сармоягузориҳои воқеӣ мебошанд;
- қобилияти ғаёл қардани равандҳои сармоягузориҳо дар натиҷаи таъсири мултипликатории хоси ин гуна сармояҳо дидан мумкин аст. Мултипликатори сармоягузорӣ - коэффитсиенте, ки таносуби байни афзоиши даромад ва афзоиши сармоягузориҳо ифода мекунад, ки ин афзоишро ба вучуд меорад.

- сармоягузориҳои мустақим дар шароити бӯҳрони иқтисодӣ устувортаранд;
- ба афзоиши суботи иҷтимоӣ иқтисодӣ дар натиҷаи бехтар гардидани шугли аҳоли тавассути таъсири ҷойҳои нави қорӣ, баланд шудани даромади пулии аҳолии шугл ва афзоиши даромади бучет тавассути васеъ намудани манбаи андоз мусоидат менамоянд;

- ҳамчун интиқолдиҳандаи техника ва технологияҳои муосир, ба рушди истеҳсоли маҳсулоти содиротии дорои ҳиссаи баланди арзиши иловашуда, молҳои инноватсионӣ ва технологияҳои истеҳсолӣ мусоидат менамоянд.

Аз ин рӯ, Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҷалби сармоягузориҳои мустақим бояд диққати ҷиддӣ диҳад.

**Хулоса.** Ҳамин тариқ, раванди ҷалби сармояи хориҷӣ ба иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон бояд дар афзоиши ҳаҷм ва тамоюлҳои мусбат дар тағйир додани сохтори мушаххаси ин сармояҳо, пеш аз ҳама дар зиёд шудани ҳиссаи сармоягузориҳои мустақими хориҷӣ, бехтар намудани фазои сармоягузорӣ ва таҳияи тадбирҳои танзими давлатӣ ифода ёбад.

#### Адабиёт

1. Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи сармоягузорӣ». Ахбори Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2016, № 1299.

2. Бочаров В.В. Инвестиции: Учебник для вузов. 2-е изд.— (Серия Учебник для вузов). - СПб.: Питер, 2009. — 384 с.

3. Ковалева В.В., Иванова В.В., Лялина В.А. Инвестиции: Учебник // Под ред. - М.: ООО «ТК Велби», 2003. – 440с.

4. Омори солонаи Ҷумҳурии Тоҷикистон //Маводҳои оморӣ. – Душанбе, Агенсии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2022.

## ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ КАК ФАКТОР РОСТА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Раджабова З.С., Шарипова А.Б., Махмадизода М.М., Тағоев К.А.

**Аннотатсия.** В статье рассмотрены вопросы привлечения иностранных инвестиций в Республику Таджикистан, их структурное соотношение, роль отдельных видов инвестиций в развитии национальной экономики.

**Ключевые слова.** Иностранные инвестиции, инвестирование, объекты инвестирования, прямые инвестиции, портфельные инвестиции, другие виды инвестиций.

## ATTRACTION OF FOREIGN INVESTMENTS AS A FACTOR OF GROWTH OF THE NATIONAL ECONOMY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Radzhabova Z.S., Sharipova A.B., Makhmadizoda M.M., Tagoyev K.A.

**Abstract.** The article deals with the issues of attracting foreign investment to the Republic of Tajikistan, their structural relationship, the role of certain types of investment in the development of the national economy.

**Keywords.** Foreign investments, investment, investment objects, direct investments, portfolio investments, other types of investments.

#### Маълумот оид ба муаллифон

Раҷабова Зарина Солеҳҷоновна - н.и.и., дотсенти кафедраи менечменти истеҳсолии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ

734025, Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо, 10

Тел. 918674780. E-mail: [z\\_radjabova@mail.ru](mailto:z_radjabova@mail.ru)

Шарипова Адолат Бурҳоновна - муаллими калони кафедраи менечменти истеҳсоли Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ

734025, Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо, 10

Тел. 918940926. E-mail: [adolat.sharipova2016@gmail.com](mailto:adolat.sharipova2016@gmail.com)

Маҳмадизода Марҳабо Муродали - донишҷӯи курси 4-и ихтисоси 26020207 – “Менечменти истеҳсоли”-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ

734025, Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо, 10

Тағоев Кароматулло Абдуллоевич - донишҷӯи курси 4-и ихтисоси 26020207 – “Менечменти истеҳсоли”-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ

734025, Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо, 10

Тел. 886000145. E-mail: [karomtagoev2@gmail.com](mailto:karomtagoev2@gmail.com)

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**Хамроев Ф.М., Шарипова Х.М., Шакиров А.А.**

Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими,  
г. Душанбе, Таджикистан

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены теоретические аспекты оценки конкурентоспособности автотранспортных предприятий, на основе анализа литературных источников раскрыты сущность конкурентоспособности, а также был сделан вывод о том, что разный выбор факторов, определяющих уровень конкурентоспособности автотранспортных предприятий, теми или иными авторами осуществляется на основе разности их научных взглядов и области.

**Ключевые слова:** конкуренция, конкурентоспособность, автотранспортное предприятие, автотранспортные услуги, транспорт, рынок транспортных услуг.

В настоящее время, чтобы обеспечить устойчивые конкурентные преимущества автотранспортных предприятий, для управленческого персонала автомобильного транспорта первостепенной задачей является умение реально оценивать финансово-хозяйственное состояние своего субъекта предпринимательской деятельности, а также состояние конкурентов. Для коммерческих предприятий, в том числе автотранспортных, главной целью является максимизация прибыли автотранспортного предприятия, а для этого необходимо закрепить свои позиции на рынке транспортных услуг (далее по тексту РТУ). Только повышение конкурентоспособности даёт возможность закрепить и держать свои позиции на РТУ.

Управление конкурентоспособностью автотранспортных предприятий представляет собой область знаний и профессиональной деятельности специалистов менеджер-транспортников, направленных на формирование и обеспечение достижения целей по повышению конкурентоспособности автотранспортных предприятий. По своей структуре и сути конкурентоспособность автотранспортных предприятий представляется как взаимовлияющие и взаимодействующие двух компонентов: конкурентоспособности услуг и ресурсного потенциала автотранспортных предприятий.

Долгое время у нас существовали условия высокой монополизации производителей, производство услуг регулировалось на реальном спросе самим производством и административно-командным механизмом распределения. Они же регулировали потребление услуг, формировали потребности к услугам и выпуском показателей. Вопросы конкурентоспособности автотранспортного предприятия и его услуг в таких условиях практически не вставали, а если и возникала такой вопрос, то его решение выдвигалось исключительно для автотранспортных услуг, которое реализовывалось и имела спрос на внешнем рынке [11]. Этот вопрос резко обострился ввиду стремительного развития

рыночной экономики в нашей стране и в целом по регионам, а его решение требовало срочного принятия мер по поиску путей и методов повышения и закрепления конкурентоспособности оказываемых и потребляемых услуг. Примечательно то, что в настоящее время исследования конкурентоспособности в области предпринимательской деятельности в сфере транспорта еще проводятся с позиции влияния на нее производственных, материально-вещественных факторов. Современная экономическая мысль состоит в том, что решающую роль в обеспечении конкурентоспособности автотранспортного предприятия играет интеллектуальный капитал и связанные с ним нематериальные активы [4, с.77].

По мнению Л.Н. Ларина, конкурентоспособность – это относительный показатель, поскольку определяется путем сравнения двух различных товаров по ряду их характеристик и по способности отвечать требованиям потребителей, важную роль играет степень удовлетворенности конкретных потребностей потребителя [12]. Но чтобы определить конкурентоспособность какого-либо товара или услуг недостаточно провести сравнение с другими товарами (услуг, работ) по степени соответствия конкретной потребности, необходимо также учесть при этом затраты, которые будет нести потребитель на покупку и последующее использование для удовлетворения своих потребностей.

Для того, чтобы характеризовать термин конкурентоспособности, необходимо изучить различные подходы к определению данного понятия. В таблице 1 приведен ряд наиболее часто употребляемых в научных литературах понятий конкурентоспособности.

Таблица 1 – Понятие конкурентоспособности в современной научной литературе

Автор	Содержание определения
М. Портер	Конкурентоспособность – свойство товара, услуги, субъекта рыночных отношений выступать на рынке наравне с присутствующими там аналогичными товарами, услугами или конкурирующими субъектами рыночных отношений.
Ф. Котлер, Р. Бергер, Н.Бикхоф	Конкурентоспособность определяет способность выдерживать конкуренцию в сравнении с аналогичными объектами на данном рынке, а ключевая компетенция автотранспортных предприятий – компетенция, обеспечивающая конкурентное преимущество
Татьянченко М.А.	Конкурентоспособность понятие относительное, четко привязанное к рынку и (для товаров сезонного спроса) времени продаж.
М.Х. Мескон	Конкурентоспособность автотранспортного предприятия – это относительная характеристика, которая выражает отличия развития данной фирмы от степени удовлетворения своими товарами потребности людей и по эффективности производственной деятельности конкурентоспособность автотранспортного предприятия характеризует возможности и динамику приспособления к условиям рыночной конкуренции.
Д.С. Воронов	Конкурентоспособность автотранспортного предприятия есть уровень эффективности использования хозяйствующим субъектом экономических ресурсов относительно эффективности использования экономических ресурсов конкурентами.
Ж.Ж. Ламбен	Конкурентоспособность фирмы – ее способность удовлетворять нужды потребителей лучше, чем это делают ее конкуренты.

Понятие конкурентоспособности многогранно и, если говорить о конкурентоспособности услуг, также можно говорить о конкурентоспособности автотранспортного предприятия в целом. Она формируется под воздействием факторов внешней и внутренней среды.

Конкурентная борьба на рынке автотранспортных услуг между автотранспортными предприятиями выражается в форме конкуренции услуг, которые они предлагают, поэтому для любого автотранспортного предприятия очень важным фактором его конкурентоспособности является его производственный и научный потенциал, который характеризуется следующими показателями [6]:

- возможность создавать и осваивать производство инновационных услуг в короткие сроки, оперативно внедрять технологические и организационные новшества, приобретать опыт работы с современными инновационными технологиями;

- система производственно-технического оснащения, которая может повысить производительность, обеспечить более низкие производственные затраты, увеличить показатели качества услуг;

- структурирование систем управления и производства таким образом, чтобы она соответствовала требованиям материально-технической базы автотранспортного предприятия, а также умение оперативно реагировать на изменения в условиях рынка, определяемых конкуренцией;

- рациональный подход к автотранспортным предприятиям маркетинговой деятельности, высококвалифицированная система оказания услуг и обслуживания клиентов;

- состав работников, имеющих высокую квалификацию, а также способность привлекать новую рабочую силу при помощи персонала управленческого уровня, способного управлять автотранспортным предприятием в условиях совершенной конкуренции.

Внедрение информационных технологий в процессы производства и реализации услуг, интенсификация глобализации экономических процессов привели к повышению уровня неопределенности отраслевых рынков [3].

Это требует от транспортных предприятий внедрения в систему управления инструментов, обеспечивающих повышение их конкурентоспособности с учетом изменений внутренних и внешних факторов.

В свою очередь, эффективность использования таких инструментов зависит от полноты и объективности оценки эффективности реализации конкурентного потенциала автотранспортного предприятия. В связи с этим необходимо разработать методические подходы к оценке уровня конкурентоспособности автотранспортного предприятия, использование которых позволяет учитывать общие рыночные закономерности и особенности внешней среды их функционирования и повысить их уровень конкурентоспособности на рынке транспортных услуг [14].

Конкуренция возникает в условиях рыночной экономики и вместе с тем служит определяющим условием её существования и развития.

Основная идея конкуренции заключается в том, что она, с одной стороны, создает для покупателей на рынке такие условия, в которых они имеют безграничные возможности в выборе и приобретении товара, работы или услуги, а для продавца, в свою очередь, создаются также многообразные условия для реализации, предлагаемой им услуг.

Но если взглянуть с другой стороны, в этом взаимобмене принимают участие две стороны, каждая из которых преследует свои выгоды и ставит свои интересы выше интересов партнера [8]. Тем не менее, в конечном счете и продавец, и покупатель, вынужденный идти на компромисс в отношении цены при заключении соглашения.

Такая независимость заключается для потребителя в возможности самостоятельно принимать решение о приобретении того или иного товара, а для производителя в возможности решать, что, как, когда и каким образом производить и производить ли вообще. Конкуренция в какой-то мере является инструментом для контроля хозяйствующих субъектов друг другом и со стороны, например, государства [5].

Видов конкуренции выделяют множество. В таблице 2 разделим их по ряду признаков и дадим краткое описание.

Таблица 2 – Виды конкуренции

Признак	Виды конкуренции
По масштабам развития	-Индивидуальная -Местная -Отраслевая -Межотраслевая -Национальная -Глобальная
По характеру развития	-Свободная -Регулируемая -Ценовая -Неценовая
По предпосылкам конкурентного равновесия	-Совершенная -Несовершенная
По соотношению спроса и предложения	-Чистая

	-Олигополистическая -Монополистическая
В зависимости от соотношения числа субъектов хозяйствования	-Внутриотраслевая -Межотраслевая
По потребности удовлетворяемую тем или иным товаром (услуг)	-Горизонтальная -Вертикальная

Для участников рынка транспортных услуг и первоначально для производителей услуг конкуренция имеет характер принуждения, принуждая их постоянно использовать инновационные технологии, увеличивать производительность труда работников, понижать или удерживать тарифы на оказываемые услуги [10, с.74]. То есть конкуренция вынуждает систематически снижать индивидуальные издержки производства, экономично относиться к производственным ресурсам, достигать сбалансированного сочетания используемых производственных факторов.

После исследования различных видов конкуренции и определений понятия конкурентоспособности, которые приводятся учеными и экономистами-практиками, можно отметить немаловажные факторы конкурентоспособности автотранспортных предприятий:

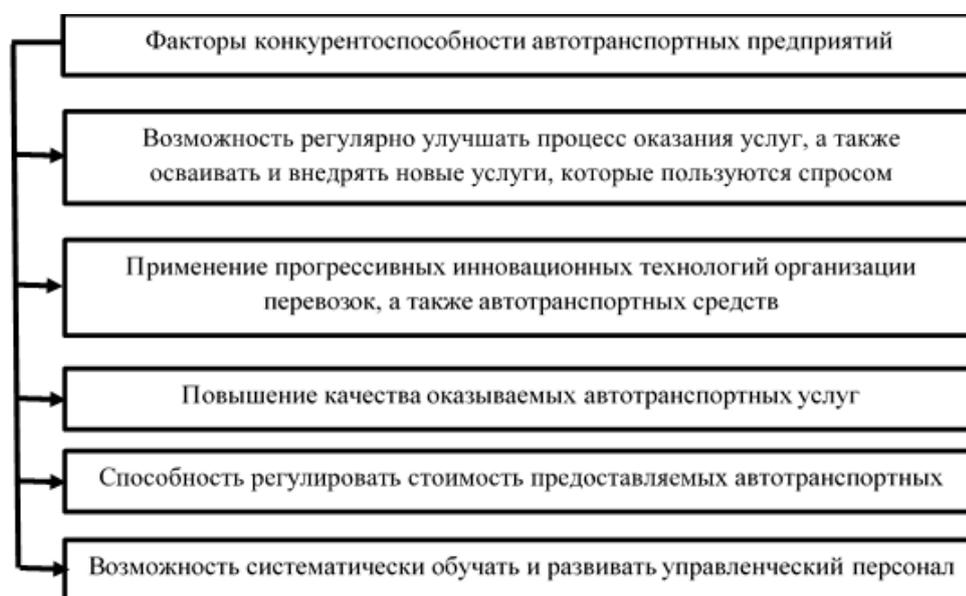


Рисунок 1 - Факторы конкурентоспособности автотранспортных предприятий

Таким образом, под конкурентоспособностью понимается комплекс потребительских, стоимостных (ценовых) характеристик товара, определяющих его успех на рынке, т.е. преимущество именно этого товара над другими в условиях широкого предложения конкурирующих товаров-аналогов [7].

В результате, можно прийти к выводу о том, что конкурентоспособность автотранспортного предприятия – это показатель, который объединяет в себе результативность финансово-хозяйственной деятельности с учетом специфики отрасли, организационно-правовой формы, положения на рынке, имиджа, статуса, деловой репутации, положения во времени и пространстве, зависит от ряда факторов.

Основой конкурентного преимущества являются специфический опыт работы, навыки и профессионализм персонала автотранспортного предприятия, которыми не обладают конкуренты.

Основная особенность рыночных отношений на транспорте в настоящее время - это превышение предложения транспортных услуг над платежеспособным спросом в условиях свободного рынка.

При этом конкуренцию можно рассматривать как соревнование транспортных предприятий, когда их самостоятельные действия эффективно ограничивают возможности каждого из них, действуют на общие условия предоставляемых услуг на РТУ и стимулируют предложение услуг, которые требуются клиенту [14].

В настоящее время автотранспортные предприятия сталкиваются с такими проблемами как: нехватка оборотных средств; отсутствие информации о динамике спроса, связи между

автотранспортного предприятия и их клиентами; маркетинговая стратегия, необоснованный механизм ценообразования на услуги, а также неэффективность организации производства и организационной структуры управления автотранспортного предприятия. От системы взаимосвязи между транспортом автотранспортного предприятия и потребителями услуг зависит успешное развитие транспортных предприятий, а также их конкурентоспособность. Выделенные проблемы не позволяют автотранспортным предприятиям общего пользования развиваться до конкурентоспособного уровня. Мы считаем, что они являются тормозом развития транспортных предприятий. Формирование конкурентных преимуществ автотранспортного предприятия даёт возможность обеспечить доходы и обеспечить устойчивые позиции на рынке транспортных услуг.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азоев, Г. Л. Конкурентные преимущества фирмы: учеб. пособие / Г.Л. Азоев М.: ОАО «Типография «НОВОСТИ», 2015. – 256 с.
2. Белоусов, В.Л. Анализ конкурентоспособности фирмы / В.Л. Белоусов – М.: Гардарики, 2014. – 207 с.
3. Брагин, Л.А. Экономика торгового автотранспортного предприятия: Торговое дело / Л.А. Брагин. – М.: ИНФРА–М, 2014. – 314 с. 82.
4. Васильева, Л.С. Финансовый анализ: учебник. / Л.С. Васильева, М.В. Петровская. – М.: КНОРУС, 2013. – 544 с.
5. Виханский, О.С. Стратегическое управление: учебник для вузов. / О.С. Виханский. – М.: Гардарики, 2017. – 387 с.
6. Виханский, О.С. Менеджмент: учебное пособие. / О.С. Виханский. – М.: Гардарики, 2018. – 447 с.
7. Горфинкель, В.Я. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего субъекта. – 2-е изд., доп. / В. Я. Горфинкель – М.: Финансы и статистика, 2015. – 208 с.
8. Жаткин, Р.Ю. Управление кредиторской задолженностью/ Р.Ю. Жаткин // Вестник Московского университета МВД России. – 2014. – № 7. – с. 58–59.
9. Забелин, П.В. Основы стратегического управления: учебник для вузов. / П.В.Забелин. – М.: Информационный центр «Маркетинг», 2016. – 195 с.
10. Завьялов, П. С Управление конкурентоспособностью автотранспортного предприятия: учебное пособие для ВУЗов. / П. С Завьялов, Л.Ш. – М.: Экзамен, 2015. – 314 с.
11. Кулешова, А.Б. Конкуренция в вопросах и ответах: учеб.пособие. М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2017. – 256 с.
12. Ларина, Л.С. Финансовый менеджмент: учебник / Л.С. Ларина, С.В. Сергеев. – М.: Юрисунокпруденция, 2016. – 190 с.
13. Миронов, М.Г. Ваша конкурентоспособность / М.Г. Мироноа – М.: Альфа-Пресс, 2014. – 160 с.
14. Хамроев Ф.М. Развитие рынка транспортных услуг в условиях рыночной экономики: теория, методология, практика (на материалах Республики Таджикистан): дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Хамроев Фузайли Махмадалиевич. - Душанбе, 2019. - 317 с.

### ЧАНБАҶОИ НАЗАРИЯВИИ РАҚОБАТПАЗИРИИ ҚОРХОНАҶОИ НАҚЛИЁТИ АВТОМОБИЛӢ

**Хамроев Ф.М., Шарипова Х.М., Шакиров А.А.**

ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, ш. Душанбе, Тоҷикистон

**Аннотатсия:** Дар мақолаи мазкур чанбаҳои назариявии арзёбии рақобатпазирии қорхонаҳои нақлиёти автомобилӣ дида баромада шуда, дар асоси таҳлили сарчашмаҳои адабӣ моҳияти рақобатпазирӣ ошкор карда шуда, инчунин ба хулосабарори карда шудааст, ки интиҳоби гуногуни омилҳои, ки сатҳи рақобатпазирии қорхонаҳои нақлиёти автомобилро муайян мекунанд аз тарафи ин ё он муаллиф дар асоси тафовути ақидаҳои илмӣ ва соҳаҳои илмӣ онҳо ба амал бароварда мешавад.

**Калимаҳои калидӣ:** рақобат, рақобатпазирӣ, қорхонаҳои нақлиёти автомобилӣ, хизматрасонии нақлиёти автомобилӣ, нақлиёт, бозори хизматрасонии нақлиётӣ.

### THEORETICAL ASPECTS OF COMPETITIVENESS MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE

**Khamroev F.M., Sharipova H.M., Shakirov A.A.**

Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, Dushanbe, Tajikistan

**Annotation.** This article discusses the theoretical aspects of assessing the competitiveness of motor transport enterprises, based on the analysis of literary sources, the essence of competitiveness is revealed, and it was also concluded that a different choice of factors that determine the level of competitiveness of motor transport enterprises by one or another authors is carried out on the basis of the difference between their scientific views and areas.

**Key words:** competition, competitiveness, motor transport enterprises, motor transport services, transport, transport services market.

#### Сведения об авторах:

**Хамроев Фузайли Махмадалиевич** – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и транспортной логистики Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими. г. Душанбе проспект академиков Раджабовых 10, тел.: +992934103962, e-mail: [fuzyil@mail.ru](mailto:fuzyil@mail.ru)

**Шарипова Хуршеда Музафаровна** – магистрант первого курса специальности 260203-23 – «Логистика» кафедры экономики и транспортной логистики Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими. г. Душанбе проспект академиков Раджабовых 10, тел.: +992989113365. e-mail: [shkhursheda.0293@gmail.com](mailto:shkhursheda.0293@gmail.com)

**Шакиров Адхамджон Азаматович** - магистрант первого курса специальности 260203-23 – «Логистика» кафедры экономики и транспортной логистики Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими. г. Душанбе проспект академиков Раджабовых 10, тел.: +992558008800.

## ПРОГРЕССИЯ ИЛМУ ТЕХНИКА ВА ПАДИДАИ ПЕШРАФТИ ИҚТИСОДИИ ТЕХНОЛОГИЯИ КОМПЮТЕРӢ

Юнусова Ш.А.

*ДДБ ба номи Носири Хусрав*

**Аннотатсия:** Дар мақола, муаллиф оиди суръати тараққиёти техника ва дар натиҷа сотсиалию иқтисодӣ ва дигаргунсозии инфраструктура бо ҳаёти инсон, ки қувваҳои истеҳсолкунанда ва муносибатҳои истеҳсолӣ пешбини шудааст.

**Калидвожаҳо:** сотсиалию иқтисодӣ, инфраструктура, эволюсионӣ, революсионӣ, принципи, протсессии, фундаменталӣ, прогрессӣ, объектҳо, муҳандисӣ, меъморӣ, астронавтика, микроэлектроника, экспоненсиалӣ, муҳандисӣ, спазмӣ, STP (Spanning Tree Protocol), TDD (Test driven development), транзисторҳо.

Тараққиёти пай дар пайии истеҳсолоти ҷамъиятӣ, мунтазам такмил додани он қонунҳои асосии ҳаёти иқтисодии инсоният мебошанд. Онҳо дар асоси прогрессияи илму техника ривоч ёфта истодаанд. Ин равандро аксар вақт пешрафти иқтисодӣ меноманд. Аммо ин нуқтаи назар комилан дуруст нест. Пешрафти иқтисодӣ падидаи мураккаб ва гуногунҷанба буда, арзёбии он истифодаи меъёрҳои гуногун ва системаи нишондодхоро дар бар мегирад, ки метавонанд барои арзёбии ҳолати рушд истифода шаванд. Қувваҳои истеҳсолкунанда ва муносибатҳои истеҳсолӣ дар охир тарзи ҷамъиятии истеҳсолот, умуман яке аз чунин меъёрҳои пешрафти иқтисодӣ дарачаи тараққиёти илму техника мебошад. Ин ифодаи мутамаккази танҳо муносибатҳои ташкилию иқтисодист, ки ба ҳамаи давраҳои тараққиёти ҷамъият хосанд [2, с.89-91].

Прогресси илмию техникӣ дар давоми ҳазорсолаҳои инсоният тамаддун роҳи мураккабу зидди тараққиётро тай намуд. Ин аз он сабаб буд, ки маҳз прогресси техникӣ дар марҳалаҳои аввали тараққиёти ҷамъият то охири асри XVII - ибтидои асри XX аз прогресси илмӣ алоҳида ба амал омад. Танҳо дар давоми давраи инқилоби саноатӣ ба ҳам наздикшавии босуръати прогресси илмию техникӣ ва прогресси ягонаи илмию техникӣ ба вуҷуд омад. Аз ҳамон вақт сар карда, протсессии ба қувваи бевоситаи истеҳсолкунанда табдил додани илм оғоз ёфт, ки он қариб якуним аср давом карда, дар миёнаи солҳои 50-ум ба охир расид [1, с.153].

Баъзе муҳаққиқон дар соли 2019 қайд карданд, ки хусусияти хоси STP (Spanning Tree Protocol) дар даҳсолаҳои охир суръати бесобиқаст, ки тавассути рушди рақамӣ ва алоқаи иттилоотӣ технология ба вуқӯ омадааст. Муносибат кардани суръати тараққиёти техника ва дар натиҷа сотсиалию иқтисодӣ

ва дигаргунсозии инфраструктура бо ҳаёти инсон ба мо имкон медиҳад, ки чаҳиши сифати дар суръати рушд, ки гузариш ба ҳаёти навро нишон медиҳад, давраи муваққатӣ мебошад, ки тағйироти кулӣ дар вақти воқеӣ ба амал омада, ҳам имкониятҳои бесобиқа ва ҳам мушкilotеро ба вучуд меоранд, ки инсоният дар таърихи худ ҳеҷ гоҳ бо онҳо рӯ ба рӯ нашуда буд [4, с.45].

Прогресси илмию техникӣ дар ду шакл: эволюсионӣ ва револүсионӣ ба амал меояд.



**Расми 1. – Амсиаи амалкунии прогресси илмию техникӣ.**

Ихтироъ ва дар истеҳсолот ҷорӣ намудани комёбиҳои принсипи нави илмӣ-техникӣ дар протсессии меҳнат дигаргунӣҳои калон ба амал меоварад ва васеъ шудани қобилиятҳои истеҳсолии инсониятро таъмин мекунад. Бинобар ин дар ин маврид сухан дар бораи револүсияи илмию техникӣ меравад. Револүсияи илмӣ-техникӣ пешрави дар тараққиёт мебошад, қувваҳои истеҳсолкунандаи ҷамъият ба дигаргунӣҳои фундаменталии донишҳои илмӣ асос ёфтааст. Чунин револүсияҳо дар илм, техника ва истеҳсолот мунтазам ба амал меоянд. Охиринашон дар миёнаҳои солҳои 50-уми асри XX оғоз ёфтаанд. Вақте ки аввалин компютер сохта шуд, инсон энергияи ядроӣ атомиро ба қор дароварда, ба қор машғул шуд.

Прогресси илмию техникӣ тамоми унсурҳои қувваҳои истеҳсолкунандаро инкишоф дод. Масалан, тағйирот дар объектҳои меҳнат ифодаи худро дар истифодаи нав пайдо карда, материалҳои синтетикӣ дорои хосиятҳои махсус (пластмасса, нимноқилҳо, алмосҳои сунъӣ ва ғайра) шуданд. Табдил додан ба воситаҳои меҳнат бо пайдоиши он алоқаманд аст, автоматикунонии технологияи компютерӣ, ки иқтидорҳои истеҳсолиро хеле васеъ мекунад қоркунони саноат ва истеҳсолот хеле меафзояд, ҳосилнокии онҳоро баланд мебардорад ва даромаднокии истеҳсолотро зиёд мекунад.

Прогресси илмию техникӣ ҳам боиси тағйир ёфтани характери меҳнат мегардад ва ҳам шаклҳои муносибатҳои байни иштироккунандагони истеҳсолот тағйир меёбанд. Протсессҳои мубодилаи натиҷаҳои меҳнат тақмил меёбанд. Револүсияи илмию техникӣ роҳи усулҳои нави идоракунии системаҳои сермаҳсули технологиро қушод (шабақаҳои телекоммуникасионӣ, суръати баланд, системаҳои назорат, қорқарди иттилоот ва ғайра) [5, с.66]. Ҳамаи ин ва дигар протсессҳои тағйироти ҷиддиро дар шароити ҳаёт ва меҳнати одам, қасбу ҳунари мураккабтареро талаб мекунад, ки ин танҳо барои одамони дорой дараҷаи қофии маълумот, қасбӣ (иқтисодӣ) ва маданӣ имқонпазир аст.

Пешравии инсоният дар давоми се-ҷор сад солаи охир беандоза баланд буд. Инсон дар ин ҷо пешрафти меҳнати инсониятро дар назар дошта, ки ҳиссаи умумии тамоми илму техника: математика ва физика, биология ва химия, фанҳои муҳандисӣ, меъморӣ ва саноатро дар назар дорад. Бисёр соҳаҳои нав, монанди астронавтика, микроэлектроника ва информатика ба вучуд омаданд. Аммо ҳар як соҳаи конкретӣ нобаробар тараққӣ мекунад ва характери экспоненсиалӣ мебошад [6, с.101-102].

Чунин ба назар мерасад, ки инкишофи илм ва фанҳои муҳандисӣ характери спазмӣ дорад. Назарияи нави инқилобӣ пайдо мешавад, масалан, назарияи Нютон, ҷаҳонбинии аз нав дида баромада, илм ба зинаи нав мебарояд, ки дар он вай то лаҳзаи навбатии револүсионӣ оҳиста-оҳиста инкишоф меёбад.

Пастшавии рушд пас аз чаҳиш ба он вобаста аст, ки ин рушди минбаъда асосан оптимизатсия ва тақмилдиҳии гуногунро ифода мекунад. Бо мурури замон, пас аз татбиқи ҳама тақмилдиҳии оддӣ, шумора ва хусусияти ин оптимизатсияҳо хеле мураккаб мешаванд. Аксар вақт онҳо назар ба ҳуди идея

хеле мураккабтаранд. Ин ба коркардкунандагон низ дахл дорад. Ба идеяи асли се сатҳи кэш, кубурхо, суперскаларизм, системаҳои пешгуи шоха ва ғайра илова карда шуданд.

Илова бар ин, илм ҳар қадар кӯҳна шавад, бозёфтҳои зиёд ба даст оварда, таҷриба ва дониши таҷрибавӣ чамъ карда бошад, ҳар қадар бештар омӯхтан лозим аст, барои олимони ҷавон ба ихтироъ кардани чизи нав шуруъ кардан душвортар мешавад (зеро бо тартиби барои эҷод кардани чизи нав, инсон бояд аввал бо ҳама чизе, ки пеш аз он, ки инсон офарида шудааст, шинос шавад ва дарк кунад). Ин афзоиши доимӣ ва назарраси синну соли барандагони ҷоизаи Нобелро шарҳ медиҳад.

Аввалан, ба рушди технологияи иттилоотӣ саҳми дигар соҳаҳои муҳандисӣ – микроэлектроника таъсир расонд, ки боиси кам шудани арзиш ва афзоиши қувваи оҳангарид. Чаро протсессорҳо пурқувваттар мешаванд? Транзисторҳои нимнокилӣ ихтироъ карда шуданд, баъд технологияҳои фотолитография, схемаҳои интегралӣ ултракалон пайдо шуданд.

Инфузияи пул аз ҷониби шахсони воқеӣ. Характери оммавӣ – компютерҳо умуман пайдо шуданд. Смартфонҳо барои ҳама дастрасанд. Одамон барои сахтафзор, барои нармафзор пул пардохт мекунад, дар хидматҳои гуногуни Интернет пул мегузоранд. Бояд қайд кард, ки ворид кардани пул ба технологияи иттилоотӣ аз ҷониби ширкатҳои тичоратӣ ва таҳияи барномаҳо барои онҳо ва эҷоди вебсайтҳо ва сармоягузорӣ дар таблиғоти контекстӣ мебошад. Албатта, ҳама гуна барнома дастгириро талаб мекунад [3, с.76]. Ширкатҳои тичоратӣ маҷбур мешаванд, ки навсозиҳо харидори намуда, аксарият модели SaaS (нармафзор ҳамчун хидмат) – ро истифода мебаранд, вақте ки пардохти ҳармоҳа ситонида мешавад. Пас, албатта, воридоти пул аз ширкатҳо давом мекунад. Ин ба таблиғ дар Интернет ва барномаҳои мобилӣ низ дахл дорад.

Ҳамаи ин инфузияҳои пул имкон медиҳанд, ки барои як артиши бузурги таҳиягарон, ки миллионҳо барномаҳо эҷод мекунад, пардохт карда шавад. Ман фикр мекунам, ки саршавӣ ва зудии кор дар ин ҷо ба амал меояд, ки ҳоло компютерҳо назар ба пештара камтар иваз карда мешаванд, корпоратсияҳо аллақай нармафзори худро навиштаанд ва дар мавриди коҳиши стартапҳо, инро низ метавон алоҳида баррасӣ кард.

Ба назари ман, ин аз он сабаб аст, ки аз сифр ин қадар миқдори зиёди кодро дубора навиштан ғайриимкон аст, ки масъалаҳои мутобикати ақиб ва чизҳои дигар вучуд доранд. Сарфи назар аз ҳама усулҳо, аз қабилҳои чолоқӣ, модули ва чизҳои дигар, тағйир додани нармафзори таҳияшуда аз таҳияи асли хеле даҳҳо маротиба мушқилтар аст. Аммо партофтани ва навиштани ҳама чиз аз сифр ғайриимкон аст. Чаро? Аз ин рӯ, асли системаҳо амалан дигар тағйир намеёбад, чизҳои хурд ва чизҳои беруна илова карда мешаванд.

Саноати технологияи иттилоотӣ аз ду ҷиҳат хеле ҷавон аст, тавре ки қайд шуд, вай чандон зиёд нест ва синну соли миёнаи барномасозон хеле хурд аст – тақрибан 30 сола. Ин аз он сабаб рӯй медиҳад, ки шумораи барномасозон аз ҳисоби омадани ҷавонон босуръат меафзояд – ҳар 5 сол тақрибан ду баробар меафзояд. Тамоюл вучуд дорад, ки барномасозони калонсол ба вазифаҳои роҳбарикунанда мераванд. Тааҷҷубовар аст, ки ҳарчанд нармафзори асосӣ ҳамон мушқилотро мисли солҳои пеш ҳал кунад, асбобҳои зуд тағйир меёбанд, ки забонҳои тақмил меёбанд, ҷаҳорҷӯбаҳо ва китобхонаҳои нав пайдо мешаванд, равишҳои нав ва ғайра.

Аз ду далели зерин ҷи хулоса баровардан мумкин аст, ки одамони нав бештар меоянд ва ҳама вақт забонҳои нав, ҷаҳорҷӯба, технологияҳои муосир пайдо мешаванд? Нармафзор дорои хатогиҳои зиёде хоҳад буд ва аз ҳад зиёд мураккаб хоҳад буд. Албатта, усулҳои зиёде мавҷуданд, ки барои коҳиш додани мураккабии код тарҳрезӣ шудаанд: рушди муттасил ва зуд, санҷиши TDD (Test driven development) ва воҳидҳо, системаҳои идоракунии версия ва баррасии код. Вақте ки бисёр одамон дар код кор мекунад, бе системаи идоракунии версия кор кардан душвор аст. Рамз торафт калонтар мешавад. Даҳҳо сол пеш барномаҳои мураккаб даҳҳо ҳазор сатрҳои рамзӣ доштанд, ҳоло даҳҳо миллион сатри рамзҳо мавҷуданд. Ва нармафзори нав ба садҳо ҳазор сатрҳои код аз китобхонаҳои тарафи сеюм таъя мекунад, истифода мебарад ва мегирад. Аксар вақт дар лоиҳа ҳеҷ кас намефаҳмад, ки модули ҷи гуна кор мекунад. Баъзан касе намефаҳмад тамоми система ҷи тавр кор мекунад. Код бисёр аст, онро коллективҳои гуногун дар вақтҳои гуногун навиштаанд. Мақсадҳо метавонанд гуногун бошанд. Метавонанд шартҳои пешакӣ фаромӯш шуда бошанд. Барои оянда коре карда шуд, аммо чизе лозим набуд.

Яъне воқеияти объективӣ ин аст, ки системаҳо калон мешаванд, калонтар мешаванд, шумораи бештари одамон дар болои онҳо кор мекунад, кодҳо торафт мураккабтар мешаванд. Ҳамин тавр, дар оянда аксарияти барномасозон барои дастгирии нақшаҳои азим кор хоҳанд кард. Ин фаъолиятҳо бештар ва бештар ба қоидаҳои тобеъ хоҳанд шуд.

## Хулоса

Дар мақолаи таҷриба ва дониши таҷрибавӣ чамъ карда ва ҳар қадар бештар омӯхтан лозим аст, барои олимони ҷавон ба ихтироъ кардани чизи нав шурӯъ кардан душвортар мешавад, зеро бо тартиби барои эҷод кардани чизи нав, инсон бояд аввал бо ҳама чизе, ки пеш аз он, ки инсон офарида шудааст, шинос шавад ва дарк кунад.

#### АДАБИЁТ

1. *Давлатов, Р. Ҷ.* Таҳлили натиҷаҳои кори таҷрибавӣ-озмоишӣ оид ба санҷиши самаранокии методикаи таълими курси «Технологияи иттилоотӣ дар иқтисодиёт» [Матн] / Р.Ҷ. Давлатов, Ф.С. Комилиён / Паёми Пажӯҳишгоҳи рушди маориф. – Душанбе, 2019. – № 4 (28). – С. 149-158.
2. *Раҳимов, З. А.* Технологияи коркарди ахбори иқтисодӣ [Матн] / З.А. Раҳимов, Н.Х. Мирзоев, А.М. Мирзоев – Душанбе: «Сино», 2004. – 209 с.
3. *Мирзоев, Б.* Автоматикунони коркарди маълумотҳо дар иқтисодиёт: Воситаи таълимӣ [Матн] / Б. Мирзоев – Душанбе – 2006. – 123 с.
4. *Мирзоев, М.* Применение информационной технологии, в системе образования [Текст] / М. Мирзоев // Школа и общество. – 2004. – № 2 (5). – С. 43-48.
5. *Сатторов, А. Э.* Баъзе масъалаҳои таълими информатика дар омодакунии мутахассиси соҳаи иқтисод [Матн] / А.Э. Сатторов, А. Мусулмони, Р.Ҷ. Давлатов // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Н. Хусрав (маҷаллаи илмӣ) Силсилаи илмҳои гуманитарӣ ва иқтисодӣ, Қисми 2. – Бохтар. – № 1/4 (57). – С. 65-67.
6. *Комилӣ, А. Ш.* Методикаи иҷрои амалҳои арифметикӣ дар системаҳои ҳисоби мавқеӣ [Матн] / А.Ш. Комилӣ, Ш.Х. Тағоев, Б.Ф. Файзализода // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. – 2019. – № 1-4 (68). – С. 97-104. – ISSN 2663-5534.

#### ПРОГРЕСС НАУКИ И ТЕХНИКИ И ФЕНОМЕН ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

**Аннотация:** В статье автор говорит о скорости развития технологий и вытекающей из этого социально-экономической трансформации инфраструктуры жизни человека, производительных сил и производственных отношений.

**Ключевые слова:** социально-экономический, инфраструктура, эволюционный, революционный, принцип, процесс, фундаментальный, прогрессивный, объекты, инжиниринг, архитектура, космонавтика, микроэлектроника, экспоненциальный, инжиниринг, скачкообразный, STP (протокол связующего дерева), TDD (разработка через тестирование), транзисторы.

#### PROGRESS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY AND THE PHENOMENON OF ECONOMIC PROGRESS OF COMPUTER TECHNOLOGY

**Annotation:** In the article, the author talks about the speed of technology development and the resulting socio-economic and transformation of the infrastructure with human life, the productive forces and production relations.

**Key words:** social and economic, infrastructure, evolutionary, revolutionary, principle, process, fundamental, progressive, objects, engineering, architecture, astronautics, microelectronics, exponential, engineering, spasmodic, STP (Spanning Tree Protocol), TDD (Test driven development), transistors.

#### *Маълумот дар бораи муаллиф:*

**Юнусова Шахло Аюбовна** – 1984 с.т., хатмкардаи (с.2006) ДДБ ба номи Носири Хусрав, омӯзгори кафедраи технологияи иттилоотӣ ва методикаи таълими информатикаи Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав».

Маълумоти шахсӣ: тел: (+992) 988 880 984,

E-mail: [shahlounusova45@gmail.com](mailto:shahlounusova45@gmail.com)

## ОЦЕНКА МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОНТРОЛЬ ЗА НЕЙ

Ярматова З.Л.

ТТУ имени академика М.С. Осими

**Аннотация:** В данной статье автором рассмотрены тенденции развития маркетинга в современном мире. Предложено использование оценочных листов для оценки маркетинговой деятельности на предприятии. Отмечена также важность использования цикла управления Деминга для эффективного производства.

**Ключевые слова:** маркетинговая деятельность, управление, оценка, контроль.

В современном мире маркетинг можно оценить, как искусство, которому можно научиться, оно основывается на определенном наборе научных методов. В ней как в обучающей игре. Вы принимаете решение, получаете результаты, учитесь на них, а затем принимаете более разумные решения. Именно те, кто дольше занимаются маркетингом и умеют учиться на собственных ошибках, становятся лучшими деятелями рынка. Если вспомнить цикл управления Деминга (PDCA), в котором четко говорится о важности осознания ошибок и их исправлений. *Цикл Деминга* или цикл PDCA представляет из себя алгоритм действий руководителя, который включает 4 стадии. Цикл деминга состоит из следующих этапов:

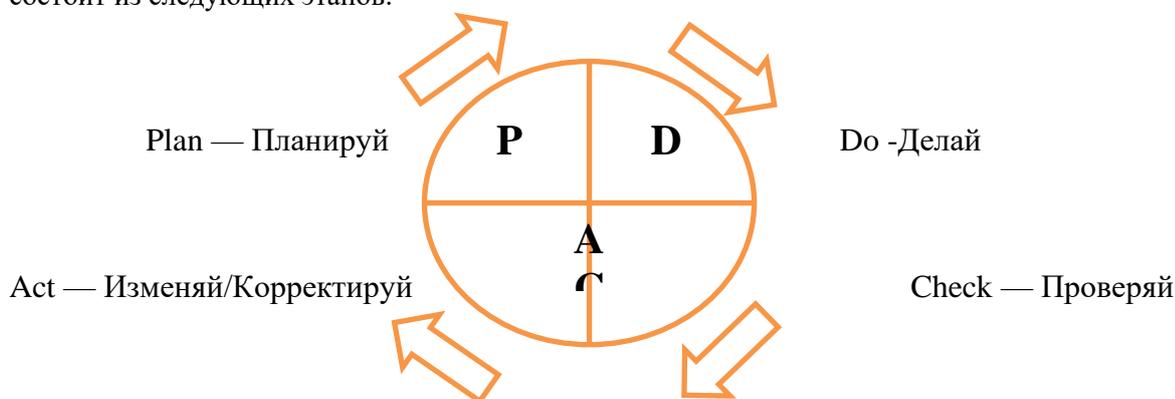


Рисунок1 - PDCA – цикл управления Деминга.

В наше время технология и рынки быстро развиваются во всех отраслях, следовательно, необходимо периодически анализировать свою маркетинговую деятельность. Отставание в области маркетинга от конкурентов приведет к уменьшению доли рынка и прибыли. Как и в любой запущенной системе, так и в маркетинговой могут быть свои сбои. Но даже в случае допущения ошибок важно понять и не повторять их в будущем. Система оценки и контроля маркетинговых мероприятий способна развивать маркетинговую деятельность на предприятии. Два фактора имеют особое значение:

- Оценка и обработка текущих результатов и исправление допущенных ошибок;
- Проверка эффективности маркетинговой деятельности и создание плана работы над слабыми, но важными компонентами.

Предприятие может определить свои цели не только на год, но и на более короткие периоды времени, на квартал или месяц. На основе собранных данных, как правило, оценивается на сколько близко она подошла к достижению целей. Результаты могут быть как положительными так и отрицательными. Необходимо понять верно ли были определены цели и правильные ли методики были использованы. Было бы целесообразным рассматривать итоги своей деятельности за год, используя три оценочных листа – *финансовый, маркетинговый и долево*.

*Финансовый оценочный лист* по сути представляет собой отчет о прибылях и убытках, в котором отражены такие показатели как:

1. Доход от продаж
  - стоимость проданных товаров или оказанных услуг;
2. Капиталовложения
  - производственные накладные расходы;

- маркетинг и сбыт;
- НИОКР;
- административные накладные расходы;
- 3. Рентабельность
- прибыль от продаж (%);
- 4. Активы
- активы (в % от продаж);
- прибыль на активы (в % от продаж).

Показатели доходности. Частые случаи недостатка собственных средств строительных организаций для завершения строительства дома привели к тому, что потенциальные покупатели жилья часто запрашивают информацию о доходности подрядчиков перед принятием решения о покупке. Кроме того, наличие прибыли отражает способность подрядчика закупать и осваивать новые технологии строительства.

Интенсивность использования капитала. Чем выше интенсивность использования капитала строительной организации, тем более активна ее деятельность на рынке. С одной стороны, это придает устойчивость самой организации, с другой, является показателем востребованности продукции и услуг подрядчика на рынке.

Финансовая устойчивость функционирования организации. Финансовая устойчивость показывает возможность строительного предприятия стабильно работать, выполняя свои обязательства при минимальной зависимости от сторонних организаций.

Конкуренция представляет собой сложное социально-экономическое явление. Она объективно присуща рыночной экономике и обеспечивает движение вперед в области совершенствования, развития потребительных свойств товара, создания принципиально новых товаров, услуг. Фирма изучает деятельность конкурента, разрабатывает стратегию конкурентной борьбы и различными способами оказывает на него давление.

Таким образом, видно, каким большим числом факторов формируется конкурентоспособность любой, в том числе и строительной организации. При этом необходимо понимать, что многие управленческие подходы и модели могут меняться со временем по мере развития науки и практики управления, в то время как удовлетворение потребностей основного источника финансирования организации - ее потребителей - всегда будет оставаться неизменным фактором, определяющим конкурентоспособность организации, несмотря на постоянную динамику самих потребностей.

Проанализировав по вышеуказанным показателям финансовое состояние предприятия, к примеру, за пять лет, можно будет ответить лишь на часть вопросов. Необходимо получить цифровые данные, основанные на изучении рынка, которые дадут реальную оценку состоянию предприятия на настоящий момент. Следовательно, руководство предприятия должно рассматривать и *маркетинговый оценочный лист*.

Некоторые показатели, которые входят в маркетинговый оценочный лист могут заставить задуматься о будущих перспективах:

1. Рост рынка (в %)
2. Рост продаж (в %)
3. Доля рынка (в %)
4. Старые клиенты (в%)
5. Новые клиенты (в%)
6. Недовольные клиенты (в%)
7. Относительное качество продукции
8. Относительное качество обслуживания
9. Относительные продажи новых товаров

*Долевой оценочный лист* предприятия может использовать при оценке своей деятельности, его можно также назвать балансовым оценочным листом. Сбалансированный оценочный лист показывает уровень удовлетворенности групп важных долевых участников деятельностью и политики предприятия. Если, например, недовольство служащих растет, компания должна как можно быстрее принять меры, чтобы изменить ситуацию к лучшему. Если предприятие начинает терять своих самых выгодных поставщиков, в конечном итоге это приведет к снижению качества продукции и увеличению времени доставки.

При проведении анализа маркетинговой деятельности организации немаловажную роль играет оценка рыночной позиции предприятия:

- анализ должен быть *комплексным*
- включать оценку множества факторов, внешних и внутренних

*Бизнес-среда* - внешние и внутренние факторы, воздействующие на деятельность организации; фактически определяет местоположение фирмы на рынке, его финансовое благополучие.

Комплексная оценка бизнес – среды предприятия:

- Внешняя среда:
  - участники – потребители, контрагенты, государство, социальная среда
  - отношения – формальные, обязательные для всех
- Внутренняя среда:
  - участники – руководство, сотрудники, собственники
  - отношения – формализованные и неформальные

*Цель комплексного анализа* - разработка рекомендаций по увеличению эффективности деятельности организации.

#### **Выводы:**

Представлен механизм оценки и контроля маркетинговой деятельности на предприятии, который способен улучшить финансовое положение организации.

#### **Литература:**

1. Котлер, Ф. Основы маркетинга. Краткий курс: пер. с англ. / Ф. Котлер. - М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. - 656 с.
2. Лебедева, Н. А. Основы менеджмента и маркетинга : учеб. пособие для вузов / Н. А. Лебедева, О. А. Королева. - Орел : Орел ГТУ, 2010 - 75 с.
- 3.

### **БАХО ВА НАЗОРАТИ ФАЪОЛИЯТИ МАРКЕТИНГӢ**

**Ярматова З.Л.**

**Шарҳи мухтасар:** Дар ин мақола муаллиф тамоюлҳои рушди маркетинг дар ҷаҳони муосирро баррасӣ мекунад. Истифодаи варақаҳои арзёбӣ барои баҳодихии фаъолияти маркетингӣ дар корхона пешниҳод карда мешавад. Инчунин аҳамияти истифодаи цикли идоракунии Деминг барои самаранокии истеҳсолот қайд карда мешавад.

**Калидвожаҳо:** фаъолияти маркетингӣ, менеҷмент, арзёбӣ, назорат.

### **EVALUATION AND CONTROL OF MARKETING ACTIVITIES**

**Z. Yarmatova**

**Annotation:** In this article, the author considers the trends in the development of marketing in the modern world. The use of evaluation sheets for the evaluation of marketing activities in the enterprise is proposed. The importance of using the Deming management cycle for efficient production is also noted.

**Key words:** marketing activity, management, assessment, control.

#### **Сведения об авторе:**

**З. Ярматова З.Л.** – магистрант 2-го курса кафедры «Экономика и управление в строительстве» ТТУ имени академика М.С. Осими.

Тел: (+992) 501 19 04 94

Email: [zinatlutfulloevna@gmail.com](mailto:zinatlutfulloevna@gmail.com)

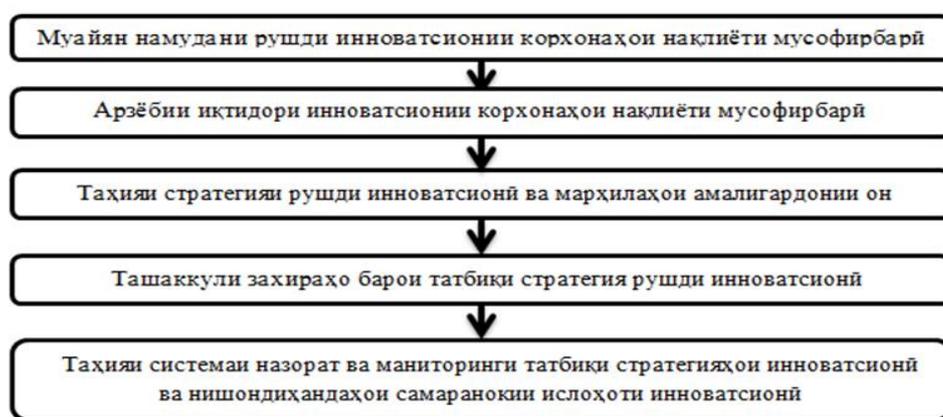
### **ИННОВАТСИЯ МАҲАКИ АСОСИИ АМАЛИГАРДИИ СТРАТЕГИЯИ МИЛЛИИ РУШД**

**РАҶАБОВ А.А. ШАЙДУЛЛОЕВ Ҷ.**

(Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ )

Дар марҳилаи кунунии рушд барномаи давлатии “Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030” вазифаи муҳими таквияти фаъолияти инноватсиониро ба пеш мегузорад, ки ҷустуҷӯ ва татбиқи инноватсияхоро дар фаъолияти субъектҳои хоҷагидорӣ муайян мекунад, ки бархӯрдҳои сифатан нави идоракуниро талаб менамояд. Нақши назарраси идоракуни дар муваффақияти ҷараёни инноватсионӣ дар корхона таҳияи механизмҳои мушаххасро талаб мекунад, ки ба табaddулотӣ иқтисодӣ дар сатҳи инноватсионии рушд мусоидат менамояд [3].

Нақшаи пешниҳодшудаи сохтори мантиқии механизми ташкилию иқтисодии идоракунии фаъолияти инноватсионии корхонаи нақлиёти мусофирбарӣ дар расми 1 оварда шудааст.



Расми 1 - Сохтори мантиқии механизми ташкилию иқтисодии идоракунии фаъолияти инноватсионии корхонаи нақлиёти мусофирбарӣ

Дар ин робита қорӣ намудани инноватсия дар фаъолияти корхонаҳо, алалхусус нақлиёти айни муддао мебошад. Мафҳуми “инноватсия” аз калимаи англисии «innovation» гирифта шуда, ҳамчун чизи нав ё маҳсулоти такмилёфта, ё технологияе, ки дар натиҷаи истифодаи навоарӣ ба амал омадааст ва дар бозор ё истеҳсолот қорӣ гардидааст, фаҳмида мешавад [5].

Низоми хизматрасониҳои нақлиёти автомобилӣ мусофирбарӣ дар иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки айни ҳол тақрибан 96,62 фоизи ҳаҷми мусофирбариро дар ҳама намудҳои нақлиёти кишвар ташкил медиҳад (Ҷадвали №1).

Ҷадвали 1 - Мусофирбарӣ бо ҳамаи намудҳои нақлиёт, ҳазор мусофир

Намудҳои нақлиёт	Ҳаҷми мусофирбарӣ дар соли 2019	Таносуби мусофирбарӣ нисбати ҳаҷми умумӣ, соли 2019	с.2019 нисбат ба с.2018, фоиз	с.2018 нисбат ба с.2017, фоиз
Нақлиёти роҳи оҳан	551,7	0,08	101,2	103,2
Нақлиёти автомобилӣ	648788,3	96,62	109,3	103,4
Нақлиёти барқӣ	21398,7	3,2	2,0 маротиба	95,5
Нақлиёти ҳавоӣ	730,6	0,1	90,8	93,3
<b>ҲАМАҒИ</b>	<b>671469,3</b>	<b>100</b>	<b>110,9</b>	<b>103,2</b>

Сарчашма: Вазъи иҷтимоию иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соли 2019, Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, саҳифаи 44.

Самтҳои афзалиятноки рушди иқтисодиёти миллӣ тағйир додани фаъолияти иқтисодии корхонаҳои нақлиёти мусофирбарро ба рушди инноватсионӣ муайян мекунанд, ки бидуни истифодаи инноватсия номумкин аст ва аз ин рӯ, механизми идоракунии самаранокӣ фаъолияти инноватсионӣ пеш меояд.

Ба масъалаҳои арзёбии самаранокӣ ва ҳалли муаммоҳои марбут ба татбиқи инноватсияҳо мавқеи махсус дода мешавад. То имрӯз дар илми иқтисод оид ба нақши дастовардҳои илмию техникӣ ва татбиқи инноватсияҳо дар рушди иҷтимоию иқтисодии кишварҳои андешаҳои гуногун ташаккул ёфтаанд.

Таҳлилҳои нишон медиҳанд, ки дар шароити бозор, низоми хизматрасонӣ дар нақлиёти мусофирбар дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон мавқеи муҳимро ишғол менамояд ва ин мушкилотро корхонаҳои нақлиёти мусофирбар ҳал мекунанд. Самтҳои афзалиятноки рушди иқтисодиёти миллӣ, ки дар ҳуҷҷатҳои барномавии рушди кишвар муайян шудаанд, бо навоарӣ ва афзоиши фаъолияти инноватсионии субъектҳои алоқаманд мебошанд. Ҳалли муаммоҳои мазкур

хадафи корхонаҳои нақлиёти мусофирбар мебошад, ки ноил шудан ба онҳо дар шароити муосир бидуни истифодаи инноватсия ва механизми идоракунии инноватсия ғайриимкон аст.

Ҳадафи мақолаи мазкур пешниҳоди принципҳои назариявӣ ва равишҳои методологии ташаккул ва рушди механизми ташкилию иқтисодии идоракунии фаъолияти инноватсионӣ дар корхонаҳои нақлиёти мусофирбар мебошад.

Барои ноил шудан ба ин ҳадаф ҳалли масъалаҳои зерин ба миён меояд:

- омӯхтани фаъолияти инноватсионии корхонаҳо, механизмҳо ва усулҳои идоракунии фаъолияти инноватсионии онҳо дар шароити бозор, инчунин муайян намудани хусусиятҳо ва мушкилоти идоракунии фаъолияти инноватсионии корхонаҳои нақлиёти мусофирбар;
- таҳлили вазъ ва тамоюлҳои рушди инноватсионии хизматрасониҳои нақлиётӣ ба аҳолии минтақаҳои ҷумҳурӣ дар алоҳидагӣ;
- муайян намудани омилҳое, ки ба самаранокии идоракунии инноватсионии корхонаҳои нақлиёти мусофирбар таъсир мерасонанд;
- ташаккули стратегияи идоракунии фаъолияти инноватсионии корхонаҳои мусофирбар дар шароити иқтисоди бозорӣ;
- тақмили технологияи идоракунии инноватсионӣ дар корхонаҳои нақлиёти мусофирбар, асоснок кардани самти рушди механизми идоракунии инноватсия.

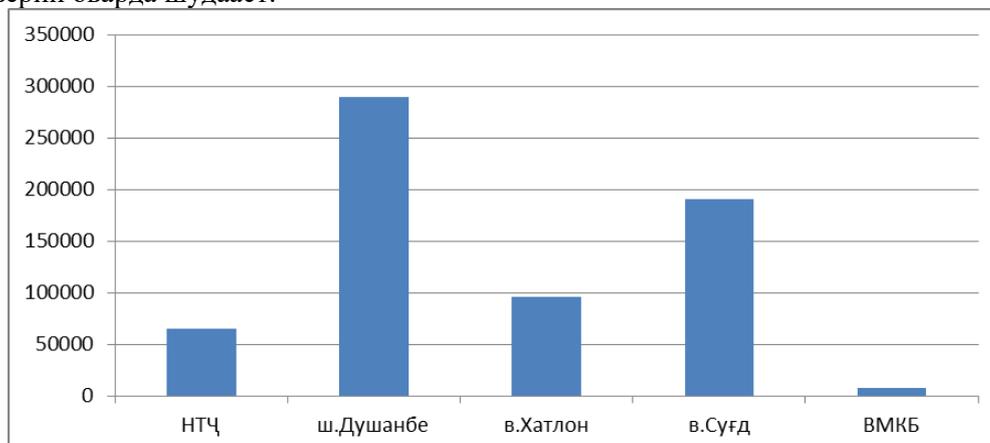
Корхонаю муассисаҳои нақлиёти мусофирбарӣ дар минтақаҳои ҷумҳурӣ дар давоми соли 2019 аз имкониятҳои мавҷуда ба таври бояду шояд истифода накарданд, ки ин ҳам бошад, идоракунии инноватсиониро тақозо менамояд. Ҳаҷми мусофирбарӣ дар минтақаҳои ҷумҳурӣ чунин аст: (ҷадвали №2).

Ҷадвали 2 - Ҳаҷми мусофирбарӣ бо ҳамаи намудҳои нақлиёт дар минтақаҳои ҷумҳурӣ, ҳазор мусофир

Минтақаҳои ҷумҳурӣ	Ҳаҷми мусофирбарӣ дар соли 2019	Таносуби мусофирбарӣ нисбати ҳаҷми умумӣ, соли 2019
1	2	3
Ноҳияҳои тобеи ҷумҳурӣ	64951,5	10,1
Шаҳри Душанбе	289250,9	44,8
Вилояти Хатлон	95905	14,2
Вилояти Сӯғд	190811,9	29,6
ВМКБ	7868,8	1,3
<b>ҲАМАГӢ</b>	<b>648788,3</b>	<b>100</b>

Сарчашма: Вазъи иҷтимоию иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соли 2019, Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, саҳифаи 45.

Диagramмаи ҳаҷми мусофирбарӣ бо ҳамаи намудҳои нақлиёт дар минтақаҳои ҷумҳурӣ дар шакли зерин оварда шудааст.



Диagramмаи 1 - Ҳаҷми мусофирбарӣ бо ҳамаи намудҳои нақлиёт дар минтақаҳои ҷумҳурӣ.

Технологияи идоракунии инноватсия дар корхонаҳои нақлиёти мусофирбар бо дарназардошти истифодаи самарабахши иқтисодии инноватсионӣ, қонеъ гардонидани эҳтиёҷоти инноватсионӣ, натиҷаҳои таҳқиқотҳои амалӣ ва маркетингӣ, инчунин қабули қарорҳои оқилонаи идоракунии бо назардошти талабот ба хизматрасониҳои нақлиётӣ ва баланд бардоштани сифати онҳо дар соҳаи хизматрасонӣ тақмил меояд ва онҳоро номбар менамоем:

1. Тақмили заминаи меъёрӣ-ҳуқуқии рушди фаъолияти инноватсионии низоми нақлиёти мусофирбар;
2. Муносибгардонии механизми дурнамо барои фаъолияти корхонаҳо ва идоракунии арзиши аслии нақлиёти мусофирбар, инчунин тақмили механизми нархгузори хизматрасонии нақлиёти мусофирбар;
3. Ҷорӣ намудани системаи муосири ташкили технологияҳои нақлиётӣ, равандҳои инноватсионӣ ва логистикӣ дар корхонаҳои нақлиёти мусофирбар ва баланд бардоштани сифати хизматрасонӣ;
4. Баланд бардоштани эътимоднокии истифодабарии воситаҳои ҳаракат дар хатсайрҳои автобус ва беҳтар кардани онҳо вобаста ба ҳаҷми чараёни азхудкардаи мусофирон;
5. Баланд бардоштани сатҳи ташкилӣ ва техникаи корхонаҳои нақлиёти мусофирбар ва рақобатпазирии онҳо дар бозори хизматрасонии нақлиёти мусофирбар;
6. Рушди инфрасохтори корхонаҳои нақлиёти мусофирбар ва тақмили системаи таъминоти моддию техникаи онҳо;
7. Ҷорӣ намудани мониторинги самаранокии татбиқи механизми идоракунии навоариҳо дар корхонаҳои нақлиёти мусофирбар;
8. Мафҳуми «бозори хизматҳои нақлиёти автомобилӣ» дар сохтори иқтисодӣ омӯхта шуда, самаранокии иҷтимоӣ ва иқтисодии он дар системаи хоҷагии халқ муайян карда шавад [6].

Беҳтар гардонидани сифати хизматрасониҳои корхонаҳои нақлиётӣ тавассути татбиқи инноватсия яке аз вазифаҳои афзалиятноки корхонаҳои нақлиётӣ ба ҳисоб меравад. Бо назардошти вазъи кунунии соҳаи нақлиёти автомобилӣ, самтҳои фаъолияти инноватсионӣ бо мақсади баланд бардоштани афзалиятҳои рақобатӣ ба ду гуруҳ мутахид карда шудаанд: инноватсияҳои маҳсулотӣ барои таъмини интиқоли босифати мусофирон ва навоариҳои технологӣ, ки ба ҷори намудани навоариҳои техникӣ ва технологӣ бо дарназардошти истифодаи оқилонаи захираҳои мавҷуда бо мақсади беҳтар кардани сифати равандҳои корчаллонӣ равона карда шудаанд.

Ворид намудани инноватсияҳо ба фаъолияти корхонаҳои нақлиёти мусофирбар раванди мураккаб ва тӯлонӣ буда, таҳияи механизми ташкилӣ ва иқтисодиро талаб мекунад, ки барои дигаргунсозӣ ва рушди фаъолияти инноватсионӣ шароит фароҳам меорад.

#### **ИННОВАТСИЯ МАҲАКИ АСОСИИ АМАЛИГАРДИИ СТРАТЕГИЯИ МИЛЛИИ РУШД**

*Стратегияи инноватсионӣ тавассути ҷорӣ намудани навоариҳо ба корхонаҳои нақлиёти мусофирбарӣ имкон медиҳад, ки рушди устувори иқтисодиро таъмин намуда, рақобатпазирии хизматҳои пешниҳодкардаашро баланд бардоранд.*

*Калимаҳои калидӣ: инноватсия, стратегия, логистика, корхонаҳои нақлиёти мусофирбар, бозор ва рақобат.*

#### **ИННОВАЦИЯ - ГЛАВНЫЙ КРИТЕРИЙ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТРАТЕГИИ НАЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

*Раджабов А.А.,*

*Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими*

**ШАЙДУЛЛОЕВ Дж.**

*(студент 3 – го курса группы 440101А1, Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими)*

Инновационная стратегия посредством осуществления новаторства на пассажирских автомобильных предприятиях позволяет обеспечить устойчивое развитие экономики, повысить предложенные услуги конкурентоспособности.

**Ключевые слова:** инновация, стратегия, логистика, пассажирские автомобильные предприятия, рынок и конкуренция.

## INNOVATION KEY CRITERIA IMPLEMENTATION NATIONAL DEVELOPMENT STRATEGY

Radjabov A.A.,

Tajik Technical University named after academician M.S.Osimi

Shaydullov J.

(student of the 3rd year of group 440101A1, Tajik Technical University named after academician M.S.Osimi)

The innovation strategy, through the implementation of innovation at the passenger automobile enterprises, allows to ensure the sustainable development of the economy, increase the competitiveness of the offered services.

**Key words:** innovation, strategy, logistics, passenger car enterprises, market and competition.

### Адабиёт:

1. Бобоев О.Б. “Маркетологистика”, Душанбе, 2012с., сах.85.
2. Вазъи иҷтимоию иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соли 2019, Агентии оморӣ назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, саҳифаҳои 44-45.
3. Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи тасдиқи Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030”
4. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи самтҳои сиёсати дохилӣ ва хориҷии Ҷумҳурии Тоҷикистон”, ш. Душанбе, 26.12.2019;
5. Раджабов А.А. Методика определения доли сельской местности при перевозках грузов и пассажиров автомобильным транспортом/Раджабов А.А.//Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования.-2018, №2(42), стр. 90.
6. Раджабов А.А., Султонов А.Б. Инновационный процесс рынка автосервисных услуг на сельской территории Таджикистана/Раджабов А.А., Султонов А.Б.// //Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции – 2017, Том:4(40), стр.85.
7. Раҷабов А.А., Раджабов А.А. Мукамалгардонии бозори хизматрасонии нақлиётӣ маҳаки асосии рушди устувори маҳали деҳоти Тоҷикистон/Раҷабов А.А., Раджабов А.А.//Паёми Политехники. Бахши таҳқиқотҳои муҳандисӣ – 2018, №1(41), сах.195.

### Маълумот дар бораи муаллифон:

**Раҷабов Абдуҳалим Абдурахимович** – н.и.и., муаллими калони кафедраи “Ташкили интиқол ва идора дар нақлиёт”-и ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ. Ахбороти робитавӣ - ш. Душанбе, к. Н. Қарабоев, хонаи 27, ҳ.24. тел.: 988-72-92-72. e-mail: [raa\\_16.12.78@mail.ru](mailto:raa_16.12.78@mail.ru).

**Шайдуллоев Ҷумахон** – донишҷӯи курси 3-юми ихтисоси Ташкили интиқол ва идора дар нақлиёти автомобилӣ ва шахрӣ”-и ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ. Ахбороти робитавӣ - ш. Душанбе, к. А.Ҷомӣ, хонаи 23, тел.: 933-87-38-88. e-mail: [saidylljama@mail.ru](mailto:saidylljama@mail.ru).

## САМТҲОИ ТАКМИЛИ МУНОСИБАТҲОИ ҚАРЗӢ ДАР ШАРОИТ РАҚАМИСОЗИИ БОЗОРҲОИ МОЛИЯВӢ

Саломова Нилуфар Илхомидиновна

ДДХСТ шаҳри Хучанд

**Аннотатсия.** Мақола дар мавзӯи самтҳои тақмили муносибатҳои қарзӣ дар шароити рақамисозии бозорҳои молиявӣ баҳс мекунад. Қайд карда мешавад, аз ҷониби бонкҳо ҷорӣ намудани моделҳои пешрафтаи тижоратӣ, технологияҳои нави бонкӣ (бонк-муштарӣ, системаҳои интиқоли пул, корҳои дебетӣ ва кредитӣ ва ғайра), намудҳои гуногуни қарздиҳӣ зиёд шудани вақти хизматрасонӣ дар ҳоле, ки кам кардани вақти амалиёти бонкӣ ба баланд бардоштани сифати хизматрасонӣ ба мизочон ва рушди низоми бонкӣ мусоидат мекунад.

**Калимаҳои калидӣ:** технологияҳои рақамӣ, қарздиҳии рақамӣ, бозорҳои молиявӣ, сармоягузорӣ, бонк.

Ҳукумати мамлакатамон бо раҳнамоии Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ- Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон баҳри он меқўшад, ки кулли соҳаҳои хоҷагии халқи давлати соҳибистиклоламон, аз ҷумла иқтисодиёти рӯ ба рушди бемайлони овардаи Ватани азизамон пайваста ҳамқадами ҳаёт бошад. Мусаллам аст, ки баҳусус даҳсолаи ахир технологияи рақамӣ бо қадамҳои гўшношӯид рушду такомул ёфта, тадричан на фақат дар муҳимтарин шоҳаҳои иқтисодиёти давлатҳои пешрафтаи ҷаҳон, балки дар тамоми ҷабҳаҳои рўзгори инсоният бо суръати қайҳонӣ роҳ меёбад ва аҳли башар шоҳид ҳастанд, ки инқилоби навбатии илмию техникаӣ ба пешрафтҳои муъҷизасоии рўзгори мардуми саросари олам мусоидати созида ва бунёдгари менамояд.

Манфиати аввалиндараҷаи рақамисозӣ дар замони муосир дар он зоҳир мешавад, ки ба шарофати имкониятҳои беназири техникаю технологӣ бозёфтҳои кашфиётҳои аз маҳдудаҳои сунъии кишварҳои пешрав дар қўтоҳтарин фосилаи вақт берун гардида, ҳамон дастрасии доираи ҳарчӣ фарохтари мамлакатҳои мегарданд. Ва пинҳон нест, ки ин гуна ҳислат, бешубҳа, ба суръатнокии баланду беназири паҳн шудани иттилоот марбут аст. Имрӯз васоити техникаӣ ва технологияҳои пешқадам имкон медиҳанд, ки ба истисноии маълумотҳои комилан махфӣ иттилооти дигар аз як макон ба ҷаҳор гўшаи олам ба маъноии пурраи сухан “барқосо” расонида шаванд. Ин амали бузург ба шарофати дар арсаи хизматрасонӣ мақоми калидӣ касб намудани технология ва техникаҳои рақамӣ имонпазир шуда истодааст.

Мо бо нияти матраҳ кардани мавзӯи худ феълан имконият надорем, ки ба таври мухтасар ҳам бошад, вазъи глобалии рақамисозӣ ва моҳияту аҳамияти онро дар мисоли самараи ин амали муҳим дар соҳаи меҳвари хоҷагии халқ- иқтисодиёт баррасӣ карда бошем. Гап ба сари он аст, ки дар мамлакатҳои пештози ҷаҳон рақамисозӣ баробари иқтисодиёт ба соҳаҳои дигар, аз ҷумла қори бонкӣ ва мушаххасан ба бозори қарз бо суръати бениҳоят баланд роҳ меёбад. Табиист, ки дар чунин вазъияти сарнавиштсоз аз набзи сайёра беҳабар будан, ҳамқадаму ҳаммароми дигарон нагардидан кишвар ва миллатро дар фосилаи қўтоҳтарин аз шоҳроҳи рушду камолот ба даҳсолаҳо барканор намуда, ба мушкилоти сахте рўбарӯ кардани эҳтимол надорад. Хушбахтона, Ҳукумати мамлақати мо ба ин нуқта хуб сарфаҳм рафта, ҷиҳати рақамисозӣ дар кулли ҷабҳаҳои хоҷагии халқ тадбирҳои саривақтӣ меандешанд.

Далели барҷастаи чунин даъво дастуру ҳидоятҳои пайвастаи Пешвои муаззами миллат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон хоҳад буд, ки дар ҳар мавриди муносиб таъкид менамоянд, ки мо бояд аз набзи сайёраамон беҳабар набошем ва ҳампӯи ҷомеаи ҷаҳонӣ будан амали аввалиндараҷаи миллати сарбаланди мо бошад. Сарвари давлат ҳини ироаи Паём ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон чунин таъкид намуданд: "Сармояи инсонӣ ҳамчун муҳарриқи пуриқтидор ба пешрафти инноватсия ва технологияҳои нав мусоидат мекунад ва бинобар ин, илми муосири ватанӣ бояд ҷавонро бештар ба илмомӯзӣ, татбиқи лоиҳаҳои инноватсионӣ ва таҳқиқи масъалаҳои иқтисоди рақамӣ сафарбар намояд"[1].

Мо дар рўзгори муқаррарии имрӯзаамон ба хубӣ шоҳид шуда истодаем, ки рақамисозии фаъолияти бонкӣ мушкилоти ҳар ду ҷониб- ҳам қормандони муассисаҳои бонкӣ ва мизоҷони саршумори онҳоро ба андозаи назаррас осону сабук ва ба ин васила самараи қўшишу ғайрати ҳамагонро баланд ва вақти қоронмояро ба қоротибҳои сарфа қарда истодааст.

Ҳаҷм ва суръати ҳамгирӣ ва ба якдигар наздик гардидани технологияҳои иттилоотӣ ба ташаккули системаи муносибатҳои иқтисодӣ, ки дар айни замон дар он омилҳои калидии истехсолоти маълумотҳои дар шакли рақамӣ маҳсуб мешаванд, ба тамоми соҳаҳои ҳаёти ҷамъиятӣ таъсири бевосита мерасонанд.

Бояд гуфт, ки имрӯз ба қор бурдани зеҳни маснӯӣ ва технологияҳои ба ном “осмонӣ” ва технологияҳои таҳриботӣ имконият фароҳам месозад, ки воҳиди арзиши неъматҳои масрафи меҳнату захираи қамтарин ба даст оварда шаванд. Ба сабаби он ки рақамисозӣ бозёфти инноватсионӣ- раванди навтарини илмию технологӣ мебошад, қори баҳрабардориҳои бештари қонандагони тоҷик шарҳ додани баъзе истилоҳҳои дар боло ба қор бурдаамонро зарур медеҳем. Технологияи “осмонӣ”-ро қоршиносони рус дар шакли “облачная технология” ба қор бурдаанд, ки аслан тарҷумай иборай англисии cloud computing мебошад. Мазмуни ибораҳои мазкурро қаматарафа мулоҳиза қарда, онро ба тоҷикӣ технологияи осмонӣ қаламдод намудем. Асоси мо он буд, ки технологияи номбурда воситаҳои дур ва ба таври маҷозӣ “қалақӣ, осмонӣ”-ро ба хизмати инсоният пешниҳод менамояд. Ҳақиқатан ҳам қангоми шиносӣ дар менамояд, ки ин шакли технологияи инноватсионӣ модели ташкили дастрасии истифодабарандагон тавассути интернет ба баъзе фондҳои умумии захираҳои ҳисоббарорӣ будааст;

худӣ захираҳо гуногун- аз ҷумлаи сервисҳои фосилавӣ, олати ҳифзи маълумот, серверҳо, таъминоти барномавӣ ва ғ. буда метавонанд.

Гуруҳи дигарро технологияи дизрупсионӣ номидаанд, ки маънояш тавассути рақам ба таври ниҳонӣ ба захираҳои электроники шахсонӣ алоҳида, муассисаҳои бонкӣ, мақомоти инкитшофӣ назоратӣ, институтҳои тавоноии илмӣ тадқиқотӣ ва ғайра бидуни огоҳӣ иҷозат роҳ ёфта, даҳлат ва вайронкорӣ ё худ кашада гирифтани маблағҳои калон мебошад. Вақтҳои ахир аз манбаҳои мухталиф хабардор мешавем, ки ба ном “ҳакер”-ҳо ба базаҳои электроники бонку корхонаҳо, вазоратҳои муқтадир ва ҳатто, худӣ роҳбарони давлатҳо ҳуҷумҳои шӯрангез ораста, сирру асрорҳои мутлақо махфии ҳарбӣ иқтисодӣ ва сиёсӣ ба даст овардаанд ва ё аз хазинаи виртуалии бонкҳои бойгарини олам миқдори ҳангуфти маблағро ба ҳисоби худ интиқол додаанд.

Ин ҳар ду навъи амалҳои ғушношунид, ки новобаста ба масофаи қароргоҳи “ҳакер”-ҳо ба иҷро расонида мешаванд, танҳо ва танҳо тавассути рақам, яъне технологияҳои рақамӣ имконпазир шудаанд мешаванд. Воқеан ҳам, зиндагӣ рӯз барӯз собит менамояд, ки аз ҷумла дар бозори қарзӣ низ имкониятҳои технологияи рақамӣ беҳудуд ва хеле ояндадор мебошад.

Мо шояд ва иштирокчиҳои бевоситаи гузариши модели анъанавии рушди иқтисодӣ ба модели рақамӣ мебошем. Иқтисодиёти рақамӣ тарзи комилан нави ҳаёт ва таҳкурсии рушди системаи идоракунии давлатӣ, иқтисодиёт, бизнес ва соҳаҳои иҷтимоиро ташаққул мебахшад. Гуруҳе қоршиносон ба он ақида ҳастанд, ки раванди мушоҳидашавандаи “омезиш”-и технологияҳо ва “барҳамхӯрӣ”-и сарҳадҳои байни фазоҳои ҷисмонӣ, рақамӣ ва биологӣ ҷамъияти инсониро ба инкилоби ҷаҳоруми саноатӣ бурда мерасонад.

Ҳукуматҳои давлатҳои мухталифи олам ва албатта, дар радиҳои онҳо Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳам, муҳимияти масъалаи субот ва устувории рақобатпазирӣ дар иқтисодиёти ҷаҳонӣ дарк намуда, стратегияҳои волотехнологии рушди иқтисодии кишвари худро таҳия месозанд, ки маркази ҷозибавии онҳоро индустрияи технологияҳои иттилоотӣ ташаққул мекунад.

Табиист, ки дар бобати амалигардонии барномаҳои иқтисодиёти рақамӣ соҳаи молия мақоми хосро ишғол менамояд. Баробари ин, ба андешаи мутахассисон, бонкҳо ҳамчун институтҳои калидии амонатдор, ки маъмулан додугирифтӣ амонатҳоро барои сармоягузорӣ ва қарздиҳӣ ба ҷо меоварданд ва дар ҷода мақоми яққатозӣ ва монополӣ ҳам қасб қарда буданд, дар қаринаи рушди соҳаҳо ва роҳ ёфтани ширкатҳои “рақамӣ” ба бозор дучори рақобати пурзӯре гардида, душворӣ мекашанд.

Қайд қардан зарур аст, ки то дараҷае пурзӯршавии рақобат иртибот ба он дорад, ки ширкатҳои тараққиқардаи молиявӣ технологӣ аллақай маҳсулот ва хизматрасониҳои “хоса” (аз истилоҳи байналмилалӣ “Кастомизация”, яъне, ба кастаҳо, гуруҳҳо ҷудо қардани мизочон) пешкаш қарданро қасб менамоянд. Бинобар ин, афзудани иштирокдорони қасбии муносибатҳои қарзӣ ва шоҳаҳои манзур намудани қарз доираи имконоти мизочони ниҳониро дар бобати интиҳоб қардани вариантҳои алтернативаҳои мавҷуда тибқи таносуби нарх ва сифат назар ба хизматрасониҳои бонкҳои анъанавӣ васеътар мегардонад. Дар айни ҳол, ҳамон қарздиҳандагон ба бартариҳои рақобатӣ соҳиб мешаванд, ки аз анбӯҳи маълумотҳо дар бораи истеъмолгарон мунтазам ва самаранок истифода бурда, сари вақт вобаста ба талаботи хоҳиши онҳо қори минбаъдашонро ба роҳ мемонанд. [4].

Ҳангоми муқоисаи шоҳаҳои мухталифи қарздиҳӣ муайян намудани ҳаҷми арзиши қарз масъалаи аввалдараҷа маҳсуб мешавад. Аз мушоҳидаҳои мо ҷунин ба назар мерасад, ки дар майдонҳои онлайнӣ қарздиҳӣ андозаи фоизи қарзи истеъмоли барои бизнеси хурд нисбат ба қарздиҳии анъанавӣ ба воситаи офиси бонкҳо баландтар буда метавонад. Аммо, бо вучуди ин, бартарию афзалиятҳои мавҷуда дар босуръатӣ ва қулайӣ истифодаи айнан худӣ ҳамон тарзҳои қарздиҳиро бо муқофоти иловагӣ ҷуброн менамояд. Муқофоти маъмур аз андозаи фоиз тарҳ, ки қарда мешавад, бечунучаро, ба қобилияти рақобатпазирӣ ва писандидагии қарздиҳии рақамӣ (онлайнӣ) афзалияти дигар зам месозад. Баробари ин, бузургии андозаи фоизгузорӣ тибқи шоҳаҳои алтернативии қарздиҳӣ дар аксари маврид бузургии дефолтҳои эҳтимолиро ба пуррагӣ пӯшонидани наметавонад. Қоршиносон дар асоси қорқарди логит-моделҳои эҳтимоли ба дигаргуниҳои саҳми бозори гуруҳҳои гуногуни қарздиҳандагон бо назардошти танзими мустақими фаъолияти бонкҳои анъанавӣ баҳо медеҳанд. Албатта, дар ин гуна маврид мавҷудияти соҳибистиклолии қарорҳои қарзгирандагон ҳангоми интиҳоби шоҳаи алтернативии қарздиҳӣ дар назар дошта мешавад, вале муқаррар қардан мушқил хоҳад буд, ки мизоч ба қадом гуруҳ бартарӣ доданиш мумкин аст. Ба тарзи дигар ғӯем, дар ҳолати дар бозор пайдо гардидани алтернативаҳои “нав”-и қарздиҳӣ азнавтасимкунии талабот нисбат ба қарз сурат мегирад, ки он ба ҳақиқати воқеӣ мувофиқат нақарданаш сад дар сад мумкин хоҳад буд. Ҳамчунин, қоршиносон ба сифати маълумотҳои ибтидоӣ нишондиҳандаҳои ҷенқунандаҳои синтетикӣ, яъне, маҷмӯи нишондиҳандаҳои ба қор бурданд, ки нишондиҳандаҳои сершумори хусусиро як ҷо ҷамъ

овардааст. Ба ин тариқа истифода бурдани макроомор ба сабаби мавҷуд набудани маълумоти зарурии оморӣ дар микросатҳ пешгирии чунин амалро мақоми дурустӣ мебахшад, вале, ҳамзамон, баҳоҳои ҳосилшуда аз нуқсонӣ камбудӣ холи набуданашон эҳтимол дорад.

#### **Хулоса**

Ҳамин тариқа, сенарияҳои мавҷудаи рушди минбаъдаи бозори қарз ба гуногуннамудии инкишофи ояндаи он чи дар бобати сохтори интитутионалии гурӯҳҳои қарздиҳандаю қарзгирандагон ва чи дар бобати маҷмӯи хизматҳое, ки ин ё он иштирокдорони бозор пешниҳод менамоянд, шаҳодат медиҳад. Ҳамин нуқта далели он аст, ки оянда ба ихтиёри технологияҳои рақамӣ хоҳад буд ва табиист, ки ин маҷрои бузургу тавоно ба раванди фаъолияти бонкҳои сохторашон мухталиф ва системаи қарз бе таъсир наменонад.

#### **Адабиёт**

1. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи самтҳои асосии сиёсати дохилӣ ва хориҷии ҷумҳурӣ» 26.01.2021, шаҳри Душанбе
2. Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то 2030 /Душанбе 2016
3. Омори солони Ҷумҳурии Тоҷикистон // Маҷмуаи оморӣ. – Душанбе, Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. – Душанбе: ҶДММ «ТоРус». 2019. –
4. Соноаи расмии Бонки миллии Тоҷикистон // <http://nbt.tj/tj/news/492760/>

### **НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КРЕДИТНЫХ ОТНОШЕНИЙ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

**Саломова Нилуфар Илхомидиновна**

**ТГУПБП. город Худжанд**

Аннотация. В статье рассматриваются пути совершенствования кредитных отношений в условиях цифровизации финансовых рынков. Отмечается внедрение банками передовых бизнес-моделей, новых банковских технологий (банк-клиент, системы денежных переводов, дебетовые и кредитные карты и др.), различные виды кредитования, увеличение сроков обслуживания при сокращении времени совершения банковских операций, качество обслуживания клиентов, способствующие развитию банковской системы.

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровое кредитование, финансовые рынки, инвестиции, банк.

### **DIRECTIONS FOR IMPROVING CREDIT RELATIONS DIGITAL CONDITIONS OF FINANCIAL MARKETS**

**Salomova Nilufar Ilkhomidinova**

**TSULBP Khujand city**

Annotation. The article discusses ways to improve credit relations in the context of digitalization of financial markets. The introduction of advanced business models by banks, new banking technologies (client bank, money transfer systems, debit and credit cards, etc.), various types of lending, an increase in service periods while reducing the time for banking operations are noted. quality of customer service and contributes to the development of the banking system.

Key words: digital technologies, digital lending, financial markets, investments, bank.

#### **Маълумот дар бораи муаллиф:**

**Саломова Нилуфар Илхомидиновна**-1998 с.т., хатмкардаи (с.2022) ДДХБСТ, докторанти кафедраи “Иқтисодиёти корхонаҳо ва минтақа” ДДХБСТ, доираи фаъолияти илмӣ- низоми молияи минтақа мебошад.

Маълумоти шахсӣ: тел (+992) 92-606-34-79

E-mail: [nilufar.salomova.98@mail.ru](mailto:nilufar.salomova.98@mail.ru)

## СОДИРОТИ МАҲСУЛОТҲОИ ВАТАНӢ ВА ХАРИДОРНИ ОН

Халилов И.Х., Халилзода Н.И.

Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон ба номи акад. М.С.Осимӣ

Рушди иқтисодиёти миллӣ аз иқтисоди содироти кишвар вобастагии доимӣ дошта, ташаккули саноат воридотивазкуниву ба содирот нигаронидани маҳсулотҳои ватаниро таъмин менамояд. Маҳсулотҳои ба содирот нигаронидашудаи ватанӣ на танҳо манфиати молиявии корхонаҳоро таъмин мекунад, инчунин ба нишондиҳандаҳои иқтисодиёти миллӣ ва макроиқтисодӣ таъсири мусбӣ хешро мегузоранд.

**Калимаҳои калидӣ:** Саноат, иқтисодиёт, содирот, маҳсулот, иқтидорҳои истеҳсоли, рақобатпазирӣ, корхонаҳои истеҳсоли.

Яке аз самтҳои асосии ташаккули иқтисоди бозорӣ ва рақобатпазирии иқтисодиёти миллӣ дар шароити муносири рушди иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон таъмини ташаккули саноат ба ҳисоб меравад. Саноатикунонии босуръатро Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамчун ҳадафи чоруми стратегияи кишвар қабул намуд, ки он барои таъмин намудани устувори иқтисодиёт, ташкили ҷойҳои нави корӣ, баланд бардоштани иқтисоди содироти мамлакат ва рақобатнокии он заминаи амиқ мегузорад. Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ-Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар Паёми худ ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон 26 декабри соли 2019 дастовардҳои асосии иҷтимоӣ иқтисодӣ мамлакатро таҳлилу баррасӣ ва ба рушди соҳаи саноат аҳамияти махсус зоҳир намуда, Пешвои миллат, аз ҷумла зикр намуда буданд, ки «Мо таъмини истиқлолияти энергетикӣ ва истифодаи самарабахши неруи барқ, аз бунбасти коммуникатсионӣ баровардан ва ба кишвари транзитӣ табдил додани Тоҷикистон, ҳифзи амнияти озуқаворӣ ва дастрасии аҳолии мамлакат ба ғизои хушсифат, инчунин, вусъатдиҳии шугли пурмаҳсулро ҳамчун ҳадафҳои стратегияи худ интихоб намуда, нақшаи гузариши иқтисодиёти кишварро аз шакли аграрӣ–индустриалӣ ба индустриалӣ–аграрӣ амалӣ гардонидани истодаем...».

Ин иқдоми дурандешонаву созанда бо дарназардошти аҳамияти соҳаи саноат дар ҳалли масъалаҳои иқтисодиву иҷтимоӣ ва таъсиси ҷойҳои корӣ саноатикунонии босуръати кишвар ҳадафи чоруми стратегӣ гардида, то соли 2030 ҳиссаи соҳаи саноат дар маҷмӯи маҳсулоти дохилӣ ба 22 фоиз расонида мешавад.

Имрӯз бо ин шарофати беназир садҳо корхонаву ширкатҳои миёнаву бузург бо иқтидорҳои назаррас арзи ҳастӣ намуда, чандин намуд маҳсулотҳои серталаботу воридотивазкунандаро барои эҳтиёҷоти дохилӣ истеҳсол, инчунин даҳҳо намуд маҳсулоти баландсифати Тоҷикистон содиротӣ ва дар бозори беруна рақобатпазирии хешро ҳифз менамоянд. Қобили қайд аст, ки хушбахтона, ин маҳсулотҳо дар бозори беруна харидорони доимии худро нигоҳ медоранд ва ҳамчун маҳсулоти воридотивазкунандаву ба содирот нигаронидашуда мавқеъ доранд. Бо далели гуфтаҳои болозикр тасмим гирифтём, ки чанд намуд асоситарин маҳсулоти содироти Тоҷикистонро муайян ва харидорони онҳоро нишон диҳем. Аз ҳисоботҳои оморӣ бармеояд, ки давоми солҳои 2018-2022 молҳои истеҳсолкардаву содиротшудаи кишвар аз ҳама бештар маъдан, тилло, алюминийи аввалия, нахи пахта, барқ, семент, риштаи пахта, сурма, молҳои гуногун ва либос буда, харидорони он 20 кишвари хориҷи наздику дур мебошанд. Навъҳои гуногуни маъдан, аз ҷумла металлҳои қиматбаҳо, мис, оҳан ва концентратҳоро асосан давлатҳои Қазоқистон, Ўзбекистон, Чин, Русия, Туркия, Ҳолланд ва Британияи Кабир харидорӣ кардаанд. Тиллои хом, нимтайёр ва хокаи тилло бошад, ба Шветсария, Туркия ва Чин содирот шудааст. Алюминийи аввалия асосан ба Туркия, Тайван, Ўзбекистон, Чин ва Эрон бароварда шудааст. Нахи пахта ба Русия, Чин, Эрон, Ўзбекистон, Қазоқистон, Покистон, Латвия, Литва, Гурҷистон, Бангладеш, Беларус, Чехия, Фаронса, Британияи Кабир ва чанде дигар фуруҳта шудааст. Дар ин баробар, барқи истеҳсолкардаи Тоҷикистон ба Афғонистон, Ўзбекистон, Қазоқистон ва Қирғизистон содирот шудааст. Ҳамин тавр, семент ҳам давоми солҳои 2018-2022 ба Ўзбекистон, Афғонистон, Қирғизистон ва Русия фуруҳта шудааст. Кишварҳои харидори риштаи пахтаи Тоҷикистон бештар аст: Туркия, Русия, Чин, Покистон, Ўзбекистон, Қирғизистон, Беларус, Эрон, Полша, Шветсария, Молдова, Италия, Украина, Олмон, Арманистон, Чехия ва чандеи дигар. Сурма танҳо ба се мамлакат - Белгия, Ҳолланд ва Шветсария содирот шудааст. Боиси ифтихор аст, қайд намоем, ки Тоҷикистон аз ҷиҳати захираи сурма дар ҷаҳон пас аз Чин дар ҷои дуюм ва дар ИДМ дар ҷои аввал қарор дошта, шумораи конҳои ин маъдани серталабот 11 ададро ташкил медиҳад. Дар асоси ин захираҳо ҳанӯз аз охири соли 1940 корхонаи маъдантозакунии Анзоб, имрӯз Корхонаи муштараки Тоҷикистону Амрико "Анзоб" бо иқтисоди лоиҳавии 700 ҳазор тонна дар сол фаолият намуда истодааст. Аз рӯи маълумоти Ҳадамоти геологияи Амрико ([USGS](https://www.usgs.gov/)), Тоҷикистон чандин сол аст, ки аз ҷиҳати истеҳсоли сурма

дар чаҳон чои сеюмро бо иқтидори 16 ҳазор тонна, баъди Руссия 30 ҳазор тонна, Чин 100 ҳазор тонна ишғол менамояд.

Умуман, содироти маҳсулотҳои ватанӣ сол аз сол меафзояд ва Тоҷикистон давоми солҳои 2017-2022 дар маҷмӯъ ба маблағи 9 миллиарду 144 миллиону 200 ҳазор доллари ИМА маҳсулот содирот кардааст, ки ин нишондиҳандаи мусбии иқтисодӣ ба ҳисоб меравад.

#### АДАБИЁТ:

1. Паёми Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ-Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон мухтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 26 декабри соли 2019
2. Маълумотҳо аз Хадамоти гумруки назди Ҳукумати ҚТ, Asia-Plus, соли 2023
3. Маълумоти Хадамоти геологии Амрико ([USGS](https://www.usgs.gov/)) соли 2021

#### ЭКСПОРТ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ЕЕ ОКУПАТЕЛИ

Халилов И.Х., Халилзода Н.И.

Развитие национальной экономики находится в постоянной зависимости от экспортного потенциала страны, что обеспечивает формирование импортно-экспортной отрасли отечественной продукции. Экспортно-ориентированная отечественная продукция не только обеспечивает финансовую выгоду предприятиям, но и оказывает положительное влияние на общегосударственные и макроэкономические показатели.

Ключевые слова: промышленность, экономика, экспорт, продукция, производственные мощности, конкурентоспособность, производственные предприятия.

#### EXPORT OF DOMESTIC PRODUCTS AND ITS BUYERS

Khalilov I.Kh., Khalilzoda N.I.

The development of the national economy is constantly dependent on the country's export potential, and it ensures the formation of the import and export industry of domestic products. Export-oriented domestic products not only provide financial benefits to enterprises, but also have a positive impact on national and macroeconomic indicators.

Key words: Industry, economy, export, products, production capacity, competitiveness, production enterprises.

#### Маълумот дар бораи муалифон:

**Халилов И.Х.**, номзоди илмҳои техникаӣ, и.в. дотсент, кафедраи “Менечменти истеҳсоли”, Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.

**Халилзода Н.И.**, магистрант соли 2 кафедраи “Иқтисодиёт ва идоракунии истеҳсолот (сохтмон)” Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.

#### СТРУКТУРА ОСНОВНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ

Худжамуллоева Р.Т., Шафоатов А.Д.

ТТУ имени академика М.С. Осими

**Аннотация :** В статье рассмотрены вопросы организационно-технологического проектирования строительства и состава организационно-технологических документов.

**Ключевые слова:** градостроительство, проект производства работ, проект организации строительства, строительство, проектирование.

Строительство представляет собой отдельную самостоятельную отрасль экономики страны, которая предназначена для ввода в действие новых объектов производственного и непроизводственного назначения, а также реконструкции и ремонта объекта. Процесс организационно-технологического проектирования строительства объектов непосредственно следует за этапом градостроительного проектирования, которое, в основном, определяется тремя документами: проектом планировки территории, проектом межевания и градостроительным планом конкретного строительного объекта.

Проект планировки территории определяет линии, обозначающие дороги, улицы, проезды, линии связи, объекты инженерной и транспортной инфраструктур, а также границы зон планируемого размещения объектов социально-культурного, коммунально-бытового назначения и иных объектов капитального строительства. Проект планировки отражает характеристоники развития

градостроительной среды, к которым относятся плотность застройки территории, характеристика развития систем социального, транспортного обслуживания и инженерно-технического обеспечения. Градостроительное законодательство определяет правила землепользования и застройки, главная цель которых заключается в обеспечении равенства прав физических и юридических лиц в сфере землепользования и застройки территории, а также в обеспечении открытости информации о правилах и условиях использования земельных участков и осуществления на них строительства и реконструкции объектов капитального строительства.

Проект межевания определяет границы земельных участков, распределяемых или распределенных между отдельными собственниками.

Градостроительные требования к использованию земельных участков определяются генеральными планами населенных пунктов, проектами детальной планировки, проектами, нормами и правилами застройки. [1]. При выделении земельных участков или изменении их границ и параметров соблюдаются красные линии, линии регулирования застройки и требования градостроительных регламентов к минимальным размерам земельных участков требований Градостроительный Кодекс Республики Таджикистан. На основе градостроительного регламента застройки разрабатывается проектная документация, в которую в общем случае могут входить два организационно-технологических документа: проект организации работ по сносу или демонтажу объекта. (ПОС) и второй документ проект производства работ (ППР).

Исходными материалами для составления ПОС являются:

- задание заказчика на разработку ПОС;
- схема планировочной организации земельного участка;
- конструктивные и объемно-планировочные решения;
- смета на строительство объектов капитального строительства;
- план транспортной инфраструктуры района;
- решения генерального плана;
- сведения об условиях поставки и транспортирования грузов с предприятий, поставляющих строительные конструкции, изделия, материалы и оборудование;
- данные об источниках и порядке временного обеспечения строительства водой, электроэнергией, паром и т.п.;
- сведения о возможности обеспечения строительства рабочими кадрами, жилыми и бытовыми помещениями;

В графической части ПОС включается разработка календарного плана: основного периода строительства, а также календарного плана подготовительного периода, которые в своей совокупности определяют сроки и последовательность строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений, выделение очередности строительства. Другая часть графического материала ориентирована на проектирование строительных генеральных планов (стройгенпланов основного и подготовительного (при необходимости) периодов строительства. В этих документах определяются места расположения постоянных и временных зданий и сооружений, места размещения площадок и складов временного складирования конструкций, изделий, материалов и оборудования, места установки стационарных кранов и путей их перемещения, инженерных сетей и источников обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, связью и др.

В проекте производства работ (ППР) уточняются и конкретизируются решения, представленные в ПОС. Следует иметь в виду, что выполнение работ без ППР запрещено. ППР является организационно-технологическим документом, который разрабатывается генеральным подрядчиком с целью реализации строительного проекта в конкретных производственных условиях с учетом наиболее эффективной организации строительного производства. ППР должен обеспечить высокую производительность, надлежащие условия и безопасность труда, а также обеспечить безопасность самих объектов капитального строительства и определить технологию строительных работ, качество их выполнения, сроки, ресурсы и мероприятия по безопасному ведению работ. ППР делится на отдельный объект или на отдельные виды работ. Решения, принятые в ППР, являются обязательными для исполнения линейным персоналом генподрядной и субподрядных строительных организаций. ППР необходим для поставщиков строительных материалов и для контролирующих организаций, выполняющих надзорные функции.

Исходными материалами для разработки ППР работ являются:

- задание на разработку, выдаваемое строительной организацией как заказчиком ППР, с обоснованием необходимости разработки его на здание (сооружение) в целом, на его часть или на вид работ и с указанием сроков разработки;

- ПОС;

- необходимая проектная рабочая документация;

- условия поставки конструкций, готовых изделий, материалов и оборудования, использования строительных машин и транспортных средств, обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям, применения бригадного подряда на выполнение работ, производственно-технологической комплектации и перевозки строительных грузов, а в необходимых случаях также условия организации строительства и выполнения работ вахтовым методом;

- материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции, а также требования к выполнению строительных, монтажных и специальных строительных работ в условиях действующего производства.

В состав ППР также входит пояснительная записка, содержание которой зависит от сложности объекта строительства, от видов, состава и специфики работ, на которые разрабатывается ППР. Примерное содержание пояснительной записки определяется следующим составом вопросов:

- организационно-технологическая последовательность производства работ (для ППР, состоящих из нескольких разных видов технологически связанных между собой работ, а также работ, выполняемых на объектах повышенной сложности, с большими объемами строительства и на высокотехнологичных объектах);

- указания к производству работ (технологические мероприятия и регламенты) хотя каждого из видов работ, выполняемых на строительной площадке, в том числе выполняемых в зимнее время;

- ведомость используемых механизмов и оборудования;

- технологические комплекты для производства работ;

- указания по складированию материалов;

- мероприятия по пожарной безопасности;

- мероприятия по охране окружающей среды;

- требования по технике безопасности и охране труда для каждого из видов работ, выполняемых на строительной площадке.

В Графическом части материалы ППР включают следующие основные документы:

- календарные планы производства работ на основной и подготовительный периоды строительства, а при необходимости — и на отдельные виды работ;

- графики движения рабочих кадров и основных строительных машин по объекту, разрабатываемые с учетом своевременного выполнения каждой бригадой поручаемого ей комплекса работ;

- строительный генеральный план в зависимости от разрабатываемого ППР ш основной период строительства, на подготовительный период или на отдельные виды работ (разрабатывается по заданию заказчика ППР);

- технологические карты и схемы выполнения отдельных операций и работ, входящих в состав ППР;

- проект организации работ создается подрядчиком с целью формирования организационно-технологической увязки работ, выполняемых на различных объектах

Формирование организационно-технологических документов строительства связано с использованием нормативно-правовых документов различной юрисдикции.

#### **Выводы:**

Представлены процессы организационно-технологического проектирования в строительстве, формирование организационно-технологических документов строительства, которые связаны с использованием нормативно-правовых документов различной юрисдикции с целью реализации строительного проекта в конкретных производственных условиях с учетом наиболее эффективной организации строительного производства.

#### **Литература:**

1. Сервейинг: организация, экспертиза, управление. Часть первая. Организационно-технологический модуль системы сервейинга: учебник / под общ. ред. проф. П.Г. Грабового — Москва: Издательство «АСВ», ИИА «Просветитель», 2015. - 560 с.

2. Градостроительный кодекс Республики Таджикистан от 28 декабря 2012 года № 933 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.01.2019 г).

### **СОХТОРИ ҲУЧЧАТҲОИ АСОСИИ ТАШКИЛИ-ТЕХНОЛОГИИ СОХТМОНИ ОБЪЕКТҲО**

**Шарҳи мухтасар:** Дар мақола саволҳо дида шудаанд оиди равандҳои ташкилӣ-технологии лоиҳакашии сохтмон ва таркиби ҳуҷҷатҳои ташкилӣ-технологӣ.

**Калидвожаҳо:** шахрсозӣ, лоиҳаи истехсоли кор, лоиҳаи ташкили кори сохтмон, сохтмон, лоиҳакашӣ.

### **STRUCTURE OF THE MAIN ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL DOCUMENTS FOR THE CONSTRUCTION OF OBJECTS**

**Annotation:** The article deals with questions about the processes of organizational and technological design of construction and the composition of organizational and technological documents.

**Key words:** urban planning, project for the production of works, project for the organization of construction, construction, design.

#### **Сведения об авторах:**

1.Худжамуллоева Р. Т -ассистент кафедр «Экономика и управление в строительстве»

ТТУ имени академика М.С. Осими.

Тел: (+992) 93 882 27 18

Email: khujamuloeva@gmail.com

1.Шафоатов А.Д. – магистрант 2-го курса кафедр «Экономика и управление в строительстве» ТТУ имени академика М.С. Осими.

Тел: (+992) 90 350 93 99

### **СЕРВЕЙИНГ: КОНЦЕПЦИЯ, ОБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

#### **Шафоатов А.Д.**

ТТУ имени академика М.С. Осими

**Аннотация:** В данной статье авторами рассмотрена концепция развития сервейинга в современном мире. В сфере недвижимости предложено использование сервейинга как вида профессиональной деятельности. Объектом деятельности профессиональных сервейеров как объектов недвижимости, т. е. земельные участки, участки недр, здания, сооружения, объекты незавершенного строительства, земельно-имущественные комплексы, а предметом сервейинга являются процессы, обеспечивающие создание и эффективное функционирование объектов недвижимости.

**Ключевые слова:** сервейинг, управление, недвижимость, профессиональная деятельность.

В последнее время все большую актуальность в сфере недвижимости приобретает сервейинг. Это связано с неоспоримостью того факта, что наиболее качественно и эффективно управлять недвижимостью можно лишь при наличии профессионального опыта и знаний в этой сфере. Современные тенденции предпринимательского управления объектами недвижимости основываются на эволюции взглядов ученых на управление объектами недвижимости.

В мировой практике получила широкое распространение концепция системного подхода (сервейинга) к управлению объектами недвижимости, которая заключается в реализации профессиональном, комплексном управлении объектами недвижимости на всех стадиях жизненного цикла в интересах собственника. Современное слово сервейинг произошло от английского survey, которое широко используется в различных областях знаний и имеет множество значений. Так, в естественных науках термин survey обозначает: комплексное исследование, изучение; обследование (медицина); обзор; рецензия. В общественных науках это слово используется в значениях анкетирование, опрос, интервьюирование, обзор, обозрение, анализ, оценка. В технических науках содержанием этого термина являются экспертиза; межевание, землемерные работы (геодезия); полевое исследование, съемка (топография); геологическая разведка (геология); осмотр и т.д.

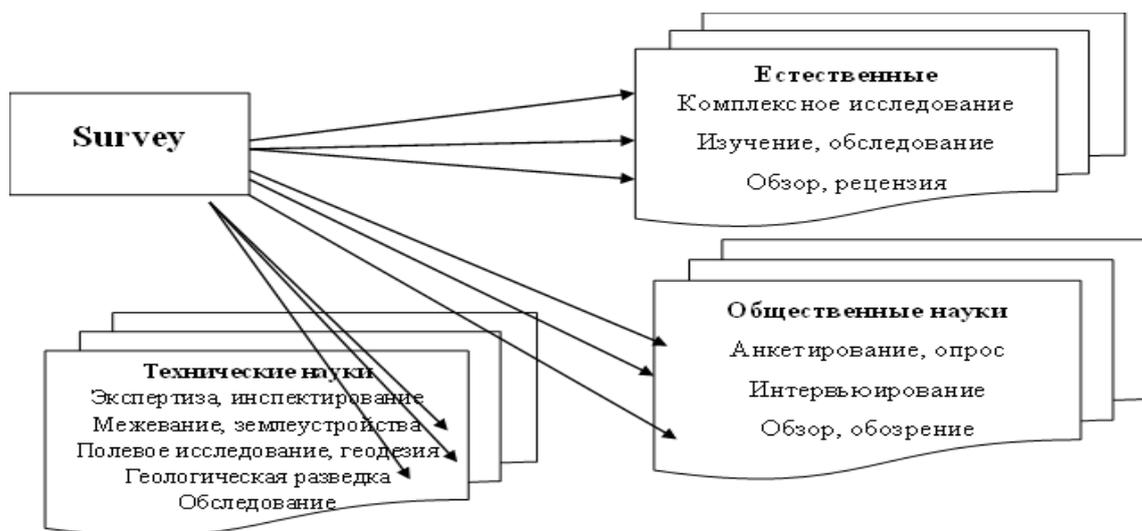


Рисунок 1. Множественность значений термина survey

В сфере недвижимости термин «сервейинг» используется в значении, присущем техническим наукам. В наиболее раннем и достаточно распространенном понимании сервейинг определяет область знаний, связанных с измерениями на земле — это наука и техника точного определения в пространстве местоположения точек на поверхности.

Первые технологии сервейинга были хорошо известны и широко использовались еще в Древнем мире (около 5000 лет назад), поскольку земля как главное благо и богатство требовала измерений, формальных описаний, определения границ и координат.

В настоящее время под сервейингом понимают профессиональную деятельность на рынке недвижимости, включающую широкий комплекс экспертных и управленческих услуг, сопровождающих все стадии жизненного цикла объекта и обеспечивающих эффективность процессов создания, эксплуатации, реновации и ликвидации недвижимости. Можно считать, что сервейинг как вид профессиональной деятельности на рынке недвижимости в современном понимании вообрал в себя целый ряд специализаций.



Рисунок 2. Современное понимание сервейинга как профессиональной деятельности на рынке недвижимости.

Объектом деятельности профессиональных сервейеров являются объекты недвижимости, т.е. земельные участки, участки недр, здания, сооружения, объекты незавершенного строительства, земельно-имущественные комплексы, а предметом сервейинга являются процессы, обеспечивающие создание и эффективное функционирование объектов недвижимости. Недвижимость как объект управления обладает целым рядом особенностей, которые обуславливают основные задачи

управления такими объектами.

### **Выводы:**

Представлен вид профессиональной деятельности на рынке недвижимости и современные тенденции предпринимательского управления объектами недвижимости.

### **Литература:**

1. Сервейинг: организация, экспертиза, управление. Часть первая. Организационно-технологический модуль системы сервейинга: учебник / под общ. ред. проф. П.Г. Грабового — Москва: Издательство «АСВ», ИИА «Просветитель», 2015. - 560 с.
2. Сервейинг в строительстве: опыт и перспективы развития: моногр. / С.А. Баронин [и др]; под общ. ред. д.э.н., проф. С.А. Баронина. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 188 с.

### **СЕРВЕЙИНГ: КОНСЕПСИЯ, ОБЪЕКТ, МАМАҚСАД ВА ВАЗИФА Шафоатов А.Д.**

**Шарҳи мухтасар:** Дар мақола муаллиф аз концепсия ва рушди сервейинг дар замони муосирро баррасӣ менамояд. Дар соҳаи амволи ғайриманқул истифодабарии сервейинг ҳамчун як фаъолияти касбӣ пешниҳод гардидааст. Объекти фаъолияти касбии сервейинг ба монанди объектҳои амволи ғайриманқул, яъне қитъаи замин, қанданиҳои ғойданок, иншоот, объектҳои сохтмонаншон нотаом, комплексҳои заминӣ-амволӣ ва предмети сервейинг ин равандҳо, ки таъмини ташкил ва идоракунии самараноки объекти амволи ғайриманқул мебошад.

**Калидвожаҳо:** сервейинг, идоракунӣ, амволи –айриманқул, фаъолияти касбӣ

### **SERVICE: CONCEPSY, OBJECT, SUBJECT MAMAKSAD VA VAZIFA Shafatov.A.D.**

**Annotation:** In this article, the authors consider the concept and development of surveying in the modern world. In the field of real estate, the use of serving as a type of professional activity is proposed.

**Key words:** marketing activity, management, assessment, control.

### **Сведения об авторе:**

1. **Шафоатов А.Д** – магистрант 2-го курса кафедры «Экономика и управление в строительстве» ТТУ имени академика М.С. Осими.

Тел: (+992) 903 50 93 99

Email: khujamuloeva@gmail.com

**МАВОДИ КОНФЕРЕНСИЯИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ  
ИННОВАТСИОНӢ”  
МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”**

**ФАНҶОИ ИҶТИМОИ - ГУМАНИТАРӢ  
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

**НАҚШИ СИЁСАТИ ҲАРБӢ ДАР СИСТЕМАИ СИЁСИИ ҶОМЕА**

**Шарифзода Р.Ф., Мусоев Ш.М.**

ДТГ ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар мақола моҳият ва унсурҳои сиёсати ҳарбӣ, хусусиятҳои ташаккули он, робитаи ҷудонашавандаи он бо ҳаёти сиёсӣ, аҳамияти он барои рушди сиёсӣ баррасӣ мешавад. Шарт будани назарияи низомии низоми мавҷудияти муносибатҳои сиёсӣ ошкор мегардад. Хулоса асоснок карда мешавад, ки назарияи низомии низоми сиёсӣ шакли умумии ҳаёти сиёсӣ буда, робитаи функционалии ҷузъҳои таркибии организми сиёсиро ташкил медиҳад. Унсурҳои муҳимтарини назарияи ҳарбиرو вазифаҳои роҳбарикунанда ва оппозиция ифода мекунанд. Ин вазифаҳо ҳамчун унсурҳои асосии назарияи ҳарбӣ хизмат мекунанд, дар робитаи ҳамдигар вучуд доранд ва барои раванди сиёсӣ, ки хусусияти демократӣ дорад, ногузиранд. Дар баробари онҳо унсурҳои дигари назарияи ҳарбӣ низ имконпазиранд, ки дар таркиби организми сиёсӣ, ки дар демократия ташаккул меёбад, вазифаҳои надстройкавиरो ташкил медиҳанд. Фаҳмидани моҳияти назарияи ҳарбӣ имкон медиҳад, ки қонуни инкишофи сиёсӣ, ки бо ин система алоқаманд аст, муқаррар ва тартиб дода шавад. Таҳлили тафсири ҳарбии дар сиёсатшиносии расмӣ мавҷудбуда низ пешниҳод карда мешавад.

**Калидвожаҳо:** сиёсати ҳарбӣ, амният, концепсия, артиши миллӣ, қувваи ҳарбӣ, ташкилоти ҳарбӣ, блоки ҳарбӣ.

Дар замони муосир сиёсати ҳарбӣ яке аз бахшҳои асосии фаъолияти давлатҳои мустақилро ташкил намуда, ҳамчун воситаи мудофиавии онҳо маҳсуб меёбад. Афзоиши хатарҳои ҷиддии анъанавӣ ва нав, ҷангҳои мазҳабӣ, таҳдидҳои террорисунуктӣ ва васеъшавии доираи амалиётҳои ҳарбӣ ба ҳаёти башарият таҳдидҳои нав ба навро ба миён овардаанд. Аз ин рӯ, тақмили сиёсати ҳарбӣ бо мақсади таъмини мудофиаи кишвар баҳри бартарафсозии хатару таҳдидҳои мусаллаҳона амри зарурӣ аст.

Сиёсати ҳарбӣ ҳамчун фаъолияти низомӣ-мудофиавии давлат яке аз мавзӯҳои муҳими илми муосир буда, мавриди нигаронии мактабҳои назариявӣ қарор дорад. Ҳифзи манфиатҳои миллӣ дар низоми геополитикӣ ба шароити вазъи ҳарбӣ-сиёсии давлатҳои мустақил алоқаманд мебошад. Ба раванди инкишофи кишварҳои ҷаҳон муборизаҳои шадиди сиёсӣ, иқтисодӣ ва низоми мухталиф таъсири ҷиддӣ расонида, ба суботи дохилии кишварҳои миллӣ хатар эҷод менамоянд [1]. Мураккаб гардидани вазъияти сиёсӣ, молиявӣ, иқтисодӣ, этникӣ ва демографӣ татбиқи сиёсати ҳарбии давлатро ҳамчун бахши стратегӣ талаб менамояд.

Бояд қайд кард, ки тамоюлҳои ҳарбии аввали асри XX, сиёсати ҳарбиرو ба бахши муҳим ва соҳаи зарурии давлатҳо табдил дод. Фазои номусоиди ҷаҳони муосир кишварҳоро ба он водор намуд, то барои бақои худ ва дифоъ аз марзу бум сиёсати ҳарбии ҳешро таҳким бахшанд. Зеро кишварҳои абарқудрат ҳанӯз аз нимаи дувуми асри XX баҳри мустаҳкам намудани мудофиаи ҳеш ба бузургтарин технологияи ҳарбӣ (ҳастай) мушарраф гардидаанд. Муборизаҳои ҳарбӣ-сиёсӣ миёни кишварҳои пешрафта боиси таъсисёбии иттиҳоди ташкилотҳои ҳарбӣ гардида буданд.

Мусаллаҳшавии бошитоби давлатҳои мутараққӣ сабабгори рақобатпазирии вазъи ҳарбӣ дар муносибатҳои байналмилалӣ гардида, ба фазои амниятии кишварҳои олам таъсири манфӣ мерасонид. Аз ин рӯ, вазъияти баамаломата сатҳи муосири сиёсати ҳарбӣ ва амниятии стратегии давлатҳоро талаб менамояд. Равандҳои хатарноки сиёсӣ омӯзиши назария ва методологияи илмии сиёсати ҳарбиرو пеш меорад [3]. Дар олами муосир назария ва ақидаҳои устувор роҷеъ ба сиёсати ҳарбӣ маҷуд буда, дорои ҷанбаҳои гуногуни илмӣ мебошанд. Хусусан, дар рушду таҳкими фаъолияти ҳарбии давлатҳо вусъат додани маорифи ҳарбӣ, таълими ҳарбии ҷузъу томи низомӣ ва маҳорати касбии қувваҳои мусаллаҳ ҳамчун дастоварди асосии ин соҳа маҳсуб меёбанд.

Сиёсати ҳарбии давлат аҳамияти мудофиавӣ дошта, дорои асосҳо, таркибҳо ва самтҳои мухталифи ҳарбӣ мебошад. Таҳлили фаъолияти давлат дар самти сиёсати ҳарбӣ ҳамчун омилҳои асосии мудофиавӣ тавачҷуҳи муҳаққиқони мактабҳои гуногуни илмиро ба худ ҷалб намудааст. Омӯзиши мавзӯи мазкур исбот менамояд, ки масъалаи ҳарбӣ ва мушкilotи он дар ҷомеаи инсонӣ аз замонҳои қадим арзи вучуд дошта, дифоӣ кишвар ва марзу бум яке аз бахшҳои асосии фаъолияти давлатдорӣ нахустин давлатҳо ба шумор мерафт. Ҷиҳати назариявии ин падидаи сиёсӣ дар даврҳои гуногуни таърихӣ аз ҷониби файласуфону муаррихон, олимону сиёсатмадорон мавриди омӯзиш қарор гирифтааст. Дар аксари таълифоти мутафаккирон сиёсати ҳарбӣ хусусияти мудофиавӣ дошта, ҳамчун неруи амниятии давлатҳо ба қалам дода шудааст [8]. Дар ҳама давру замон давлатҳо кӯшиши мустаҳкам намудани иқтисоди ҳарбии худро ҳамчун омилҳои асосии мудофиавӣ кишвар истифода намудаанд.

Таҳлили назарияҳои гуногуни илмӣ оид ба сиёсати ҳарбӣ шаҳодат медиҳанд, ки қисмати бештари онҳо ба даҳсолаҳои охир рост меоянд. Сабаби тавачҷуҳи мутафаккирони соҳа ба ин бахши сиёсат нисбат ба асрҳои қаблӣ аз он иборат аст, ки муборизаҳои сиёсӣ-ҳарбии абарқудратҳо шиддат гирифта, муносибатҳои байналхалқӣ дар замони муосир мураккаб гардидаанд [6].

Аз ин рӯ, таҳқиқи илмӣ мафҳум, моҳият ва дурнамои сиёсати ҳарбӣ ҳамчун бахши асосии фаъолияти давлат пеш меояд. Ба андешаи аксари таҳлилгарон сиёсати ҳарбӣ омилҳои таъминкунандаи амниятӣ субот ба шумор меравад. Тибқи таърифи мафҳуми сиёсати ҳарбӣ, ки дар фарҳанги ҳарбӣ омадааст “сиёсати ҳарбӣ низомии муайяни муносибатҳои ҳарбӣ ва фаъолияти дигар мақомоти низомӣ буда, ба идораи бевоситаи қувваҳои мусаллаҳ ва мудофиавӣ кишвар равона гардидааст”.

Дар фарҳанги сиёсӣ мафҳуми сиёсати ҳарбӣ чун идораи ҳарбие, ки бевосита ба таҳияи қарорҳои ҳарбӣ, пешгирии таҳдидҳои мусаллаҳона, аз байн бурдани ҳамагуна хатари ҷангу муборизаҳо ба хотири мудофиавӣ марзу ҳудуди давлат равона гардидааст, баррасӣ мешавад. Аз таҳлили мафҳумии сиёсати ҳарбӣ бармеояд, ки он бахши ҳимоявии фаъолияти давлат буда, ба таври мустақим ба танзими идораи ҳарбӣ ва омодагии қувваҳои мусаллаҳи кишвар равона карда шудааст.

Бояд зикр кард, ки сиёсати ҳарбӣ дар сарчашмаҳои илмӣ муосир ба таври васеъ шарҳу эзоҳ ёфтааст. Тибқи андешаи А.А. Арустамян сиёсати ҳарбӣ бахши мураккабу муҳими давлатӣ буда, ба ҳимояи марзу бум, ҳифзу таъмини амниятӣ дохилӣ ва нигоҳдории манфиатҳои миллии кишвар равона гардидааст [2]. Дар ин маврид ҳадаф аз сиёсати ҳарбӣ пеш аз ҳама дастрасӣ ба ҳимояи соҳти мавҷудаи ҷомеа, таъмини манфиатҳои миллии ва рушди устувори давлат фаҳмида мешавад.

Дар илми муосир назария ва ақидаҳои гуногун роҷеъ ба сиёсати ҳарбӣ маҷуд мебошад. Хусусан, дар рушду таҳқиқи фаъолияти ҳарбии давлатҳо вусъат додани маорифи ҳарбӣ, таълими ҳарбии ҷузъу томи низомӣ ва маҳорати касбии Қувваҳои Мусаллаҳ ҳамчун дастоварди асосии ин соҳа маҳсуб меёбанд.

Донишмандони рус В.И. Жукова ва Б.И. Краснова менависанд, ки сиёсати ҳарбии давлат аҳамияти мудофиавӣ дошта, дорои асосҳо, таркибҳо ва самтҳои гуногуни идоракунии мебошад. Таҳлили фаъолияти давлат дар самти сиёсати ҳарбӣ ҳамчун омилҳои асосии мудофиавӣ тавачҷуҳи муҳаққиқони мактабҳои гуногуни илмиро ба худ ҷалб намудааст. Омӯзиши мавзӯи мазкур исбот менамояд, ки масъалаи ҳарбӣ ва мушкilotи он дар ҷомеаи инсонӣ аз замонҳои қадим арзи вучуд дошта, дифоӣ кишвар ва марзу бум яке аз бахшҳои асосии фаъолияти нахустин давлатҳо ба шумор мерафт [5].

Таҳлили назарияҳои гуногуни илмӣ оид ба сиёсати ҳарбӣ шаҳодат медиҳанд, ки қисмати бештари онҳо ба даҳсолаҳои охир рост меоянд. Тибқи андешаи М.Н. Ишук сабаби тавачҷуҳи мутафаккирони соҳа ба ин бахши сиёсат нисбат ба асрҳои қаблӣ, шиддат гирифтани муносибатҳои байналхалқӣ дар замони муосир ва мураккаб гардидани муборизаҳои сиёсӣ-ҳарбии абарқудратҳо мебошад [4].

Тибқи ин андеша, сиёсати ҳарбӣ тамоми самтҳои асосии таъмини амниятӣ ҷомеа, инсон, бахусус манфиатҳои дохилию хориҷии давлатро фаро гирифта, дар заминаи арзишҳои бунёдии он таҳия ва татбиқ мегардад. Аз ин рӯ, афзалиятнокии имкониятҳои ҳарбии давлатҳоро на танҳо низомии дохилии соҳаи ҳарбӣ, балки таҳқиқи ҳамкориҳои берунии бахши ҳарбӣ ташкил менамояд. Дар рушду инкишофи сиёсати ҳарбии кишварҳо ҳамохангии муносибатҳои берунии он аҳамияти маҳсус пайдо намудааст.

### Хулоса

Ба ин васила, сиёсати ҳарбӣ қисми таркибӣ ва ҷудонопазири сиёсати давлат буда, фаъолияти мунтазами он аз субъектҳои олии он сарчашма мегиранд. Ин субъектҳои олии ҳарбӣ самараи ҳешро ба таҳқиқи артиши мусаллаҳ ва таъмини саривақтии дифоӣ кишвар равона менамояд. Неруи марказии

сиёсати ҳарбии давлатро окилию дурандешии роҳбарияти олии ҳарбӣ ва идораи самараноки он ташкил менамояд. Мақсад аз ғаъолияти самараноки роҳбарияти олии ҳарбиро мусаллаҳ намудани артиши миллӣ чихати таълиму тарбияи онҳо ташкил медиҳад. Зеро ҳар кишвари соҳибистиклол дорои артиши миллӣ буда, онро ҳамчун объекти бевоситаи сиёсати ҳарбии хеш доимо нигоҳ медорад. Артиши миллӣ қобилият ва имконоти бевоситаи муҳофизавии давлат буда, баҳри ҳифзи Ватан ва ноил шудан ба ҳадафҳои ҳарбӣ-стратегии он таъсис дода шудааст.

#### Адабиёт:

Авцинова Г.И. Глобализация: понятие, тенденции развития, модели управления миром и политическая стратегия России. – М.: Красновские чтения, 2009. – С. 29 - 42.

Арустамян А.А. Военная политика Республики Армения и влияние на безопасность в Закавказье: дисс... канд. полит. наук. – М., 2008. – С. 201.

Военная Энциклопедия: в 8 т. – М.: Воениздат, 2002. – Т. 6. – С. 639.

Ищук М.Н. Военно-политические отношения в системе военной политики: дисс... канд. филос. наук – М., 1982. – С. 198.

Жукова В.И., Краснова, Б.И. Общая и прикладная политология: учебное пособие . – М.: МГСУ, 1997. – С. 134.

Каневский Б.М. Военная политика государства: сущность, структура и функции. Военная мысль. 1992. №1. – С. 61-64.

Макаров В.Е. Актуальные проблемы и основные направления совершенствования системы обеспечения безопасности Российской Федерации: Монография. – Таганрог: Издатель Ступин А.Н., 2009. – С. 181.

Мельков С.А. Актуальные проблемы военной политики и военной безопасности России: материалы науч. теорет. конф., июнь 2004 г. отв. ред. С.А. Мельков, А.Н. Мешин, – М.: 2005. – С. 246.

#### РОЛЬ ВОЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ПОЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВА

**Аннотация:** В статье рассматриваются сущность и элементы военной политики, особенности её формирования, её неразрывная связь с политической жизнью, её значение для политического развития. Раскрывается обусловленность военной теории системы существования политических отношений. Обосновывается вывод о том, что военная теория политической системы есть общая форма политической жизни, составляющая функциональную взаимосвязь компонентов политического организма. Важнейшие элементы военной теории представлены функциями руководства и оппозиции. Эти функции служат основными элементами военной теории, существуют во взаимной связи и являются неизбежными для политического процесса, имеющего демократический характер. Наряду с ними возможны и другие элементы военной теории, которые образуют надстроечные функции в составе политического организма, формирующегося в условиях демократии. Выяснение сущности военной теории позволяет установить и сформулировать связанный с этой системой закон политического развития. Предлагается также анализ существующего в официальной политологии толкования военные.

**Ключевые слова:** военная политика, безопасность, концепция, национальная армия, военная сила, военная организации, военный блок.

#### STUDY OF MILITARY THEORY IN THE POLITICAL SYSTEM OF THE SOCIETY

**Annotation:** The article deals with the essence and elements of military policy, the features of its formation, its inseparable connection with political life, its significance for political development. The conditionality of the military theory of the system is revealed by the existence of political relations. The conclusion that the military theory is a political system is the general form of political life that makes up the functional interconnection of the components of a political organism. The most important elements of the military theory are represented by the functions of leadership and opposition. These functions serve as the basic elements of the military theory, exist in a reciprocal relationship and are inevitable for a political process that has a democratic character. Along with them, other elements of military theory are possible, which form superstructural functions in the composition of a political organism that is being formed in conditions of democracy. Elucidation of the essence of military theory makes it possible to establish and formulate the law of political development associated with this system.

**Keywords:** military policy, security, concept, national army, military force, military organization, military bloc.

**Маълумот дар бораи муаллиф:**

Шарифзода Раҳматулло Файзулло - ассистент

Мусоев Шухрат Маҳмадиевич ассистенти Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ кафедраи фанҳои чомашиносӣ. **Суроға:** 734018, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи академик Рачабовҳо 10. Телефон: 918196915.

**Сведения об авторах:**

**Шарифзода Раҳматулло Файзулло - ассистент**

**Мусоев Шухрат Муҳаммадиевич ассистент**, Таджикский технический университет имени М.С. Осими, кафедра общественных наук. **Адрес:** 734018, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица академиков Раджабовых 10. Телефон: 918196915.

## **Употребление авиационных терминов на занятиях русского языка**

**Якубова М.М. Сафолова Л.А.**

(ТТУ имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан)

**Аннотация.** В статье рассматривается использование авиационных терминов в текстах по специальности на занятиях по русскому языку. Эта работа даст возможность развить у обучающихся положительную мотивацию к будущей профессии, ввести в речевой запас студентов профессиональные слова (термины) и как правильно их использовать.

**Ключевые слова:** авиационные термины, текст, специальность, словарная работа, речевой запас, профессиональные слова.

С развитием общества словарный состав языка пополняется новыми словами. Язык приобретает новые особенности. Одной из таких особенностей является использование терминов. Термин – это слово, являющееся точным обозначением определенного понятия какой-либо специальной области науки, техники, искусства и т.д. В нашей статье мы хотим рассказать о терминах, которые прочно вошли в авиационную терминологию. В основном это интернациональные слова и словосочетания, которые используются во всем авиационном мире:

Инверсия - увеличение температуры окружающего воздуха с высотой.

Интервал - расстояние между летящими воздушными судами по вертикали.

Триммер - устройство, позволяющее снимать нагрузку с отклоненного органа управления (чтобы все время не давить или тянуть).

Пике — вращение самолёта вокруг поперечной оси с опусканием носа.

Реверс — создание двигателем тяги, направленной против движения самолёта, для быстрого торможения на пробеге.

Фюзеляж — корпус самолёта.

Для студентов, выбравших авиационную специальность, на занятиях по русскому языку используются тексты, непосредственно касающиеся их будущей специальности. Работая с текстом, студенты знакомятся с новыми словами, то есть с техническими терминами. Изучают их, запоминают, правильно произносят и записывают. Важная роль принадлежит словарной работе, которая дает возможность развить у обучающихся положительную мотивацию к будущей профессии, вводить в речевой запас студентов профессиональные слова (термины), как правильно их использовать. При работе со словарем русского языка студенты видят перед собой точное и правильное написание термина, его произношение, то есть они зрительно запоминают его написание. При изучении нового термина каждый преподаватель должен записать его на доске, расставить правильно ударение. Надо так заинтересовать студентов, чтобы они полюбили выбранную ими специальность.

Для этого необходимо внеаудиторное чтение, то есть студенты самостоятельно находят техническую информацию по своей специальности. На занятии студент излагает текст, вычитывает авиационные термины и дает объяснение каждому новому слову. В будущем, когда студенты будут изучать введение в специальность, они будут готовы сообщить о своей будущей профессии.

Затем выполняются упражнения по русскому языку, которые непосредственно связаны с текстом по специальности. На занятиях считаем необходимым изучать до 10-15 слов-терминов, чтобы студенты умели их правильно читать, произносить и конечно же писать их как в отдельности, так и в

тексте. Для усвоения значений и написания терминов предлагаем использовать следующие упражнения:

- подобрать родственные слова;
- образовать новые слова при помощи суффикса, корня, присуноктавки и окончания;
- определить склонение, спряжение, род, число и падеж;

Еще к одному из видов упражнений можно отнести словарные диктанты с использованием изучаемых слов-терминов. Чем чаще мы их будем проводить, тем лучше студенты научатся работать с терминами.

При подготовке будущих специалистов преподаватель обучает студентов навыкам самостоятельной работы, развивает творческие способности. Задаются дополнительные внеаудиторные задания для самостоятельной работы. Техническая информация с последующим написанием ее в тетрадь, нахождением слов-терминов и определением их значений по словарю. То есть идет последовательная работа: поиск – нахождение – запись – определение.

При обучении языку специальности нам важно добиться, чтобы студенты научились понимать речь, слышать ее, правильно излагать свои ответы. Все это должно помочь студентам технических вузов, изучающих русский язык, расширить словарный запас, правильно использовать технические термины для дальнейшего изучения специальных дисциплин, стимулировать интерес к предмету, что, несомненно, благоприятно скажется на их будущей профессиональной деятельности.

Работая с текстами по специальности, студенты встречают новые слова-термины, касающиеся непосредственно их будущей профессии. Нельзя изучать предмет без знания терминов и их значений. Термины должны запоминаться, в нашем случае авиационные термины, правильно и четко произноситься. Читая текст, в котором употреблено много терминов, студенты, несомненно, поймут смысл, содержание прочитанного текста. Понять текст – это значит прочувствовать его, представить себя в определенной ситуации. Приведем отрывок из текста по специальности «Авиация». «...Авиация - (фр. aviation, от лат. avis — птица) — собирательное понятие, которое обозначает всю совокупность летательных аппаратов тяжелее воздуха для перемещения в околоземном воздушном пространстве, все достижения специализированных областей знаний (аэродинамики, механики полёта, аэронавигации и т. д.) и всю систему организаций и государственных учреждений, которые используют летательные аппараты тяжелее воздуха, а также — обладают аэродромами, специалистами и соответствующими средствами обеспечения полётов...». Какие цели мы преследуем, читая текст?

1. Знакомство с текстом. Студенты воспринимают информацию, раскрывают смысл прочитанного.
2. При чтении текста преподаватель может комментировать, объяснять смысл или значение трудных слов и словосочетаний.
3. При нахождении специальной лексики, то есть терминов: аэродинамика, аэронавигация, аэродром и т.д. наиболее эффективным считаем записывать их в тетради-словари. Этот вид работы станет продолжением индивидуального домашнего задания, когда студенты работают с техническими словарями для нахождения определения и значения новых терминов. При работе с текстом задача преподавателя – выявить новые термины, труднопроизносимые слова, имена собственные и записать их на доске для зрительного восприятия.
4. При наличии в аудитории электронной доски можно продемонстрировать 5-минутный видеоролик об истории авиации, о создании первых летательных аппаратов, что, несомненно, поможет студентам не только на слух, но и зрительно принять новую информацию.

Изучая международные авиационные термины, мы параллельно проводим работу по соотношению понятий данной науки. Ни в коем случае нельзя отказываться от традиционных русских понятий, но согласно международным стандартам необходимо устанавливать точные определения, соответствующие как русским, так и иностранным терминам. Единое название термина во всех языках помогает ускорить и облегчить понимание его значения, быстро сориентироваться в мире авиации.

При работе с текстом мы уделяем большое внимание толкованию терминов, как они будут употребляться в речи специалистов. Работая с профессиональной лексикой, мы не должны забывать и о языковой стороне данных слов: как сочетать их с другими словами, как правильно написать окончание, к какому роду относится слово, если оно сложносокращенное. Кстати, хотелось бы сказать об авиационных терминах, имеющих сложносокращенную форму. Например,

- ИКАО от англ. ICAO - International Civil Aviation Organization. В переводе на русский язык означает Международная организация гражданской авиации. В русском языке осталось слово ИКАО с опорным словом организация, относящееся к женскому роду.

-ИАТА от англ. IATA - International Air Transport Association. В переводе на русский язык означает Международная ассоциация воздушного транспорта. Общеупотребительное ИАТА – слово женского рода.

Аббревиатура – это слово, состоящие из усеченных основ, которое также может быть образовано из первых букв или начальных звуков, используемое для ускорения передачи информации. Аббревиатуры экономят время и помогают произнести сложные и огромные словосочетания более емко:

А и РЭО - авиационное и радиоэлектронное оборудование;

АСНКД - автоматическая система наземного контроля данных;

БСКД - бортовая система контроля двигателя;

ГС ГА - Государственная служба гражданской авиации;

Как мы видим, все эти слова возникли на основе составных наименований и терминов путём сокращения всех или части слов. Род таких сложносокращенных слов определяется по роду ведущего (опорного) слова.

Авиационные термины, хоть и не часто, но используются и в повседневной жизни, конечно, их употребляют в своей речи люди, интересующиеся историей авиации, знакомые с последними достижениями в области авиастроения. Профессионалам же необходимо использовать точное определение терминов. Наука и техника не стоят на месте, они развиваются. Появляются новые термины. Пополняется словарный запас. Учитывая это, необходимо постоянно работать в этом направлении, активно использовать новую лексику на занятиях, узнавать новое из области авиации, активно работать со словарями, знакомиться со значением новых авиационных терминов, уметь их правильно употреблять в своей речи. Только тогда мы достигнем своей цели в уважении будущих специалистов к своей профессии.

#### **Истифодаи истилохоти авиатсионӣ дар дарсҳои забони русӣ**

**Аннотатсия.** Дар мақола истифодаи истилохоти авиатсионӣ дар матнҳо аз рӯи ихтисос дар синфҳои забони русӣ баррасӣ мешавад. Кори мазкур барои ташаккули ҳавасмандии мусбати донишҷӯён ба касби ояндаи худ, ворид намудани калимаҳои (истеъдодҳои) касбӣ ба захираи нутқи донишҷӯён ва тарзи дуруст истифода бурдани онҳо имконият фароҳам меорад.

**Калидвожаҳо:** истилохоти авиатсионӣ, матн, ихтисос, луғат, захираи нутқ, калимаҳои касбӣ.

#### **The use of aviation terms in the Russian language classes**

**Annotation.** The article discusses the use of aviation terms in texts on the specialty in the Russian language classes. This work will provide an opportunity to develop students' positive motivation for their future profession, to introduce professional words (terms) into the students' speech reserve and how to use them correctly.

**Key words:** aviation terms, text, specialty, vocabulary, speech reserve, professional words.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

Виноградов В.В. Вступительное слово / Вопросы терминологии. М.: АН СССР, 1993. 112с.

Волкова И.Н. Стандартизация научно-технической терминологии. М., 1984

Дрезен Э.К. Интернационализация научно-технической терминологии. М. – Л., 1936

Даниленко В.П. Русская терминология: опыт лингвистического описания. М., 1977

Реформатский А.А. Мысли о терминологии. – В кн.: Современные проблемы русской терминологии. М., 1986

Стоберский З. Научная и техническая терминология. – Известия АН СССР. Серия литературы и языка, т. 33, 1974, № 5

Юшманов Н.В. Элементы международной терминологии. Словарь-справочник. М., 1968

#### **Сведения об авторах:**

**Якубова Мухаббат Махмудовна** – 1965 г.р., окончила ТПИРЯЛ (1986), ст. преподаватель кафедры языков ТТУ имени ак.М.С.Осими

**Сафолова Лола Азизуллоевна** – 1969 г.р., окончила ДГПИ имени Т.Г.Шевченко (1991), ст. преподаватель кафедры языков ТТУ имени ак.М.С.Осими

## МЕНТАЛИТЕТ И НАЦИОНАЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР

Рахимов М.Х., Авганова З. А.

ТГУ им. акад М. Осими, г. Душанбе, Таджикистан

**Аннотация.** В статье анализируются содержание категорий «ментальность», «менталитет», а также национальный характер: общие черты и специфические особенности их проявления. Некоторые исследователи понятие национальный характер отождествляют с национальным менталитетом. Несмотря на то, что по содержанию они являются тождественными понятиями, однако по глубине охвата анализируемых социально-психологических и мировоззренческих проблем понятие «национальный менталитет» шире понятия «национальный характер».

**Ключевые слова:** ментальность, менталитет, национальный характер, стереотип, школа Анналов, этнос, нация, общественное сознание, бессознательность, архетип

В современной западной этнопсихологии всё чаще стали отождествлять, а нередко и заменять понятие «национальный характер» понятиями «ментальность» и «менталитет».

В современной её интерпретации ментальность – «это система образов, которые лежат в основе человеческих представлений о мире и о своём месте в этом мире и, следовательно, определяют поступки и поведение людей, т.е. ментальность – это своеобразное миропонимание, присущее этнической общности в ту или иную эпоху»<sup>2</sup>.

Что касается «менталитета», то в качестве глубинного уровня массового сознания, он может характеризоваться как бессознательная совокупность установок, стереотипов, умонастроений, автоматизмы и навыки сознания того или иного народа. Основная функция менталитета направлена на обеспечение стабильности и устойчивости деятельности общественного сознания.

История менталитета – это история характера народа, изменяющийся лишь под воздействием внешних и внутренних факторов на том или ином отрезке исторического развития.

«Менталитет (от позднелат. *mentalis* - умственный) – устойчивый способ специфического мировосприятия, характерный для больших групп людей (этносов, наций или социальных слоев), обуславливающий специфику способов их реагирования на феномены окружающей действительности».<sup>3</sup>

Содержание предметной области понятия менталитет «включает в себя не только когнитивную сферу сознания (т.е. знания, воззрения, верования «чувствования», которыми обладает данная общность людей), но и иерархию ценностей, доминирующие потребности, архетипы коллективного бессознательного, а также стереотипы мышления и поведения людей, детерминирующие специфику реагирования индивидов и общностей определенной эпохи, географической области и социальной среды на окружающий мир».<sup>4</sup>

Заслуга представителей «Школы Анналов» состоит в том, что основу развития общества, деятельности человека и в целом исторического процесса определяют не только социально-экономические факторы, но и образ мысли людей, коллективные бессознательные образы, которые обуславливают индивидуальное и коллективное поведение. Как пишет профессор Латвийского университета Хэриис Туманс, школа «Анналов» впервые объектом исторического изучения сделала формы мышления людей изучаемой эпохи. «Основная заслуга «анналистов» состоит в том, отмечает он, что они увидели в истории не только социально-экономические схемы, но и живого человека с его мыслями и чувствами, и начали объяснять историю через объяснение мотивации поступков человека».<sup>5</sup>

В попытке понять внутренний смысл поведения человека изучаемой эпохи и культуры на основе анализа его менталитета видится «коперниканская революция», которую произвели историки школы «Анналов».<sup>6</sup>

<sup>2</sup> Кукушкин В.С., Столяренко Л.Д. Этнопедагогика и этнопсихология. -С.137.

<sup>3</sup> Современный философский словарь / Под общей ред. В. Е. Кемеров. – 2-е изд. – М.: Панпринт, 1998. – С. 477

<sup>4</sup> Там же. – С. 477.

<sup>5</sup> Туманс Х. Будут ли у нас свои «Анналы»? / Википедия. Извлечено из Интернета.

<sup>6</sup> Зверев О. В. Историческая школа «Анналов о ментальности». Извлечено из Интернета, 12 января 2022г.

<sup>6</sup> Там же.

Сформировавшаяся ментальность или национальный характер в виде психологической коллективной матрицы действует на поведение и сознание членов той или иной этнической общности, которая воспринимается ими бессознательно, помимо их воли и желаний. Современные последователи школы «Анналов» отмечает российский ученый О. Зверев, «выдвинули на первый план потаенные мыслительные структуры, присунокущие всем или большинству членов общества, анализ идей, верований, чувств, не контролируемых их носителями и действующих помимо их воли и намерений».<sup>7</sup>

Ментальность, как устойчивое образование, позволяет индивиду или этнической группе ориентироваться в социальной и природной среде. Ментальности в виде представления и образа мира сублимируются в стереотипы сознания и поведения людей, т.е. с тем образом, который они не вполне сознательно сформировали в себе в процессе своей повседневной практической жизни. «Образ мира, отмечает О. Зверев, заданный языком, традицией, воспитанием, религиозными представлениями, всей общественной практикой людей, - устойчивое образование, меняющееся медленно и исподволь, незаметно для тех, кто им обладает. Определенный образ мира складывается в сознании индивидов и определяет модели их поведения».<sup>8</sup>

Поступки и всеобщий способ неосознанного мировосприятия, в рамках той или иной культурной среды, способствуют формированию у этнических общностей общих черт характера и ментальности. Согласно учению школы «Анналов», «общий характер мировосприятия, стиль жизни, языки культуры, ментальность, присунокущие данной человеческой общности, не зависят от индивидов и социальных групп, «заданы» им. И тем самым культура образует некую невидимую сферу, за пределы которой не в состоянии выйти принадлежащие ей люди. Они не осознают и не ощущают этих ограничений, поскольку находятся «внутри» данной ментальной и культурной сферы. Субъективно они ощущают себя свободными, в действительности же подчинены культуре».<sup>9</sup>

Ключевым понятием в учении основателя «школы Анналов» Жака Ге Гофа служит понятие «**времени**», которое выступает как мощное средство контроля над обществом, над поступками и сознанием этносоциальных групп, как рычаг социального господства. На примере религии Ле Гофф показывает как в Средневековье Церковь контролировала время верующих. «Это проявлялось прежде всего в том, что в руках Церкви находились средства отсчета времени. Церковь определяла время постов и молитв, время труда и досуга, время будней и праздников, жестко ограничивая, например, время труда: запрещалось работать по воскресеньям и в дни многочисленных религиозных праздников. Нерабочие дни составляли примерно треть года».<sup>10</sup>

Такую же функцию социального контроля над обществом в исламе выполняли мечети и соответствующие государственные органы.

Верховный муфтий мусульман и местные имам-хатибы строго предписывают соблюдать время пятничного намаза, время начала священного праздника Рамазана – Ураза Байрам, каждый год сокращающийся на 10 дней, священного праздника жертвоприношения – иди Курбон. Кроме того, муфтият контролировал соблюдение мусульманами пяти основных столпов ислама, в частности, меру выплаты каждым мусульманином зяката (милостины), фитри руза. и др.

Большая часть жизни мусульманина проходит в рамках соблюдения шариатских предписаний исламской религии, которая формирует его личность в духе религиозного менталитета, затмевающий иногда ее национальную идентичность.

«Социологическая школа Э. Дюркгейма, воспринявшая контовский подход к изучению общества как органического, солидарного целого, сконцентрировалась на поиске причин социальных явлений. Все атрибуты человеческой природы в теории Дюркгейма сводятся к представлениям, навязанным индивиду обществом. Подход Дюркгейма к обществу, как к совокупности коллективных представлений, явился в дальнейшем одним из продуктивных в развитии ментальной проблематики школы «Анналов».<sup>11</sup>

«Центральной проблемой истории ментальностей, по мнению А.Я Гуревича, является изучение и реконструкция картины мира людей прошлого. Человек обладает картиной мира, не подозревая о ее

---

<sup>8</sup> Там же.

<sup>9</sup> Золкин А. Л. Философия. Учебник для вузов. М.: Юнити-Дана, 2005. – С. 533.

<sup>10</sup> Там же. – С. 534.

<sup>11</sup> Хромова, Е. Б. Концепция менталитета французской школы "Анналов" Год:2006

существовании. Поэтому постановка вопроса о картине мира как системе социально - культурных представлений того или иного общества есть центральная задача истории ментальности».<sup>12</sup>

### Заключение

«Проанализировав различные дефиниции менталитета, мы пришли к выводу, что менталитет - многомерный феномен человеческого восприятия, представления, отношения и действия, проявляющийся в способности людей одного этноса и эпохи наделять одинаковым смыслом те или иные явления. Поэтому менталитет можно определить, как совокупность стереотипов мышления и поведения, исторически и культурно обусловленных, закрепленных в сознании людей в процессе общения».<sup>13</sup>

Несмотря на то, что по содержанию национальный менталитет и национальный характер являются тождественными понятиями, однако по глубине охвата анализируемых социально-психологических и мировоззренческих проблем понятие «национальный менталитет» шире понятия «национальный характер».

### Литература

1. Кукушкин В.С., Столяренко Л.Д. Этнопедагогика и этнопсихология. Ростов на Дону.: Феникс, 2000. - С.137.
2. Современный философский словарь / Под общей ред. В. Е. Кемерова. – 2-е изд. – М.: Панпринт, 1998. – С. 477
3. Туманс Х. Будут ли у нас свои «Анналы»? / Википедия. Извлечено из Интернета.
4. Зверев О. В. Историческая школа «Анналов о ментальности». Извлечено из Интернета, 12 января 2022г.
5. Золкин А. Л. Философия. Учебник для вузов. М.: Юнити-Дана, 2005. – С. 533.
6. Хромова, Е. Б. Концепция менталитета французской школы "Анналов" М.: 2006 г.

### Менталитет ва характери миллӣ

Рахимов М.Х., Авганова З. А.

### Аннотатсия

Дар мақола мазмуни категорияи “менталност”, “менталитет”, инчунин “характери миллӣ”: хислатҳои умумӣ ва хусусиятҳои махсуси зухуроти онон ҳаллу фасл шудаанд. Баъзе муҳаққиқон мафҳуми характери миллӣро бо менталитети миллӣ айният медиҳанд. сарфи назар аз он ки аз рӯи мазмун онҳо мафҳумҳои ба ҳам монанд мебошанд, вале аз ҷиҳати амиқияти доираи таҳлили масоили иҷтимоӣ-равонӣ, ҷаҳонбинӣ мафҳуми “менталитети миллӣ” аз мафҳуми “характери миллӣ” васеътар мебошад.

**Вожаҳои калидӣ:** менталитет, ментальность характери миллӣ, стереотип (қолаб), мактаби Анналоҳо, этнос, миллат, шуури ҷамъиятӣ, бешуурӣ, архетип.

### Mentality and national character

Rakhimov M. H., Avganova Z. A.

### Annotation

The article analyzes the content of the categories "mentality", "mentality", as well as national character: common features and specific features of their manifestation. Some researchers identify the concept of national character with the national mentality. Despite the fact that they are identical concepts in content, however, in terms of the depth of coverage of the analyzed socio-psychological and ideological problems, the concept of "national mentality" is broader than the concept of "national character".

**Keywords:** mentality, mentality, national character, stereotype, Annals school, ethnos, nation, public consciousness, unconsciousness, archetype

### Сведения об авторах:

**Рахимов Мухсин** – 1955 г.р., выпускник (1979 г.) ТГУ им. В. И. Ленина, доктор философских наук, профессор кафедры Общественных наук ТГУ им. Осими, автор более 100 научных работ, область

<sup>12</sup> Там же.

<sup>13</sup> Хромова, Елена Борисовна Концепция менталитета французской школы "Анналов" Год:2006 (Анналы 4)

научных интересов – философия, история философии, философская антропология, социальная философия, философия науки, этнология, этнопсихология, контактная информация – E-mail: [Rakhimov55@mail.ru](mailto:Rakhimov55@mail.ru), тел: 918-82-73-93

**Авганова Зарина**, 1972 г.р. (1972г.) ДПУ им. С. Айни, кандидат философских наук, доцент кафедры общественных наук ТТУ им. Осими, автор более 50 научных работ, область научных интересов – философия, социальная философия, психология, этнология, этнопсихология, контактная информация – E-mail: [zarina7@rumbler.ru](mailto:zarina7@rumbler.ru), тел: 903-88-88-71

## РОЛЬ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В СТАНОВЛЕНИИ МОЛОДОГО ТАДЖИКСКОГО ПОКОЛЕНИЯ

**Мамурова Г.К.**

ТТУ имени академика М.С.Осими, г. Душанбе, Таджикистан

**Аннотация:** В данной статье автор сделала попытку осмысления и анализа системы образования молодого поколения в таджикском обществе. Данная работа является последовательными и включенными антропологическими наблюдениями автора, также приведены в реалии достигнутые успехи последних лет молодого поколения в сфере системы образования в таджикском обществе.

**Ключевые слова:** наука, знание, система образования, ценности, ценностные отношения, молодое поколение, современная общества.

Зарождение науки и образования произошло ещё в глубокой древности. С момента возникновения роль науки в обществе неуклонно возрастала и в 20-21 веке она впервые, соединившись с техническим прогрессом, стала одним из основополагающих факторов современного общества. Наука — это человеческая деятельность, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности. Цель науки – описание и объяснение явлений действительности.

В данной статье автором была сделана попытка осмысления и анализ системы образования таджикской молодежи. Молодежь является самым главным человеческим ресурсом любого государства, в том числе таджикского общества. Большую часть населения Таджикистана составляет молодежь. Автор стремится к попытке анализировать систему образования в жизни молодого поколения.

Наука создавалась и развивалась не одним поколением людей, отличающихся яркой индивидуальностью и обстоятельствами их жизни. Г.Лейбниц - российский ученый, юрисунокт, философ определил цель науки следующим образом: «Цель науки – благоденствие человечеству, приумножение всего того, что полезно людям, но не ради того, чтобы затем предаваться безделью, а для поддержания добродетели и расширения знаний». Сегодня наука выполняет следующие функции в развитии общества.

Система образования одна из самых важнейших направлений в жизни каждого человека, в целом любого общества. С каждым днем начинают возрастать все новые явления, в котором знание, наука, система образования и т.д. играют ключевую роль, и снова и снова стоит перед человечеством задача найти необходимые решения для продвижения всего общества.

Ценностная ориентация и ценностное отношение на современном этапе строительства демократического общества, что дает возможность проследить образование и воспитание молодежи как ценность государственной политики, которая рассматривается в исследовании.

Образование - есть функция государства и оно должно иметь четкое представление о сущности, состоянии и перспективах развития образования для принятия правильных решений в системе образования, в частности высшего.

Исследование проблемы отечественного образования исходили из ряда основополагающих направлений, образование – один из системообразующих институтов государства [2.Пономарев Р. Е. Сущность образования в культурном измерении // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. — 2014. — № 2. — С. 56-66.], посредством которого осуществляется вхождение человека в культуру, передача новому поколению ценностей и правил жизни в обществе, в том числе совокупности правил и образов поведения индивидуума как мужчины или женщины [3.Семецкая И., Гавров С.Н. Философия образования: ценности, эдусемиотика и межкультурный

диалог // SocioTime / Социальное время. — 2021. — № 2 (26). — С. 16-35.]. Социализация нового поколения одна из главнейших функций образования [4.Гуревич П. С. Личностный аспект образования // Знание. Понимание. Умение. — 2009. — № 2 — Педагогика. Психология.].

Вся деятельность преподавателей обществоведов должна быть направлена на приобщение студентов к социально-политическим и культурологическим знаниям, что можно признать обоснованной и необходимой на современном этапе. При изучении политической жизни, её форм студенты познают понятия: политика, государство, политические функции, политические конфликты, которые можно разрешить при помощи политических связей, приводящих к совершенствованию политических отношений, это есть одна из сторон формирования политической культуры.

Преподавание общественных дисциплин играет важную роль в становлении «компетентных граждан», способствует углублению представлений студентов в современном обществе. Внимание со стороны государства к расширению и направлению образования, год за годом занимается совершенствованием политической культуры молодого человека, которая является неотъемлемой частью деятельности системы образования.

Для совершенствования формирования такой личности перед педагогическим коллективом университетов поставлена цель: не просто воспитывать молодежь, как носителя определенной суммы знания, а прежде всего воспитать будущего специалиста, отвечающего запросам общества, с присущими ему широкими мировоззренческими установками, моральными интересами, высокой культурой труда и поведения на основе научного анализа, требований социально-экономического, культурного развития республики.

На сегодняшний день у молодежи сохраняются патриархальные взгляды на образ жизни и способы представлений себя. Но заметна тенденция и стремление девушек быть более образованными, успешными, независимыми и самостоятельными, при сохранении ценности семьи и материнства.

Отражая социокультурные и экономические изменения в жизни таджикского общества, образование выступает одновременно фактором, средой и средством гендерной социализации каждого нового поколения [1. Плаксий С. И. Качественные параметры высшего образования // Знание. Понимание. Умение. — 2004. — № 1. — С. 19—24.]. Со сменой типа культуры изменяются идеалы, цели и задачи образования, которые перед ним ставят государство и общество, в связи с чем изменяются и социально-педагогические идеалы социализации студентов. Право на образование в настоящее время подтверждено национальными и родными правовыми актами, например, Европейской конвенцией о защите прав человека и основных свобод и Международным пактом об экономических, социальных и культурных правах, принятым ООН в 1966 году [5.Сабуров С.М. Совершенствование учебно-воспитательного процесса в высших учебных заведениях // Вестник Таджикского национального университета (научный журнал). Вып.7 (71). - Душанбе, 2011.С.197-201].

Сохранив все положительное от старой системы образования, реформа законодательного процесса внесла в образование новое, в соответствии с современными требованиями жизнедеятельности государства, общества. Приняты новые законы, нормативно-правовые акты, обновлены директивные документы, учебные планы, программы, учебники.

Основными принципами государственной политики Республики Таджикистан в области образования являются: доступность, независимость государственных образовательных учреждений от идеологических установок, бесплатность общего и высшего получаемого профессионального образования каждого уровня в государственном образовательном учреждении в пределах соответствующего образовательного стандарта. Государственная политика Республики Таджикистан в области образования основывается на целостности системы образования и преемственности ее студенчества. Владение нескольких иностранных языков для молодежи является необходимым и требуется во всех структурах в стране, после грамотного владения родного языка (таджикского языка) иностранными языками является русский и английский язык приветствуется. Наблюдается, что молодежь практически везде, начиная в школах, учебных заведениях с большим желанием изучает языки. Во всех больших городах страны, областях, и даже отдаленной части нашего государства открываются новые языковые центры, где преподаются английский, русский, немецкий и китайский языки. Следует отметить, что такие тенденции способствуют и реализуют повышенную конкурентоспособность того или иного языкового центра, что порождает высокий уровень качества образовательных и языковых центров. Такие центры открывают возможность для малого и среднего бизнеса особенно среди женщин и любого отдельного гражданина страны, также развивается и процветает экономика страны, уровень жизни каждого гражданина повышается и в целом общества, так как государство является гарантом безопасности и продолжает создавать все необходимые

условия. Кроме всего, масштабным ростом развиваются и ликвидируются все формы безграмотности и невежества.

После приобретения своего суверенитета и независимости Республика Таджикистан всего лишь три десятка истекло, наша страна масштабными темпами развивается в благополучное будущее, все это благодаря мудрой политике правления страны славного героя, Лидера нации, президента страны Эмомали Рахмона. Таджикский народ со своей интуитивно-внутренней интеллигентностью, глубоко-духовной и богатейшей историей, культурой и целостным пониманием содержания себя как народа ставит для себя правильные пути приоритета и шаг за шагом процветает во всех отношениях.

#### Литература

1. Плаксий С. И. Качественные параметры высшего образования // Знание. Понимание. Умение. — 2004. — № 1. — С. 19—24.
2. Пономарев Р. Е. Сущность образования в культурном измерении // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. — 2014. — № 2. — С. 56-66.
3. Семяцкая И., Гавров С.Н. Философия образования: ценности, эдусемиотика и межкультурный диалог // SocioTime / Социальное время. — 2021. — № 2 (26). — С. 16-35.
4. Гуревич П. С. Личностный аспект образования // Знание. Понимание. Умение. — 2009. — № 2 — Педагогика. Психология.
5. Сабуров С.М. Совершенствование учебно-воспитательного процесса в высших учебных заведениях // Вестник Таджикского национального университета (научный журнал). Вып.7 (71). - Душанбе, 2011.С.197-201.
6. Сабуров С.М. История возникновения и развития образования//Вестник Таджикского национального университета (научный журнал). Вып.8 (72). -Душанбе, 2011. -С.152-156.
7. Сабуров С.М. Влияние этнического фактора на поведение студенчества//Вестник Таджикского национального университета (научный журнал). Серия гуманитарных наук. Вып.3/1. -Душанбе, 2012. -С.35-39.
8. Сабуров С.М. Воспитание толерантности в системе высшего образования //Вестник Таджикского национального университета (научный журнал). Серия гуманитарных наук. Вып.3/2. -Душанбе, 2012. - С.23-26.
9. Хаким-заде С. К. Особенности формирования самопознания студентов в процессе учебной работы. //Республиканская научно-практическая конференция: «Оптимизация учебно-воспитательной работы в процессе семинарских и внеклассных занятий. Академия педагогических наук Республики Таджикистан. Таджикский национальный университет. Душанбе.: Сино.2003.
10. Хаким-заде С. К. Совершенствование культуры молодого специалиста в познавательном процессе высшей школы. //Материалы международной научно-практической конференции: «Совершенствование учебно-познавательной деятельности в средней и высшей школе». Таджикский государственный национальный университет. -Душанбе.:Сино 2002.

#### НАҚШИ СОҶАИ МАОРИФ ДАР БАВУЧУДОИИ НАСЛИ ЧАВОНОНИ ТОЧИК

**Аннотатсия:** Дар мақолаи мазкур муаллиф ба таҳқиқи соҷаи маориф насли чавонон дар ҷомеаи тоҷик аҳамияти ҳоса доштааст. Мақолаи мазкур таҳқиқи пай дар пай ва мушоҳидаи мақсадноки муаллиф ба ҳисоб рафта, муаффақияти ба даст овардаи солҳои охир дар соҷаи маориф насли чавонон дар ҷомеаи тоҷик матраҳ карда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** Илм, дониш, соҷаи маориф, арзишҳо, арзишҳои муносибат, насли чавонон, ҷомеаи муосир.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Мамурова Гулрухсор Қодировна- Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи академик М. С. Осимӣ, муаллими калон, номзади илмҳои фалсафа, кафедраи «Фанҳои ҷомеашиносӣ». Суроға: кўч. Академик Рачабовҳо 10, 734042, Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон. Тел: 93-848-00-77, почтаи электрони: gulruhsor.7.mamurova@gmail.com

Education system in the formation Tajik young generation

**Annotation:** This work is consecutive and included anthropological alive supervision by author, and also there were included achieved successes in real of the last young generation in the education field in Tajik society.

**Key words:** science, knowledge, system education, value, relation values, young generation, modern society.

**Information about author:** Mamurova Gulruksor Kodirovna- Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi. Addres: street Academician Rajabovs 10. phone: 93 8480077, e-mail: gulruksor.7.mamurova@gmail.com

## ФАЙЛАСУФ МАРРИХ ВА СИЁСАТМАДОР

**Холиқов М. С., Саидов Б.**

«Ибни Халдун якумин маротиба дар таърихи илм теорияи прогреси чамъиятиро пешниҳод кард, ки мувофиқи он аз фазаи поёнии ба фазаи болоӣ бо тараққӣ додани шакҳои истеҳсолоти одамон баён шуда буд.»

Тоҷикистон пас аз ба даст овардани истиқлолияти давлатӣ муносиботи худро дар самтҳои сиёсӣ, иқтисодӣ, иҷтимоӣ, фарҳангӣ ва илмӣ бо кишварҳои мухталифи олам ба роҳ монд. Воридоти навгониҳои илму техника маҳз ба ҳамин давра рост меояд. Тӯли 31 соли истиқлолияти давлатӣ мо бо осори адибони дохиливу хориҷӣ, ки замони шӯравӣ аз лиҳози сиёсӣ омӯхтанашон номумкин буд, шинос шудем. Дар замони шӯравӣ дар бораи эҷодиёти Ибни Халдун аз тарафи олимони рус Игнатенко А. А. ва Басиева С. М. ва ғайра тадқиқотҳои анҷом дода буд ва ин тадқиқотҳо мунсифона набуданд. Дар китоби Игнатенко А. А. мутафаккиро “маркси араб”<sup>14</sup> номида буданд, ки ин нодуруст буд. Ба мероси ӯ аз нуқтаи назари Марксистӣ-Ленинӣ баҳо дода буданд дар асл бошад мероси ӯ ба марксизм алоқае надошт. Вале ба ҳар ҳол ин олимони дар шинохти эҷодиёти ин мутафаккир саҳми босазое гузоштанд.

Валиудин Абдурахмон Ибни Муҳаммад Ибни Халдун 27 уми майи соли 1332 дар Тунис дар оилаи муҳоҷири Андалуси «Испани»<sup>15</sup> таваллуд шудааст. Ӯ дар оилаи ашрофзода таваллуд шудааст. Падари Ибни Халдун Муҳаммад хилофи падарони худаш рафтор кард. Ӯ аз сиёсат рӯ гардонда, ба омӯхтани илм камари ҳиммат баста дар сурудани ашъор шӯҳрат ёфт. Лекин ӯ ва занаш аз бемории вабо, ки дар соли 1349 сар зад вафот карданд. Абдурахмон дар 17 солаги یتим монд. Ӯ дар оилае ба дунё омад, ки аз хурдсоли қиссаҳои падарони худашро мешунид ва дар маҷлисҳои падараш, (Зоҳиран ин маҷлисҳо характери сиёсӣ доштанд), ки аз аҳли илм буд иштирок мекард ба суханони меҳмонон ва дигар касоне, ки дидорбинии падараш меомаданд гӯш меандоخت зоҳиран ин маҷлисҳо бо сиёсат алқаманд буданд. Таъсири чунин муҳит боис гашт, ки дар руҳи ӯ ду эҳсоси кави эҷод гардад, шефтагӣ ба ҷоҳу мақом ва дилбастагӣ ба илму дониш. Ҳар як аз ин эҳсос таъсири амиқе дар рӯҳи ӯ гузошта буд ва ин эҳсосот дар рӯҳияи ӯ то дер замоне дар кашмакаш буданд.

Зиндагии Ибни Халдун навъе буд, ки Теодор Рузвелт онро зиндагии пурмочаро номида буд<sup>16</sup>. Муссолини зиндагиномаи Ибни Халдунро зиндагии пурхатар номида буд.<sup>17</sup> Ба қавли этнографии машҳури шурави В. А. Анучин бо асарҳои вай ҳатто В. И. Ленин шинос шуда, гуфта буд, магар дар Шарқ мисли ин боз файласуфон ҳастанд.<sup>18</sup> Муҳақиқи рус Басиева С. М. дар бораи шахсияти ин мутафаккир мегуяд «Ибни Халдун якум маротиба дар таърихи илм теорияи прогреси чамъиятиро пешниҳод кард, ки мувофиқи он аз фазаи поёнии ба фазаи болоӣ бо тараққӣ додани шакҳои истеҳсолоти одамон баён шуда буд.» Вай якумин машҳуртарин иқтисодчӣ буд, ки сирри арзишро кушода буд. Мутафаккир дар меҳнат субстансия арзишро дида буд.<sup>19</sup> Абдурахмон то сини 20 солаги дар Тунис зиндагӣ мекунад. Падараш, ки аз аҳли илм буд дар тарбияаш шахсан иштирок кард. Ӯ “Қуръон”- и Карим ва аҳодисро омӯхт ва қадре аз девонҳои шоирон ва шеърҳои падари худро аз бар кард. Воқеҳои солҳои 1347 уфуқи навин ва паҳноваре дар саҳифаи илмомӯзии вай кушод. Султон

<sup>14</sup> Игнатенко А. А. Мыслитель прошлого. Москва. изд. Мысль. 1980. - 160 с.

<sup>15</sup> Аз асриҳои 13-15 сар карда забти Испания аз тарафи подшоҳони Испани давом дошт, ва мусулмонон бо халқҳои дигар дин дошта зиндагӣ кардан намехостанд, аз ин рӯ ба Тунис ва дигар мулкҳои Мағриб муҳоҷират мекарданд.

<sup>16</sup> la vie intense

<sup>17</sup> vivre dengereusement

<sup>18</sup> Ниг. 21, 210; 412

<sup>19</sup> Басиева С. М. Историко-социологический трактат Ибн Халдуна «Мукаддима», М. Мысл, 1965. с. 9-74

Абухусайн Маринӣ, 20 ки он сол Тунисро забт карда буд, марди донишпарваре буд, ки дар дарбори худ донишмандонро чамъ кард ва Абдурахмон дар назди ду тан аз онҳо ба илмомӯзӣ пардохт.

Ӯ дар назди Абдурахмон Муҳаймин ба омӯхтани ҳадис пардохт ва сихоҳи ситтаро (маҷмӯи китобҳо дар бораи ҳадисҳои - суханҳои) паёмбарро дар назди ӯ ба пуррагӣ аз бар кард ва соҳиби ичоза (диплом) гашт. Устои дигари вай Муҳаммад ибни Иброҳим Обилӣ буд, ки дар назди ӯ улуми ақлиро (риёзӣ, мантиқ ва фалсафаро) омӯхт. Дар соли вабо мардум бар Султон Абухусайн шӯриш бардоштанд ва вазъи давлат ноором гашт. Дар ин вазъият олимони аз Тунис ба ҳар тараф сафар карданд ва дар илмомӯзии Ибни Халдун ҳалали ҷидие ворид шуд. Шугли аввалинашро бо вазифаи котибӣ оғоз менамояд ва дар дарбори Султон Абуисҳоқ ба сифтаи котибӣ аломат (шаҳсе, ки дар номаҳо номи Худоро сабт мекунад) ба кор мебарояд, дар ин ҳангом шоҳзодаи дигар ба Тунис лашкар кашида вазъи Тунис ноором мешавад ва Абдурахмон ба Фес 21 сафар мекунад. Вай 8 сол дар Фес ҳашт сол зиндагӣ мекунад. Султони Фес Абуинон ӯро дар ҳалқаи мукқарабони худ қарор медиҳад ва ба ӯ вазифаи дибириро медиҳад. Ӯ ночор ин вазифаро қабул мекунад ва бо шоҳзодаи дигар зидди Султон забон як мекунад. Султон аз ҳодиса оғох шуда, ӯро ба зиндон мебарояд. Дар зиндон ду сол мемонад. Вақте, ки Султони вафот мекунад, ӯро аз зиндон озод мекунад. Шоҳзодае, ки барои ӯ ба зиндон афтада буд, ин заҳмати ӯро қадршиносӣ карда, ба ӯ вазифаи дабирии шахсиро дод. Зиндагии баъдии мутафаккир ба воқеҳои зиёди сиёсӣ, ки дар Мағриб (дар олами ислом Марокко, Тунис, Алҷазоирро меномиданд) рӯй мебуд пайванд буд. Дар тӯли ҳаёти худ то вазифаҳои калони давлати ҳамчун, ҳочибӣ 22 (шаҳсе, ки ба назди султон бо ичозати мебароманд) дарбори Султон Абуабдуллоҳ дар Буджа (яке аз шаҳрҳои калонтари Африкаи ҳозира) ва ба вазифаи дипломатӣ дар дарбори Султон Муҳаммад (ба Испания ба назди Педро Кастилио фирисунуктода шуда буд) дабири ва ғайраро иҷро карда буд. Ҷаҳонгардии зиёд ба мутафаккир имкон дод, то ҳаёти қавмҳои гуногунро омӯхта, ба таълифоти бузурги худ “Муқаддима ва Таърихи кабир”-ро оғоз намояд. Дар солҳои баъд ба Миср рафта дар онҷо вазифаи қозигиро (суди имрӯза) - ро иҷро менамояд ва то охири умр дар Миср мемонад. Охири умри ӯ ба замони ҳукмронии Темур рост меояд. Шарҳи ба хизмати Темур даромаданаш дар китоби Игнатенко А. А, олими рус чунин, тасвир шудааст:

“Димишқ соли 1400- мелодӣ. Ба назди ибни Халдун ибни Муфлиҳ Қозии Димишқ мебарояд ва мегӯяд: -“Ассалому алайка ей Ибни Халдун вай ҳам дар ҷавоб ҳам чунин гуфт. Чи навъе, ки интизор мерафт қалъа бояд таслим шавад мо кафилона медиҳем ва Темур шаҳрро ғорат намекунад гуфт Ибни Муфлиҳ!

Акнун шаҳр ба Темур таалук дорад саволомез гуфт Ибни Халдун?

Асириҳо буданд Вавилониҳо омаданд Форсҳо омаданд ҳатто Искандари Макдунӣ ҳам омада буд баъд аз он Римиҳо омаданд магар фарқ дорад, ки кӣ ҳукмронӣ мекунад гуфт, баъди гуфтугӯи начандон тулонӣ Ибни Муфлиҳ Темур мехоҳад туро бинад. Худованд маро ёри диҳад ӯ аз ман чӣ мехоҳад? Ибни Халдун ба фикр фӯру рафта баъд аз ҳамсӯҳбаташ пурсид чи хел ӯро бузург медоранд? Ибни Муфлиҳ: вай лафзи соҳибқиронро нағз мебинад.

Соҳили дарёи Бордо дар назди Димишқ ҳаво бисёр гарм ва тафсон буд шамол гарди судашудаи заминро ба осмон мебардошт. Дар байни хаймаҳо хаймаи Темур бо азамат ва зиннати хосса фарқ мекард. Ибни Халдун ба назди посбонон омада гуфт: Номи ман Ибни Халдун маро даъват карданд посбон чизе нафаҳмида сарашро ба хайма дароварда чизе гуфт аз он ҷо тарҷумон баромада бо забони сактадори арабӣ гуфт: Даро Темур метавонад вақти қиммати худро барои ту ҷудо намояд”.

Вақте, ба хайма ворид шуд, дар торикӣ пешпо хӯрда ба замин афтид ва бо дили худ гузаронид, ки ман пир шудаам маро бо сиёсат чӣ кор дар рӯ ба рӯи худ марди хӯрдера дар либоси зарандуд дид ӯ таъзим ба ҷо овард. Темур гуфт:

-Наздик шав, хӯш ту ҳамон Ибни Халдунӣ? (қадам Ибни Халдун таърихнигор, собиқ Қозии Миср собиқ Ҳочиб)

Ибни Халдун гуфт:

- Бале, эй «соҳибқирон»

Ту дар Димишқ зиндагӣ мекуни?

<sup>20</sup> Сулолаи Хафсидҳо, ки дар Тунис асрҳои XII-XV ҳукмронӣ кардаанд.

<sup>21</sup> Яке аз шаҳрҳои [Марокко](#) аҳолии ин шаҳр мувофиқи солшумории соли 2000 - 946 815 нафар. Чорумин шаҳри калони Марокко

<sup>22</sup> Ҳочиб калимаи араби буда маънояш (хичоб) парда мебошад. Игнатенко А.А дар ин бора мегӯяд ҳочибон вазифаи «филтр» -ро иҷро мекардан, яъне ба назди Султон ҳар шаҳсро даромадан намендонданд. Ҳочибҳо чанд нафар мешуданд, ки яке аз онҳо ба назди Султон ҳешу таборашро ичозати даромадан наменод.

-Не, ман дар Мағриб таваллуд шудаам ва дар Миср зиндагӣ мекунам. Ба ман гуфтанд, ки ту Мағрибро медонӣ ҳамин хел?<sup>23</sup> Бале эй соҳибқирон !

- Ман мехоҳам ту Мағрибро чунон тасвир кунӣ ки ман гуё онро мебинам метавонӣ? Бале ей соҳибқирон таърих, ки ман ба он машғулам ба ман дастрас аст, чуръат карда мегӯям ўро касе аз ман дида хубтар намедонад

Темур гуфт донишатро кутоҳ баён кун Ибни Халдун гуфт ҳар қадар қабила зиёд бошад қуваташ зиёд аст бисёртар подшоҳӣ ба қабила таъаллуқ дорад. Темур хандида гӯфт ман инро медонам. Кучманчиён аз шахрнишинон дида пурзуртаранд шахрнишинон буздил ва тарсуанд. Кучманчиён онҳоро доим мағлуб месозанд. Инро ҳам ман медонам гуфт Темур ва қоқ-қоқ зада хандида гуфт ту маро хушқол карди эй марди худро муаррих номбар карда лекин ман инро нагуфтам, ки кучманчиён шахрро забт карда худ шахрнишин мешаванд. Темур дигар ўро гӯш намекард рав Мағрибро тасвир кун гуфт мутарчим. Саҳар Ибни Халдун ба бозори Ҳамидия (дар Димишк) равон шуд дар бозор харидорон кам буданд Ибни Халдун дарк кард, ки нархҳо поён рафтаанд ғайр аз тилло ва ҷавохирот нарҳо дар онҳо боло рафтаанд Ибни Халдун қолини форсӣ ва чор кутти хавло харида ба назди дукони куръонфурушӣ омада куръоне барои тўхфа харид намуд дарвозаҳои шахр алақай кушода шуда буданд ва лашкари Темур ба шахр мебаромад Ибни Халдун ба назди Темур наздик шуд гуломи сиёхе давида ба назди вай омада қолинро аз дасти ӯ гирифта дар назди Темур паҳн кард Темур ба нишони ризоят бо забонаш ишора Куръонро хост худаш тўхфа намояд Темур аз ҷой бархост то тўхфаро қабул намояд. Ибни Халдун дар охири умри мехоҳад ба Самарқанд ба пойтахти Темур сафар намояд, вале умраш вафо накард ва вафот кард. Давраи фаолияти Ибни Халдун ба се давра худо мешавад

Давраи фаъолиятҳои сиёсии, ки 20 солро дар бар мегирад (солҳои 1352-1374)

Давраи дуҷум вақте аз Испониё ба Мағриб таъйин мешавад ва дар қалъаи Ибни Салома (воқеъ дар Туниси имрӯза) 4 сол ба гушанишинӣ машғул шуда асарҳояшро менависад (солҳои 1384-1388)

Давраи сеюм ба мударрисунӣ ва қазо машғул шудани Ибни Халдун (солҳои 1378-1406)

Мутафакир тавониста аст, ки дар тули ҳаёти пурмочаро ва сиёсии худ дар илмҳои чун сотсиология, таърих, иқтисодиёт, фалсафа саҳми худро гузорад. Мутафакир аз усули герменевтика дар рафти навиштани асарҳояш васеъ истифода бурда аст.

Ибни Халдун соли 1406 дар Миср аз дунё мегузарад. Мутафакир дар замоне зиндагӣ карда аст, ки дар он замон (яъне асри 14 ) табақабандии илмҳо ба охир нарасида буд. Ҳарчанд илмҳои номҳои махсуси худро дошта бошанд ҳам илмҳои ҷамъиятшиносӣ ба монанди таърих, ҳуқуқ, фалсафа, сотсиология, психология ва ғайра дар як радиф қарор доштанд, аз ин сабаб мутафакир тавонистааст, ки дар ҳамаи ин илмҳо саҳми худро гузорад. Мутафакир иҷтимоӣ инсониро зарур ва ногузир мешуморад ва мегӯяд : ҳисси дар ёфт қадани гизо ва дигар муҳимот инсонро ба зиндагии иҷтимоӣ водор месозад ва ин иҷмоъро ӯ «Маданаят» (шахрнишинӣ) мегӯяд ва дар охир ин падидаи «Умрон» меномад. Дар ин мавзӯ ӯ пештар аз асосгузори сотсиология Огюст Конт пеш гузаштааст. Дар эҷодиёти мутафакир «тамаддун» шахрнишинӣ ва «бадавият» кучманчигӣ мақоми босазое дорад. Ақидаҳои ин олим оид ба давлат бисёр ҷолиб мебошанд ва инчӯ зарур шуморидем, ки баъзеи онҳоро зикр намоем.

Дар боби сеюм аз китоби аввали Мукаддима Ибни Халдун чунин мегӯяд: Дар ин, ки ташкил додани кишвар ва дудмони давлат аз роҳи қабила ва асабия<sup>24</sup> ҳосил мешавад. Мутафакир мегӯяд замоне, ки асабия фосид мешавад ин замон ҳолати барҳамхурии давлат оғоз мегардад. Мутафакир барои мисол давлати Аббосиёнро меорад, ки дар замони ҳукмронии халифаи ҳаштумин Муътасим Биллох ва писараш «асабия»-и арабӣ вайрон шуда буд. Аббосиён дигар чора надоштанд магар инки ба миллатҳои ғайри араб таъя ба монанди Эронӣ, Туркҳо, ва Салҷуқиён, ки ин миллатҳо дар натиҷа аз зери ҳукмронии арабҳо озод шуданд. Ҳамзамон мутафакир мегӯяд, давлат замоне ба артиши қироя таъя мекунанд, ки ин замони охири давлат яъне замони пажмурдагии он ба шумор меравад, ки аз замони таъяси ин давлат вақти хеле зиёде гузашта аст ва ворисунҳои ин давлат чи гуна таъяси ёфтани онро

<sup>23</sup> Зоъиран Темур мехост аз ниғоришҳои ӯ дар умури забтқориҳои истифода барад.

<sup>24</sup> «Асабия» ҳамфиқри ва ёриғари ба якдигар аст, миёни қасоне ӯсил мешавад, ки яке аз пайвандҳои зиндагӣ оноро ба ҳам наддик қунад монанди ҳешовандии наздик ё дур ё ҳамдинӣ ва ё ҳаммаслақӣ дар як ақидаи сиёсӣ, пас маълум шуд, ки асабия аз масоили табиӣ олами вуҷуд аст, ки наметавон гуфт як қабила ё як миллат ба хусус ба он ихтисос дорад ё ба як наҷоди муайн марбут аст ё дар асри ҳосе маълум буда аст, ва ҳамчунон, ки дар миёни миллати бодиянишин ёфт мешавад дар миёни шаъриён низ вуҷуд дорад ва бинобар ин қуллиия таблиғоти миллӣ ва маслақӣ ва эҳсосӣ марбут ба ғурури миллӣ ва наҷодиро наметавон навье аз асабия ба маънии васеътари он шумурд. (Ҷилди 1, саҳ.64, китоби асри Маъмур «таълифи доктор Аъмад Фарид Рафони» )

аз ёд бурдаанд ва инчунин «қудрат» ва «ғалаба» яке аз шартҳои ба сари ҳокимият омадани сулолаи нав мебошад. Подшоҳиро ба падидаҳои равонӣ марбут сохта чунин мегӯяд касе мулкро бо ихтиёри худ ба касе намендихад ва касе ки қудрат дорад аз дигар бо роҳи зурӣ давлатро мегирад ва сулолаи худро оғоз мекунад. Динро бо «Асабия» тавҷам медонад ва ҷомеаро бе дин ғайри имкон тасаввур мекунад. Ӯ чунин ақида дорад, ки агар дар қабила ё ҷомеа дин вучуд надошта бошад мардум ба неъматҳое, ки ба ҳамқабилаҳои онҳо дода мешавад чашм ало мекунад ва дар натиҷа хисси норозигӣ ба вучуд меояд ва «Асабия» хароб мешавад. Ҳар гоҳ мардум дар сояи дине тарбия карда шавад нигоҳ кардан ба неъматҳои ки ҳамқабилаҳои онҳо моликанд гум мешавад ва низоъ ва ихтилоф аз ҷамъият куч мебандад. Дар роҳи иҷрои ҳадафи муштараке, ки доранд қадамҳои устувор мегузоранд, ба иборати дигар агар дин нури кавӣ дар баробари асабия. Дар замони муосир сосонология динро ҳамчун яке аз панҷ институти ҷомеа мешиносад. Давлатро онгоҳ устувор мешуморад, ки марзҳои хешро ниғаҳбонӣ кунанд. Муаян сохтани марзҳои давлат ва пойтахтро ҳатмӣ мешуморад. Пойтахт мегӯяд мутафакир бояд аз дигар ноҳияҳо бо қудрат ва истехком фарқ намояд. Ҳар вақте, ки давлат ба марҳилаи пирӣ бирасад агар нуқсон ва нотавонӣ аз ноҳияҳо сар занад пойтахт то дер гоҳ пойдор мемонад, вале агар пойтахт аввал забт карда шавад дигар ноҳияҳо дар рафъи хатар аз давлат суде намеорад. Мисоли онро дар давлати сукуткардаи Эронӣён нишон медиҳад вақте Мадоин пойтахти ин давлат ба дасти арабҳо афтод дигар ноҳияҳо барои Яздигурд ғоибдае наовард. Дигар сабаби инкирози давлатро дар кам шудани уҳдадорони (қадриҳои) давлат мебинанд ва мегӯяд то замоне, ки уҳдадорони давлат шумораашон зиёд аст забти давлатҳои дигар давом дорад ва умри давлат по бар ҷост ҳамин, ки уҳдадорон дар ноҳияҳо тақсим шуданд ва ин марҳилаи охири давлат ба шумор меравад. Давлатеро, ки дар халқҳои зиёд зиндагӣ доим дар ҳолати ҷангу ҷидол ва ақибмондагӣ муарифи мекунад. Ошубҳое, ки ба зидди сарони давлат сар мезанад, сабабгори паст гардидани иқтисодии давлат мегарданд, зеро дар шакли бисёр қабилаҳои ба монади бисёр хизбӣ ҳар як қабила барои расидан ба ҳокимият талош меварзад. Агар ба ин афкори мутафаккир аз нигоҳи имрӯза бингарем дар ҳамсоя давлати ҷумҳурии мо Афғонистон қавму қабилаҳои зиёде зиндагӣ дорад, ки дар он ҷо доим барои ҳокимият мубориза давом дорад. Имрӯз ҷомеаи ҷаҳонӣ дар ин самт кушиши зиёде ба харҷ медиҳад, ки вазъият дар ин минтақа ором карда шавад.

#### Рӯйхати адабиёт

1. Мыслитель прошлого Москва. изд. Мысль. 1980. - 160 с.
2. Асри Маъмун. Аҳмад Фарид Рафоҳӣ ҷ. 1, с. 64
3. Ибни Халдун. «Муқаддима». Мутарҷим Муҳаммад Парвин Гунободӣ. с. 68.
4. Идиев Х.У., Самиев Б.Ч., Гиёев Қ. Ҳ. Сотсиология, Душанбе, «Деваштич» С. 14.

Холиқов М. С., – муаллими калони кафедраи ҷомеашиносӣ.,  
Саидов Бозорали – муаллими калони кафедраи ҷомеашиносӣ

## РУШДИ САЁҲАТИ ТАЪРИХИИ БОЛООБИ ЗАРАФШОН ДАР МИСОЛИ ҚАЛЪАИ АБАРГАРД

### Шарофов Э.У.

Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

**Аннотатсия.** Тоҷикистони азизи мо кишвари афсонавӣ буда бо табиати нотақрор ва ёдгориҳои таърихӣ худ таваҷҷуҳи оламиёноро ба худ ҷалб менамояд. Инро ба назар гирифта Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ-Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар паёми худ ба Маҷлиси Олӣ ба масъалаи рушди туризм ва сайёҳӣ диққат махсус доданд. Тоҷикистон, ки таърихи бостонии қадимаи фарҳангӣ дорад, набояд дар ин самт дар донишҳои илмӣ ва гуманитарӣ истисно боқӣ монад. Таърихи сайёҳӣ ҷузъи таърихи умумии халқи тоҷик буда, аз ҷиҳати фактографӣ аз рӯйдодҳои гуногун сер шудааст, ки дар рафти онҳо аксар вақт дар бораи роҳҳо, харитаҳо, саёҳатҳо, пешравон, тавсифи хатсайрҳои ҷуғрофӣ сайёҳон маълумот дода мешавад. Дар сарзамини таърихӣ тоҷикон ва сафарҳои аҷдодони халқи тоҷик ба кишварҳои гуногуни ҷаҳон ва дигар далелҳое, ки дар маҷмӯъ ба талаботи методологӣ ҷавобгӯ мебошанд. Мувофиқи назарияи ин илм омӯзиши таърихи туризми халқи тоҷик дар асоси муайян кардан, муқоиса ва таҳқиқи фактҳои таърихӣ, ки ба хусусиятҳои хронологии модели назариявии даврабандии генезиси туризм мувофиқат мекунад, сурат

мегирад, ки дар доираи ин илм вучуд дорад. Аз ин рӯ, омӯзиши таърихи халқи тоҷик аз призмаи меъёрҳои таърихӣ будани сайёҳӣ басо актуалӣ, саривақтӣ ва мутобиқ ба тамоюлҳои муосири рушди донишҳои гуманитарӣ мебошад. Сарзамини ниёгони тоҷиконро дар ҳақиқат музейи зиндаи таърихӣ номидан мумкин аст.

**Калидвожаҳо:** Абаргард, Деваштич, Тоҷикистон, Саёҳати таърихӣ, Хатсайрҳои чуғрофӣ, Саид ал-Ҳарошӣ.

Тоҷикистон кишварест, ки дар он тамаддуни бостонӣ ба вучуд омадааст ва имрӯз дар ин ҷо шумо метавонед ба гузашта назар афканед, бо ёдгориҳои нодири таърихӣ, харобаҳои шахрҳои бостонии Осиёи Марказӣ шинос шавед. Ҷумҳурии Тоҷикистон дорои мероси ғании таърихӣ фарҳангӣ, захираҳои нодири табиӣ рекреатсионӣ ва хусусиятҳои ҷолиби экологӣ мебошад, ки ҳам ба рушди сайёҳии дохилӣ ва ҳам барои қабули шахрвандони хориҷӣ мусоидат мекунад. Ин изҳорот як далел ё далели раднашавандаи замонавӣ аст, зеро “таърих гувоҳи медиҳад, ки тоҷикон, ки аз қадимтарин халқҳои ҷаҳон мансубанд, ҳамеша бо меҳмоннавозӣ ва хайрхоҳии худ машҳур буданд” [5]. Бо дарназардошти омилҳои боло, соҳаи сайёҳии ҷумҳурӣ афзалияти иқтисодии миллии эълон гардидааст. Дар асоси мақсадҳои стратегияи миллии рушди соҳаи сайёҳии Тоҷикистони соҳибхитӣ яке аз самтҳои афзалиятноки “Рушди маҳсулоти миллии турсунокӣ дар асоси ёдгориҳои нодири мероси маданият таърихӣ ва хусусиятҳои табиӣ рекреатсионии ҷумҳури” иборатанд аз: “андешидани тадбирҳои оид ба аз ҷиҳати илмӣ-методӣ таъмин намудани соҳаи туризм”, инчунин “ба амал баровардани тадбирҳои минбаъд ҳам ба вучуд овардани симои ҷолиби турсунокии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз омилҳои рушди таърихӣ кишвар фаъолон истифода бурда, бо ҷалби муассисаҳои фарҳангӣ ва илмӣ ҷумҳур” ва ғ.

Тоҷикистон, ки таърихи бостонии қадимаи фарҳангӣ дорад, набояд дар ин самт дар донишҳои илмӣ ва гуманитарӣ истисно боқӣ монад. Таърихи сайёҳӣ ҷузъи таърихи умумии халқи тоҷик буда, аз ҷиҳати фактографӣ аз рӯйдодҳои гуногун ғани гардидааст, ки дар рафти онҳо аксар вақт дар бораи роҳҳо, харитаҳо, саёҳатҳо, пешравон, тавсифи хатсайрҳои чуғрофии сайёҳон маълумот дода мешавад. Дар сарзамини таърихӣ тоҷикон ва сафарҳои аҷдодони халқи тоҷик ба кишварҳои гуногуни ҷаҳон ва дигар далелҳои, ки дар маҷмӯъ ба талаботи методологӣ ҷавобгӯ мебошанд. Меъёрҳои таърихӣ туризм ин ҳодисаҳо дар заминаи даврҳои мушаххаси таърихӣ ҳал шуда буданд ва аз ин рӯ, на ҳамеша ба як занҷир пайваст буданд. Ин силсилаи пайдарпайи далелҳои барои сохтани таърихи туризм даъват шудааст - илме, ки саёҳат ва кашфиётҳои бузурги чуғрофиро аз қадим то имрӯз меомӯзад ва ин рӯйдодҳо дар робитаи пайвастаи сабабӣ бунёд мекунад. Мувофиқи назарияи ин илм омӯзиши таърихи туризми халқи тоҷик дар асоси муайян кардан, муқоиса ва таҳқиқи фактҳои таърихӣ, ки ба хусусиятҳои хронологии модели назариявии даврандигарии генезиси туризм мувофиқат мекунад, сурат мегирад, ки дар доираи ин илм вучуд дорад. Аз ин рӯ, омӯзиши таърихи халқи тоҷик аз призмаи меъёрҳои таърихӣ будани сайёҳӣ басо актуалӣ, саривақтӣ ва мутобиқ ба тамоюлҳои муосири рушди донишҳои гуманитарӣ мебошад. Сарзамини ниёгони тоҷиконро дар ҳақиқат музейи зиндаи таърихӣ номидан мумкин аст [1].

Қалъаи Абаргард яке аз ёдгориҳои қадимаи болои Зарафшон ба ҳисоб меравад. Агар ба таърих назар афканем дар солҳои хилофати Умари II (717-719) дар Хуросон миёни арабҳо ва ҳокимони маҳаллӣ барои ҷамъоварии андозу молиёт ва ҷизяҳои камаршикан мардумони маҳаллӣ ба дод омада буданд ва норизогии худро эълон дошта, заминаҳоро барои ошӯбҳои халқӣ омода месохтанд. Барои мисол, дар даврони хилофати Умари II волии Хуросон Ҷарроҳ ибни Абдуллоҳ ба мақсади зуран паҳн кардани ислом ҷизяро танҳо аз нафароне гирифт, ки ислом пазируфта, маросими хатнаро ба ҷо оварда бошанд [3]. Дар рӯзҳои аввали ҷорӣ шудани ин фармон миёни мардумони Мовароуннаҳр норозигӣ ба вучуд омад, ки оқибат сабаби сар задани шӯришҳо гардид. Бо ин мақсад суғдиҳо дар аввали соли 720 бо сарвари ҳокими худ Ғурак ошӯб бардоштанд. Вале баъд аз ваъдаҳои арабҳо ҳангоми авҷи шӯриш Ғурак на танҳо ба мардум хиёнат карда, ба тарафи арабҳо гузашт, балки онҳоро маҷбур месохт, ки хирочгузори арабҳо бошанд [2]. Баъд аз хиёнати Ғурак домани алангаи шӯриш дар Самарқанду Иштихон (бо сарвари Карзанҷ ва Ҷаланҷ) Ярқату Сабаскат ва Бузманҷ (бо сарвари Собит) паҳн гашт. Шумораи онҳо аз 6-то ба 9 ҳазор нафар мерасид. Дар маҷмӯъ, сарвари тамоми шӯришгаронро Карзанҷ ба уҳда гирифта буд. Вале бо хиёнати Нилан макони онҳо муайян гардида, дар соли 722 аз ҷониби Сайид ал-Ҳарошӣ сарқӯб карда шуданд. Баъд аз паҳши шӯришҳои Ғураку Карзанҷ аҳолии Панҷакент низ дар атрофи ҳокими худ Деваштич ҷамъ омада, ба шӯриши бесобиқае даст заданд, ки он қариб саросари Мовароуннаҳрро фаро гирифт. Барои фурӯнишонии шӯриш Саид ал-Ҳарошӣ волии Хуросон таъин мешавад. Баъд аз муҳорибаи шадиди байни иттифоқчиёни Деваштич бо арабҳо дар

Фаргона ҳокими он Алутар ба онҳо хиёнат карда, ба ҷониби арабҳо мегузарад [6]. Саид ал-Ҳарошӣ гурӯҳе аз сипоҳи худро ба Хучанд расонида, онро дар соли 722 баъд аз ҷангҳои шадид забт мекунад. Деваштич кӯшунҳои худро аз Панҷакент бо роҳи дигар ба Хучанд расонида, тавассути болооби Зарафшон дар қалъаи Абаргард истехком мегирад ва бо сипоҳи Ҳарошӣ дар ҷанг мешавад. Баъди аз ҷангҳо пайдарпай маводи хӯроқа ва лавозимоти ҷангии муҳофизон ба охир мерасад ва Деваштич маҷбур мешавад бо арабҳо сулҳ бандад. Арабҳо дар доираи талаботи сулҳи бастаи худ бояд сад нафар аз пешсафони шӯриш, аз ҷумла худи Деваштичро ба қатл намерасониданд. Аммо арабҳо дар ин ҷо низ даст ба хиёнат зада, сари Деваштичро аз тан ҷудо сохта, онро ба волии Ироқ ва дасти чапи ӯро ба Сулаймон ибни Абӯсурӣ волии Тахорисуноктон фирисуноктоданд [4].

Аз маълумотҳои дар боло оварда шуда бар меояд, ки қалъаи Абаргард таърихи беш аз XIV асра дорад. Қалъаи Абаргард ҳамчун ёдгории қадимаи таърихи бояд ҳифз карда шавад. Муаррифии бештари он дар доираи илм метавонад тавачҷуҳи бештари сайёҳони хоричиро ба ин гушаи диёр бештар намояд. Рушди саёҳии таърихи метавонад вазъи молиявии на танҳо ноҳия балки ҷумҳуриро беҳтар гардонад. Мутасифона имрӯз ин ёдгории таърихи ба гушаи фаромӯши афтодааст, ки боиси хароб гаштани он аз таъсири ҳодисаҳои табиат ба мисли барфу борон мегардад. Мо бояд роҳнамоиҳои Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ-Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомали Раҳмонро, ки фармудаанд: “Тоҷикистони мо бихишти ру замин, кишвари ганҷҳои нокушодаву табиати худодод аст” [5]. сармашқи кори худ қарор дода барои ҳифзи ёдгориҳои таърихии ватани азизамон камари Ҷимнат бандем.

### Хулоса

Дар мақола оиди ҳифзи ёдгории таърихии XIV-и асраи болооби Зарафшон Абаргард маълумот дода шудааст.

### Адабиёт:

1. А.Ю. Якубовский, «Итоги работы согдо-таджикской археологической экспедиции в 1946-1947 годах», Материалы и исследования по археологии СССР. 15, Москва-Ленинград, 1950, стр. 23-25.
2. Бентович Б. Находки на горе Муг // Материалы и исследования по археологии СССР. Т. 66. М., 1958. С. 358—383.
3. Джалилов А. Согд накануне арабского нашествия и борьба согдийцев против арабских завоевателей в первой половине VIII в. / А. Джалилов. – Сталинабад, 1961 -С.136-137.
4. Согдийский сборник. Сборник статей о памятниках согдийского языка и культуры, найденных на горе Муг в Таджикской СССР, под ред. И. Крочковский и А. Фрейман, Л., 1934.
5. Рахмонов Эмомали. Независимость Таджикистана и возрождение нации. Том четвёртый. - Душанбе: «Ирфон», 2006. - С. 406.
6. Фрейман А.А., Лившиц В.А., Боголюбов М.Н., Смирнова О.И. Согдийские документы с горы Муг. В 3 т. М., 1962-1963. Документы и письма В. А. Лившица, III. Хозяйственные документы М. Н. Боголюбова и О. И. Смирновой).

## РАЗВИТИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ПУТЕШЕСТВИЙ ПО ВЕРХОВЬЮ ЗЕРАВШАНА НА ПРИМЕРЕ КРЕПОСТИ АБЕРГАРД

### Шарафов Э.У.

**Аннотация.** Наш Таджикистан – фантастическая страна, привлекающая внимание всего мира своей уникальной природой и историческими памятниками. Принимая это во внимание, основатель национального мира и единства, лидер нации, Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон в своем Послании Верховному Совету уделил особое внимание вопросу развития туризма и туризм. Таджикистан, имеющий древнюю и культурную историю, не должен быть исключением в этой области с точки зрения научных и гуманитарных знаний. История туризма является частью общей истории таджикского народа и фактически насыщена различными событиями, в ходе которых часто даются сведения о дорогах, картах, путешествиях, первопроходцах, описания географических маршрутов туристических. На исторической земле таджиков и в путешествиях предков таджикского народа в разные страны мира и другие свидетельства, отвечающие методическим требованиям. Согласно теории этой науки изучение истории туризма таджикского народа основывается на выявлении, сопоставлении и изучении исторических фактов, соответствующих хронологическим особенностям теоретической модели генезиса туризма, существующей в рамках этой науки. Поэтому изучение истории таджикского народа с позиций исторических норм туризма весьма актуально, своевременно в соответствии с современными тенденциями развития гуманитарного знания. Землю предков таджиков по праву можно назвать живым историческим музеем.

**Ключевые слова:** Абаргард, Деваштич, Таджикистан, Исторические путешествия, Географические маршруты, Саид ал-Хароши.

## THE DEVELOPMENT OF HISTORICAL TRAVEL IN THE UPPER ZERAFSHAN TO THE EXAMPLE OF THE ABERGARD FORTRESS

Sharopov E.U.

**Annotation.** Our dear Tajikistan is a fantastic country that attracts the attention of the whole world with its unique nature and historical monuments. Taking this into account, the founder of national peace and unity, the leader of the nation, the President of the Republic of Tajikistan Emomali Rahmon, in his Message to the Supreme Council, paid special attention to the development of tourism and tourism. Tajikistan, which has an ancient and ancient cultural history, should not be an exception in this area in terms of scientific and humanitarian knowledge. The history of tourism is part of the general history of the Tajik people and is actually full of various events, during which information is often given about roads, maps, travels, pioneers, descriptions of the geographical routes of tourists. On the historical land of the Tajiks and the travels of the ancestors of the Tajik people to different countries of the world and other evidence that meets the methodological requirements. According to the theory of this science, the study of the history of tourism of the Tajik people is based on the identification, comparison and study of historical facts corresponding to the chronological features of the theoretical model of the genesis of tourism that exists within the scope of this science. Therefore, the study of the history of the Tajik people from the standpoint of the historical norms of tourism is very relevant, timely and in accordance with modern trends in the development of humanitarian knowledge. The land of the ancestors of the Tajiks can rightfully be called a living historical museum.

**Key words:** Abargard, Devashtich, Tajikistan, Historical travels, Geographical routes, Said al-Kharoshi.

### Маълумот оид ба муаллиф:

**Шарофов Эраҷбой Умрибоевич** - 1977 с.т., хатмкардаи (с.1999) ДМТ, мудири кафедраи фанҳои ҷомеашиносии ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ муаллифи 45 корҳои илмӣ, доираи фаъолияти илмӣ - муносибатҳои дипломатии давлатҳои олам мебошад.

Маълумоти шахсӣ: тел. (+992) 900-95-51-77,

E-mail: [erajsharofov77@gmail.com](mailto:erajsharofov77@gmail.com).

## ЗУҲУРИ НАШЪАМАНДӢ ДАР БАЙНИ ЧАВОНОН ВА РОҶҲОИ ПЕШГИРИИ ОН

**Самадов Ҳ. Ҳ., Ҳусейнов Ш. А.**

ДТТ ба номи ак. М.С. Осимӣ

**Аннотатсия.** Дар мақола баъзе масъалаҳои марбут ба проблемаи нашъамандӣ, ки аз ҷумлаи густурдатарин намудҳои қачрафторӣ дар ҷаҳони муосир маҳсуб мешавад, мавриди таҳлилу баррасӣ қарор дода шудаанд. Ба андешаи муаллиф, дар баробари пурзӯр намудани мубориза ба муқобили гардиши ғайриқонунии маводи муҳаддир, инчунин, омӯзиши истифодаи усулҳо ва таҷрибаҳои суннатӣ низ барои пешгирии нашъамандӣ ва коҳиши сатҳи он дар қаламравӣ ҷумҳури мусоидат қарда метавонад.

**Калидвожаҳо:** қачрафторӣ, нашъамандӣ, моҳияти нашъамандӣ, нашъаманд, нашъачаллобӣ, усулҳо ва таҷрибаҳои суннатии пешгирии нашъамандӣ, муташаккил, қочок, муомилоти ғайриқонуний, муҳаддирот, ҷиноят, мақомот, ҷавонон, нашъачаллобӣ, гардиши ғайриқонуний.

Аз нуқтаи назари илми тиб нашъамандӣ як навъ беморӣ мебошад, ки инсон ба он дар натиҷаи ба истеъмоли маводи нашъаовар одат қардан мубтало мешавад, то ҳаде ки бе истеъмоли маводи нашъаовар сару калобаашро аз даст дода, системаи асабаш хароб ва ҳолаш табоҳ мешавад [1]. Нашъамандӣ на танҳо ба ҳаёти шахси ба ин бемори гирифташуда хатарнок аст, балки ба ҷомеа низ оқибатҳои манфӣ дорад, бинобар ҳамин дар фалсафаи иҷтимоӣ, сотсиология, криминология ва девиантология он яке аз намудҳои қачрафторӣ маҳсуб меёбад.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон вазъи нашъамандӣ дар байни наврасону ҷавонони даврони Истиқлол, тибқи маълумоти расмии ВҚД Ҷумҳурии Тоҷикистон, бо вучуди андешидану дар амал татбиқ намудани чорабиниҳои зиёди профилактикию оперативӣ ҷиҳати ошкор ва бартараф қардани омилҳои ин мушкилии иҷтимоӣ, ҳоло ҳам нигароникунанда боқӣ мемонад.

Аз таҳлилу муқоисаи маълумотҳои оморӣ ВКД ҚТ оид ба вазъи нашъамандӣ ва муомилоти ғайриқонунии маводи муҳаддир дар кишвар бар меояд, ки яке аз омилҳои асосии мубталои нашъамандӣ шудани наврасону ҷавонон ва умуман, аҳоли ин гардиши ғайриқонунии маводи муҳаддир ё ин ки нашъачаллобӣ мебошад. Ҳар сол дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон шумораи муайяни наврасону ҷавонон ҳангоми содир кардани ин навъи ҷинойт дастгир шуда, барои ин аъмолшон ба ҷавобгарии ҷинойтӣ кашида мешаванд. Аз ҷумла тибқи маълумоти расмӣ ВКД ҚТ, соли 2010 - 3 нафар, соли 2011 - 2 нафар, соли 2012 – 5 нафар, соли 2013 – 6 нафар, соли 2014 – 7 нафар, соли 2015 – 5 нафар ноболоғон барои тайёр ва истеъмол намудани маводи нашъадор ба ҷавобгарӣ кашида шудаанд. Дар соли 2010 – 204 нафар, соли 2011 – 227 нафар, соли 2013 – 293 нафар, соли 2014 – 340 нафар ҷавонон бо ҷурми иштирок дар муомилоти ғайриқонунии воситаҳои нашъадор дастгир ва ба ҷавобгарӣ кашида шудаанд [2].

Ҳамин тавр, далелҳои дар боло зикршуда собит менамоянд, ки қочоқ ва муомилати ғайриқонунӣ маводи муҳаддир асоситарин омилест, ки боиси даст задани наврасону ҷавонон ба истеъмоли маводҳои муҳаддир ва дигар намудҳои қачрафторию ҷинойтҳо мегардад.

Дар асоси дастури супоришҳои Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар самти мубориза бо гардиши ғайриқонунии маводи нашъаовар, коҳиши сатҳи нашъамандӣ ва пешгирии афзоиши он Стратегияи миллии мубориза бар зидди гардиши ғайриқонунии маводи муҳаддир дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2013-2020, қабул гардид, ки дар натиҷаи он Ҷумҳурии Тоҷикистон ба як қатор дастовардҳои назаррас ноил ва дар арсаи байналмилалӣ ҳамчун кишвари муваффақ дар ин самт муаррифӣ гардид [3]. Инчунин, Стратегияи миллии оид ба назорати маводи нашъаовар дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2021-2030 қабул гардид, ки ин санади стратегияи банақшагирие мебошад, ки бо мақсади таъмини амнияти давлату ҷамъият ва солимии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон бо дар назар доштани таҷрибаи миллии ва байналмилалӣ таҳия шудааст.

Новобаста ба тадбирҳои андешидашуда ва натиҷаҳои бадастомада дар самти муқовимат ба муомилоти ғайриқонунии маводи нашъаовар ва пешгирии нашъамандӣ ҳоло ҳам таҳдидҳои зерин ҷой доранд:

- қочоқи маводи нашъаовар аз Афғонистон ба Тоҷикистон ва минбаъд интиқол ёфтани он ба дигар давлатҳо;
- васеъ гардидани савдои ғайриқонунии маводи нашъаовар тавассути шабакаи интернет, аз ҷумла «бидуни аз даст ба даст додан»;
- қонунигардонии (расмиқунонии) даромадҳои аз фурӯши ғайриқонунии маводи нашъаовар бадастомада аз ҷониби шахсони алоҳида ва гурӯҳҳои ҷинойтӣ;
- воридшавии ғайриқонунии намудҳои нави моддаҳои синтетикӣ нашъадор ва психотропӣ ҳаммонанди (аналогӣ) воситаҳои нашъадор, аз давлатҳои хориҷа;
- тарғиби маводи нашъаовар тавассути шабакаи интернет ва дигар тарзу воситаҳо;
- афзоиши талаботи аҳоли, бахусус ҷавонон ба моддаҳои нави психотропӣ ва дар ин замина зиёд гардидани ҳолатҳои бе таъиноти табиби соҳа истеъмол намудани дорувориҳои дар таркибашон маводи нашъадордошта;
- содир шудани дигар намуди ҳуқуқвайронкуниҳо аз ҷониби нашъамандон;
- эҳтимоли афзоиши оқибатҳои тиббии иҷтимоӣ аз сӯи истеъмоли маводи нашъаовар;
- эҳтимолияти зиёд шудани вайроншавии оилаҳо ва бепарастор мондани кӯдакон;
- норасоии теъдоди табибони нарколог дар шаҳру ноҳияҳои ҷумҳурӣ.

Дар баробари қормандони мақомоти ҳифзи ҳуқуқ дар самти мубориза бар зидди гардиши ғайриқонунии маводи муҳаддир ва пешгирии гирифтӣ шудани аҳоли ба нашъамандӣ инчунин дигар кишрҳои ҷомеа аз қабилӣ: масъулини марказҳои матбуоти вазорату идораҳо, қормандони соҳаи тандурустӣ ва ҳифзи иҷтимоии аҳоли, қормандони соҳаи маориф ва илм, мутахассисони соҳаи дин, қормандони соҳаи фарҳанг, мутахассисон оид ба қор бо қонун ва оила, мутахассисон оид ба қор бо ҷавонон ва варзиш, намояндагони воситаҳои ахбори омма, барномасозон ва мутахассисони сомонаҳои интернетӣ ва шабакаҳои иҷтимоӣ, блогерҳо, намояндагони ташкилотҳои ҷамъиятӣ, аҳли ҷамоатчиғии кишвар қалб қарда шаванд [4].

Ҳамин тавр, таҳлили маълумотҳои оморӣ мақомоти давлатии масъули мубориза бо қочоқ ва муомилоти ғайриқонунии маводи муҳаддир нишон медиҳад, ки асоситарин омилҳои густариши нашъамандӣ маҳз қочоқи маводи муҳаддир мебошад ва пешгирии ин намуди ҷинойт барои коҳиши нашъамандӣ мусоидат менамояд. Яке аз сабабҳои дигари даст задан ба нашъамандӣ ин бекорӣ ба ҳисоб меравад, бинобар ин барои пешгирии ин падидаи номатлуб бояд ҳамаи кишрҳои ҷомеа, махсусан ҷавонон бо ҷои қории доимӣ таъмин гарданд. Дар фарқоми мақола хотирнишон қардан ба

маврид аст, ки нашъамандӣ, ба кадом маъное ки набошад, хоҳ ба маънои качрафторӣ, хоҳ ба маънои беморӣ, ханӯз аз замони қадим дар Осиеи Марказӣ зухур кардааст. Аз ин рӯ, барои решақан кардани ин одати бад омӯзиши муфассали таърихи пайдоиши он ва усулу тачрибаҳои суннати аз ҷониби ҳакимону табибони бостониву асримиёнагии тоҷик коркардшуда ҷиҳати пешгирӣ ва муолиҷаи он аз ғоидаи назариявӣ амалӣ ҳолӣ нахоҳад буд.

#### **Адабиёт:**

1. Franz Rosenthal. The herb; hashish versus medieval Muslim society. Leiden: Brill, 1971. -218 с.
2. Маълумотнома оиди ғайолияти хизмати Хадамоти пешгирии ҳуқуқвайронкунӣ байни ноболиғон ва ҷавонони Вазорати қорҳои дохилии Ҷумҳурии Тоҷикистон (солҳои 2010-2015).
3. Манбаи электронӣ. <https://www.ozodi.mobi/a/24643732.html>.
4. <https://akn.tj/tj/2021/04/15/national-drug-control-strategy-of-the-republic-of-tajikistan-for-2021-2030/>
5. Mountstuart Elphinstone. An account of the kingdom of Caubul: Манбаи электронӣ.

### **MANIFESTATION OF DRUG ADDICTION AMONG YOUNG PEOPLE AND WAYS TO PREVENT IT.**

**Samadov K.H., Huseynov Sh. A.**

**Annotation.** The article analyzes some issues related to the problem of drug addiction, which is one of the most common forms of deviant behavior in the modern world. According to the author, along with strengthening the fight against drug trafficking, as well as studying the application of traditional methods and practices, the study and practical application of traditional methods and practices can also contribute to the prevention of drug addiction and reduce its level in the country.

**Key words:** deviant behavior, drug addiction, essence of drug addiction, drug addict, drug trafficking, traditional methods and practice of prevention, organized, smuggling, illegal trade, drugs, crime, power, youth, drug addiction, illegal traffi.

### **ПРОЯВЛЕНИЕ НАРКОМАНИИ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ И ПУТИ ЕЕ ПРОФИЛАКТИКИ**

**Самадов Х.Х., Хусейнов Ш.А.**

**Аннотация.** В статье анализируются некоторые вопросы, связанные с проблемой наркомании, которая является одной из самых распространенных форм девиантного поведения в современном мире. По мнению авторов, наряду с усилением борьбы с незаконным оборотом наркотиков, а также изучением применения традиционных методов и практик, предотвращению наркомании и снижению ее уровня в стране может способствовать также изучение и практическое применение традиционных методов и практик.

**Ключевые слова:** девиантное поведение, наркомания, сущность наркомании, наркоман, факторы наркомании, незаконный оборот наркотиков, традиционные методы и практика профилактики, организованная, контрабанда, незаконная торговля, наркотики, преступность, власть, молодежь, незаконный оборот.

#### **Маълумот дар бораи муаллифон:**

**Самадов Ҳумоюн Ҳамидович.**-1984 с.т.хатмкардаи ДМТ (с.2006) муаллими калони кафедраи “Фанҳои ҷомеашиносӣ” ДТТ ба номи М.С. Осимӣ, муаллифи зиёда аз 7 қорҳои илмӣ- тадқиқотӣ.

Маълумоти шахсӣ: тел(992)935876160.

E-mail: humoyun-samadov@rambler.ru

**Хусейнов Шухрат Абдукаримович** – 1981 с.т. хатмкардаи ДМТ (с.2003), муаллими калони кафедраи “Фанҳои ҷомеашиносӣ” ДТТ ба номи М.С. Осимӣ, муаллифи зиёда аз 7 қорҳои илмӣ тадқиқотӣ доираи ғайолияти илмӣ – назария ва таърихи давлат ва ҳуқуқ мебошад.

Маълумоти шахсӣ: тел(992)93 502 07 36.

E-mail: shurik-810102@mail.ru

### **УПОТРЕБЛЕНИЕ АВИАЦИОННЫХ ТЕРМИНОВ НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА**

**Якубова М.М. Сафолова Л.А.**

(ТТУ имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан)

**Аннотация.** В статье рассматривается использование авиационных терминов в текстах по специальности на занятиях по русскому языку. Эта работа даст возможность развить у обучающихся положительную мотивацию к будущей профессии, ввести в речевой запас студентов профессиональные слова (термины) и как правильно их использовать.

**Ключевые слова:** авиационные термины, текст, специальность, словарная работа, речевой запас, профессиональные слова.

С развитием общества словарный состав языка пополняется новыми словами. Язык приобретает новые особенности. Одной из таких особенностей является использование терминов. Термин – это слово, являющееся точным обозначением определенного понятия какой-либо специальной области науки, техники, искусства и т.д. В нашей статье мы хотим рассказать о терминах, которые прочно вошли в авиационную терминологию. В основном это интернациональные слова и словосочетания, которые используются во всем авиационном мире:

**Инверсия** - увеличение температуры окружающего воздуха с высотой.

**Интервал** - расстояние между летящими воздушными судами по вертикали.

**Триммер** - устройство, позволяющее снимать нагрузку с отклоненного органа управления (чтобы все время не давить или тянуть).

**Пике** — вращение самолёта вокруг поперечной оси с опусканием носа.

**Реверс** — создание двигателем тяги, направленной против движения самолёта, для быстрого торможения на пробеге.

**Фюзеляж** — корпус самолёта.

Для студентов, выбравших авиационную специальность, на занятиях по русскому языку используются тексты, непосредственно касающиеся их будущей специальности. Работая с текстом, студенты знакомятся с новыми словами, то есть с техническими терминами. Изучают их, запоминают, правильно произносят и записывают. Важная роль принадлежит словарной работе, которая дает возможность развить у обучающихся положительную мотивацию к будущей профессии, вводить в речевой запас студентов профессиональные слова (термины), как правильно их использовать. При работе со словарем русского языка студенты видят перед собой точное и правильное написание термина, его произношение, то есть они зрительно запоминают его написание. При изучении нового термина каждый преподаватель должен записать его на доске, расставить правильно ударение. Надо так заинтересовать студентов, чтобы они полюбили выбранную ими специальность.

Для этого необходимо внеаудиторное чтение, то есть студенты самостоятельно находят техническую информацию по своей специальности. На занятии студент излагает текст, вычитывает авиационные термины и дает объяснение каждому новому слову. В будущем, когда студенты будут изучать введение в специальность, они будут готовы сообщить о своей будущей профессии.

Затем выполняются упражнения по русскому языку, которые непосредственно связаны с текстом по специальности. На занятиях считаем необходимым изучать до 10-15 слов-терминов, чтобы студенты умели их правильно читать, произносить и конечно же писать их как в отдельности, так и в тексте. Для усвоения значений и написания терминов предлагаем использовать следующие упражнения:

- подобрать родственные слова;
- образовать новые слова при помощи суффикса, корня, присуноктавки и окончания;
- определить склонение, спряжение, род, число и падеж;

Еще к одному из видов упражнений можно отнести словарные диктанты с использованием изучаемых слов-терминов. Чем чаще мы их будем проводить, тем лучше студенты научатся работать с терминами.

При подготовке будущих специалистов преподаватель обучает студентов навыкам самостоятельной работы, развивает творческие способности. Задаются дополнительные внеаудиторные задания для самостоятельной работы. Техническая информация с последующим написанием ее в тетрадь, нахождением слов-терминов и определением их значений по словарю. То есть идет последовательная работа: поиск – нахождение – запись – определение.

При обучении языку специальности нам важно добиться, чтобы студенты научились понимать речь, слышать ее, правильно излагать свои ответы. Все это должно помочь студентам технических вузов, изучающих русский язык, расширить словарный запас, правильно использовать технические термины для дальнейшего изучения специальных дисциплин, стимулировать интерес к предмету, что, несомненно, благоприятно скажется на их будущей профессиональной деятельности.

Работая с текстами по специальности, студенты встречаются новые слова-термины, касающиеся непосредственно их будущей профессии. Нельзя изучать предмет без знания терминов и их значений. Термины должны запоминаться, в нашем случае авиационные термины, правильно и четко произноситься. Читая текст, в котором употреблено много терминов, студенты, несомненно, поймут смысл, содержание прочитанного текста. Понять текст – это значит прочувствовать его, представить себя в определенной ситуации. Приведем отрывок из текста по специальности «Авиация». «....Авиация - (фр. aviation, от лат. avis — птица) — собирательное понятие, которое обозначает всю совокупность летательных аппаратов тяжелее воздуха для перемещения в околоземном воздушном пространстве, все достижения специализированных областей знаний (аэродинамики, механики полёта, аэронавигации и т. д.) и всю систему организаций и государственных учреждений, которые используют летательные аппараты тяжелее воздуха, а также — обладают аэродромами, специалистами и соответствующими средствами обеспечения полётов....». Какие цели мы преследуем, читая текст?

1. Знакомство с текстом. Студенты воспринимают информацию, раскрывают смысл прочитанного.

2. При чтении текста преподаватель может комментировать, объяснять смысл или значение трудных слов и словосочетаний.

3. При нахождении специальной лексики, то есть терминов: аэродинамика, аэронавигация, аэродром и т.д. наиболее эффективным считаем записывать их в тетради-словари. Этот вид работы станет продолжением индивидуального домашнего задания, когда студенты работают с техническими словарями для нахождения определения и значения новых терминов. При работе с текстом задача преподавателя – выявить новые термины, труднопроизносимые слова, имена собственные и записать их на доске для зрительного восприятия.

4. При наличии в аудитории электронной доски можно продемонстрировать 5-минутный видеоролик об истории авиации, о создании первых летательных аппаратов, что, несомненно, поможет студентам не только на слух, но и зрительно принять новую информацию.

Изучая международные авиационные термины, мы параллельно проводим работу по соотношению понятий данной науки. Ни в коем случае нельзя отказываться от традиционных русских понятий, но согласно международным стандартам необходимо устанавливать точные определения, соответствующие как русским, так и иностранным терминам. Единое название термина во всех языках помогает ускорить и облегчить понимание его значения, быстро сориентироваться в мире авиации.

При работе с текстом мы уделяем большое внимание толкованию терминов, как они будут употребляться в речи специалистов. Работая с профессиональной лексикой, мы не должны забывать и о языковой стороне данных слов: как сочетать их с другими словами, как правильно написать окончание, к какому роду относится слово, если оно сложносокращенное. Кстати, хотелось бы сказать об авиационных терминах, имеющих сложносокращенную форму. Например,

- ИКАО от англ. ICAO - International Civil Aviation Organization. В переводе на русский язык означает Международная организация гражданской авиации. В русском языке осталось слово ИКАО с опорным словом организация, относящееся к женскому роду.

- ИАТА от англ. IATA - International Air Transport Association. В переводе на русский язык означает Международная ассоциация воздушного транспорта. Общеупотребительное ИАТА – слово женского рода.

Аббревиатура – это слово, состоящие из усеченных основ, которое также может быть образовано из первых букв или начальных звуков, используемое для ускорения передачи информации. Аббревиатуры экономят время и помогают произнести сложные и огромные словосочетания более емко:

А и РЭО - авиационное и радиоэлектронное оборудование;

АСНКД - автоматическая система наземного контроля данных;

БСКД - бортовая система контроля двигателя;

ГС ГА - Государственная служба гражданской авиации;

Как мы видим, все эти слова возникли на основе составных наименований и терминов путём сокращения всех или части слов. Род таких сложносокращенных слов определяется по роду ведущего (опорного) слова.

Авиационные термины, хоть и не часто, но используются и в повседневной жизни, конечно, их употребляют в своей речи люди, интересующиеся историей авиации, знакомые с последними достижениями в области авиастроения. Профессионалам же необходимо использовать точное

определение терминов. Наука и техника не стоят на месте, они развиваются. Появляются новые термины. Пополняется словарный запас. Учитывая это, необходимо постоянно работать в этом направлении, активно использовать новую лексику на занятиях, узнавать новое из области авиации, активно работать со словарями, знакомиться со значением новых авиационных терминов, уметь их правильно употреблять в своей речи. Только тогда мы достигнем своей цели в уважении будущих специалистов к своей профессии.

### **ИСТИФОДАИ ИСТИЛОҲОТИ АВИАТСИОНӢ ДАР ДАРСҲОИ ЗАБОНИ РУСӢ**

**Аннотатсия.** Дар мақола истифодаи истилоҳоти авиатсионӣ дар матнҳо аз рӯи ихтисос дар синфҳои забони русӣ баррасӣ мешавад. Кори мазкур барои ташаккули ҳавасмандии мусбати донишҷӯён ба касби ояндаи худ, ворид намудани калимаҳои (истеъдодҳои) касбӣ ба захираи нутқи донишҷӯён ва тарзи дуруст истифода бурдани онҳо имконият фароҳам меорад.

**Калидвожаҳо:** истилоҳоти авиатсионӣ, матн, ихтисос, луғат, захираи нутқ, калимаҳои касбӣ.

### **THE USE OF AVIATION TERMS IN THE RUSSIAN LANGUAGE CLASSES**

**Annotation.** The article discusses the use of aviation terms in texts on the specialty in the Russian language classes. This work will provide an opportunity to develop students' positive motivation for their future profession, to introduce professional words (terms) into the students' speech reserve and how to use them correctly.

**Key words:** aviation terms, text, specialty, vocabulary, speech reserve, professional words.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Виноградов В.В. Вступительное слово / Вопросы терминологии. М.: АН СССР, 1993. 112с.
2. Волкова И.Н. Стандартизация научно-технической терминологии. М., 1984
3. Дрезен Э.К. Интернационализация научно-технической терминологии. М. – Л., 1936
4. Даниленко В.П. Русская терминология: опыт лингвистического описания. М., 1977
5. Проблематика определений терминов в словарях разных типов. Л., 1976
6. Реформатский А.А. Мысли о терминологии. – В кн.: Современные проблемы русской терминологии. М., 1986
7. Реформатский А.А. Что такое термин и терминология. М., 1959
8. Степанов Г.В. Современная научно-техническая терминология на языках народов СССР и за рубежом. Проблемы разработки и упорядочения терминологии в академиях наук союзных республик. М., 1983
9. Стоберский З. Научная и техническая терминология. – Известия АН СССР. Серия литературы и языка, т. 33, 1974, № 5
10. Суперанская А.В., Подольская Н.В., Васильева Н.В. Общая терминология: Вопросы теории. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 248с.
11. Татаринцов В.В. Теория терминоведения. Т 1. Теория термина: История и современное состояние. – М.: Московский лицей, 1996.
12. Юшманов Н.В. Элементы международной терминологии. Словарь-справочник. М., 1968

### **Сведения об авторах:**

**Якубова Мухаббат Махмудовна** – 1965 г.р., окончила ТПИРЯЛ (1986), ст. преподаватель кафедры языков ТТУ имени ак.М.С.Осими

**Сафолова Лола Азизуллоевна** – 1969 г.р., окончила ДГПИ имени Т.Г.Шевченко (1991), ст. преподаватель кафедры языков ТТУ имени ак.М.С.Осими

**МАВОДҶОИ КОНФЕРЕНСИЯИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ “ИЛМ – АСОСИ РУШДИ  
ИННОВАТСИОНӢ”  
МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”**

**ЭКОЛОГИЯ**

**АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**Иноятзода А.Н., Судуров Ф.С., Зоиров Ф.Б.**

(ТТУ имени академика М.С.Осими, Душанбе, Таджикистан)

**Аннотация:** В этой статье рассмотрена жизнь человека, которая невозможна без окружающей его среды. «Окружающая среда» - понятие весьма широкое. Оно включает в себя не только пространство в определенных границах, но также природные и антропогенные, т.е. созданные человеком, социальные, физические, химические, биологические явления и элементы - все то, что прямо или косвенно воздействует на жизнь и деятельность человека.

**Ключевые слова:** окружающая среда, загрязнение атмосферного воздуха

**Введение**

Окружающая среда оказывает постоянное воздействие на человека посредством материальных факторов: физических, химических и биологических. Кроме того, на человека, как существо социальное, непосредственное влияние оказывают психогенные (информативные) факторы. Физическими факторами являются солнечная радиация, температура, влажность и скорость движения воздуха, атмосферное давление, шум, вибрация, погода, климат и прочее. Химические факторы - химические элементы и соединения, входящие в состав воздуха, воды, почвы и пищи. Биологические факторы - это микроорганизмы, вирусы, грибы, растения и др. Психогенные факторы - это отдельное слово или речь, звуки или музыка, цвет или изображение, письмо, песня и др. Все эти факторы могут быть как природными, так и антропогенными.

В реальной жизни на организм человека оказывает влияние не один, а много факторов окружающей среды. По отношению к здоровью человека они могут быть безразличными или оказывать благоприятное действие. Но могут также наносить вред, вплоть до смертельного исхода. Характер влияния факторов окружающей среды зависит от социальных условий, т.е. труда, быта, питания, воспитания и обучения. Природа является первоисточником удовлетворения материальных и духовных потребностей людей. Все необходимое для существования, например, пищу, одежду, материалы для строительства жилища, человек берет у природы. Кроме того, она предоставляет обществу и эстетические ценности. Одновременно природа является и средой обитания человека и всех живых организмов, жизнедеятельность которых сопровождается постоянным потреблением воздуха, воды и пищи. От наличия и качества последних зависит протекание естественных физиологических процессов обмена веществ в любом живом организме. Из окружающей среды в организм поступают кислород, вода и питательные вещества. Они необходимы для протекания процессов обмена веществ, благодаря которым организм получает возможность расти, развиваться, поддерживать нормальную температуру тела, мышечную и умственную деятельность. Одновременно с этим организм человека выделяет углекислый газ, вредные продукты распада, избыток веществ и тепла.

В процессе жизнедеятельности на организм воздействуют различные природные факторы: температура, влажность и скорость движения воздуха, атмосферное давление, солнечная радиация, магнитные поля и другие элементы, которые принято объединять понятием «природно-климатические факторы». Организм приспособлен к их естественному воздействию. При незначительных изменениях условий существования организм перестраивает свои функции. Происходит акклиматизация, т.е. приспособление к новым условиям. Например, при повышении температуры воздуха усиливается дыхание, работа сердца, увеличивается потоотделение.

Организм, получая больше тепла из окружающей среды, больше и отдает его. При этом сохраняется относительное постоянство температуры тела. Естественная природная среда может внезапно резко измениться в случае землетрясений, извержения вулканов, ураганов, засух и других аномальных явлений в природе. Однако человек благодаря созданным им же условиям жизни (регулярным источникам тепла, воды, энергии, жилью, различным техническим устройствам,

облегчающим труд, одежде, лекарствам и др.) значительно лучше, чем другие живые организмы может приспособиться к неблагоприятным факторам окружающей среды. Также человек может создать средства защиты от них. Будучи частью природы, человек взаимодействует с ней. Получая из недр земли каменный уголь, нефть и газ, руды и строительные материалы, человек использует их как предмет своего труда. Для жизни человека необходимы также продукты растительного и животного происхождения. Таким образом, человек является потребителем по отношению к природной среде. В то же время, осуществляя мелиорацию земель, сооружая плотины, создавая искусственные водохранилища и др., человек преобразует природу.

В результате хозяйственной деятельности человека окружающая среда загрязняется вредными веществами. Для изучения воздействия человека на окружающую среду целесообразно выделить несколько ее составляющих: воздушная среда (атмосфера), водная среда (гидросфера), животный мир, растительный мир, почва, недра, климатическая среда. Наиболее уязвимыми составляющими, без которых невозможно существование человека и которым наносится наибольший ущерб, являются воздушная и водная среды.

Атмосфера - важнейший элемент окружающей среды для всех биологических форм жизни на Земле. Воздух - это та среда, с которой человек сталкивается с первых минут жизни. По отношению к человеку воздух выполняет множество разнообразных функций: содержит необходимый для его жизни кислород; растворяет в себе все газообразные продукты обмена и жизнедеятельности человека, в том числе и в сфере производства; воздействует на процессы терморегуляции организма с внешней средой. Изменение состава и свойств воздушной среды часто неблагоприятно воздействует на здоровье человека. Среди загрязнителей наиболее распространены окись углерода, диоксид серы, соединения азота и углеводорода, а также разнообразные пыли. Атмосфера Земли - важный фактор климатообразования. Хозяйственная деятельность человека влияет на различные компоненты климата. Они же, в свою очередь, влияют на состояние человека и окружающей среды. Так при осушении болот уменьшается влажность и повышается температура в окружающей среде. Полезащитное лесоразведение способствует уменьшению скорости ветра, сокращению испарения, задержанию снега. В результате увеличивается влажность нижних слоев атмосферы и почвы. В результате загрязнения атмосферы в последние десятилетия происходит постепенное потепление климата. Также происходит разрушение озонового слоя. Все это может быть опасным для жизни человечества.

Вода занимает особое место в жизни всех живых организмов на Земле. Без нее жизнь невозможна. Она входит в состав любого организма. Тело взрослого человека примерно на 65% состоит из воды, а кровь и лимфа - более чем на 90%. Вода в организме выполняет очень много функций. В ней растворяются химические вещества, которые поступают из пищи; в воде происходят все известные биологические реакции; испаряясь через легкие и кожу, она регулирует тепловой режим; с водой выводятся вредные вещества. Без воды невозможно приготовить пищу, ее используют для водных процедур и для уборки помещений. Без воды невозможна производственная и сельскохозяйственная деятельность. Водная среда загрязняется сточными, дождевыми и тальными водами. Они несут много вредных веществ, например, растворители, красители, моющие средства, отходы различных отраслей промышленности. Несовершенство методов обработки сточных вод является причиной поступления химических веществ в питьевую воду. Воздействие водных загрязнений на человека происходит также при купании, в результате употребления в пищу водных организмов, накопивших в своих тканях различные токсичные вещества.

Еще один важнейший элемент, определяющий состояние окружающей среды, - почва. Она выполняет две основные функции: производство органического вещества, в том числе сельскохозяйственных культур; минерализация отмерших органических остатков. Загрязнение почвы может происходить в результате внесения в нее удобрений, орошение полей сточными водами, устройства свалок промышленных и бытовых отходов.

### **Выводы**

Любая деятельность человека, связанная с возможным загрязнением воздушной среды, водной среды, почвы должна соответствовать гигиеническим нормативам безопасного труда и быть строго регламентирована. Любые выбросы в атмосферу или воду должны осуществляться только через системы очистки.

Необходимо наладить постоянный гигиенический контроль - мониторинг окружающей среды, повышение эффективности использования горючего, разработка и внедрение солнечных и других бестопливных источников энергии, прекращение сведения лесов, особенно тропических, расширение

лесонасаждений, прекращение загрязнения почвы, совершенствование способов ее обработки, совершенствование способов очистки сточных вод. Все эти правила имеют прямое отношение к выживанию человека.

**Аннотасия:** Дар ин мақола ба ҳаёти инсон нигаронида шудааст, ки бидуни муҳити атроф имконнопазир аст. "Муҳити атроф" - мафҳуми хеле васеъ аст. Он на танҳо фазоро дар ҳудуди муайян, балки табиӣ ва антропогенӣ, яъне офаридаи инсон, падидаҳои иҷтимоӣ, физикӣ, химиявӣ, биологӣ ва унсурҳоро дар бар мегирад - ҳама чизҳое, ки бевосита ё бавосита ба ҳаёт ва фаъолияти инсон таъсир мерасонанд.

**Калимаҳои калиди:** муҳити зист, ифлосшавии ҳавои атмосфера.

**Abstract:** In this article, a person's life is impossible without his environment. "Environment" is a very broad concept. It includes not only space within certain boundaries, but also natural and anthropogenic, i.e. man-made, social, physical, chemical, biological phenomena and elements - everything that directly or indirectly affects human life and activity.

**Key words:** environment, atmospheric air pollution

### Литература

**Environmental.com**

### Сведения об авторах:

1. Inoyatzoda Afroshta Nusratullo: 2nd year master student of the «Department of Life Safety and Ecology»
2. Sudurov F.S.: 2nd year master student of the «Department of Life Safety and Ecology»
3. Zoirov Firuz: Doctor PhD «Department of Life Safety and Ecology»

## ENVIRONMENT. PRESERVATION OF A FAVORABLE ENVIRONMENT

**Inoyatzoda A.N., Sudurov F.S, Zoirov F.B., Rasulov O.U.**

**(Tajik technical university name after M.S.Osimi)**

**Annotation:** This article is devoted to the life of a person, which is impossible without his environment. "Environment" is a very broad concept. It includes not only space within certain limits, but also natural and anthropogenic, that is, human creation, social, physical, chemical, biological phenomena and elements - everything that directly or indirectly affects human life and activity.

**Key words:** environment, atmospheric air pollution.

### Introduction

The life of a person is impossible without the surrounding environment. "The environment" is the very higher. It includes not only space in certain boundaries, but also natural and anthropogenic, i.e. Created by man, social, physical, chemical, biological phenomena and elements - all that directly or indirectly affects the life and activity of a person. The environment is constant. The overaction of man through material factors: physical, chemical and biological. In addition, on human manager as a creature, social immediate influence is psychogenic (informative) factors. Physical factors are the salNon-radiation radiation, temperature, humidity and air speed, atmospheric pressure, noise, vibration, weather, climate and so on. Chemical factors - chemical elements and compounds that are part of air, water, soil and food. Biological factors - These are microorganisms, viruses, mushrooms, plants, etc. Psychogenic factors - this is a separate word or speech, sounds or music, color or image, letter, song, etc. All these factors can be both natural and anthropogenic.

### Environment. Preservation of a favorable environment

In real life to the body The human person has an impact of not one, but many environmental factors. With respect to the health of the person, they can be indifferent or exert a favorable effect. But they can also harm, up to the deadly outcome. The nature of the influence of the The roof of the environment depends on the social conditions, i.e. labor, life, nutrition, education and learning. is the source of satisfaction material and spiritual needs of people. All necessary for existence, for example, food, clothes, materials for the construction of the dwelling, man takes the nature. In addition, it delivers society and aesthetic values. At the same time nature is and Haid for the human habitat and all living organisms, the vital activity of which is accompanied by constant consumption of air, water and food. From the availability and quality of the latter depends natural physiological metabolism processes in any live the body. From the environment, oxygen, water and nutrients

are accessed. They are necessary for the flow of metabolism processes, thanks to which the body gets the opportunity to grow, develop, maintain the normal body temperature, muscular and mental activity. At the same time, the human body allocates carbon dioxide, harmful decomposition products, excess substances and heat.

In the process of vital activity on the body, various natural factors are affected: temperature, humidity and the speed of air movement, atmospheric pressure, solar radiation, magnetic fields and other elements that are taken to combine the notion of "natural climatic factors". The body is adapted to their natural effects. At minor change. The conditions of existence of the body rebuild its functions. There is an acclimatization, i.e. Adaptation to new conditions. For example, when the air temperature increases, breathing is reinforced, the work of the heart, the sweat is increased.

Organism to receive More heat from the environment, more and gives it. At the same time, the relative constant of the body temperature is preserved. The natural natural environment can suddenly change dramatically in the event of earthquakes, eruptions of volcanoes, hurricanes, drought and other autheological phenomena in nature. However, man thanks to the same conditions of life (regular sources of heat, water, energy, housing, various technical devices, facilitating labor, clothing, medicines, etc.) is much better than other living organismswe саприсуюнокпособитсяto unfavorable factors of the environment. Also, a person can create protection means. Being a part of nature, a person interacts with her. Getting from the ground subsoil coal, oil and gas, ores and building materials, A man uses them as a matter of his labor. For the life of a person, foods also need vegetative and animal origin. Thus, a person is a consumer in relation to Natural environment. At the same time, by making meliation of land, Weighing dams, creating artificial reservoirs, etc., a person converts nature.

As a result of the economic activity of the person, the environment is contaminated by harmful substances. To study the impact of human to the environment, it is advisable to allocate several of its components: aerial environment (atmosphere), in Wedding environment (hydrox), animal world, vegetable world, soil, subsoil, climatic environment. The most vulnerable components, without which the existence of man and the greatest damage is imposed, are air and aqueous medium.

Atmosphere- The most important element of the environment for all biological forms of life on earth. Air is the environment that the person faces the first minutes of life. In relation to the person, air performs many different functions: it contains the necessary forhis life oxygen; dissolves all gaseous exchange and life of the person, including in the field of production; Acts on the process of ther mocougling of the body with the external environment. Change the composition and properties of the air environment often Adversely affects human health. Among the pollutants, the carbon monoxide is dye, sulfur dioxide, nitrogen and hydrocarbon compounds, as well as diverse dust. The Earth's Atmosphere is an important factor. Economic Active The personality of a person affects various components of the climate. They, in turn, affect the state of the person and the environment. So when draining the swamp, the humidity decreases and the temperature increases in the environment. Container-based forestry Ties to reduce the wind speed, reduction of evaporation, snow detention. As a result, the humidity of the lower layers of the atmosphere and soil increases. As a result of pollution of the atmosphere in the last decades, the gradual warming of the climate is occupied. Also are originally The same destruction of the ozone layer. All this can be dangerous for the life of mankind.

Water takes a special place in the life of all living organisms on the ground. Without her, life is impossible. It is part of any organism. The adult body is about 65% with It is from the water, and blood and lymph - more than 90%. The water in the body performs a lot of functions. It is dissolved chemicals that come from food; In the water there are all known biological reactions; evaporating through light and skin, sheregulates thermal regime; Half agents are discharged with water. Without water, it is impossible to prepare food, it is used for water procedures and for cleaning premises. Without water, production and agricultural activities are impossible. Water bolt medium Sweatshirt, rain and thawed waters. They carry many harmful substances, for example, solvents, dyes, detergents, waste of various industries. Imprint of wastewater treatment methods is the cause of the receipt of chemical in in drinking water. The impact of water contamination per person occurs both at bathing, as a result of the use of water organisms that have accrued toxic substances in their tissues.

### **Conclusion**

Another important element that determines the state Environment, is the soil. It performs two main functions: production of organic matter, including agricultural crops; Mineralization of measuring organic residues. Soil pollution can occur as a result of the introduction of it Brizhi, irrigation of fields by sewage, devices of seams of industrial and domestic waste.

Consider the rules for the conservation of a human favorable human life. Any activity of a person associated with possible air pollution, water, medium, soils must correspond to the hygienic regulations of safe labor and be strictly regulated. Emissions to the atmosphere or water should only be carried out through cleaning systems. It is necessary to establish a constant hygienic control - monitoring of the environment. It is necessary to increase the efficiency of using fuel, development and implementation of solar and other energy sources. It is necessary to terminate forest information, especially tropical, expansion of forests. It is necessary to stop the soil pollution, improving the methods of its processing. It is necessary to improve the methods of cleaning sewage. All these rules have a direct attitude towards the survival of a person

**Аннотация:** В этой статье рассмотрена жизнь человека, которая невозможна без окружающей его среды. «Окружающая среда» - понятие весьма широкое. Оно включает в себя не только пространство в определенных границах, но также природные и антропогенные, т.е. созданные человеком, социальные, физические, химические, биологические явления и элементы - все то, что прямо или косвенно воздействует на жизнь и деятельность человека.

**Ключевые слова:** окружающая среда, загрязнение атмосферного воздуха

**Аннотасия:** Дар ин мақола ба ҳаёти инсон нигаронида шудааст, ки бидуни муҳити атроф имконнопазир аст. “Муҳити атроф” - мафҳуми хеле васеъ аст. Он на танҳо фазоро дар ҳудуди муайян, балки табиӣ ва антропогенӣ, яъне офаридаи инсон, падидаҳои иҷтимоӣ, физикӣ, химиявӣ, биологӣ ва унсурҳоро дар бар мегирад - ҳама чизҳое, ки бевосита ё бавосита ба ҳаёт ва фаъолияти инсон таъсир мерасонанд.

**Калимаҳои калидӣ:** муҳити зист, ифлосшавии ҳавои атмосфера.

### Literature

Environmental.com

#### Information about authors

1. Inoyatzoda Afroshta Nusratullo: 2nd year master student of the «Department of Life Safety and Ecology»
2. Rasulov O.U.: Doctor PhD «Department of Life Safety and Ecology»
3. Zoirov Firuz: Doctor PhD «Department of Life Safety and Ecology»

## ТАҲЛИЛИ ЭКОЛОГИИ ТАЪСИРИ САДО AZ НАҚЛИЁТИ АВТОМОБИЛӢ ВА РОҲИ ПАСТ КАРДАНИ ОН ДАР МИСОЛИ ШОҲРОҲИ С. АЙНӢ Ш. ДУШАНБЕ.

Ситамов Сикандар

Шарҳи мухтасар:

Дар мақола оид ба баландшавии садо дар шоҳрои автомобилгарди хиёбони С. Айнӣ мавриди таҳлил қарор дода шуда, усулҳои чен кардан ва паст кардани таъсири садои нақлиёти автомобилӣ дар муҳити шаҳр баррасӣ карда шудааст. Дар мақола таҷрибаи ватанӣ ва хориҷӣ оид ба усули чен кардани садо ва роҳҳои ҳали он нишон дода шудааст.

Вожаҳои калидӣ:

ифлосшавии садо, усулҳои батанзимдарории садои ҳаракат дар роҳ, назорати садои манбаъ, усули фаъоли кам кардани садо.

Аннотатсия:

В статье рассматриваются методы измерения и борьбы с шумом автотранспортных средств в городских условиях. Приведены обзоры исследований и теоретические данные. В статье описан отечественный и зарубежный опыт измерения шума на одной из улиц г. Душанбе, и показана пути его решения.

Дар аксарияти шаҳрҳои калон зиёд гаштани нақлиёт сабаби баланд гаштани ғавғо ва боиси хароб гардидани муҳити экологӣ гардидааст. Дар шоҳроҳои калони шаҳрҳо баландии ғавғо то ба 90 Дб мерасад ва ҳар сол бо зиёд гаштани шумораи нақлиёт баландии садо то 0,5 Дб зиёд мегардад. Мубориза ба муқобили ғавғо бо роҳҳои гуногун ба ҷо оварда мешавад. Яке аз роҳҳои пешқадам ва муосири замонавӣ ин шинонидани дарахту бутаҳои ороишӣ, материалҳои садо фурубаранда ва роҳи дигари паст кардани ғавғо дар хонаҳои истиқоматӣ ин шинондани тирезаҳои пластикӣ мебошад.

Роҳи дигари паст кардани таъсири садо ин маҳдуд намудани ҳаракати нақлиёт дар шоҳроҳ мебошад. Бояд қайд кард, ки агар дар роҳҳои автомобилгард, ки бо шиддатнокӣ ва суръати баланд

ҳаракат мекунад ҳаракати нақлиёти автомобилӣ маҳдуд карда шавад, он гоҳ садо то 5дБ паст мешавад.

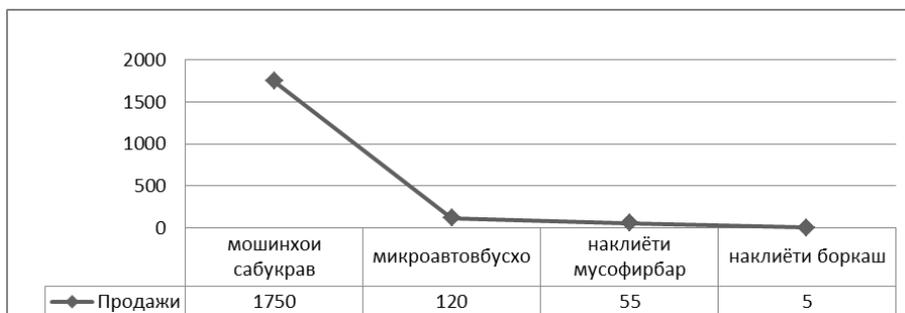
Кам кардани садо дар роҳҳо бо роҳи маҳдуд кардани шумораи мошинҳои гаронвазн дар чараёни ҳаракати нақлиёт роли калон мебозад. Ин тадбирҳо одатан дар шакли маҳдудиятҳои нақлиёти боркаш дар минтақаи муайян ё вориди шаҳр мебошад. Аз ин ҷост, ки дар ҳудуди ҷумҳурий барои паст кардани таъсири садо нақлиёти вазнини боркаш шабона ба сафар мебароянд.

Яке аз олимони намоён Эдисон навиштааст: «Одам дар шаҳр, ҳама вақт дар зери таъсири ғағо мебошад, чунин шуданаш мумкин аст, ки агар қудак тавалуд шавад нуқсондор таввалуд мешавад». Аз руи нишондодҳои мутахассисони хориҷӣ нақлиёти автомобилӣ дар шаҳр 45% , авиасия 2%, саноат 30% ғағо медиханд. [1]

Тибқи меъёрҳои муайянгардида ҳангоми садои доимии то 100 дБ сабаби пурра гум кардани шунавоӣ мегардад ва ҳангоми 200 дБ садо будан одам ба марг мерасад. Дар роҳҳо баландии садо аз суръати ҳаракати нақлиёт ва шумораи нақлиёт вобаста аст.

Мувофиқи нишондоди меъёри тасдиқнамудаи Вазорати меҳнат, муҳоҷират ва шугли аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон баландии садо дар вақти хоб ва истироҳат на бояд аз 30 дБ - 40 дБ зиёд бошад.

Омузиши таъсири садо ба муҳити экологӣ дар солҳои наздик сар шуд. Ҳангоми ба нақша гирии кучаҳои шаҳр масофаи байни роҳ ва хонаҳо ба ҳисоб гирифта мешавад. Барои фаҳмо ва аниқ баҳо додани садо дар шаҳр мо як шохроро интихоб карда дар бораи садо ва таъсири он ба муҳит санҷиш гузаронидем.



Диаграммаи 1 - Ҳисоби таъсири ғағои нақлиёти автомобилӣ дар мисоли шохроҳи С. Айнӣ

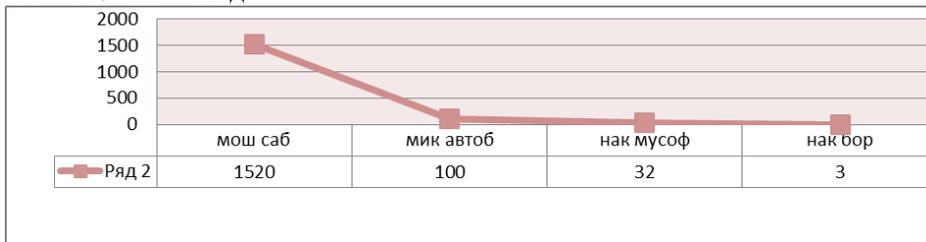
Ҳисоби таъсири нақлиёти автомобилро аз соати 7<sup>00</sup> то 8<sup>00</sup> дар шакли диаграмма нишон додем, маълум гашт, ки аз ҳама зиёдтар нақлиёти сабукрав зиёд аст. Дар ин вақт ҳама шаҳрвандон ба кор мераванд, мошинҳои сабукрав – 1750, микроавтобус - 120, нақлиёти мусофирбар - 55, нақлиёти боркаш - 5 .

Барои санҷиши ҳисоби садои нақлиёти автомобилӣ мо шохроҳи С. Айнӣ (мавзеи Садбарг)- ро интихоб намудем, ки дар ин мавзе як қатор муассисаҳои давлатию, хусусӣ мавҷуд аст.

Ҳангоми ҳаракат аз шохроҳи С Айнӣ дар тарафи рости он меҳмонхонаи Душанбе, аз роҳи нақлиёти дар масофаи 15-20 м, дар гардиши ин роҳ маркази савдои Садбарг дар масофаи 50 м, донишгоҳи миллии Ҷ.Тоҷикистон дар масофаи 15м, мағозаи китоб дар масофаи 5м , дар қисми дигари ин роҳ Донишгоҳи санъати тасвирӣ ва дизайнер дар масофаи 10м ҷоиғир мебошанд.

Барои ҳисоби таъсири ғағои нақлиёти автомобилӣ мо дарозии 1000м – ро интихоб намудем.

Миқдори умумии нақлиёте, ки аз шохроҳи С Айнӣ дар муддати як соат мегузаранд: 1930 нақлиёт аз соати 7<sup>00</sup> то 8<sup>00</sup>, 1655 нақлиёт аз соати 13<sup>00</sup> то 14<sup>00</sup>, 1855 нақлиёт аз соати 17<sup>00</sup> то 18<sup>00</sup>, шабона аз соати 23<sup>00</sup> то 24<sup>00</sup> 1464 мебошад.



Диаграммаи 2 - Ҳаракати нақлиёт дар шохроҳи С. Аини аз соати 13<sup>00</sup>- 14<sup>00</sup>

Мошинҳои сабукрав – 1520. микроавтобус - 100. Нақлиёти мусофирбар – 32. нақлиёти боркаш -3.

Ҷадвали 2 - Вақт ва шумораи умумии ҳаракати нақлиёти автомобилӣ дар шохроҳи С. Айнӣ

Вақт	Нақлиёти сабуқ рав	%	Машрутка	%	Автобус	%	Нақлиёти гуногун	%	Шумора и умумӣ
Саҳар 7 <sup>00</sup> то 8 <sup>00</sup>	1750	90,6	120	6,2	55	2,8	5	0,2	1930
Нисфи рӯз 13 <sup>00</sup> то 14 <sup>00</sup>	1520	91,8	100	6,04	32	1,9	3	0,1	1655
Бегоҳӣ 17 <sup>00</sup> 18 <sup>00</sup>	1708	92	115	6,1	25	1,34	7	0,3	1855
Шаб 23 <sup>00</sup> то 24 <sup>00</sup>	1400	95,6	50	3,4	10	0,66	4	0,26	1464

Миқдори садо, ки аз нақлиёти автомобилӣ ба муассисаҳои давлатӣ ва хусусӣ, ки дар масофаи  $Z_7$  метр аз манба ҷойгиранд ба формулаи зерин ҳисоб карда мешавад.

$$Z_7 = 46 + 11,8 \cdot I_q N + \sum D$$

Дар ин ҷо  $Z_7$  ғавғои нақлиёти автомобилӣ дар масофаи 7 метр аз роҳ то манба мебошад, дБ;

$N$  - шиддати нақлиёт, (нақ/соат)

$\sum D$  - ҷамъи ислоҳот

$$\sum D = D_N + D_U + D_i + D_{тр} \dots \dots \dots (6)$$

Дар ин ҷо  $D_N$  – таъсири нақлиёти ҷамъияти ва нақлиёти боркаш +1, дБ қабул шудааст;  $D_U$  – ислоҳот +1дБ дароварда шудааст мувофиқи стандарт суръати ҳаракат 40 км/соат;  $D_i$  – ислоҳот нисбати роҳе, ки нақлиёт ҳаракат мекунад, нишебӣ;  $D_{тр}$  – трелебус (+3дБ);  $\sum D = 4$

Садои шумораи зиёди нақлиёти автомобилӣ дар соатҳои гуногун ҳисоб мекунем. Ғавғо ба воситаи (шумамер) садо ченкунанда ҳисоб карда шуд.

Аз соати 7<sup>00</sup> то 8<sup>00</sup>

$$1). Z_7 = 46 + 11,8 \cdot I_q 1930 + 4 = 88,7 \text{ дБ} \quad --(7)$$

Аз соати 13<sup>00</sup> то 14<sup>00</sup>

$$2). Z_7 = 46 + 11,8 \cdot I_q 1655 + 4 = 87,9 \text{ дБ} \quad --(8)$$

Аз соати 17<sup>00</sup> 18<sup>00</sup>

$$3). Z_7 = 46 + 11,8 \cdot I_q 1855 + 4 = 88,3 \text{ дБ} \quad --(9)$$

Аз соати 23<sup>00</sup> 24<sup>00</sup>

$$4) Z_7 = 46 + 11,8 \cdot I_q 1464 + 4 = 87,3 \text{ дБ} \quad --(10)$$

Ҷораҳои ҳисоби кам кардани ғавғо ҳангоми лоҳихакашӣ ва таъмири роҳҳо. Дараҷаи пасткунӣ ғавғо аз паҳншавии курағӣ дар атмосфера бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$X_1 = 10 I_q r_n / r \quad --(11)$$

$X_1$  - пасткунӣ ғавғо аз тарзи паҳншавии он дар шакли курағӣ дар атмосфера, дБ.

$r_n$  – масофа то нуқтае, ки ғавғо ҳисоб карда мешавад 35 м қабул карда шудааст.

$r_1$  - масофае, ки ғавғо ҳисоб карда шудааст барои ҳама гуна роҳ (7,0- 7,5)

Қиматҳои додасударо ба формула гузошта ҳисоб мекунем:

$$X_1 = 10 I_q 35 / 7,5 = 6,02 \text{ дБ} \quad - (12)$$

Паст кардани ғавғо дар қисми болоии замин бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$X_2 = 1,1 \cdot 6,02 = 6,62 \text{ дБ} \quad -(13)$$

Паст кардани ғавғо аз ҳисоби кабудизоркунӣ:

$$X_3 = K_3 \cdot X_1$$

$K_3$  – коэффисенти паст кардани ғавғо аз ҳисоби шинонодани дарахту бутаҳои сабз, ки ба 1,2 то 15 метр бо 7 қатор шинонида мешавад.

$$X_3 = 1,2 \cdot 6,02 = 7,224 \text{ дБ} \quad - (14)$$

Дараҷаи ғавғо аз манба бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад.

$$Y = Z_7 - X_1 - X_2 - X_3 - X_4 \quad - (15)$$

Ҳисоби таъсири ғавғо аз масофа то манба соати 7<sup>00</sup> то 8<sup>00</sup>

$У = 88,7 - 6,02 - 7,224 - 0 = 75,456$  дБ, - (16)

Ҳисоби таъсири ғавғо аз масофа то манба соати 12<sup>00</sup> то 13<sup>00</sup>

$У = 87,9 - 6,02 - 7,224 - 0 = 74,656$  дБ, - (17)

Ҳисоби таъсири ғавғо аз масофа то манба соати 17<sup>00</sup>18<sup>00</sup>

$У = 88,3 - 6,02 - 7,224 - 0 = 75,056$  дБ, - (18)

Ҳисоби таъсири ғавғо аз масофа то манба соати 20<sup>00</sup>21<sup>00</sup>

$У = 87,3 - 6,02 - 7,224 - 0 = 74,056$  дБ, - (19)

**Хулоса:** Санчиш нишон медиҳад, ки аз ҳама зиёд нақлиёти автомобилӣ саҳар пагоҳ аз соати 7<sup>00</sup> то 8<sup>00</sup> ва бегоҳи аз соати 17<sup>00</sup> то 18<sup>00</sup> дар ҳаракат мебошад. Ва ғавғо низ дар ин вақт зиёд мегардад.

Бинобар ин барои паст намудани ғавғо ва тоза нигоҳ доштани муҳити экологии шаҳр чунин чораҳо дида мешавад:

1) Нест кардани ғавғо дар манба

2) Нест кардани ғавғо дар роҳи паҳншавии он дар шаҳр (кучаи С.Айнӣ) гӯзоштани деворҳои пластикӣ.

3) Нест ва нигоҳ доштани ғавғо бо ёрии дастгоҳҳои садогиранда ва конструксияҳои гуногун.

4) Нигоҳ доштани ғавғо бо ёрии шинонидани гулу бутаҳои ороишӣ ва дарахтони сояфкан.

5) Яке аз роҳҳои пешқадам ва муосири замонавӣ ин шинонидани материалҳои садо фуруббаранда ва роҳи дигари паст кардани ғавғо дар хонаҳои истиқоматӣ шинондани тирезаҳои ду ва секабата мебошад.

6) Мувофиқи меъёри санитарияи гигиенӣ (СН 872-70) бояд ғавғои нақлиёти автомобилӣ дар қойҳои аҳолинишин шабона 30дБ ва рӯзона аз 60-70дБ зиёд набошад;

#### **Адабиётҳо:**

Миленина Е.М., Каргаполова Е.О. Влияние автотранспорта на шумовое загрязнение г. Омска // Омский научный вестник, 2011. № 1 (104). С. 174-176.

Половинкина Ю.С. Шумовое загрязнение окружающей среды урбанизированных территорий // Научный журнал КубГАУ, 2012. № 76 (02). С. 1-10.

Гараева Х.Р. Акустический дискомфорт в городской среде (на примере городов Баку и Астрахань) // Вестник АГТУ, 2010. № 1 (49). С. 88-95.

Директива 2002/49/ЕС Европейского Парламента и Совета от 25 июня 2002 г. относительно оценки и контроля шума окружающей среды (Directive 2002/49/EC of the European Parliament and the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise).

Маълумот дар бораи муаллиф:

Ситамов Сикандар - муаллими калони кафедраи «БФИ ва Э», Донишгоҳи Техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ.

Маълумот:

тел. 918308510; E-mail: [Sitamov\\_51@list.ru](mailto:Sitamov_51@list.ru).

## **ҲИФЗИ ЗАХИРАҶОИ ОБӢ, МАСЪАЛАИ САРИВАҚТИ АСТ**

**Аргониён О.К., Ҳайдаров А.М.**

(ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ)

**Шарҳи мухтасар:** Ҳифзи захираҳои обӣ яке аз масъалаҳои муҳим ва саривақти дар ҷаҳон ба шумор меравад. Дар замони имруза метавон гуфт, ки “дипломатияи об” дар авлабияти сиёсати хориҷии Ҷумҳурии Тоҷикистон қарор дошта, дар низоми пешбурди сиёсати хориҷии кишвар дар арсаи ҷаҳонӣ ҳамчун ҷавҳари асосӣ ба ҳисоб меравад.

**Калимаҳои калидӣ:** ҳифзи захираҳои обӣ, пирях, оби нӯшокӣ, инсон, иқлим, ифлосшави муҳити зист, обҳои ифлос.

Дар ин масъала, Осимӣ Марказӣ яке аз минтақаҳои ҳассос ба шумор меравад. Аз рӯи тадқиқоти олимони соҳаи об, танҳо 3% оби ҷаҳонро оби тоза ташкил дода, зиёда аз 2/3 ҳисаи ин об дар шакли барфу ях қарор дорад. Обҳои зерзаминӣ 31% тамоми захираи оби тозаро ташкил медиҳанд, дар ҳоле ки қўлҳо, дарёҳо ва обанборҳо камтар аз 0,3% захираҳои оби тозаро ташкил медиҳанд. Ҷумҳурии Тоҷикистон, чун кишвари дорои захираҳои фаровони об, ҷонибдори истифодаи одилона ва оқилонаи ин захираҳо тавассути ҳамкориҳои байналмилалӣ ва минтақавӣ буда, татбиқи пайгириҳои дипломатияи ҳамкорӣ дар соҳаи обро авлабияти сиёсати хориҷии худ медонад.

Масъалаи оби нӯшокӣ дар микёси сайёра яке аз масъалаҳои муҳимтарин ва омили асосии боздоштани раванди иқтисодии ҷаҳон шуда истодааст. Ин хатар барои ҳамаи давлатҳо зарурӣ буда, вусъатёбии иқтисодиётро ба бухрони истифодаи об оварда расонидааст. Оби нӯшокӣ яке аз муҳимтарин таъминкунандаи инсон ба шумор меравад. Сарчашмаи обҳои нӯшокӣ аз барф, пирияхҳо, рӯдҳои кӯҳӣ, обҳои чашмасор, обҳои зеризаминӣ ва обҳои нӯшокие, ки корхонаҳои саноатӣ истехсол мекунанд вобаста аст. Имрӯз тамоми халқҳои сайёраамон обро ҳамчун манбаи ҳаёт, ҳамчун сарчашмаи организми зинда эътироф мекунанд, ки онро бо мақолаву гуфторҳои мардуми тоҷик мепазирем: “дар кучое об ҳаст, он ҷо серию пурисунокт”. Мушкilotи оби нӯшокӣ дар ҷаҳон яке аз мушкilotи муҳим доништа шудааст, ки Тоҷикистон ва Сарвари он муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон яке аз ташаббускорон дар бобати ҳалли мушкilotи ҷойдошта вобаста ба об дар сатҳи ҷаҳонанд.

Дар мамлақати мо захираҳои калони ҳавзаии баҳри арал мавҷуд аст, ки он қариб 7000 пириях, 155 кӯлҳои гуногун ҳаҷм, даҳҳо ҳазор чашмаҳои оби маъданию шифобахш ва обанборҳои фаровон дорад. Барои мардуми кишваримо, хушбахтона, табиат обро арзонӣ дошта бошад ҳам, аммо барои баъзе аз давлатҳои дунё ин манбаи ҳаёт камёфту нодираст. Ҳаҷми муҳити гидросфера дар сайёраи мо хеле бузург аст, вале 96 дарсади онро оби шӯри баҳру уқёнусҳо ташкил медиҳад. Ба ҳиссаи оби нӯшокӣ ҳамагӣ 2,5 дарсади ҳаҷми умумии гидросфера рост меояд. Талабот ба оби нӯшокӣ дар ҳама соҳаҳои ва ҳаёти ҳаррӯзаи инсон дар ҳоли афзоиш аст. Бисёр давлатҳои ҷаҳон солҳост, ки ба хариду фурӯши оби нӯшокӣ саруқор доранд. Масалан, ИМА аз Канада, Олмон аз Шветсия, Норвегия, Нидерландия ва Арабистони Саудӣ аз Малайзия оби нӯшокӣ мехаранд. Зиёд будани дарёҳо, кӯлҳо ва чашмасорони софӣ зулоли ошомиданӣ дар кишвари мо чунин маъно надорад, ки нисбат ба ин неъмат бебаҳо безътиборӣ зоҳир намоем.

Истифодаи самараноки захираҳои оби тоза, ки манбаи аз ҳама осебпазир дар шароити тағйирёбии иқлим ба ҳисоб меравад, дар расидан ба ҳадафҳои рушди устувор нақши муҳим дорад. Маҳз бо дастгириву ташаббусҳои созандаи Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Пешвои миллат Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон вобаста ба масъалаҳои марбут ба об дар якҷоягӣ бо кишварҳои узви Созмони Миллалӣ Муттаҳид ва сохторҳои дахлдори он, як қатор ташаббусҳои глобалӣ, аз ҷумла “Соли байналмилалӣи оби тоза, 2003”, Даҳсолаи байналмилалӣи амал “Об барои ҳаёт, 2005-2015”, “Соли байналмилалӣи ҳамкорӣ дар соҳаи об, 2013 ” Даҳсолаи нави байналмилалӣи амал” Об барои рушди устувор, 2018-2028”-ро пешниҳод намудаанд. Ин иқдомҳо ва ташаббусҳои саривақтиву муфид барои ҳамкорихо дар самти истифодаи ҳамаҷонибаи захираҳои об ва суръат бахшидани дастрасӣ ба оби тозаи ошомиданӣ, инчунин ноил гардидан ба ҳадафҳо ва вазифаҳои марбут ба захираҳои об хидмат намуда истодаанд. Қайд кардан зарур аст, ки ин ташаббусҳо дар болоравӣ ва вусъати обрӯву эътибори Тоҷикистон дар сатҳи ҷаҳонӣ нақши муҳим бозидеанд.

Бо мақсади идомаи таҷрибаи ҳамкорӣ ва пешбурди минбаъдаи барномаҳои байналмилалӣ, Пешвои муаззамии миллат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон зимни иштирок дар муҳофизаҳои умумии Иҷтисоии 76-уми Маҷмаи Умумии Созмони Миллалӣ Муттаҳид ба ҳайси узви Гурӯҳи муассисони Эътилофи ҷаҳонӣи обу иқлим дар ҷаласаи нахустини сатҳи баланди он суҳанронӣ намуда, пешниҳод карданд, ки соли 2025 ҳамчун Соли байналмилалӣи ҳифзи пирияхҳо эълон карда шавад. Ҳамчунин Пешвои миллат дар рафти суҳанрониашон пешниҳод намуданд, ки таъсиси фонди Бунёди байналмилалӣи ҳифзи пирияхҳо ва Рӯзи байналмилалӣи ҳифзи пирияхҳо таҳти сарпарастии Созмони Миллалӣ Муттаҳид ташкил карда шавад, ки ин иқдомҳо метавонанд барои омӯзиши фарогир ва пешниҳоди роҳҳои муассири ҳалли ин мушкilotи ҷаҳонӣ замина гузорад. Итминони комил дорем, ки ин ташаббусҳои пешниҳодҳои беназири Пешвои миллат барои ҷалби бештари таваҷҷуҳи ҷомеаи ҷаҳонӣ ба ҳалли масоили обу иқлим ва обшавии пирияхҳо мусоидат хоҳад кард ва бар замми ин имичи кишвари моро дар арсаи байналмилалӣ боз ҳам боло бардорад.

Бояд зикр намуд, ки маҳз тавассути ташаббусҳои пешниҳодҳои Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар масоили об имрӯзҳо дар ҷомеаи ҷаҳонӣ Ҷумҳурии Тоҷикистонро ҳамчун кишвари ташаббускор дар яке аз мушкilotҳои глобалӣи ҷаҳон, ки марбут ба об аст, эътироф менамоянд. Ҷомеаи ҷаҳонӣ Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмонро ба ҳайси поягузори ташаббуси иқдомҳои байналмилалӣ дар соҳаи об эътироф намуда, дар баробари роҳбарони 10 кишвари дигари аъзои Созмони Миллалӣ Муттаҳид узви Гурӯҳи сатҳи баланд оид ба масъалаҳои об шомил намудаанд, ки манфиати кишвари хешро дар арсаи байналмилалӣ дар соҳаи об муаррифӣ ва ҳифз менамоянд.

#### **Хулоса**

Моро зарур аст, ки ҳар чӣ зудтар ташаббусҳои глобалӣи нисбат ба обро сармашки кори худ гузошта, дар ҳамаи соҳаҳои хоҷагии халқ самаранок истифода намоем. Баҳри пешгири ва ҳифзи

пиряхҳо фарзандони хешро низ аз айёми тифлӣ дар рӯҳияи эҳтиром ва ғамхорӣ нисбат ба об ва ҳама неъматҳои табиӣ, ки сарвати миллии мо ҳисоб мешаванд, тарбия намоем. Ин корро дар муассисаҳои таълимӣ, баҳусус аз кӯдакостонҳо, бояд оғоз кард ва то чӣ андоза дар ҳаёти инсон муҳим будани обро ба кӯдакон тарғибу ташвиқ намуд. Тоza нигоҳ доштани об ва муқаддас шумурдани он, қимат донишгани ин муъҷизаи бузург қарзи ҳар як инсонӣ асил аст, зеро об на танҳо ҳамчун манбаи ободӣ, балки маъҳази нуру рӯшноист.

#### Адабиёт:

1. Паёми Президенти ҷумҳурии Тоҷикистон пешвои миллат Эмомали Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон
2. <https://pressa.tj/Tajikistan/mushkiloteki-a-onro-ba-tashvish-ovard/>.
3. «Идоракунии захираҳои об муаммоҳо ва роҳҳои рушди устувор» Ҷилди II. Маводҳои конференсияи илмию амалии ҷумҳуриявӣ "Истифодабарии устувори захираҳои об ва таъсири он ба соҳаҳои иқтисоди миллӣ дар шароити тағйирёбии иқлим" бахшида ба даҳсолаи байналмилалӣ амал "об барои рушди устувор" (с.с 2018-2028) душанбе 201.

### ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ – АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА

Арганиян О.К., Хайдаров А.М.  
(ТТУ имени академика М.С. Осими)

**Аннотация:** Охрана водных ресурсов является одной из самых важных и своевременных проблем в мире. В настоящее время можно сказать, что «водная дипломатия» является приоритетом внешней политики Республики Таджикистан и рассматривается как основной элемент в системе продвижения внешней политики страны на мировой арене.

**Ключевые слова:** охрана водных ресурсов, ледник, питьевая вода, человек, климат, загрязнение окружающей среды, грязная вода.

### PROTECTION OF WATER RESOURCES IS A TIMELY ISSUE

Arghaniyan O.K., Haydarov A.M.  
(DTT named after Academician M.S. Osimi)

**Annotation:** Protection of water resources is one of the most important and timely issues in the world. At the present time, it can be said that "water diplomacy" is a priority of the foreign policy of the Republic of Tajikistan and is considered as the main element in the system of promoting the country's foreign policy in the world arena.

**Key words:** protection of water resources, glacier, drinking water, human, climate, environmental pollution, dirty water

#### Маълумот дар бораи муаллифон:

1. **Аргонийён Озодбахт Кароматилло**- донишҷуи курси 2-уми факултети Нақлиёт ва инфрасохтори роҳ"-и ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ Телефон. (+992) 00 555 98 08

2. **Ҳайдаров Ашрафхон Маъруфхонвич**- муаллими калони кафедраи "Бехотарии фаъолияти инсон ва экология"-и ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ, тел: 93 7418431 E-mail.ru: [ashrofzoda@mail.ru](mailto:ashrofzoda@mail.ru)

### ИСТИФОДАБАРИИ ОБ МАСЪАЛАҲОИ ИҚТИСОДӢ ВА ЭКОЛОГИИ

Х.Т. Холиқулов, А.М. Ҳайдаров  
(ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ)

Шарҳи мухтасар: Дар мақола масъалаҳои иқтисодӣ ва экологии истифодабарии об пешниҳод шудааст. Аз ҷумла қайд карда шудааст, ки оби ширин аллақай ба моли савдои ҷаҳон табдил ёфтааст. Мутаасифона вақтҳои охир лоиҳаҳои аз ҳама калони байниҳавзагиро аз нигоҳи иқтисодӣ ва ҳифзи табиат аз байн бардоштанд.

**Калимаҳои калидӣ:** сарфои об, захираҳои обӣ, хок ва ҳаво, обҳои сатҳи хушк, маърифати экологӣ, масъалаҳои иқтисодӣ.

То вақтҳои охир обро мисли ҳаво яке аз тўхфаҳои беарзиши табиат мешумориданд. Оқибат дар ноҳияҳои обҳои сунӣ андаке қадр карда мешуд. Солҳои охир муносибат ба обҳои сатҳи хушкӣ ба кулӣ дигар шудааст. Ин аз он сабаб ба амал омад, ки захираи обҳои ширин фақат 2,5% ҳаҷми умумии гидросфераро ташкил медиҳад.

Ба ҳисоби мутлақ ин ҳаҷми бузург (30-35млн.м) асту нисбат ба ҳаҷми ҳозираи талабот беш аз 10 ҳазор маротиба зиёд аст. Вале қисми зиёди оби ширин дар пиряхҳои абадии Антарктида, Гренландия, дар пиряхҳои кӯҳӣ маҳфузанду «Захираҳои дастнорас»-ро пайдо кардаанд ва ҳоло барои истифода дастнорасанд. Мушкилот дар он аст, ки сарчашмаи асосии қоньгардонии талаботи инсоният бо оби ширин оби дарёҳо буд ва мемонад, ки захираи онҳо ба 40 ҳазор км баробар аст. Мегуянд, ки ин захира бо ба ҳисобгирии он, ки нисфи ин захираро истифода бурдан мумкин аст, чандон бисёр нест. Истифодаи оби ширин то рафт меафзояд ва ҳар сол 4 ҳазор км<sup>3</sup>-ро ташкил медиҳад. Пайваста ба ин истеъмолчиҳои асосии он хоҷагии қишлоқ асту хараҷоти бебозгашти об хело бузург аст (алалхусус дар обҳои). Истифодаи об дар соҳаҳои энергетикӣ ва коммуналӣ-маишӣ то рафт меафзояд. Дар мамлакатҳои тараққикардаи саноатӣ шахси дар шахр истиқоматкунанда дар як шабонарӯз 300 - 400 литр обро истифода мебарад. Чунин ҳаҷми истифодаи об, бо баҳисобгирии якхела монанди чараҳои дарёҳо, боиси хатари ҳақиқии пайдоиши норасоии оби ширин мегардад. Солҳои охир инъикоси масъалаҳои вобаста ба муҳити зист дар сархати расонаҳои хабарии ҷаҳон қарор дорад. Бо мақсади пешгирии ва кам кардани ифлосшавии ин унсурҳои барои ҳаёт муҳим маърифати экологии аҳолиро баланд бардоштан лозим меояд. Дар китоби муқаддаси Авесто об дар қатори ҷаҳон унсурҳои ҳаётан муҳими табиат-оташ, хок ва ҳаво номбар шудааст. Минбаъд тамоми дину равияҳои олам нисбати манбаҳои об ва тоза нигоҳдорӣ он тавсия ва дархостҳои муфид пешниҳод кардаанд.

Дар баробари миқдор сифати обро низ ба эътибор гирифтаан лозим аст. Дар мамлакатҳои рӯ ба тараққӣ аз норасоии оби нӯшокӣ, аз ҳар се кас, як кас азият мекашад. Истифодаи обҳои ифлос сарчашмаи ҳиссаи тамоми касалиҳо, 3/1 ҳиссаи тамоми ҳодисаҳои фавти одамон гаштааст. Дар Осиё беш аз 1млрд. одам, дар Африко (чануб ва Саҳара) - 350 млн., дар Амрикои Лотинӣ-100 млн. одам аз оби тоза маҳруманд.

Захираҳои обҳои ширин дар сатҳи сайёра нобаробар ҷойгир шудаанд. Дар минтақаи экваторӣ ва шимолӣ минтақаи мўътадил ин захираҳо басанда ва ҳатто зиёдатиянд. Дар ин минтақаҳо мамлакатҳои сероб ҷойгир буда ба ҳар нафар аҳолиаш беш аз 25000 м кубӣ об дар як сол рост меояд. Дар минтақаҳои хушки замин, ки 3/1 ҳиссаи қаламрави заминро фаро гирифтаанд, норасоии об хеле зиёд аст. Дар минтақаи мамлакатҳои аз ҳама камоб воқеанд, ки ба ҳар нафар аҳолиашон камтар аз 5000 м кубӣ об рост меояд (дар як сол) ва хоҷагии қишлоқ фақат бо роҳи обҳои сунӣ имконпазир аст.

Ҳоло якҷанд роҳҳои ҳалли проблемаи об маълуманд. Асоситарини ин роҳҳо камкунии обталабии равандҳои истеҳсолот ва талафоти бебозгашти об мебошад. Қабл аз ҳама, ин ба чунин равандҳои технологӣ, мисли истеҳсоли пӯлод, нахи сунӣ, селюлозаю қоғаз, хунуккунии энергоблоқҳо, обҳои майдонҳои шолӣ ва пахта дахл дорад.

Барои ҳалли мушкилоти об иншоотҳои обанборӣ, ки чараҳои дарёҳоро идора мекунад, аҳамияти калон дорад. Дар дунё беш аз 60 ҳазор обанбор сохта шудааст, ки ҳаҷми умумиашон (6,5 ҳазор км кубӣ) нисбат ба ҳаҷми яквақтаи оби тамоми дарёҳо 3,5 баробар зиёд аст. Ҳамаи онҳо майдони 400 ҳазор км<sup>2</sup>-ро ишғол намудаанд, ки ин аз майдони баҳри Арал 10 баробар зиёд аст.

Мамлакатҳои ИМА, Канада, Руссия, баъзе мамлакатҳои Африка ва Амрикои Лотинӣ аз рӯи миқдори обанборҳои калон фарқ мекунад. Дар ИМА, Канада, Австралия, Ҳиндустон, Мексика, Чин, Миср як қатор мамлакатҳои ИДМ лоиҳаҳои зиёди аз нав тақсимкунии қаламрави чараҳои дарёҳо ба амал бароварда шудаанд ва ё ба лоиҳа гирифта шудаанд. Вале вақтҳои охир лоиҳаҳои аз ҳама калони байниҳавзагиро аз нигоҳи иқтисодӣ ва ҳифзи табиат аз байн бардоштаанд. Дар мамлакатҳои Халиҷи Форс, Баҳри Миёназамин, Туркменистон, Баҳри Хазар, чануби ИМА, Чопон, ҷазираҳои баҳри Кариб ширинкунии оби баҳрҳо оғоз ёфтааст. Калонтарин дар ҷаҳон ба амал баровардаи ин Қувайт аст. Оби ширин аллақай ба моли савдои ҷаҳон табдил ёфтааст, ки онро ба воситаи киштиҳои калони баҳрӣ мекашонанд. Лоиҳаҳои буксиркунии айсбергҳои (кӯҳҳои пиряхӣ) Антарктида тартиб дода шудаанд, ки дар тобистони қутби 1200 млн. бояд бурда расонанд. Лоиҳаҳои техникийи фирисунуктонидани айсберги миёнаҳаҷм (дарозияш 1000 м, паҳнияш 600 м, баландияш 300м) тартиб дода шудаанд. Барои ин 5-6 буксири тавоно лозим аст. Барои аз обшавӣ нигоҳдорӣ айсберг қисми болоии онро бо матои пластикӣ мепӯшонанд. Мегуянд, ки бо вучуди аснои кашонидан «хароб» шудани айсберг, фоидаи иқтисодӣ меорад. Обшавии айсберг дар ҷои таъиншудааш то як сол давом карда метавонад.

Чараёни дарёҳо барои истифодаи энергия ба таври васеъ истифода бурда мешавад. Иқтидори ҷаҳонии истифодашавандаи энергетикӣ об барои истифодабарӣ 10 трлн. кВт с. аст. Қариб нисфи ин иқтидор ба ҳиссаи 6 мамлакат Чин, Руссия, ИМА, Конго, Канада, Бразилия рост меояд. Истифодаи самараноки захираҳои обӣ дар шароити гузариш ба иқтисодӣ бозоргони яке аз масъалаҳои муҳим ба шумор меравад.

Барҳам хурдани хоҷагиҳои калон (колхозу савхозҳо), ки дар асоси як нақшаи муайяни перспективӣ захираҳои заминро обро истифода мебаранд бо ташкил шудани хоҷагиҳои алоҳида (фермерӣ, хоҷагиҳои деҳқонӣ, иҷоравӣ, шахсӣ ва ғайра) бо сохти нави идоракунии якҷанд проблемаҳои иқтисодӣ экологии истифода бариҳои захираи об ва заминро ба миён овард. Аз ҷумла шӯршавии заминҳо, боло баромадан сатҳи обҳои зерзаминӣ, корношоям шудани заминҳо бо намуди лағжиш, бодлес, биёбоншавӣ, деградатсия ва захролуд шудани обҳои истифодаи шудаи хоҷагии қишлоқ проблемаи зиёди экологиро ба миён овард. Ҳамаи ин ҳодисаҳои табиӣ ва антропогенӣ ҳолати экологии истифодабарии ин захираҳоро вайрон намуда, барои барқарор намудани ҳолатҳои онҳо маблағҳои зиёди иловагиро талаб менамояд.

Бисёр давлатҳои ҷаҳон чандин сол боз ба хариду фурӯши оби нӯшоки сару кордоранд. Масалан, ИМА аз Канада, Германия аз Шветсия, Норвегия аз Нидерландия ва Арабистони Саудӣ аз Малайзия оби нӯшокиро мехаранд. Ҳоло дар як қатор давлатҳо нақшаҳои фантастики чун нефту газ ба воситаи кубурҳои трансокеанӣ аз Гренландия ва Антарктида ба Европа ва аз дарёи Амазонка ба қитъаи Африка гирифтани об тарҳрези шудаанд. Хушбахтона Тоҷикистон аз чунин пробалемаи мушкилии нарасидани захираҳои об дар қанор аст.

### АДАБИЁТ

1. Фафоров Ш., Хоҷаев Ф., Эшбоев А. Захираҳои табиӣ ва вазъи истифодабарии онҳо. Душанбе 2004.
2. Идрисунов Т.Ч., Комилов О.К., Оби тоза гавари саломатии миллат, Кишоварз, № 3, 2003
3. Сафиев Ҳ., Аминҷонов А.О., Каримов М.Б. Об-мӯъҷизаи табиат. Душанбе ЭР граф 2003
4. Сафаров Н.М. Нақшаи миллии фаёлият оид ба ҳифзи муҳити зист. Душанбе, 2006
5. Ҷӯраев Қ. Аҳамияти иқтисодии обҳои Тоҷикистон. Душанбе, Ирфон 1971.

**Аннотация.** В статье представлены некоторые вопросы экономики и экологии водопользования. В том числе отмечено, что пресная вода уже стала товаром мировой торговли. К сожалению, в последнее время свернуты крупнейшие в экономическом плане межбассейновые проекты.

**Ключевые слова:** водоохрана, водные ресурсы, почва и воздух, сухие поверхностные воды, экологическое образование, экономические вопросы.

**Annotation.** The article presents some economic issues and water use. Including note. The fresh water has already become a commodity of world trade. Unfortunately, the largest inter-basin projects in economic and environmental terms have recently been scrapped.

**Key words:** water protection, water resources, soil and air, dry surface water, environmental education, economic issues.

.Маълумот дар бораи муаллиф:

1. Холиқулов Холиқул Туймаҳмадович- донишҷӯи курси 2-уми факултети Нақлиёт ва инфрасохтори роҳ” ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ Телефон. (+992) 92 648 30 70
2. Ҳайдаров Ашрафхон Маъруфхонвич- муаллими калони кафедраи “Бехотарии фаёлияти инсон ва экология”-и ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ, тел: 93 7418431 E-mail.ru: ashrofzoda@mail.ru

## ПРОВЕДЕНИЕ МОНИТОРИНГОВЫХ РАБОТ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛИГОНА ТБО Г. ДУШАНБЕ)

**Орифова Л.А., Бобоев Х.Б.**

ТТУ имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан

Загрязнение территорий полигонов твёрдых бытовых отходов (далее ТБО) химическими компонентами отрицательно влияет на состояние атмосферного воздуха, надземных и подземных вод, почв и других компонентов окружающей среды, в том числе населения. Для снижения уровня

воздействия полигонов ТБО на окружающую среду необходимо проведение экологического мониторинга, на которое оказывают воздействие существующие полигоны.

**Ключевые слова:** полигон, твердые бытовые отходы, экологический мониторинг, окружающая среда.

**Целью данных работ** является проведение экологического мониторинга с целью минимизация негативного воздействия полигона ТБО г. Душанбе на атмосферный воздух, подземные воды, почвы. В решении экологических задач в настоящее время в Таджикистане, в том числе в г. Душанбе одно из ведущих мест занимает проблема утилизации ТБО на полигоне города. Полигон твёрдых бытовых отходов (далее ТБО) г. Душанбе эксплуатируется уже более 40 лет и предназначен для депонирования отходов. Территория полигона ТБО составляет больше 20 гектаров, где с каждым годом с территории г. Душанбе завозится свыше 800 тыс. м<sup>3</sup> ТБО. Полигон расположен на пастбище и нет подробных сведений о гидрогеологических условиях площадки размещения [1-3]. С начала эксплуатации на полигоне г. Душанбе завезли более 20 миллионов кубометров бытовых и промышленных отходов. Расстояние от полигона до близлежащих населённых пунктов составляет менее 100 метров (рисунок.1). На спутниковых фотографиях ниже красной линией обозначена площадь, занимаемая ТБО.



Рисунок 1 - Увеличение территории полигона ТБО г. Душанбе по состоянию в 2020 г.

Полигоны ТБО по составу отходов при контакте с природной средой (воздуха, воды, почвы) претерпевают сложные химические и биохимические изменения. В результате выделяются различные химические соединения в жидком и газообразном состоянии. Наблюдается значительное выделение биогаза и тепла с поверхности полигона и в результате происходит самовозгорание приповерхностных слоев полигона (дымовые газы). Причиной пожаров являются процессы разложения органических соединений с образованием биогаза (метана) в приповерхностных слоях полигона, что способствует выделению дыма на свалках и высокая температура воздуха (до 38-45<sup>0</sup>С) на территории полигона [1, 4-6]. Проведение мониторинговых работ на территории полигона ТБО является исследованием атмосферного воздуха, анализа тяжелых металлов и других ингредиентов в почве, сточных вод (снежном покрове), донных отложений, растительности в природных средах, концентрирующих (депонирующих) загрязнения. По результатам мониторинговых работ можно оценить состояние депонирующих сред, уровень загрязнения наиболее динамичных природных сред - воздуха и воды [4,5].

Анализ статистических данных по объёмам образования и накопления ТБО на полигонах республики, в том числе в г. Душанбе для жилого сектора и отдельно стоящих зданий торгового и общественного назначения ежегодного показывает значительное увеличение объёма образования ТБО. В итоге, в последние годы объём ТБО, размещаемый на полигоне г. Душанбе, возрос по сравнению с 2001 годом вдвое [1-3].

Динамика образования ПО и ТБО на территории города Душанбе в 2014-2020 годы приведена на нижеследующем рисунке 2.

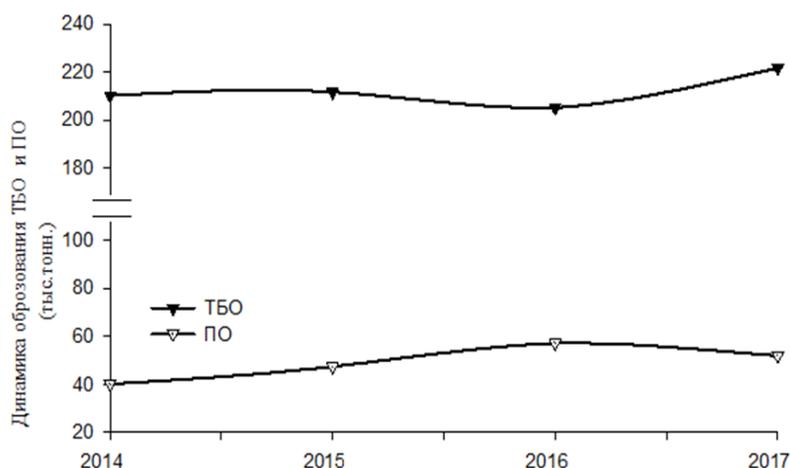


Рисунок 2 - Динамика образования ПО и ТБО в городе Душанбе, тыс. тонн

Из рисунка следует, что общее количество образующихся отходов по годам по отношению к предыдущему году постепенно возрастает. Большую долю этого роста формируют ТБО (отходы 4 и 5 классов опасности), в первую очередь, пищевые и растительные отходы, строительные материалы, полимерные отходы, пластик, картон, бумага и другие упаковочные материалы.

Для безопасной эксплуатации полигона ТБО г. Душанбе в настоящее время требуется разрабатывать специальную программу экологического мониторинга, включающую разделы: контроль состояния надземных и подземных водных объектов, атмосферного воздуха, почв, донных отложений и растений, шумового загрязнения в зоне влияния полигона. Мониторинг выполняется в соответствии с СанПиНом 2.2.1./2.2.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», а также «Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов» М. 1997г. Санитарно-химическое бактериологическое исследование сточных вод проводится из контрольных колодцев, заложенных выше и ниже полигона по потоку грунтовых вод. Контролируемые химические компоненты выбираются в соответствии с СанПиНом 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» и СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». Оценка степени химического загрязнения производится в соответствии с СанПиНом 4630-88. Исследование воздушной среды проводится внутри полигона и на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) на содержание токсичных соединений - согласно СанПиН 2.1.7.1038-01 и др. Также система мониторинга должна включать постоянное наблюдение за состоянием почвы, донных отложений и растений в зоне влияния полигона в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы». Период эксплуатации полигона ТБО характеризуется следующими основными источниками выбросов [4-6]: – участок складирования ТБО; – работа техники (бульдозер, автомобили) при уплотнении поступающих отходов; – слесарные и сварочные работы, заправка топливом, ремонт и обслуживание техники полигона ТБО. Перечень нормируемых загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации полигона ТБО, их ПДК и классы опасности, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации полигона ТБО

Код вещества	Наименование загрязняющего вещества	ПДКм.р., мг/м <sup>3</sup>	ПДКс.с., мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,2	0,04	3
0303	Аммиак	0,2	0,04	4
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,4	0,06	3

0330	Сера диоксид	0,5	0,05	3
0333	Сероводород	0,008	0,008	2
0337	Углерод оксид	5	3	4
0342	Фториды газообразные	0,02	0,005	2
0349	Хлор	0,1	0,03	2
0410	Метан	50 (ОБУВ)	-	-
0616	Ксилол	0,2	-	3
0621	Толуол	0,6	-	3
1325	Формальдегид	0,05	0,01	1
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,3	0,1	3

Нужно отметить, что в период эксплуатации от полигона ТБО в воздушную среду поступает более 15 загрязняющих веществ, которые образуют 7 групп суммарного вредного воздействия. Все ингредиенты, выбрасываемые в атмосферный воздух объектом, имеют гигиенические нормативы для воздуха населённых мест. Для уменьшения негативной нагрузки на поверхностные и подземные воды необходимо планировать ряд технических и конструктивных решений по снижению объёма образования фильтрата ТБО: - создание на полигоне ТБО специального гидроизоляционного экрана для сбора дождевых и талых вод (атмосферного осадка) с телеполигона; - сбор, очистка обезвреживания фильтрата с помощью технологического комплекса.

Воздействия полигона ТБО на земельные ресурсы носит локальный характер и не выходит за её пределы. Поэтому для комплексного решения экологической проблемы на полигоне ТБО необходимы следующие работы: - устройство ограждения и поэтапного освобождения территории полигона от старых отходов (более 20 лет); - рекультивация отработанных участков, озеленение территории полигона с целью предотвращения распространения загрязнений за пределами площадки; - устройство сети наблюдательных скважин и системы дегазации. Возникшая сложная экологическая ситуация на полигоне ТБО г. Душанбе в связи с образованием в больших объёмах отходов, не используемых повторно, обуславливает необходимость проведения экологического мониторинга компонентов окружающей среды в зоне влияния полигона. Поэтому экологический мониторинг на территории полигона ТБО должен проводиться регулярно, по результатам которого ежеквартально составляется отчет, содержащий характеристику состояния природной среды, оценки динамики загрязнения и принятие меры по безопасности эксплуатации полигона.

### Выводы

В представленных материалах по оценке воздействия полигона ТБО на окружающую среду рассмотрен научный подход для получения комплексной информации об экологическом воздействии полигонов ТБО на состояние окружающей среды. Рекомендованы природоохранные мероприятия по экологической безопасности полигона с учетом их негативного воздействия на примыкающие к полигонам территории.

### Список литературы

1. Бобоев, Х.Б. Методические указания для практических занятий «Мониторинг состояния ОС на полигоне ТБО»./Х.Б. Бобоев, Х.Ш. Гулахмадов, М.А. Дододжанов. //Душанбе, ТТУ, 2012 г. – 39 с.
2. Бобоев, Х.Б. Анализ существующей ситуации в обращении с промышленными и твёрдыми бытовыми отходами в Республике Таджикистан. / Х.Б. Бобоев, Ш.Б. Назаров, Ф.Х. Насруллоев. //Известия АН РТ. №1(174). 2019, С. 151-157.
3. Бобоев, Х.Б. Оценка влияния полигона ТБО на загрязнение почв (на примере полигона ТБО г. Душанбе)/ Л.А. Орифова, Х.Б. Бобоев, Кобули З.В. // Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. №1 (53) – 2021, С.52-54
4. Управление отходами. Полигоны захоронения ТБО: учеб. пособие / Я.И. Вайсман, В.Н. Коротаев, В.Ю. Петров, А.М. Зомарев; Перм. гос. техн. ун-т. — Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. 463 с.
5. Грибанова Л.П., Гудкова В.Н. Экологический мониторинг на полигонах твердых бытовых и промышленных отходов Московского региона // Инженерная экология. – 1999. – № 4. – С. 48–51.

**Сведения об авторах:**

1. Орифова Латофат Абдуллоевна – ассистент кафедры “БЖД и Э” ТТУ имени акад. М.С. Осими. Тел: 988-75-05-62
2. Бобоев Хакназар Бобоевич - к.т.н., ст. преподаватель кафедры “БЖД и Э” ТТУ имени акад. М.С. Осими.

**ГУЗАРОНИДАНИ КОРҶОИ НАЗОРАТИ МОНИТОРИНГӢ ДАР ПАРТОВГОҶҶОИ ПАРТОВҶОИ САҶТИ МАИШӢ (ДАР МИСОЛИ ПАРТОВГОҶИ ПСМ-и ШАҶРИ ДУШАНБЕ)**

**Орифова Л.А., Бобоев Ҳ.Б.**

ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон

Ифлосшавии ҳудуди партовгоҳҳои партовҳои саҳти маишӣ (минбаъд - ПСМ) бо компонентҳои кимиёвӣ ба ҳолати ҳавои атмосфера, обҳои рӯизаминӣ ва зеризаминӣ, хок ва дигар ҷузъҳои муҳити зист, аз ҷумла ба аҳоли таъсири манфӣ мерасонад. Барои кам кардани таъсири партовгоҳҳои ПСМ ба муҳити зист зарур доништа мешавад, ки барои безарар нигоҳ доштани муҳити зист мониторинги экологӣ гузаронида шавад.

**Калимаҳои калидӣ:** партовгоҳ, партовҳои саҳти маишӣ, мониторинги экологӣ, муҳити зист.

**АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ И ПУТИ ЕЁ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ (на примере г. Душанбе)**

**Каримов С.М., Шоев С.С., Бобоев Х.Б.**

(ТТУ имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан)

**Аннотация.** В работе приведены результаты анализа загрязнения воздушной среды и пути её экологического оздоровления (на примере г. Душанбе).

**Ключевые слова:** экология, загрязнения, атмосфера, статистика, наука.

В городской среде, в том числе в г. Душанбе экологические проблемы в связи с резким возрастанием количества населения и антропогенных факторов становятся все больше актуальными. Выбросы в атмосферу на территории города от промышленного производства и транспорта оказывают значительное влияние на состояние жизнедеятельности человека и вносит определенный вред на состояние окружающей природной среды (атмосфера, воды, почва, растительный и животный мир) [1,2].

По данным Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан, по переписи населения на 1 января 2022 года численность населения города Душанбе составила 1 201,8 тыс. жителей. Плотность населения — 5 914,4 чел./км<sup>2</sup>. В Душанбе проживает более 12,16 % жителей страны (рисунок. 1). Увеличение количества населения в г. Душанбе связано с различными экономическими и социальными процессами в жизни страны.

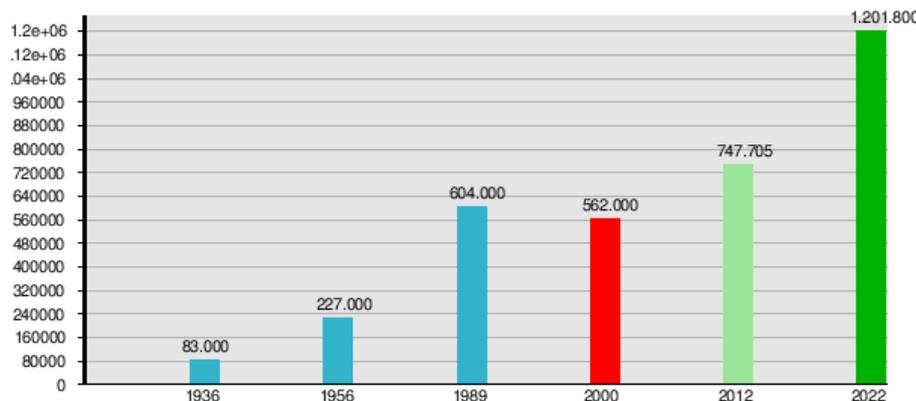


Рисунок 1 - Увеличение численности населения в г. Душанбе [3].

Одной из главных экологических проблем на примере г. Душанбе выступает загрязнение атмосферного воздуха. Это определяется тем, что чистота воздуха – фактор, непосредственно оказывающий влияние на здоровье населения. В свою очередь, изменения в атмосфере оказывают интенсивное воздействие на гидросферу, почвенно-растительный покров, геологическую среду, здания, сооружения и другие инфраструктурные объекты города. Загрязнение воздуха происходит от производственных объектов и автотранспорта, а также от пыльных бурь. Из всех источников антропогенного загрязнения приземной атмосферы наиболее опасными представляются: ТЭЦ, бытовые и промышленные отходы, промышленное производство. Немалый вклад в загрязнение атмосферы города вносят строительные объекты, пищевая и перерабатывающая промышленность и транспорт. Экологические проблемы городов тесно связаны с природными условиями местности. Город Душанбе расположен на 38° северной широты и 68° восточной долготы в густонаселённой и плодородной Гиссарской долине, на высоте 750-930 метров над уровнем моря. Площадь города до 2020 года составляла 126,6 км<sup>2</sup>, а в 2020 году была расширена до 203,1825 км<sup>2</sup>.

Через город с севера на юг протекает река Варзоб (Душанбинка или Душанбе-Дарья), питающая искусственное Комсомольское озеро в центре города, а с востока на запад - Кафирниган. К северу от города находится Варзобское ущелье - в нём расположены многочисленные базы отдыха.

Климат города субтропический внутриконтинентальный, несколько смягчается горным положением города. Лето в Душанбе длительное и жаркое, осадки очень редки. Зима сравнительно короткая, вследствие стока влажного воздуха в зимний период зима сопровождается обильными осадками, чем отдалённо напоминает средиземноморский климат. Весна дождливая и относительно затяжная, с частыми грозами. Начало осени относительно сухое, однако затем осень становится дождливой и сырой. Выражены сухой (июнь - октябрь) и влажный (декабрь - май) сезоны. Средняя температура января +1 °С, июля +28 °С. Январские температуры в долинах колеблются от 0 °С до 2 °С, в высокогорьях опускаются до -28 °С, июльские температуры в долинах колеблются от 23 °С до 30 °С, в горах - от 4 °С до 15 °С. Максимум осадков приходится на зиму и весну, летом и осенью дожди идут редко.

Промышленный комплекс г. Душанбе включает на сегодня более 140 предприятий различных форм собственности, где занято более 25 тысяч человек населения города. По данным Агентстве по статистике при Президенте Республики Таджикистан, в 2021 году выбросы вредных веществ в атмосферу в Таджикистане составляли 510,6 тыс.т., из которых от стационарных источников загрязнения в атмосферу поступило 61,5 тыс.т. и от передвижных источников 449,1 тыс. т. Выбросы пыли в атмосферный воздух стационарными источниками составляют 25,2 тыс. т. (38,6% от общего количества выбросов) [3]. По состоянию на начало 2020 года сеть города Душанбе состоит из 83 маршрутов, в том числе 26 автобусных, 8 троллейбусных и 49 маршрутных такси. Ежедневно на указанных маршрутах задействованы 355 единиц автобусов, 54 единицы троллейбусов, 1120 единиц микроавтобусов; кроме того, ежедневно выходит на работу более 1550 единиц такси, представляющих 11 служб такси. Поэтому на состояние атмосферного воздуха городской среды так же большой вклад, примерно более 70% вносит автомобильный транспорт. Суммарные выбросы вредных веществ от стационарных и передвижных источников наиболее загрязнённых регионов Таджикистана представлены в таблице 1. [3].

Таблица 1 - Динамика выбросов вредных веществ от стационарных и передвижных источников в атмосферу основными промышленными регионами Таджикистана [3]

Область, город	Валовый объём выбросов тыс. т/год					
	2019г.			2020г.		
	Всего	от стационарных источников	от передвижных источников	Всего	от стационарных источников	от передвижных источников
г. Душанбе	60,8	17,2	43,6	94,2	18,8	75,4
Согдийская область	104,8	11,8	93,0	179,9	15,1	164,8
Хатлонская область	72,6	18,6	54,0	106,4	8,5	97,9
РРП	73,1	17,4	55,7	117,5	19,1	98,4

Состояние атмосферного воздуха на примере г. Душанбе показало, что одной из главных проблем городской среды является загрязнение воздуха. Оно происходит в результате выбросов различных веществ, таких как углекислый газ, оксиды азота и серы, аэрозоли, дым и т.д. Все это может вызывать респираторные заболевания, аллергии, головные боли, ухудшение зрения и другие проблемы здоровья. Чтобы уменьшить загрязнение воздуха в городах, можно использовать такие методы, как переход на чистые источники энергии, повышение энергоэффективности зданий, промышленных предприятий и транспорта, установка современных очистных сооружений на промышленных предприятия города создание зелёных зон на территории промышленных предприятий и т.д.

Еще одной проблемой городской среды является шумовые воздействия на население города. Это может привести к снижению качества сна, стрессу, проблемам со здоровьем. Для уменьшения уровня шума в г. Душанбе можно использовать различные методы, как установка барьеров звукоизоляции, использование специальных шумопоглощающих материалов при строительстве, разработка городской инфраструктуры с учетом сокращения шума, например, использование электрических транспортных средств, которые генерируют меньше шума, и т.д.

Нужно отметить, что одним из ключевых способов борьбы с экологическими проблемами городской среды является повышение экологической осведомленности населения. Это может быть достигнуто путем проведения информационных кампаний и обучения населения о проблемах окружающей среды и способах их решения.

Также важно проводить исследования и разрабатывать новые концепции для решения экологических проблем городской среды.

Этому способствуют:

- привлечение инвестиций и капиталовложений в природоохранные мероприятия во всех отраслях промышленности и транспорта;
- регулярный экологический мониторинг за состоянием атмосферного воздуха и любыми видами хозяйственной деятельности;
- организация новых производств с применением современных технологий и оборудования на производствах города;
- повышение уровня экологического образования и самосознания населения.

**Заключение.** Проведенный анализ позволил выявить основные тенденции негативных влияний выбросов на состояние атмосферного воздуха городской среды. К их числу следует отнести проблемы, связанные с серьезной угрозой для здоровья и благополучия жителей. Крайне необходимым в связи с этим представляется разработка экологических концепций, направленных на оптимизацию городских экосистем, нахождение новых решений и создание условий, которые позволили бы не допускать их появления впредь.

#### Литература

1. Природный комплекс большого города: Ландшафтно-экологический анализ / Э.Г. Коломыц, Г.С. Розенберг, О.В. Глебова и др. – М.: Наука. МАИК «Наука / Интерпериодика», 2000. – 286 с.
2. Бешинский В.А. Комплексная геоэкологическая характеристика крупного промышленного центра за последнее десятилетие (на примере г. Воронежа). Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. – Воронеж, 2003. – 24 с.
3. Охрана окружающей среды в Республике Таджикистан (статистический сборник). Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан, 2021. - 57 с.

#### ТАҲЛИЛИ ИФЛОСШАВИИ ҲАВО ВА РОҲҶОИ БЕҲДОШТИ МУҲИТИ ЗИСТ

(дар мисоли шаҳри Душанбе).

**Каримов С.М., Шоев С.С., Бобоев Х.Б.**

**Аннотация.** Дар мақола натиҷаҳои таҳлили ифлосшавии ҳаво ва роҳҳои беҳтар намудани муҳити зист (дар мисоли шаҳри Душанбе) оварда шудааст.

**Калидвожаҳо:** экология, ифлосшавӣ, атмосфера, омор, илм.

#### ANALYSIS OF AIR POLLUTION AND WAYS OF ITS ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT (on the example of Dushanbe)

**Karimov S.M., Shoev S.S., Boboev H.B.**

**Annotation.** The paper presents the results of the analysis of air pollution and ways of its environmental improvement (on the example of Dushanbe).

Key words: ecology, pollution, atmosphere, statistics, science.

**Сведения об авторах:**

- 1. Каримов Саъди М.** - ст. преподаватель кафедры “Информатика и вычислительная техника” Таджикского технического университета имени акад. М.С. Осими. [sadi.karimzod@mai.ru](mailto:sadi.karimzod@mai.ru): [Тел: 935310272](tel:935310272)
- 2. Шоев Саиджаъфар Сайдахмадович** – соискатель Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ.
- 3. Бобоев Хакназар Бобоевич** – к.т.н., ст. преподаватель кафедры “БЖД и Э” ТТУ имени акад. М.С. Осими.

МАВОДИ КОНФЕРЕНСИЯИ ҶУМҲУРИЯВИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ  
“ИЛМ – АСОСИ РУШДИ ИННОВАТСИОНӢ”

МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
“ НАУКА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ”

Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалии “Илм – асоси рушди инноватсионӣ” // Донишгоҳи  
техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ. Душанбе, 2023. 425 с.

Материалы республиканской научно-практической конференции “Наука – основа инновационного  
развития” // Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими. Душанбе. - 2023. - 425 с.

**Ответственные редакторы:**  
**Каюмов Махмадзоир Махмадражабович**  
**Рахимов Фирдавс Мирзоумарович**

Издано в авторской редакции

Подписано к печати 15 апреля 2023 г.  
Условный печатный лист 1,0. Формат 60x84/16  
Типография ТТУ имени академика М.С. Осими  
Тираж 50 экз.

2023 г.

