



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



**МАВОДҶОИ  
КОНФЕРЕНСИЯИ БАЙНАЛМИЛЛАЛИИ ИЛМӢ-АМАЛИИ  
“МЕЪМОРӢ ВА ШАҲРСОЗИИ ТОҶИКИСТОН: ДАР ГУЗАШТА,  
ИМРУЗА ВА ОЯНДА”**

**МАТЕРИАЛЫ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО ТАДЖИКИСТАНА:  
ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА»**

**MATERIALS  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
"ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING OF TAJIKISTAN:  
YESTERDAY, TODAY, TOMORROW"**



**ДУШАНБЕ 2022**



**Маводҳои конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ “Меъморӣ ва шаҳрсозии Тоҷикистон дар гузашта, имрӯза ва оянда” // Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ. Қисми дуюм. - Душанбе, 2022. -329 с.**

**Материалы международной научно-практической конференции «Архитектура и градостроительство Таджикистана вчера, сегодня и завтра» // Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими. – Часть вторая. -Душанбе, 2022. - 329 с.**

**Materials of the International Scientific and practical conference on "Architecture and Urban planning of Yesterday, Today, Tomorrow", dedicated to the 60-th anniversary of the formation of the Architectural Specialty " // Tajik Technical University named after academician M.S.Osimi. Part two. - Dushanbe, 2022. – 329 p.**

<b>ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ</b>		<b>EDITORIAL BOARD</b>	
<b>Давлатзода Қудрат Қамбар</b>	Доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор, ректори ДТТ ба номи акад. М.С.Осимӣ	<b>Davlat Kudrat Kambar</b>	Doctor of Economics, Professor, Rector of M.S.Osimi TTU
<b>Абдуллозода Р.Т.</b>	Номзади илмҳои техникӣ, дотсент, муовини ректори ДТТ ба номи акад. М.С.Осимӣ оид ба илм ва робитаҳои байналмилалӣ	<b>Abdullozoda R.T.</b>	Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector of M.S.Osimi TTU for Science and Innovation, Professor, Rector of M.S.Osimi TTU
<b>Раҳмонзода А.Ҷ.</b>	Номзади илмҳои техникӣ, дотсент, сардори раёсати илм ва инноватсияи ДТТ ба номи акад. М.С.Осимӣ	<b>Rahmozoda A.Ch.</b>	Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Science and Innovation
<b>Гулнора Анварова</b>	Номзади илмҳои техникӣ, роҳбари маркази иҷроиши лоиҳаҳо, модератори конференсия	<b>Gulinora Anvanova</b>	Candidate of Technical Sciences, Head of the Center for Project Implementation of the TTU. acad. M.S.Osimi, Conference moderator
<b>Рустам Муқимов</b>	Доктори меъморӣ, профессори кафедраи “ДММ ва Т”	<b>Mukimov R.S.</b>	Doctor of Architecture, Professor of the Department of Architecture and Urban Planning

### **Рабочий редакционный совет:**

**Председатель:** Декан факультета СиА, к.т.н., Якубов А.О.

**Зам. председателя:** зав. кафедрой “Архитектура и Градостроительство”, д.а., профессор Мукимова С.Р.

**Ответственный редактор издания:** д.а., профессор кафедры “АиГ” Р.С. Мукимов

**Модератор Конференции,** к.т.н., доцент Г. Анварова

**Редакторы:** д.и.н., доцент кафедры “ДАСиР” С.С.Тиллоев, к.т.н., доцент кафедры “СВ, ТГ и В” Хужаев П.С.

**Секретарь Совета:** к.а, доцент кафедры “АиГ” М. У.Шерматов

**Примечание:** *рабочий редакционный совет не несет ответственность за достоверность приведенных в материалах конференции научных данных, стилистику изложения и орфографию текста докладов*

### **Editorial Board:**

**Chairman:** Dean of the Faculty of Architecture and Construction, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Yakubov A.O.

**Deputy Chairman:** Head of the Department of Architecture and Urban Planning, doctor of Architecture, Acting Professor Mukimova S.R.

**Responsible Editor:** Doctore of Architecture, Professor of the Department of Architecture and Urban Planning Mukimov R.S.

**Conference Coordinator:** Ph.D., Associate Professor G. Anvarova

**Editor:** Doctor of Historical Sciences, Acting Associate Professor of the Department of Architectural Environment Design and Restoration Tilloev S.S. Khujaev P. S.

**Secretary of the Board:** Candidate of Architecture, Acting Associate Professor of the Department of Architecture and Urban Planning Shermatov M.U.

**Раис:** Декани факултети СваМ, н.и.т., дотсент Якубов А.О.

**Муов. раис:** Мудири кафедраи “Меъморӣ ва шаҳрсозӣ”,  
доктори меъморӣ, профессор Муқимова С.Р.

**Мухаррири масъули чоп:** доктори меъморӣ, профессори кафедраи “МваШ” Муқимов Р.С.

**Модератори Конференсия:** н.и.т., дотсент Гулнора Анварова

**Мухаррирон:** доктори илмҳои таърих, дотсенти кафедраи “ДММваТ” Тиллоев С.С., и.в. дотсенти кафедраи “СТОГ ва Ҳ” Хучаев П.С.

**Котиби Шӯро:** номзоди меъморӣ, дотсенти кафедраи “МваШ” Шерматов М.У.

В Сборнике содержатся материалы Международной научно-практической конференции “Архитектура и градостроительство Таджикистана: вчера, сегодня, завтра”, посвященная 60-летию образования архитектурной специальности при ТПИ-ТТУ им. ак. М.С.Осими.

Материалы конференции посвящены проблемам и перспективам развития науки, а также теории и практики в области архитектуры и строительства, вопросам архитектурного образования, устойчивого развития архитектуры, дизайна архитектурной среды и строительной науки в условиях горного Таджикистана, высокой сейсмичности, просадочности грунтов и техносферной безопасности.

Сборник рассчитан на архитекторов, дизайнеров, строителей, инженеров-конструкторов, а также педагогов архитектурно-дизайнерского, строительного и инженерно-технического профиля, работающих в сфере подготовки архитектурно-строительных кадров для Республики Таджикистан.

© Таджикский технический университет имени акад. М.С.Осими, 2022 год  
© Факультет Строительства и Архитектуры, 2022 год

### **All materials are published in the author's edition**

The collection contains materials of the International Scientific and Practical Conference “Architecture and Urban Planning of Tajikistan: yesterday, today, tomorrow”, dedicated to the 60th anniversary of the formation of the architectural specialty at the TPI-TTU named after academician M.S.Osimi.

The conference materials are devoted to the problems and prospects of the development of science, as well as theory and practice in the field of architecture and construction, issues of architectural education, sustainable development of architecture, design of the architectural environment, and construction science in the conditions of mountainous Tajikistan, high seismicity, soils' subsidence and technosphere safety.

The collection is intended for architects, designers, builders, engineer-constructors, as well as pedagogues of architectural design, construction and engineering-technical profile working in the field of training architectural and construction personnel for the Republic of Tajikistan.

© Tajik Technical University named after academician M.S.Osimi, 2022  
© Faculty of Construction and Architecture, 2022

### **Тамоми маводҳои таваҷҷути таҳрири муаллифӣ интишор мегарданд.**

Дар Маҷмӯа маводҳои Конференсияи байналмилалӣ илмӣ-назариявӣ “Меъморӣ ва шахрсозии Тоҷикистон дар гузашта, имрӯза ва оянда”, ки ба 60-солагии таъсисёбии ихтисоси меъморӣ дар ИПТ-ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ бахшида шудааст, мавҷуд мебошад.

Маводҳои конференсия ба проблемаҳо ва тараққиёти ояндаи илм, ҳамчунин назария ва амалия дар доираи меъморӣ ва сохтмонӣ, масъалаҳои ташкили меъморӣ, тараққиёти меъморӣ пайдор, дизайни муҳити меъморӣ ва илми сохтмонӣ дар шароити куҳсори Тоҷикистон, заминчунбии баланд, ҳокҳои ғурураванда ва беҳатарии муҳити техника бахшида шудааст.

Маҷмӯа меъморон, дизайнерҳо, сохтмончиён, муҳандисон-конструкторон, ҳамчунин муаллимони равияи меъморӣ-дизайнерӣ, сохтмонӣ ва муҳандисии техникаро дар назар дорад, ки дар доираи омодагии кадрҳои соҳаи меъморӣ – сохтмонӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон фаъолият менамоянд.

© Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, соли 2022.  
© Факултети Сохтмон ва Меъморӣ, соли 2022.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СЕКЦИЯ 3: ПРОБЛЕМЫ РЕСТАВРАЦИИ И СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ</b> <b>БАҶШИ 3: ПРОБЛЕМАҶОИ ТАРМИМ ВА НИҒАҶДОРИИ МЕРОСИ ТАЪРИХИЮ ФАРҶАНҒ</b>	
<i>Дурдиева, Г.С., Дусчанов, Ш.Ш., Рахимов, З.Х. Хорезмская академия Мамуна, г. Хива</i> РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ.....	12
<i>Jurayeva Elvira Elmuradovna, СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, Самарканд</i> CENTERS OF ANCIENT CITIES AND THE PROCESS OF THEIR EMERGENCE ЦЕНТРЫ ДРЕВНИХ ГОРОДОВ И ПРОЦЕСС ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ .....	15
<i>Джурахонзода, С.Ш., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> СИНТЕЗ ИСКУССТВ И АРХИТЕКТУРЫ В СРЕДНЕВЕКОВЬЕ НА ТЕРРИТОРИИ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТАДЖИКСКОГО НАРОДА.....	18
<i>Джурахонзода, С.Ш., Шарифзода, Джовидон, ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> КУЛЬТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАРОДОВ В ИСТОРИЧЕСКОМ ПРОШЛОМ СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ.....	21
<i>Дробченко, Н.В., СамГАСИ им. М. Улугбека, Самарканд</i> К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ.....	23
<i>Зокиров Р.Ш., ХПИ ТТУ им. акад. М.С.Осими, Худжанд</i> ГОРОДСКИЕ ПОСЕЛЕНИЙ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX - НАЧАЛЕ XX В.....	25
<i>Зокиров Р.Ш., ХПИ ТТУ им. акад. М.С.Осими, Худжанд</i> СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЖИЛИЩА В XX ВЕКЕ (на примере малых городов Северного Таджикистана).....	29
<i>Зокиров Р.Ш., г. ХПИ ТТУ им. акад. М.С.Осими, Худжанд</i> ТРАДИЦИОННОЕ ЖИЛИЩЕ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА КОНЦА XIX В.....	33
<i>Камалова, Д.З., СамГАСИ им.М.Улугбека, Самарканд)</i> ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ В ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРОДАХ УЗБЕКИСТАНА.....	36
<i>Каримов Ф.Х., Мукимов Р.С., Ниязов Д.Б., ИГССС НАНТ, ТТУ им. М.С. Осими, ИВПГЭ НАНТ, Душанбе</i> ЗАДАЧИ СЕЙСМОМОНИТОРИНГА АРХИТЕКТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ ТАДЖ- ИКИСТАНА .....	38
<i>Картайган кызы, Мира, КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек</i> СОХРАНЕНИЕ И СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО - АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА.....	44
<i>Мамаджанова, С.М., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ФОРМИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО ЗОДЧЕСТВА (НА ПРИМЕРЕ ТАДЖИКИСТАНА).....	49
<i>Мамаджанова, С.М., Мукимова С.Р., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> НАЧАЛО ФОРМИРОВАНИЯ ВЕЛИКОГО ШЕЛКОВОГО ПУТИ.....	55
<i>Махматкулов И.Т., СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, Самарканд</i> ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗДАНИЙ ХАНАКА СРЕДНЕЙ АЗИИ	58
<i>Мукимов Р.С., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ПАМЯТНИКИ АНТИЧНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА.....	62

<i>Муқимов, Р.С., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> САНЪАТИ МЕЪМОРИИ ТОЧИКОН ДАР ДАВРИ СОМОНИЁН (Санъати меъморӣ дар этногенези тоҷикон дар асрҳои IX-XI).....	65
<i>Муқимов, Р.С., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> НАЦИОНАЛЬНОЕ ЗОДЧЕСТВО ГОРНОГО ТАДЖИКИСТАНА: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	72
<i>Муқимов, Р.С., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> КЛАД ЗОЛОТЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СЕВЕРНОЙ БАКТРИИ.....	76
<i>Муқимов, Р.С., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> РОЛЬ ЭКОЛОГИИ В ИСТОРИИ НАРОДОВ ВОСТОКА.....	83
<i>Муқимов, Р.С., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> КАРАВАНСАРАЙ «ХИШТИН» - ПАМЯТНИК АРХИТЕКТУРЫ ГИССАРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	88
<i>Муқимов, Р.С., Мамаджанова, С.М., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> СРЕДНЕВЕКОВЫЕ МАЗАРЫ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА.....	93
<i>Муқимов, Р.С., Мамаджанова, С.М., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК В ГИССАРЕ: ВОПРОСЫ МУЗЕЕФИКАЦИИ .....	97
<i>Муқимова, С.Р., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> КАРАВАНСАРАЙ СРЕДНЕВЕКОВОГО ГИССАРА И ЕГО МЕСТО В АРХИТЕКТУРЕ СРЕДНЕЙ АЗИИ.....	99
<i>Муқимова, С.Р., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ТРАДИЦИОННЫЙ ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРНОГО БАДАХШАНА.....	102
<i>Муқимова, С.Р., Кожалиев, А.Д., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе; КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек</i> СТРОИТЕЛЬНАЯ КУЛЬТУРА МЕВЕРАННАХРА ПЕРИОДА РАННЕГО ИСЛАМА ..	105
<i>Нурмурадова Ю.Б., СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, Самарканд</i> КЛАССИФИКАЦИЯ И ТИПОЛОГИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ КОММЕРЧЕСКИХ ЗДАНИЙ.....	109
<i>Нурмухамедова, Ш.З., Субхонов, Ф.Ш., ТАСИ, Ташкент</i> ХОРЕЗМ И СОГД (ИЗ ИСТОРИИ ВОЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ ДВУХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ).....	112
<i>Odilova Fayoz Odil gizi, СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, Самарканд</i> THE STUDY OF THE SITUATION OF HISTORICAL AND CULTURAL MONUMENTS IN UZBEKISTAN AND THE ATTITUDE TO THEM THE TRANSFORMATION OF ИЗУЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПАМЯТНИКОВ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ В УЗБЕКИСТАНЕ И ОТНОШЕНИЯ К НИМ ТРАНСФОРМАЦИЯ.....	116
<i>Раззаков, А.А., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> РОЛЬ КОНСТРУКЦИИ И ФОРМЫ В ТРАДИЦИОННОМ ЖИЛИЩЕ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА.....	118
<i>Садикова, С.Н., СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, Самарканд</i> ОБРАБОТКА ИСТОРИЧЕСКИХ ДАННЫХ И СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЫ В ГИС ДЛЯ ВОЗРОЖДЕНИЯ САДОВ ТЕМУРИДОВ В САМАРКАНДЕ.....	122

<i>Салимов, А.М., ТАСИ, Ташкент</i> ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОЕ КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТУРИСТОВ.....	126
<i>Салохиддинова, Д.З., Солиев, Ф.Ф., СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, Самарканд</i> К ВОПРОСУ ВОСТАНОВЛЕНИЯ ТРАДИЦИОННОЙ ФОНОВОЙ ЗАСТРОЙКИ АНСАМБЛЯ ГУР ЭМИР.....	129
<i>Субхонов, Ф.Ш., ТАСИ, Ташкент</i> ВОЕННО-ОБОРОНИТЕЛЬНОЕ ЗОДЧЕСТВО АФРАСИАБА ГРЕКО ЭЛЛИНИС- ТИЧЕСКОГО ПЕРИОДА.....	133
<i>Суюнов Эркин, Хомидова Дилноза, ИИИи ДТ, Душанбе</i> ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИСКУССТВА ЭМАЛИ.....	135
<i>Уралов, А.С., СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, Самарканд</i> ОБ АРХИТЕКТУРЕ ЛЕЧЕБНО-ЦЕЛЕБНЫХ И ГИГИЕНИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ СРЕДНЕВЕКОВОЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ.....	138
<i>Файзуллаева, Н.Н., Саъдуллаева, Н.Б., СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, Самарканд</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДРЕВНЕЙ БУХАРЫ.....	141
<i>Холдоров Х.Н., СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, Самарканд</i> ИНЖЕНЕРНЫЕ И ИРРИГАЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ ХУРАСОНА В ПЕРИОД АЛИШЕРА НАВОИ.....	143
<i>Чекаева, Р.У., Чекаев, М.Г., Толкынбаев, Т.А., Е-АУ им. Л.Н.Гумилева, Астана</i> СОХРАНЕНИЕ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	147
<i>Юсупов, К., Исмаилов, М.И., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕЛЬСКОЙ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ ТАДЖИКИСТАНА.....	151
<p style="text-align: center;"><b>СЕКЦИЯ 4: СТРОИТЕЛЬСТВО И СТРОИТЕЛЬНЫЕ НАУКИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЗДАНИЯ И АРХИТЕКТУРНАЯ ЭКОЛОГИЯ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>БАҶШИ 4: СОХТМОН ВА ИЛМҶОИ СОХТМОНӢ. БИНОҶОИ БАРҚКАМАСРАФ ВА ЭКОЛОГИЯИ МЕЪМОРӢ</b></p>	
<i>Абдуганиев, Ш. А., Байматова, М.М., ТТУ им.акад.М.С.Осими, г. Душанбе</i> РУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ ПИР, ОПЛАТЫ И СТИМУЛИРОВА- НИЯ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.....	155
<i>Абдуганиев А.М., Акрамов А.А., Ашуров И.Ш., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАВ НА РАЗМАЛЫВАЕМОСТЬ КЛИНКЕРА И КАЧЕ- СТВО ЦЕМЕНТА.....	159
<i>Adilov, Z.H., ТАСИ, Ташкент</i> LANDSCAPE RECONSTRUCTION AS AN OBJECT OF URBAN ECOLOGY РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛАНДШАФТА КАК ОБЪЕКТ ГОРОДСКОЙ ЭКОЛОГИИ (статья на англ. яз.).....	162
<i>Акрамов А.А., Абдуганиев А.М., Ашуров И.Ш., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ВЛИЯНИЕ ВИДА И КОЛИЧЕСТВА ДОБАВОК НА ФАЗООБРАЗОВАНИЕ ПРИ ОБЖИГЕ КЛИНКЕРА БЕЛОГО ЦЕМЕНТА НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ..	166
<i>Алимардонов, М.А., Сафаров, Р.Д., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе; ТГУ им. Г.Р.Державина, Тамбов</i> ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОСТОЧНЫХ ХОЛМОВ г. ДУШАНБЕ.....	169



<i>Ашуров, И.Ш., Акрамов, А.А., Абдуганиев, А.М., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ГИПСОСТЕКЛЯНЫЕ КОМПОЗИТЫ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	171
<i>Байматова М.М., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	174
<i>Байматова М.М., Абдуганиев Ш.А., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	178
<i>Бокиев, Б.Р., Абдуллоев, Р.Г., Хафизов, Ф.Х., ТТУ им. академика М.С. Осими, Душанбе</i> СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОДОСНАБЖЕНИЯ ДУШАНБИНСКОЙ ТЭЦ.....	174
<i>Гадоева О.П., Файзуллаева З.Н., БИТИ, Бухара</i> ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В СТРО- ИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	183
<i>Гиясов А.И., Гиясов Р.Б., НИ МГСУ, Москва</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ НА ЮГЕ РОССИИ.....	190
<i>Джалолов, А.Ф., Боев, М.Б., ГМИТ, Худжанд</i> АППРОКСИМАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ОБОЛОЧЕК ОТСЕКАМИ ПЛОСКОСТЕЙ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСТРОЙСТВУ ЩИТОВОЙ ОПАЛУБКИ .....	192
<i>Исламова, Д.Г., СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, Самарканд</i> ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА.....	194
<i>Каландарбеков И. К., Исвалиев Д. Дж., Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, Душанбе</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБА ПЛИТ ЗАЦЕМЛЁННОЙ ПО ДВУМ КРАЯМ МЕТОДОМ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ.....	196
<i>Каландарбеков, И.К., Саидов, Ф.Ю., Каландарбеков, И.И., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> МЕТОДЫ РАСЧЕТА БАЛОК НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ.....	200
<i>Курбонов, Н.С., Курбонов, А.Н., Бокиев, Б.Р., БГУ им. Носира Хусрава, Бохтар; ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И МЕТРОЛОГИЯ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ	203
<i>Махмадов Ш.Р., Худойкулов Д.Х., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВЫБОРА И РАЗМЕЩЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.	206
<i>Мирджамолов А., Джуракулов М.Р., Муродализода Х., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ СОЛЕЙ И ГРУНТОВЫХ ВОД В ДРЕВНИХ СООРУЖЕНИЯХ СРЕДНЕЙ АЗИИ.....	209
<i>Нигматов И.И., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ.....	213
<i>Нигматов И.И., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ИНСОЛЯЦИОННЫЙ РЕЖИМ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ.....	215
<i>Низомов Д.Н., Каландарбеков И.К., Каландарбеков И.И., ТТУ им. акад. М.С.Осими,; Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, г. Душанбе</i> ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ПО РАСЧЁТУ ЗДАНИЙ СО	217

СКОЛЬЗЯЩИМ ПОЯСОМ .....	
Низомов, Д.Н., Каландарбеков, И.К., Махмадиев, У.М., Каландарбеков, И.И., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК .....	220
Низомов, Д.Н., Каландарбеков, И.К., Каримов, Р.Ш., Каландарбеков, И.И., Сангинов, А.М., ТТУ им. акад. М.С.Осими; Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, г. Душанбе ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ «ПЛАТФОРМА–МОДЕЛЬ ЗДАНИЯ» С ЭЛЕМЕНТАМИ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ.....	224
Норматов, А.Ю., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе ВАКУУМНАЯ СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ ДЛЯ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ КАК АЛЬТЕРНАТИВА САМОТЁЧНОГО И НАПОРНОГО ВОДО-ОТВЕДЕНИЯ.....	228
Нуманов О.Р., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе КОНСТРУКЦИИ ВАНТОВЫХ МОСТОВ.....	233
Нуманов, О.Р., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе ОБЗОР ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НЕРАЗРЕЗНЫХ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК .....	236
Онищенко, Ю., Абдрасилова, Г.С. КазГАСА, Алматы АДАПТАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ К УСЛОВИЯМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ КОН-ЦЕПЦИЙ (на примере здания Коммерцбанка во Франкфурте-на-Майне).....	240
Файзиев З.Х., Юзбаева Ш.З. Узбекистан, г.Самарканд. Самаркандский государственный архитектурно – строительный университет. МЕТОДЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ.....	243
Файзиев З.Х. Узбекистан, г.Самарканд. Самаркандский государственный архитектурно – строительный университет. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРУБ ВЕНТУРИ В УСТРОЙСТВАХ САМОДРЕНИРУЕМЫХ ГЕЛИОСИ-СТЕМАХ.....	248
Орифова, Ш.Р, Норов, К., Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, г. Душанбе МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА ОСНОВНЫХ ЗАТРАТНЫХ И РЕЗУЛЬТАТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКС-НОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО АНАЛИЗА.....	252
Саидов Р.Р., Абдусаматов Х.Б., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В ПЛАСТИНКЕ С ОТВЕР-СТИЕМ МЕТОДОМ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ ДЕФОРМАЦИИ.....	257
Саидов, Р.Р., Абдусаматов, Х.Б., ТТУ им.академика М.С Осими, г.Душанбе ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ИЗГИБА ПЛАСТИНОК МЕТОДОМ СОСРЕ-ДОТОЧЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ.....	260
Сулаймонова, М.А., Холов, Ф.А., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе, ИВПГиЭ НАНТ, Душанбе ВЛИЯНИЕ МАССОВЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВЗРЫВОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ГИДРО-ТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ .....	264
Сулаймонова, М.А., Алимардонов, А.М., Саидов Б.Ш., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе	269

ПОКАЗАТЕЛИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СКАЛЬНЫХ ПОРОД	
<i>Фазилов, А.Р., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ АЭРАЦИИ И ИНСОЛЯЦИИ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ И ИХ СВЯЗЬ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ВОПРОСАМИ.....	272
<i>Хасанов, Н.М., Зувайдов, М.М., Алимардонов, А.М., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе; БГУ им. Носира Хусрава, Бохтар</i> АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ДАНГАРИНСКОГО ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО ТОННЕЛЯ.....	276
<i>Худойкулов, Д.Х., Набизода, М.Ш., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ.....	279
<i>Хуцаев, П.С., Сафаров, Ф.М., ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ, Душанбе</i> ОМИЛҲОИ ПАСТ ШУДАНИ ХУСУСИЯТҲОИ ГАРМИМУҲОФИЗӢ ВА БАЛАНД БАРДОШТАНИ ХАРАКТЕРИСТИКАИ ГАРМИМУҲОФИЗИИ ҚАБАТҲОИ ИҲОТАВИИ БИНО.....	282
<i>Хуцаев П.С., Поччоев М.М., Сайдгуфронев Н.П., Саидов Б.Ш., Сайдгуфронев Б.П. (Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, ш. Душанбе. Донишгоҳи индустриалии Тюмен, ш. Тюмен)</i> МУАЙАН НАМДАНИ НУҚТАИ НАМИ ДАР КОНСТРУКСИЯҲОИ ИҲОТАВИИ БИНОИ ИСТИҚОМАТӢ, ДОРОИ ҚАБАТИ ГАРМИМУҲОФИЗӢ.....	291
<i>Шакарбеков, Ш.А., МАДИ, Москва</i> СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА В ГБАО: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	296
<i>Шуточкина, Л.Н., КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД ТРАНСПОРТА ДЛЯ СТОЛИЦЫ КЫРГЫЗСТАНА - ГОРОДА БИШКЕК.....	302
<i>Ятимов, А.Дж., Холов, Ф.А., Алимардонов, А.М., ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе</i> ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИХ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ ТОННЕЛЕЙ.....	307
<i>Ятимов, А.Дж., Холов, Ф.А., Саидов, С.А., ТТУ им. акад. М.С.Осими; ИВПГиЭ НАНТ, Душанбе</i> ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕМЕНТАЦИОННЫХ РАБОТ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	310
<i>Заргаров А.К., Худойбергенов Б.А., докторант И.О.Рустамов Хорезмская академия Мамуна г.Хива</i> АНТИСЕЙСМИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ РЕСТАВРАЦИИ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ ХОРЕЗМА.....	314
<i>Дурдиева Г.С., докторант К.А.Сабуров Хорезмская академия Мамуна г.Хива</i> АРХИТЕКТУРНОЕ СТРОЕНИЕ МИНАРЕТА ИСЛАМ ХОДЖИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАМЯТНИКА С ПОМОЩЬЮ ИКТ.....	317
<b>Сведения об обвторах.....</b>	321
<b>Принятые сокращения.....</b>	329-330

**БАҲШИ 3.**  
**ПРОБЛЕМАҲОИ ТАРМИМ ВА НИҒАҲДОРИИ МЕРОСИ ТАЪРИҲИЮ**  
**ФАРҲАНГ**  
**СЕКЦИЯ 3**  
**ПРОБЛЕМЫ РЕСТАВРАЦИИ И СОХРАНЕНИЕ ИСТОРИКО-**  
**КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ**

**Дурдиева, Г.С., Дусчанов, Ш.Ш., Рахимов, З.Х.**  
*(Республика Узбекистан. Хорезмская академия Мамуна, г. Хива)*

Работу по обследованию архитектурных памятников следует начинать с ознакомления материалов, имеющихся в литературе и архивах. Наряду с этим необходимо ознакомиться с ранее выполненной работой на соседних участках, проходящими поблизости коммуникациями водопровода и канализации [4].

Обследование рекомендуется проводить весеннее время, когда грунтовые воды имеют наивысший уровень и увлажнение кладки максимальное.

Обследование памятника следует начинать с детального визуального осмотра его внешнего состояния. Эта работа должна вестись совместно специалистами инженерного и архитектурного профиля при участии представителей Государственного отдела охраны памятников.

Освидетельствование памятника рекомендуется начинать с какого-либо внешнего угла и визуально устанавливать его вертикальность путём осмотра с одной и другой стороны. Далее проверяют прямолинейность и вертикальность примыкающих к этому углу стен. Если обнаруживаются пучения стены на каком-либо участке, то примерно от центра выпуклой поверхности опускают отвес и определяют размеры смещения по высоте.

На обнаруженные трещины с внешней стороны устанавливают гипсовые маяки. Для их установки в стене поперёк трещины, а при их наклоне до 45% к горизонтали-вдоль швов кладки пробивают штрабу высотой не менее чем один ряд кирпича. Глубина штрабы должна быть не менее 50 мм, а длина с каждой стороны трещины – не менее 120 мм. В эту штрабу на гипсовом растворе устанавливают готовый, ранее отлитый в форме маяк. Бумажных маяков, а также маяков в виде отдельных мазков из алебаstra или цементного раствора по кирпичу и тем более по штукатурке, ставить не рекомендуется. Это объясняется тем, что бумага при увлажнении может удлиниться а при высыхании - сократиться и порваться. При намазке отдельных маяков на плохо очищенную поверхность или на слабый раствор штукатурки маяк может с ней должным образом не скрепиться. Можно сделать маяки по месту путём заполнения штрабы алебастром. Все маяки нумеруются, и на каждом из них указывается дата установки. Осмотренная стена зарисовывается с указанием мест поставленных маяков и всех обнаруженных дефектов [1]. Таким образом обследуются все стены сооружения со всех внешних сторон.

После обследования всех внешних плоскостей наружных стен, установки маяков и необходимых креплений, следует переходить к внутреннему осмотру всех помещений. При обнаружении крена памятника необходимо установить и геодезическое наблюдение за его развитием. При прогрессирующем крене в срочном порядке принять меры, которые могут приостановить дальнейший наклон. Проще всего применить оттяжки.

После полного окончания осмотра всех внешних плоскостей наружных стен, установки при необходимости маяков, оттяжек, подкосов и других временных поддерживающих конструкций и организации геодезических наблюдений, следует переходят к обследованию внутренних помещений.

Обследование следует начинать с кровли затем спускаться вниз. В первую очередь необходимо обследовать перемычки на предмет наличия в них трещин. При наличии одной трещины можно считать, что непосредственной опасности обрушения перемычки ещё нет. При наличии более чем одной трещины и тем более большей величины раскрытия, необходимо закрепить перемычку над проёмом установкой балок со стойками.

Пройдя входной проём, следует тщательно осмотреть перекрытие. В сводчатых перекрытиях наиболее опасными является трещины вдоль шелуги свода. Свод удерживается от падения только сцеплением кладки в ее пяте и такой деформированный свод может в любой момент обрушиться. Дальнейшее обследование должно быть продолжено только после установки под сводом кружал со стойками или после полной заделки трещин путем инъектирования в них раствора.

При осмотре покрытия необходимо выявлять просветы в кровле и места протечек. Наличие гнили в деревянных элементах устанавливают с помощью стамески. Необходимо детально обследовать верх всех капитальных стен. При осмотре покрытия зарисовывают или фотографируют все основные деформированные элементы и устанавливают в опасных местах временные крепления.

Следует при этом иметь в виду, что новая свежая штукатурка может скрыть ранее образовавшуюся большую трещину в кладке, маскируя ее ничтожной, почти волосистой трещиной. Для такой проверки следует снять полосу штукатурки поперек трещины. Если будет установлено наличие за штукатуркой больших по размеру трещин, то это говорит о продолжающихся деформациях кладки и о скорости роста трещины. Имеют место, конечно, и случаи, свидетельствующие о затухании деформаций, когда трещина перестает прогрессировать. Тем более снятие слоя новой штукатурки позволит установить действительные деформации. Иногда же, когда трещина проходит по швам кладки, сложенной на слабом (разрыхляющемся) известковом растворе, при отсутствии штукатурки ее можно не увидеть.

Начало и конец трещины необходимо зафиксировать у ее границ по штукатурке или по кладке карандашом. На больших высотах и в ответственных конструкциях рекомендуется установить гипсовые маяки. Маяки из двух материалов, имеющих разные коэффициенты линейных расширений, не рекомендуются.

Для определения несущей способности кирпичной кладки в отдельных местах, не влияющих на работу кладки производят зондажи и извлекают отдельные кирпичи и куски раствора. Путем испытания кирпича и раствора определяют их сопротивление на сжатие и устанавливают марку кирпича и раствора. После определения прочностных характеристик кирпича и раствора по КМК устанавливают расчетное сопротивление кладки. Фактические напряжения в конструкциях определяют расчетом. Если фактические напряжения превышают расчетные сопротивления более чем в 1,5 раза, то необходимо решить вопрос о способе увеличения несущей способности кладки.

Глубину заложения фундаментов, состояние, материалы кладки и ширину их подошвы, а также характер подстилающих грунтов устанавливают путем вскрытия фундаментов. Поперечное сечение фундамента зарисовывают и вычерчивают в масштабе. Вскрытие фундаментов должно вестись при обязательном присутствии археолога.

При обнаружении в памятнике осадочных деформаций (от неравномерной осадки, крена), требуются детальные инженерно-геологические и гидрогеологические исследования основания памятника. На основе полученных данных определяют нормативное давление на основание. Сравнивая эти данные с расчетными фактическими напряжениями под подошвой фундамента, — устанавливают наличие соответствия между ними. Если фактические напряжения более чем в 1,3 раза превышают нормативное давление на основание, то необходимо запроектировать соответствующее усиление фундаментов [3].

После обследования памятника, его детального осмотра с описанием применявшихся материалов и получения данных о подстилающих грунтах при наличии в

нем трещин, приступают к определению причин их образования. Каждую внешнюю обследованную поверхность памятника фотографируют. Для получения плана, конфигурации и всех необходимых размеров памятника производят геодезическую съемку.

Планы отдельных памятников составляют в масштабе 1:200 путем подробной съемки всех этажей, а при большой высоте сооружения, в котором нет междуэтажных перекрытий, их вычерчивают через 5 м по высоте.

Разрезы памятника составляются не менее чем по двум перекрестным направлениям в масштабе 1:100. Причем, для несимметричного здания каждый разрез составляется с видами по обоим направлениям: юг-север, восток-запад. В разрезах указываются отметки всех уступов, пят и шелюг сводов, подоконников, карнизов и др. (точность вертикальных отметок должна быть 1,5-2 см). При наличии в памятнике разных материалов (кирпич, бут, гранит, мрамор) следует дать отметки перехода от одного материала к другому.

В составленном акте обследования должно быть сказано о необходимости геодезических наблюдений в дальнейшем за вертикальными и горизонтальными смещениями и намечены основные мероприятия.

Следовательно, систематические геодезические наблюдения, в первую очередь, следует проводить в том случае, когда в сооружении имеются прогрессирующие трещины или не стабилизировавшийся крен. Для наблюдений за вертикальными осадками на стенах памятника на высоте в 0,5 м выше поверхности земли устанавливают марки через каждые 10-15 м (в местах примыкания поперечных стен и у осадочных швов с обеих сторон). Для таких марок рекомендуется заделать в стены чугунные плитки размером 15х15 см с квадратным отверстием посередине.

Прежде чем вести наблюдения за креном сооружения, определяют плоскость крена. Направление плоскости крена минарета целесообразно определять путем постепенного выбора станции (точка установления теодолита) на местности в 15-20 м от памятника со стороны, противоположной крену.

Крен сооружения, в том числе и не отдельно стоящего, когда кренится какая-то оторвавшаяся от большого памятника часть, скажем, под влиянием оползневого явления, определяется путем наблюдения за ростом горизонтального смещения его верха с помощью теодолитной съемки. Наблюдения ведут из двух фиксированных точек, расположенных на определенном расстоянии одна от другой (базиса) за какой-либо одной маркой, установленной на верху сооружения.

На основе полученных во время фиксации состояния памятника данных о росте повреждений, принимается решение о необходимости в дальнейшем периодических проверок всего сооружения или его отдельных конструкций, которые получили вертикальные или горизонтальные смещения.

## Литература

1. Гендель, Э.М. Инженерные работы при реставрации памятников архитектуры. - М.: Стройиздат, 1980.
2. КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах» Госкомархитектстрой РУз. – Ташкент, 1996. – 65 с.
3. Рашидов, Т.Р., Сирожиддинов, З.С. Проблемы обеспечения сохранности памятников архитектуры // Узбекский журнал: «Проблемы механики», №5, 2003, с.7-13.
4. Разработка научных основ методики оценки технического состояния архитектурных памятников Хорезма и мероприятий по обеспечению их эксплуатационной надежности и долговечности. Отчет о НИР (заключительный). Грант N 10/99. г. Хива. 2001.

## CENTERS OF ANCIENT CITIES AND THE PROCESS OF THEIR EMERGENCE

**Jurayeva Elvira Elmuradovna**

*(Samarkand State Institute of architectural construction)*

The location of the Centers of historical cities and historical settlements in general should be analyzed from a geometric and functional point of view. Usually, the common (universal or universal) community center of cities or other populated places is located in its place of the geometric center. In large populated areas, in addition to the common center, there will also be special centers belonging to parts of the city.

Urban centers are divided into commercial, ideological, pilgrimage, enlightenment and other types in terms of general and special functionality. When the level of the Centers is taken in relation to the entire city, it sometimes occupies a large territory. For example, the center in the Ichan fortress of Khiva (a fragmented area from residential houses) occupied only one place. Within the structure of historical cities there are centers that have different levels in terms of status (hierarchy). It is appropriate if it divides the city center, daha centers and neighborhood centers in terms of functionality. Architecturally-artistically, centers can be in the form of various, large and small complexes.

The universal center accent is located in the middle of the city, in the geometric center. In terms of functionality, it is comprehensive. It embodies Social, trade and ideological and ideological processes. Among the historical centers, special places are occupied by the administrative-defensive structures and social political spaces of the city. Administrative-defensive structures were named in the countries of the Middle East with such names as diz, fortress, arch, horde, in European countries with such names as zamok, tsitadel, detines, Krom, Kremlin. Socio-political areas are more suitable ratusha, Krasnaya plotshad, Agora, the forum is named after Registan.

In the nationwide Center, the trade environment-the market – has taken a priority place. The general market is usually named after Chorsu, and its appearance was determined not only by trade, but also by Hu narmandly-developed control devices. In addition to the main market, there were specialized markets outside of them, where special goods were traded. For example, in Tashkent, a melon market was operating in front of the Samarkand gate, and a cream market was operating near the Horde.

Historic nationwide center complexes and facilities have sometimes occupied a large part of the shahristons. Among the historical cities with a developed Center, the counter center stands out [Nasriddinov Q....; Polatov X., Shukurov A. ....; Nishanov M. ...].

The image of Karshi shahristoni – fortress is largely marked by Registan Square (“Square Surh”) in the central part of the city, the Horde complexes in the southern part, as well as the bridgehead adjacent to them. It was formed in the middle of Registan–Shahristan in the XIV-XVI centuries. The form of Registan was influenced by the gates of the Shahristan and the settlements of the Horde (according to the assumptions of some researchers, the kebekhan Palace). The Sahni of Registan Square was composed mainly of two structures: the Adina jomesi and the Abdullah Khan Madrasah opposite it. The appearance of the Square was also significantly influenced by Chorsu Castle, cistern and bath. Later, at this place in the XVIII-early XX centuries, that is, around the Adina jomesi and Abdullah Khan Madrasah, other madrasas of several smaller volumes were built, which also made significant contributions to the art of the square of the XIX-early XX centuries. Small volumetric forms on the side of the road leading to the square – the shops had given the complex completion.

A distinctive aspect of Karshi city Registan, different from such complexes in other cities, lies in its direct connection with the important caravan route in Central Asia. The importance of trade in Registan is proved by Chorsu, cistern, bath.

The volumetric-spatial composition of the Registan Square was attended by more modest madrasas and mosques located around the monumental buildings; chunonchi testifies to the fact

that there were several kashinkar imurats in the 1st half of the 14th century in front of Choriboy and archaeological finds near the madrasah of Abdullah Khan. In the 2nd half of the XIV century, Shahristan was surrounded by a fortress wall, the Adina mosque was built. A trench was dug around the wall at a depth of 2.5-3 m. There were 4 lifting bridges over the trench.

The territory of Shahristan was a total of 40 hectares. In the 16th century, near the city stood a large prayer mosque, a bathhouse. Hungarian scientist Herman Wamberg was in front of him in 1863, writing that there were 10 caravanserai and a large market in the city.

The priority importance of Jome in the Registan complex was also expressed through architectural and artistic means. The level of Jome was seven stairs above the level of the Square, and an entrance was organized in front of it, the “aviary pattab” (prayer houses are left).

The place was made as an awning, the pillar core was decorated with carvings, and the podium was made of marble. The porch Emir Alimkhan (1910-1920.) is known to have been repaired during the period of [Nasriddinov ..., 79-B.].

Opposite, the heirs to the throne were stikomats in the emirate of Aksari Bukhara. This was reflected in the luxury of the Horde. Its tarhi was in the form of a trapezium, occupying an area of 2.2 ha. The Sakhlov gate of the Horde was made of baked brick, like the main Tutak gate of ahriston, with a bouquet on both sides, with a circus ornament, with a gundurali top. According to oral data, the top of the roof was marked by the emirate's target of power – Darra (whip). The room of the head of the city mirshabs was also next to the Shu Sakhlov gate. On sole

The Horde consisted of several courtyards. In the first there was a domed mosque, Devon, treasure rooms, tabla (saikhana), a dovecote. In the second courtyard, the main official structure of the Horde was the Apiary (lobby). The front porch in front of the lobby was distinguished by its decoration. To the south of the Horde there was a garden. Q. According to the details of Nasriddinov, it turned out that it was made according to the principles of “attic”: in the middle – a marble pool, there were four “Chaman” between the alleys leading to it

The Kazakh gate was without a Kungur, unlike the Sakhlov gate. Three large drums stood on the porch under the gate roof. The porch was also used by trumpeters, trumpeters, circles at events of urban importance. The Kazakh courtyard was also built as a garden with a marble pond, a flower garden. On one side of the courtyard was built a Kazakh (Kazi office), opposite the embassy. Both buildings consisted of several rooms, with a porch decorated with carvings and carvings in front. The Kazakh structure included a lobby, and the embassy included a miracle bath.

The fact that an important military-strategic obligation of the emirate was imposed against it was also reflected in the architecture of the defense troops in Shahristan and rabod. It was also said above that the Horde used several imores to store bullet medicine, balls. According to ethnographic data, the total number of large (7 shinakli) and small (5 shinakli) sarboz(soldier) rooms in the city was 70: 20 were in the county, 50 were in Rabat. The fact that all four sides of the Registan are surrounded by sarbozas testifies to the special protection of this area [Nasriddinov ..., 109-B.]. In the burrows in the corners of the Shahristan fortress wall, balls were installed one by one, and 2-3 at the top of the gates. And at the top of the main Tutak Gate, 3 balls were constantly standing. Outside Shahristan there were also large and small Gunnery specially built.

International and local trade played a major role in the life of the city. In connection with the construction of the waterfall gate during the reign of Amir Alimkhan (1910-1920), a weekly (a reference to the fact that the name occupies seven bodies of land) caravanserai was built in the territory near it for merchants from afar, that is, from abroad. The composition of the weektanob included the castle, the structure and open environments (squares), which were called Gatehouse, “Waterhouse”, “Bedahona”, “Stables”, “Philkhona” (they also came in elephants), “Waterland” (pond), “ostrich”.

Merchants and visitors coming from nearby were served by larger caravanserai near Rabotak guzari West and smaller caravanserai near Khoja Roshnoyi cemetery.

In addition to the domestic market of Karshi shahristoni, two more upper (large, on the east side) and lower (smaller, on the west side) markets operated. Both of them had zakatas. Large and



small markets were made up of many shops and small markets where the open space was heavily dominated).

In the historical cities of Central Asia, including Uzbekistan, the Centers of genius Aksari were formed as a large architectural complex. They had an ideological-ideological function. While the Chorsu architectural complex in Tashkent performed its universal ideological and ideological function, the complexes of Hazrat Imam, Sheikh Hovandi Tahur, Zangi father, Zainuddin Buva performed the ideological and ideological functions of the geniuses Sebzor, Shayhontahur, Beshyogoch, Goycha, respectively.

Within these, the Shayhontahur center occupied a special place. This center was the second – after Chorsu in Tashkent in terms of general attention.

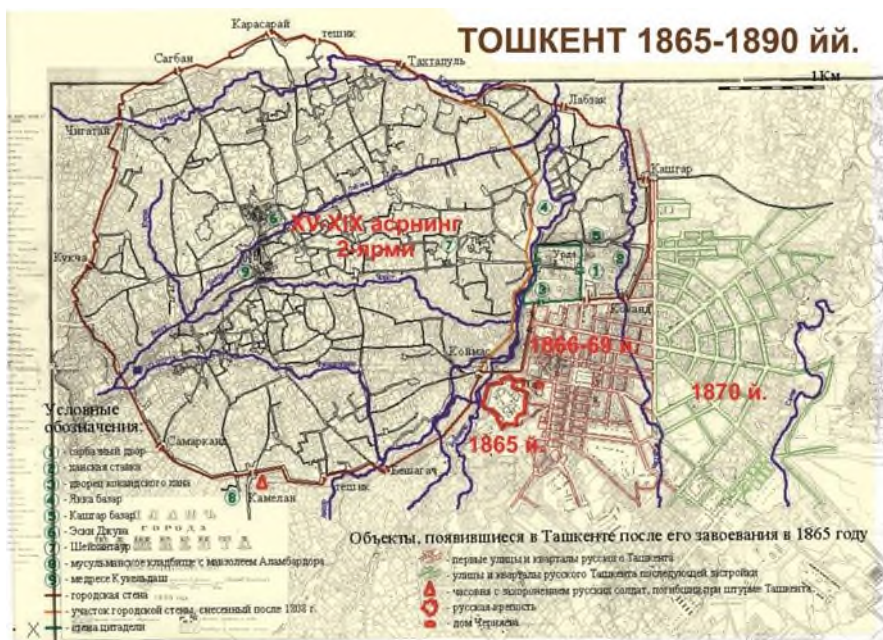
It is desirable to call the neighborhood centers in architecture with the name “Guzar”. The word” Guzar “literally means” place of passage”. In some books, the word” Guzar " is given in the sense of the center of several neighborhoods that are spatially continuous.

The neighborhood centers of guzarari Aksari would be composed of facilities such as a neighborhood mosque, pool, tea house, several shops. Later period studies have shown that the neighborhood mosque may also contain devices such as shops. In the center of some

neighborhoods there were also buildings such as the mojaz Madrasa, the mausoleum, the provision of social services.

The structures in the Centers of the neighborhood were interconnected in different combinations, forming specific volumetric-spatial complexes.

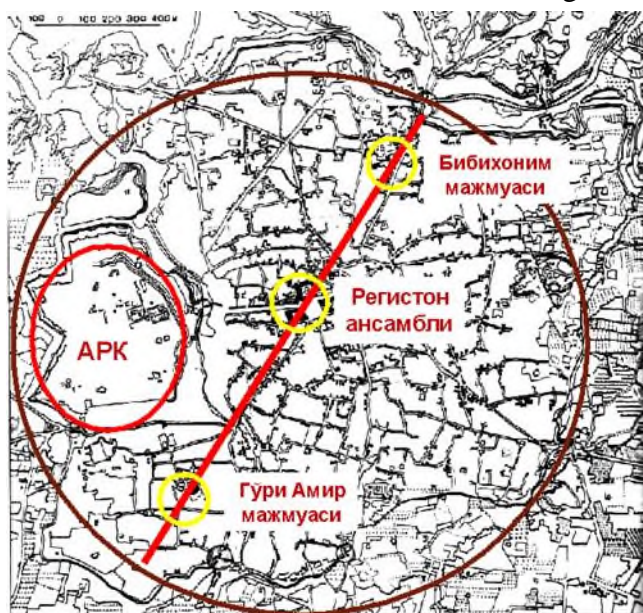
The reconstruction of the Centers is determined by what level of urban planning units they served in ancient times. Among the projects for the reconstruction of centers, it is permissible to



classify projects in three categories in the same way as the research described above. These are: urban, large urban planning division daha and small urban development subdivision neighborhood centers reconstruction projects. Such a classification of projects is very schematic. In many cases, the nationwide Center redevelopment project also includes parts of the daha center, and in contrast, the daha Center redevelopment project may also include the nationwide center section.

Design of reconstruction of Universal centers. In Central Asia, in particular in Uzbekistan, almost any historical city's main center has preserved its Maqae even at the present time.

Cities with two structures (consisting of old and new parts) are no exception. When drawing up a project, it is important to be more vigilant in the Centers of old cities than in new ones, trade, craft functions take a wider place, and in the Centers of new cities, their official-administrative functions in comparison with the old ones have a great influence on the design of the reconstruction of the centers. The design of the Centers of the historically. Reconstruction of



Самарқанд шаҳрининг XIX асрдаги ҳолати схемаси  
Шаҳар структурасида шимол-жануб ўқининг аҳамияти

Neighborhood Centers. At present, the fact that the modern neighborhood in the territory of the historic city covers several (two-three and even more) historical neighborhoods within its new borders makes a special commitment to the issue of the revival of such centers. It should be said not only about the reconstruction of the Centers of ancient neighborhoods, but also about the construction of a new center of a more modern neighborhood – guzari. In many cases, a new center, Guzar, is established at the heart of a historic neighborhood center. Reconstruction of the Hazrat Imam complex in Tashkent in jaranni, not only the center of the ancient sebzor genius was restored, but also the issue of establishing the modern neighborhood center “Istiklol” – guzari in connection with the complex was solved in it. The guzari of the Islamabad neighborhood on Uyghur street of the capital was founded in a different way.

#### Used literature

1. Массон, М.Е. Обсерватория Улугбека. Ташкент.1941. С. 20.
2. Массон, М.Е. Обсерватория Улугбека.//Т.: 1970.
3. Массон, М.Е. “Результаты археологического надзора за ремонтно-исследовательскими работами Самаркандского комитета по охране памятников старины на маволее “Гур Эмир” и “Ак-сарай” в Самарканде в 1924 году” // Известия Среднеазиатского комитета по охране памятников старины. -Ташкент: 1926.
4. [Насриддинов Қ....; Пулатов Х., Шукуров А. ....; Нишонов М.
5. Зиёев, М. “Ташкент”. – Ташкент, 2009.
6. Ашуоров, Я. С. и др. Бухара. Краткий справочник. — Ташкент: «Ўзбекистон», 1971. — 90 с.
7. Крюков, С. Регистан. Тошкент: “Ўзбекистон”, 1965.

### СИНТЕЗ ИСКУССТВ И АРХИТЕКТУРЫ В СРЕДНЕВЕКОВЬЕ НА ТЕРРИТОРИИ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТАДЖИКСКОГО НАРОДА

Джурахонов, С.Ш.

(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими, г. Душанбе)

Архитектура и искусство возникли в Центральной Азии еще на заре цивилизации - вместе с появлением первых архитектурных сооружений. Монументальное искусство, которое всегда сопровождало архитектуру, а иногда и составляло ее суть - искусство глубоко традиционное. Оно формируется медленно и не исчезает даже после того, как архитектурные формы, с которыми оно связано, сходят со сцены. И только

последовательные изменения бытовых запросов и вкусов побуждают его приспособляться к новым материалам, формам, приема строительного дела.

Каждая эпоха, о которых речь шла выше, располагает своими строительными и отделочными материалами. Для античной Центральной Азии и Ирана - это сырцовый кирпич и битая глина-пахса, иногда с облицовками, в Бактрии - камень, в восточной Парфии - керамические плитки. Поздняя античность характеризуется наличием в монументальном искусстве ганча (местная разновидность гипса) под резьбу и литые. Ранее средневековье дает блестящий взлет известных ранее видов декора, использует пластические качества глины, резной и литой ганч, резьбу по дереву, но не употребляет трудоемкий камень. X век - торжество плиточного жженого кирпича при активности его сопутствующих - резного дерева и резьбы по шутку. XI-XIII вв. характеризуются триумфом неполивной архитектурной керамики, фигурного жженого кирпича, резной терракоты. В это время встречаются также первые образцы с поливами и глазурью. XIV-XV вв. являются вершиной разных видов глазурованной керамики и декоративных росписей, закрывающих почти все наружные и внутренние поверхности стен, куполов, сводов и арок архитектурных сооружений. XVI - XVII века подводят итог предшествующим успехам. Как отмечают Г. А. Пугаченкова и Л. И. Ремпель, мастера отбирают и испытывают вновь то, что было создано раньше во всех видах монументального искусства со времени появления растительных и геометрических арабесок [1]. Они ищут и находят новые решения, изыскивают способы и средства упрощения и удешевления строительных работ.

Все вышеприведенные этапы в развитии пластичных видов искусства и архитектуры отличаются строительными и отделочными материалами, техническими и художественными идеями, стилистикой образов и тем, что можно назвать, обобщая, эстетической концепцией архитектуры. Кратко остановимся на архитектурно-строительных и художественных традициях на территории распространения таджикско-персидской культуры, которая, в целом, как уже отмечалось выше, соответствует просторам Центральной Азии и Ирана.

Классическими образцами синтеза искусств и архитектуры IX-X вв. являются: в Иране – мечети в Исфахане, Ширазе, Шуштере, мавзолей в Кермане, Эберку и др. В Южной Туркмении - резьба по ганчу в мавзолее-мечети Шир-Кабир в Машхаде (X в.); в Таджикистане - резной деревянный михраб в Искодаре (X в.), резное дерево горных районов в верховья Заравшана и Исфарысы; в Узбекистане - резной ганч в залах дворца Саманидов на Афрасиабе в Самарканде (IX-X вв.) и в купольном зале (X в.) на том же городище, резной шtuk мавзолея Араб-Ата (X в.) и др. [2].

XI - начало XIII вв. - время полного расцвета градостроительства и архитектуры феодального Востока вообще и Центральной Азии в особенности. На смену общехалифатскому и местному древнему стилям приходит новый, который поглощает их и выдвигает собственную законченную систему растительных и геометрических орнаментов. Сущность этой системы в математически строгой построенности орнаментов и блестящей разработке техники отделочных работ. Для каждого конкретного материала устанавливаются особые приемы переработки мотивов, взятых из общего запаса форм. Теория орнамента становится наукой, наполненное искусством. Новое направление основано на принципах построения растительных геометрических орнаментов, вписанных фигур и медальонов.

Среди памятников XI - XIII вв. выделяются высоким совершенством техники кирпичной кладки и рисунка: в Иране – соборные мечети Натанза, Эберку, Йезда, мадраса в Исфахане, Гарладане, Кермане; в Южной Туркмении - минареты Месториана, мавзолей Мервского оазиса Аламбердара, каравансарай Дая -Хатын, минарет в Узгене; в Таджикистане: дворец в Хульбуке (XI в.) , мавзолей Южного Таджикистана (X-XII вв.) Ходжа Машад, Ходжа Дурбад, Тилло Халоджи, Ходжа Нахшрон; в Южной Киргизии - мавзолей Шах Физиль в с. Сафит Буленд (XI в.), в Южном Узбекистане - дворец правителей в Термезе (XII в.), мавзолей Хаким ат-Термизи в Термезе (XI -XII вв.) и

многие другие. Образцами высокого совершенства в резьбе по дереву на протяжении XI-XII вв. являются колонны из горных районов Таджикистана (Курут, Фатмев, Урметан в Айнийском районе), резные колонны Джума-мечети в Хиве [3].

Синтез искусств в архитектуры Центральной Азии XIV - XVII вв. можно рассматривать в целом как возрождение искусства после монгольского нашествия. Главными этапами развития архитектуры и пластических искусств этого насыщенного событиями периода следует считать: середина XIII - 70-е гг. XIV вв., период Тимура (70-е гг. XIV - начало XV вв.) и период последующего развития архитектуры и искусства при Тимуридах и их преемниках. Наиболее интересными периодами из названных были два последних, когда было возрождено полностью монументальное искусство XI - XIII вв. и поднят на новую ступень достижения прошлого на основе преемственности и инновации традиций. На основе содружества местных и пришлых мастеров уже в конце XIV века складывается единая на всем Среднем Востоке художественная школа. В стремлении к синтезу искусств (исключая скульптуру) создавались лучшие творения эпохи – мечеть Гавхаршад в Мешхеде, мадраса в Харгирде зодчего Кавам ад-Дина Ширази, мавзолей Гур-Эмир, мечеть Биби-Ханым, ряд блестящих мавзолеев в комплексе Шахи - Зинда в Самарканде. Для их убранства, помимо облицовок, были использованы настенные росписи в интерьерах, элементы из папье - маше с золочеными рельефами и прорезями в виде медальонов и цветов на синем фоне, создающие эффект художественных тканей.

В XV веке происходит скачок в развитии архитектуры и пластических видов искусств в Самарканде, Герате и других центральных городах Мавераннахра и Хоросана. В это время широкое применение получил резной мрамор, роспись его синей краской и золотом, иногда в сочетании с кашином, майоликовые плитки с синим рисунком по белому фону и местные имитации плиток под кашин с рисунком кобальта, штампованная терракота в интерьерах и айванах, росписи (пейзажная живопись и узорная) синим по белому и в технике кундаля (позолота рельефа). Все это выполнялось, хотя и в духе сложившихся ранее традиции, но оригинально, без подражания известным прежде образцам [4].

В эпоху узбекских ханств (XVI - XVII вв.) синтез искусств звучит часто в прежнюю силу, особенно в Сефевидском Иране, Бухаре и Самарканде, где продолжает господствовать двойные купола, щитовидные паруса или нарядный каскад сталактитов [5]. Здесь совершенствуются приемы кирпичных облицовок сборными плитами и широко применяется цветной шпатель, особенно в узорном оформлении интерьеров, на стенах, в чашах куполов; блестящее развитие получают кирпично - орнаментальные своды. Из примеров на территории Таджикистана можно привести мадраса Абдулатиф Султана в Истравшане (XVI в. ), мавзолей Шейха Муслихиддина в Худжанде (XII, XIV - XVII вв.) и др. [6].

XVII в. в Иране ознаменован расцветом огромного столичного города Исфахана, где окончательно формируется площадь Мейдане-Шах и где самый большой из мечетей своего времени является Месджиде-шах. Из дворцовых ансамблей следует назвать дворец Али-Капу («Высокие ворота») с дворцовыми павильонами Хашт-Бехишт, Чехель-Сутун и др. [7].

Мадраса Абдулазизхана в Бухаре (XVII в.) - последнее купольное здание, построенное в период зенита архитектурно-декоративного искусства. Народные мастера сохраняли традиционные навыки и на склоне этого искусства в XVIII-XIX вв., хотя владение ими падало и мастерство угасало.

Таким образом, можно считать, что архитектура и искусство Центральной Азии, в том числе Таджикистана за последнее тысячелетие претерпевали эволюцию. Школы мастеров срединной части Азии (Северный Хоросан, Тохаристан, Кашкадарья, Бухара, Самарканд, Ташкент, Фергана, Хорезм, северные области Туркестана) разнообразили архитектуру и искусство своего времени, создавали местную традицию синтеза пластических искусств, их особые признаки и черты стиля. В течение длительного времени продолжали жить лучшие традиции национального архитектурного декора и приемы,



накопленные мастерами на протяжении многовекового строительного опыта, истоки которого идут от Сасанидского Ирана и первого таджикского государства Саманидов, культура которых в свою очередь, основывалась на преемственности традиций более раннего периода, в частности Ахеменидского Ирана.

#### **Литература:**

1. ВИА, в 12 - ти томах. Т.1. - М.: Стройиздат, 1970. - 512 с.
2. Захидов П.Ш. Самаркандская школа зодчих. XIX- начало XX века. – Ташкент: Изд. «Наука», 1965. – 175 с.
3. Золотая сокровищница таджиков. /Автор-составитель Хамрохон Зарифи. – Изд. Четвертое, переработанное и дополненное. – Душанбе: Изд. «Ирфон», 2011.
4. Иманкулов Д. Монументальная архитектура юга Кыргызстана XI-XX вв. – Бишкек: КГ УСТА, 2005. – 228 с.
5. Искусство стран и народов мира. Архитектура. Живопись. Скульптура. Графика. Декоративное искусство// Краткая художественная энциклопедия. – М., 1971.
6. Исомиддинов Д.Б. Корпоративное отношение ремесленников-деревообделочников Худжанда на рубеже XIX-XX вв. // Вестник ТГУПБП. - Серия: История и общественные науки. – Худжанд, 2010. -№ 4(44). – С. 128-134.
7. История Ленинабада. Научно-популярный очерк. – Душанбе: Изд. «Дониш», 1986.

### **КУЛЬТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАРОДОВ В ИСТОРИЧЕСКОМ ПРОШЛОМ СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

**Джурахонов, С.Ш., Шарифзода, Джовидон**

*(Республика Таджикистан, Таджикский технический университет  
им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

Изучение национальной культуры помогает не только более глубокому осмыслению истории своего народа, но и формирует в нас национальное самосознание. Познавая традиции, исследователи тем самым способствуют сохранению национальной самобытности народа.

Важность и острота проблем определяются общими идейно-политическими задачами в использовании и сохранении архитектурного наследия Республики Таджикистан.

Для Республики Таджикистан проблема преемственности и инновации традиций в архитектуре и искусстве является актуальной в связи с большим размахом строительства общественных, социально значимых и исконно традиционных в прошлом зданий после приобретения республикой суверенитета в 1991 году. Для понимания общих принципов формирования современных монументальных зданий огромное значение имеет изучение исторического опыта развития традиций в архитектуре и искусстве на территории таджикского государства, когда проблема привнесения национального своеобразия и колорита в архитектуру городов и поселков стала делом профессиональной пригодности таджикских зодчих, для которых определение собственной идентификации стало делом чести.

Культура стран Центральной Азии, в том числе на территории исторического Таджикистана занимает в древний и средневековый периоды особое место в истории мировой цивилизации, также как и архитектура стран этого региона огромного азиатского континента является одним из важнейших разделов мирового зодчества. Интерес и значимость центрально-азиатского региона определяются сложной историей, религией, культурой. Поэтому значение древней и средневековой архитектуры здесь трудно

переоценить, в том числе для зодчества смежных и сопредельных стран. Ведь Центральная Азия испытала на себя влияние различных культур античности (Ахеменидского Ирана, Греции, Рима, Индии, Китая и др.) и, в то же время, распространила собственное влияние на огромные территории, измеряемое ареалом распространения арийской культуры, в том числе архитектуры и изобразительного искусства.

Как известно, архитектура и искусство стран Центральной Азии эпохи древности и средних веков явилась основой для становления средневековой архитектуры исламского мира, причем, не только в данной части азиатского материка. Регион стал передаточным звеном (ретранслятором) для формирования мусульманской архитектуры далеко за его пределы, в частности, в странах Юго-Восточной Азии, Северной Индии, Индонезии, Китае и других областях, и странах.

Общеизвестен вклад народов стран, возникавших и развивавшихся на территории срединной части Азии, в таких областях, как история, религия, математика, астрономия, медицина, лингвистика, литература и др. Поэтому закономерным является большой интерес ученых стран, как всего Востока, так и Запада арийской культуре, сыгравшей значительную роль в формировании культуры всех народов, населявших Центральную Азию в древности и средневековье.

Не надо забывать, что в сложении средневековой архитектуры Центральной Азии, в частности, мусульманской, сыграли важную роль и страны Ближнего (Переднего) Востока. Например, значительный вклад в такие области исламской культуры, как городское строительство и организация городской жизни внесли страны Арабского Востока.

Архитектура Центральной Азии периода античности и раннего средневековья, впитавшая достижения древнейших стран Бактрии, Парфии, Хорезма, Согда, Маргианы, Ферганы и земель саков, также сыграла значительную роль в сложении зодчества и городского строительства исламского периода. В целом, центрально-азиатский регион указанного периода характеризуется преемственностью культурных и художественных традиций, в то же время, имеет определенные характерные особенности, отличающие его от искусства и архитектуры от первобытного искусства древнейших обитателей среднеазиатских земель и от позднейшего мусульманского искусства Среднего Востока поры развитого и позднего средневековья.

Необходимо отметить, что в так называемый «имперский» период I–IV вв. н.э. Великая Кушанская империя, наряду с Римом, Парфией и Ханьским государством, завершила раздел всех наиболее передовых в культурном отношении стран и областей древнего мира между этими могущественными державами.

Ярким образцом творческого освоения и развития различных традиций служит открытие советскими археологами построек Халчаяна и Айртама, наиболее ярко отражающих искусство и архитектуру кушанского периода. Культовые постройки Кара-Тепе, Тепай-Шах, Дальверзин-Тепе, Ак-Бешима, Кувы, Хорезма и других центров срединной части Азии I–VII вв. являются образцами синтеза архитектуры, скульптуры и живописи, в которых воплотились достижения мировой культуры и искусства. В свою очередь, как пишет Б.Я.Ставиский в своем труде, искусство и архитектура Центральной Азии, несомненно, имели воздействие на страны Парфии (западной), индийские владения Кушанской империи, Китай и в известной мере на Римскую империю, где кроме прочего получает распространение культ среднеазиатско-иранского божества Митры.

Не менее яркие примеры взаимовлияния и творческих взаимодействий дают памятники архитектуры и монументального искусства средних веков на территории Мавераннахра и Хорасана, включавшие такие страны как Иран, Афганистан, Северная Индия, Восточный Туркестан и другие: дворцы, мечети и минареты в Тарик-хане в Дамгане, соборная в Наине, Исфахане, Казвине, Барсиане (Иран), Термезе, Бухаре, Самарканде, Шахрисябзе, Худжанде (Мавераннахр), Бусте, Герате, Балхе (Афганистан), Ахмедабаде, Джайпуре, Дели, Агре (Индия), Туркестане и других местах.

Таким образом, зодчество и искусство стран Центральной Азии, особенно в эпоху феодализма, на данной стадии его изучения предстает перед нами как широкий круг сложно взаимодействующих между собой художественных культур многих народов, объединенных, однако, некоторым единством идейно-эстетических взглядов и создавших на их основе стилевых черт.

Отсюда возникает необходимость глубокого и всестороннего изучения явлений, которые предшествовали и, в конечном счете, предопределили черты локального своеобразия в архитектуре, искусстве на территории исторического Таджикистана в древности и средневековье.

### **Литература:**

1. ВИА, в 12 - ти томах. Т.1. - М.: Стройиздат, 1970. - 512 с.
2. Захидов, П.Ш. Самаркандская школа зодчих. XIX- начало XX века. – Ташкент: Изд. «Наука», 1965. – 175 с.
3. Золотая сокровищница таджиков. /Автор-составитель Хамрохон Зарифи. – Изд. Четвертое, переработанное и дополненное. – Душанбе: Изд. «Ирфон», 2011.
4. Иманкулов, Д. Монументальная архитектура юга Кыргызстана XI-XX вв. – Бишкек: КГ УСТА, 2005. – 228 с.
5. Искусство стран и народов мира. Архитектура. Живопись. Скульптура. Графика. Декоративное искусство// Краткая художественная энциклопедия. – М., 1971.
6. Исомиддинов, Д.Б. Корпоративное отношение ремесленников-деревообделочников Худжанда на рубеже XIX-XX вв. // Вестник ТГУПБП. - Серия: История и общественные науки. – Худжанд, 2010. -№ 4(44). – С. 128-134.
7. История Ленинабада. Научно-популярный очерк. – Душанбе: Изд. «Дониш», 1986.

## **К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

**Дробченко Наталья Валерьевна, кандидат архитектуры**

*(Республика Узбекистан. Самаркандский Архитектурно-строительный институт имени Мирзо Улугбека, г. Самарканд)*

В настоящее время очень актуален вопрос о высочайшем потенциале культурного наследия. Утрата культурного наследия неизбежно приведет к духовному оскудению, разрывам исторической памяти. Как говорил наш президент Ш. М. Мирзиёев - необходимо сохранить и передать будущим поколениям культурное наследие нашего народа...[1]. Изучение и всестороннее использование памятников культурного наследия имеет особое значение. Историческая память обеспечивает связь поколений, их преемственность. Это опора нашего сознания. «Обращаясь к истории, необходимо исходить из того, что это память народа, подобно тому, как не может быть полноценного человека без памяти, так и не может быть будущего у народа, лишенного собственной истории» [2].

Наше современное общество не может существовать без истории и традиций. Вместе с тем, для развития общества необходимы современные реформы и преобразования. Освоение исторического наследия способствует сохранению духовности народа. Культурное наследие - это объекты и явления материальной и духовной культуры народа, имеющие особую историческую, художественную, эстетическую и научную ценность для обеспечения социальной преемственности поколений. Духовное (нематериальное) наследие - это особо ценные объекты нематериальной культуры народа, выраженные в форме национального языка, искусства, научных знаний, обычаев, традиций. Наследие дает возможность представить уникальную ценностную характеристику страны в рамках развития мировой цивилизации, но одновременно оно представляет и особую часть ее

ресурсного потенциала [3]. Роль наследия неопределима в развитии культуры и образования, она является главенствующей в определении национальной самобытности страны в целом и ее отдельных регионов.

Памятники истории и культуры могут подразделяться на движимые и недвижимые. К движимым, относятся археологические находки, документы, книги, произведения искусства, предметы народного быта и т.д. К недвижимым памятникам относятся – памятники архитектуры, здания, произведения садово-паркового искусства и т.д. Располагаются они под открытым небом. Недвижимые памятники истории и культуры составляют важную часть национального культурного достояния. Они являются основным живым отражением древних традиций.

В области сохранения культурного и исторического наследия существует еще одна ключевая проблема - это утрата памятника. Она является следствием отсутствия сохранности временем, или по каким либо другим причинам.

Необходимость изучения и воссоздания утраченных памятников архитектуры очень сложный и очень актуальный вопрос.

Вопрос о сохранении историко-культурного наследия сегодня оказался важным в связи с постоянно растущими угрозами его существованию, обусловленными недостатком средств, для реставрации или восстановления, производственным освоением территорий, на которых расположены памятники и т.п. Виртуальная реконструкция памятников архитектуры может отчасти решить эту проблему - на базе современных компьютерных технологий, использующих методы 3Dмоделирования [4].

Виртуальное моделирование, как и реальное, требует восполнения информации, которая при обычном графическом воспроизведении может быть не востребована или упущена. Эта задача диктует необходимость решения проблем конструктивных и формообразующих, которые часто не возникают при составлении обычных археологических отчетов, стимулирует целенаправленный поиск данных, необходимых для полноценной реконструкции [4].

Памятники архитектуры представляют собой ценнейший исторический материал, способный существенно дополнить и обогатить данные письменных источников.

Поэтому выполняя подобную виртуальную реконструкцию памятника архитектуры, мы можем воссоздать утраченный памятник виртуально, или же дать возможность «виртуальных путешествий» по существующим памятникам архитектуры.

Что даёт такая подобная виртуальная реконструкция?

- она дает возможность создания внешнего вида архитектурного объекта;
- даёт возможность показать и передать важность историко-культурного наследия;
- показывает, что научно обоснованные 3D-реконструкции архитектурных комплексов могут использоваться как полноценный исторический источник с высоким уровнем эстетической и исторической достоверности;
- наглядного представляет в доступном виде полный объем архитектурного комплекса с благоустройством;
- при моделировании точно определяются соотношения размеров;
- используя различные эффекты, можно показать фактуру материала и сделать внешний вид архитектурного объекта правдоподобным;
- если синтезировать освещенность объекта, то можно уловить выбранный момент времени дня и времени года.

Подводя итог, можно сказать, что использование компьютерных реконструкций развивает и расширяет возможности представления о реконструируемых объектах, позволяя сочетать научную точность чертежей с передачей художественного впечатления. Кроме того, использование современных технологий позволяет намного повысить интерес к истории, особенно у детей и молодежи. Это является ещё одним доводом в пользу применения новых информационных технологий. Историко-культурное наследие всегда являлось одним из важнейших средств формирования общественного сознания и



совершенствования духовной жизни людей. Значение памятников истории как средства воспитания нравственности молодого поколения и чувства уважения к памяти и делам своих предков, без чего не может существовать никакое цивилизованное общество не должно быть забыто, оно должно изучаться.

#### **Литература:**

1. <https://www.gazeta.uz/ru/> Президент поручил принять программу по сохранению объектов культурного наследия
2. И.А.Каримов. Узбекистан свой путь обновления и прогресса - Ташкент: Узбекистан, 1992- с.65.
3. Виртуальная реконструкция историко-культурного наследия в форматах научного исследования и образовательного процесса: сб. науч. ст. / под ред. Л.И. Бородкина, М.В. Румянцева, Р.А. Барышева. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. -196 с.
4. Александров, А.А. Международное сотрудничество в сфере культурного наследия - М.: Проспект, 2009. - 176 с.

### **ГОРОДСКИЕ ПОСЕЛЕНИЙ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА второй половины XIX - начала XX в.**

**Зокиров, Р.Ш.**

*(Республика Таджикистан. Худжандский политехнический институт  
Таджикского технического Университета имени академика М.С.Осими, г. Худжанд)*

Северный Таджикистан оказало влияние на развитие градостроительства, не только всего республики, но и всего Средней Азии и даже за ее пределами. Создание типологии населенных пунктов представляется одним из важных аспектов познания закономерностей и особенностей исторического развития народа. Важно понять и дать оценку тем многообразным формам общественного бытия, которые нашли отражение в исторически сложившихся типах поселений и жилища.

Автор делает попытку свести воедино и систематизировать накопившиеся сведения о структуре и характере поселений XIX - начала XX в. в региона.

Для Северного Таджикистана такая систематизация особенно сложна вследствие разнообразия природных условий, а следовательно, и направления хозяйства, пестроты этнического состава населенных пунктов.

Разнообразие природно-климатических условий региона привело к сложению здесь разных хозяйственно-культурных типов деятельности населения. В долинах рек на землях искусственного орошения выращивали зерновые (в том числе пшеницу и рис), хлопок и овощи, разводили сады и виноградники; природные условия степей и пустынь давали простор развитию кочевого скотоводства; в предгорьях и в горах можно было вести неполивное земледелие.

Население разных хозяйственных зон вело оживленный обмен своей продукцией. Уже на ранних этапах истории здесь сложились города (многие из них существуют и поныне): с первой тысячелетия до н. э. известны Ходжент (Александрия Эсхата), и Ура-Тюбе (древний Курушкада. с XV в. известный под своим современным названием). С раннего средневековья (VI-VIII вв.) известны Пенджикент, Канибадам (Канд), Исфара (состоявшая тогда из двух городков - Тамахуш и Бамкахуш).

В истории городов региона бывали периоды развития и упадка, запустения временного, а в ряде случаев длительного. Пришли в упадок города, оказавшиеся на путях нашествий, у театров междоусобных войн и межплеменных раздоров. Пришли в упадок земледельческие оазисы средней и нижней части Зеравшанской долины.

Однако в это же время мелкие правители в связи с ослаблением центральной власти в ханствах стали укреплять и обстраивать свои резиденции. Появились новые города, превратившиеся в центры ремесла и торговли. Так, в первой половине XVIII в. по инициативе пенджикентского бека городок был перенесен на новое, более удобное место. Развивались города Ферганской долины. Был расширен и обнесен двухрядными стенами город Ходжент. Видимо, в это же время был укреплен город Ура-Тюбе, слывший сильной крепостью, центр одного из уделов в государстве Джанидов.

По словам В. В. Бартольда, в конце XVIII - первой половине XIX в. города Ферганской долины заняли первенствующее положение. Первая половина XIX в. характеризуется дальнейшим развитием городов и селений, расширением старых и возникновением новых земледельческих оазисов. Происходит оседание кочевников, переселение жителей городов и сельских укреплений к их садам и пашням, где образуются постоянные селения. В Ферганской долине расширено город Канибадам, со старой укрепленной частью которого слились загородные усадьбы, куда горожане выезжали обычно на весь сезон сельскохозяйственных работ. Возросло значение города Исфары как торгово-ремесленного центра; вокруг него возникли новые таджикские и киргизские поселения.

Присоединение Средней Азии к России стало важным этапом в развитии городской жизни Северного Таджикистана. Получили новое развитие старые города края, появились новые города, городки, поселки с русским населением: Драгомирово, Советабад, Ленинабад и др.. Это были торговые, административные и культурные центры уездов, участков, волостей. Постепенно здесь стало оседать и местное население, как правило, принадлежавшее к разным народностям.

Размещение населенных пунктов на территории региона было крайне неравномерным. Наряду с густонаселенными районами древнего земледелия существовали обширные пространства степей с редким, разбросанным населением, а пустыни и горы (за исключением долин рек) вовсе не имели постоянных жителей. В разных природных и социально-экономических условиях складывались и разные типы поселений.

Нами различаются города, городки, торговые и ремесленные селения, селения зоны древнего орошаемого земледелия, селения зоны богарного земледелия, горные селения (тоже связанные с богарным земледелием), селения полукочевых групп и аулы кочевников. Как сезонные поселения выделяются летние дачные места горожан и отчасти сельчан, летовки горных таджиков, стоянки пастухов на отгонных пастбищах.

К рангу городов мы относим поселение, которое имело не менее 10 тыс. жителей, специализированные ремесла, постоянно действующие большие и малые рынки и другие виды торговли. Города располагались на больших путях транзитной торговли, на стыке земледельческих оазисов и скотоводческой округи, они являлись экономическими, административными и культурными центрами обширного региона. Первое место по числу городов во второй половине XIX - начале XX в. занимала Ходжент, Канибадам, Исфары. В подгорных оазисах между Ферганской долиной, Ташкентским оазисом и долиной Зеравшана располагались город Ура-Тюбе.

Менее крупные и значительные города, имевшие менее 10 тыс. жителей и служившие центром более узкой округи, мы считаем городками. Их характерной чертой было развитие ремесла и торговли, которыми занималась пятая и более часть их жителей, но остальные жители были связаны с земледелием. Как и в крупных городах, ремесленники таких городков имели свои цеховые корпорации. Торговля в городках была не постоянной, а периодической, происходила в определенные дни недели. Таковыми были Ашт, Пангаз, Ганчи, Костакоз, Адрасман, Чорку, Ворух, Шайдан, Камышкурбан. Кушак и Нау - в Ферганской долине; Образование множества мелких городских и полугородских центров было закономерным: каждый оазис, отделенный от других зоной степей, пустынь или грядами гор, образовывал свой экономический район

или подрайон, население которого нуждалось в ремесленном, торговом, культурном и административном центре.

Во второй половине XIX в. многие города имели еще феодальный облик: сохранялись крепостные стены, иногда двухрядные (Ходжент, Канибадам, Пенджикент). Стены имели высоту 5-10 м и толщину 5 м, по верхнему краю были украшены зубцами, а с внешней стороны - полубашенками. Главные городские улицы имели ворота, запиравшиеся на ночь: в Пенджикенте-2 ворот, в Ура-Тюбе-7, в Ходженте-8. После присоединения к России стены и ворота городов Туркестанского края потеряли значение и разрушились. Но в ханствах, где старательно поддерживались феодальные порядки, стены и ворота функционировали вплоть до революции.

Когда существовали городские стены, территория города определялась их протяженностью. На территории городов внутри стен по большей части не было ни садов, ни пашен - городское население имело летние усадьбы в пригородах проводило там почти полгода, совмещая городские занятия с сельскими и обеспечивая себя овощами, фруктами, а иногда и зерном. Такие города на весь летний сезон наполовину заустевали, зимой же, наоборот, пустела пригородная зона. Примерами могут служить Ура-Тюбе, Пенджикент, Ашт. Пригородная зона была настолько тесно связана с городом, что в сознании населения составляла с ним единое целое.

Жилая застройка городов была либо скученной, сплошной, нередко с двух- и трехэтажными жилыми зданиями. К таким городам можно отнести Пенджикент и Ура-Тюбе. Вторым типом городской застройки была скученно-усадебная планировка: она была характерна для окраинных районов Ходжента, Канибадама, Исфары и других городов Ферганской долины. В Канибадаме между кварталами лежали участки, занятые садами и даже посевами.

Многие города Средней Азии в рассматриваемый период сохраняли деление на сложившиеся в прошлом историко-топографические части. Древнейшей частью многих городов была территория вокруг цитадели (арк), где до присоединения к России находилась резиденция правителя, здесь же обычно располагался главный городской рынок. Вокруг торгового центра располагались средневековые рабаты. В конце XIX в. во многих городах образовались новые, русские районы. Они размещались либо около цитадели, в центре города (Ходжент, Ура-Тюбе), либо рядом со старым городом, на территории, занятой раньше садами и посевами; эти земли русские власти откупали у их прежних владельцев. Русские районы городов были правильно распланированы, их прямые улицы были обсажены с обеих сторон деревьями, вдоль улиц текла вода арыков. В русской части находились административные учреждения, казармы, больницы или амбулатории, аптеки, русские учебные заведения, банки или их отделения, конторы торговых фирм, почтово-телеграфные и транспортные конторы, гостиницы.

Одной из важных особенностей исторических городов было их членение на отдельные части и кварталы. От глубокой древности шла традиция членения города на две части (даха, кытъя). Так, Ходжент, Ура-Тюбе, состояли из двух частей, а Чует, Канибадам, Самарканд имели четыре части. Каждая из этих частей имела свою крепостную стену. Деление на две-четыре части существовало в некоторых городках. На две части делились городки Пангаз и Ришитан, на четыре - Ашт и Кушкак. Костакос делился на пять частей (видимо, пятая часть появилась позже, при включении в черту городка расположенного рядом селения).

Русская администрация Туркестанского края сохранила это древнее деление на части, рассматривая их как административные единицы, изменила их значение. Раньше во многих городах каждая часть охватывала и город, и тяготевшие к нему пригородные селения (Пенджикент, Ходжент).

К началу XX в. пригороды в административном отношении были отделены от

города, а к старым частям прибавились новые. В Ходженте появились третья и четвертая части, в Канибадаме - пятая, территориально со старым городом не связанная, в городке Костакозе - пятая и шестая части.

Помимо деления на крупные части в городах, городках и во многих селениях существовало также очень древнее деление на жилые кварталы (махалля, гузар). Оно засвидетельствовано письменными источниками (Наршахи) для городов еще раннего феодализма. Эта структура оказалась очень устойчивой и сохранялась вплоть до революции и даже позже. Квартал был не только территориальной, но и административной и социальной единицей. Его жители объединялись в своеобразные соседские общины.

Новые кварталы образовывались либо из включенных в черту города селений, либо в результате членения старых кварталов. Поводом для этого обычно была постройка в квартале новой мечети, вокруг которой создавался новый приход. Выделение новых кварталов происходило медленно, в течение веков. Поэтому число кварталов свидетельствовало об общественно-экономическом значении города, его древности, степени развития городской жизни. В Ходженте насчитывалось 146, в Ура-Тюбе - 61, в Канибадаме - 45, в Исфаре - 31 кварталов. В городке Костакозе было 34 квартала, в Чорку - 17, в Аште - 16, в Пенджикенте - 13, и Ворухе - 12, в Шайдане - 11 жилых кварталов.

Древние и средневековые городские поселения Северного Таджикистана возникли и развивались как центры ремесленного производства. Города специализировались на производстве определенных видов продукции. Многие ремесленные изделия находили сбыт не только в своем районе, но пользовались спросом даже за пределами Средней Азии. Еще в VIII-X вв. ферганские шелка, особенно прославленный ходжентский бекасаб, адрас, канаус, хонатлас, шли в сопредельные страны Востока.

По всей Ферганской долине производством железных орудий труда слывились ремесленники Канибадама и Ашта, бумагой и кунжутным маслом - мастера Исфары.

Городское население концентрировалось также в городках (по данным ЦГА ТаджССР на 1897 г.): в Исфаре - 9200 человек, в Костакозе - 8100, в Аште и Чорку - 4000, в Пангазе, Борухе и Кушкаке - 3300-3500, в Камыш-кургане, Исписаре - 2800, в Нау, в Шайдане и Ганчи - 1500.

В городах проживало этнически смешанное население. В старых городах Среднеазиатского междуречья основной массив составляло древнее автохтонное население, пополнявшееся переселенцами из прилегающих сельских районов, из более отдаленных мест, а иногда и других стран. Таким образом, состав населения городов не был стабилен. Значительно изменился состав городского населения за XVII - первую половину XIX в.

Особый тип поселений сложился в пригородах. Селения, расположенные за городской чертой, обычно шли одно за другим, сливаясь друг с другом. Некоторые селения имели гнездовую скученную планировку; иногда группы домов стояли обособленно, отделяясь друг от друга садами и пашнями. Пригородные селения делились на жилые кварталы, число которых подчас достигало нескольких десятков.

Центром крупного пригородного селения обычно был базарчик с несколькими торговыми лавками, мастерской кузнеца и других ремесленников; здесь располагались караван-сарай, чайхана, соборная мечеть (в жилых кварталах имелись приходские мечети). В некоторых крупных селениях действовали медресе, в каждом была школа (мактаб). Крупные селения насчитывали до нескольких тысяч жителей. Многие пригородные селения возникли на месте загородных усадеб горожан. Сделавшись сельчанами, бывшие горожане продолжали заниматься и ремеслом, совмещая его с сельскохозяйственными работами. Жители пригородных селений имели иногда в торговых центрах города свои караван-сарай, лавки и мастерские, были связаны с определенными скупщиками, сбывая им свои изделия, иногда получая от них сырье.

Крупные селения окружали Ходжент: в сел. Ява насчитывалось около 2 тыс. жителей, в Пули-чукуре - 1 тыс.; в Румоне - 3500, в Шайх-Бурхоне - около 1 тыс. Основным занятием этих сельских жителей были ремесла. В селениях Ява и Пули-Чукур жили шелкомотальщики, красильщики, ткачи. Таким образом, и по численности населения, и по виду занятий жители этих селений были почти горожанами. Своего рынка они не имели.

Таким образом, нами выделено несколько типов городских поселений, отличавшихся и своим значением в жизни народа, и числом жителей, и структурой: пригородные селения (среди них загородные кварталы); торговые городки, в том числе расположенные по большим торговым путям; торговые пункты на незаселенном месте; ремесленные городки; городские зоны орошаемого земледелия, которые оказали влияние на развитие градостроительства региона.

### **Литература**

1. Лизеинский, Б.А. Древний среднеазиатский город.- В кн.: Древний Восток. Города и торговля. Вып. 1. Ереван. 1973. с. 99-125;
2. Пяньков, И.В. Город Средней Азии ахеменидского времени по данным античных авторов.-с.126-134;
3. Пищулина, К.А. Присырдарьинские города и их значение в истории казахских ханств в XV-XVII вв.// В кн.: Казахстан в XV-XVIII вв. Алма-Ата. - 1969, с. 13-24.
4. Турсунов, Н. О. Сложение и пути развития городского и сельского населения Северного Таджикистана XIX - начала XX в. Душанбе, 1976. с. 235.

## **СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЖИЛИЩА В XX ВЕКЕ**

(на примере малых городов Северного Таджикистана)

**Зокиров, Р.Ш.**

*(Республика Таджикистан. Худжандский политехнический институт  
Таджикского технического Университета имени академика М.С.Осими, г. Худжанд)*

Советская архитектура в период ее становления оказала большое влияние на развитие мировой архитектуры XX века. Это был период, когда в сложных и противоречивых творческих поисках рождалась первая в мире социалистическая архитектура.

Становление Советской власти в Таджикистане было связано с большими трудностями, разрухой и отсталой, основанной на архаичных формах хозяйствования. экономикой. Главное отличие архитектуры конца 1920-1930-х годов в Таджикистане - по устремленность В будущее. обусловленная происходящими в стране коренными социальными преобразованиями. Опыт этого времени ценен для нас своей сложностью и противоречивостью процесса становления архитектуры, а также путей исканий, творческих поисков и методов их воплощения.

7 апреля 1927 года Совнарком Таджикской республики принял постановление «О строительстве города Душанбе», которое было первым документом, регламентирующим строительство и другие градостроительные мероприятия. В 20-х годах XX века в Советской России было широко развито поисковое проектирование, проведение открытых конкурсов, экспериментальное проектирование и строительство, разработка научно-теоретических проблем. Многие специалисты, прибывавшие в Таджикистан, находились под влиянием авангардисткой архитектуры центральных городов

бывшего СССР и, естественно, применяли свои знания в проектных и строительных работах.

Главным объектом поискового проектирования в 1920-х годах были новые в социальном отношении типы жилых домов и общественных зданий. Таджикская архитектура - это определенный этап развития в русле мирового зодчества, в том числе советского, и в ней, как в зеркале, отражаются универсальные принципы, присущие всей архитектуре. Основными закономерностями становления, была переплетена со всей социально-экономической и хозяйственной системой, в частности, с промышленностью, сельским хозяйством, строительным производством, городской инфраструктурой и др.

Жилище как среды обитания совершенствовал на всех ее исторических развитиях. Поиски велись в направлении приспособления жилых зданий к национально-бытовым особенностям населения: открытые дворовые пространства, контакт с природой, защита от перегрева, обводнение, озеленение, создание микроклимата и т.п.

В послевоенные десятилетия были разработаны генеральные планы малых городов и городских поселений Северного Таджикистана, как Канибадам, Исфара, Пенджикент, Кайраккум, Чкаловск, Табашар и др. В этих городах и населенных местах Таджикистана велось в основном штучное строительство в застройке, что создавало разномасштабность по объему зданий и сооружений, нарушалась цельность застройки, улиц и площадей.

Первые жилые дома представляли собой благоустроенные общежития (комнаты на 1-2-х человек) из сырцового кирпича. Были первые попытки создания жилых домов с поквартирным заселением (так называемые стандартные дома) малосемейных и многосемейных.

Несмотря на невероятные трудности во всех отраслях народного хозяйства, в регионе делалось все возможное, чтобы строительство населенных пунктов регулировалось проектами, где климатические и природные особенности края были мало изучены, пугала высокая сейсмика казалось непостижимым пути формирования национального зодчества.

При заселении в тот период не учитывалась демография населения, т.е. различия по составу семьи. В то же время значительное количество самовольно построенных жилых зданий не было приспособлено к специфическим условиям климата.

Жилые дома-общежития из-за неудобств, отсутствия коммунально-бытовых помещений вызвали ряд критических нареканий. На строительство жилых домов оказывало влияние отсталость строительной техники и отсутствие достаточных материальных средств.

Архитекторы вели интенсивный поиск новых типов жилых зданий, приспособленных к жарким условиям климата. Период 1950-1960-е годы характеризуется дальнейшим расширением жилищного и коммунально-бытового строительства. Вдоль проспектов и улиц появляются новые типы зданий разные по этажности.

В архитектуре СССР 1950-х годов произошел перелом в творческой направленности, во многом обусловленный требованием экономии материальных средств за счет ликвидации архитектурных излишеств, перехода к новым методам заводского домостроения с целью решения в возможно короткий срок жилищной проблемы. Эти задачи и пути их реализации были отражены в соответствующих постановлениях Правительства СССР «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве» (1955 г.) «О развитии жилищного строительства в СССР» (1957 г.).

За короткие сроки строительство десятки заводов по производству строительных материалов и конструкции позволили ускоренными темпами наращивать объемы

жилищного строительства. Появились дома из объемных элементов-блоков. В архитектуре этого периода произошли глубокие, принципиальные изменения. Планировочные и конструктивные решения зданий стали более рациональными. Постепенно совершенствовались проекты планировки квартир, их оборудование, улучшался внешний облик застройки, отвечающим современным эстетическим требованиям, уделялось внимание удобству, прочности и экономики.

В 60-90 годах XX века происходит интенсивный рост городов как промышленных центров в Таджикистане, связанный с развитием Севернотерриториального производственного комплекса. Существенные экономические и социальные преобразования, произошедшие за годы Советской власти в Таджикистане, позволили во многом преодолеть отставание от промышленно развитых районов, повлиявшие на рост и развитие малых городов.

Проведенный анализ авторами в 70-90 годах XX века позволил выявить малые города на базе освоения природных ресурсов (Табошар, Адрасман, Советабод, Драгомирово, Шураб, Исфара, Кайраккум и др.). В этих городах заметную роль играет промышленность. Проведенный анализ роста городов выявил, что, в основном, размещение промышленности и закономерность их роста, сложившийся в этих городах. Так, за счет строительства коврового комбината продолжается рост г. Кайраккума. С началом строительства завода перерабатывающего руды формироваться промышленный центр Табошар. Таких примеров можно привести много.

Население, его структура и образ жизни относятся к числу основополагающих факторов. Жизнедеятельность населения реализуется в окружающей среде, частью которого является жилище. Формирование жилища в основном зависит от социальной структуры и образа жизни населения.

Для определения темпов жилищного строительства и его объемов играет роль численный состав семьи по Республике Таджикистан, который составлял по данным переписи 1979 г. - 5,7 человек; в г. Душанбе - 4,5; по Хатлонской области - 6,2; Согдийской области - 5,4;

Существенную роль для характеристики населения играет половозрастная структура. Тенденция увеличения населения показывает о ее возрастании. По прогнозам специалистов на 2025 годы население Таджикистана возрастет до 11,5 млн. человек (на 2003 составил 6800 тыс. человек).

В малых городах Северного Таджикистана трудоспособное население составляет 22-24%. На возрастную-половую структуру оказывает большое влияние миграция населения. 110 данным статистики более 1,5 млн. человек ежегодно в поисках работы отправляются в Россию, Казахстан и даже страны Европы. Естественно. Это нарушает баланс соотношения мужчин и женщин. Наряду с этим развивается сфера обслуживания, предприниматели малого и среднего бизнеса в условиях перехода к рыночным отношениям.

В зависимости от уровня образования и профессиональной специфики различных групп населения возникают качественные требования к жилищу, которые необходимо учитывать при проектировании и строительстве. Как известно, семья - первичная ячейка общества, она - малая социальная группа, члены которой связаны родственными и брачными отношениями. Семья - это устойчивая социальная группа, которая сохранится на будущее. Функция семьи - это продолжение рода и воспитание детей, укрепление супружеских отношений, основанное на равноправии, культурного общения, развлечения и отдыха, обеспечения хозяйственно-бытовых условий и т.п.

При комплексном формировании жилища становятся актуальными следующие характеристики семей: распределение по численному составу и

внутренняя структура (пол, возраст, родственные отношения членов семей, уровень образования, профессия и т.д.).

В малых городах Северного Таджикистана преобладающими являются семьи из 5-6 человек, удельный вес которых составляет 55-60%. колебания составляют 3-5-%. Анализ результатов последней (2020 г.) переписи, позволил уточнить научные гипотезы изменения количественного состава семей, а в будущем - изменения и развития структуры жилища.

Проведенные авторами демографические исследования малых городов выявили проблему сохранения и размежевания сложных семей, с которыми связаны комнатность и типы рекомендуемых квартир. Было выявлено, что в домах, построенных по действующим типовым проектам, имеет место неравномерное распределение жилой площади на одного человека.

Средняя площадь при коэффициенте семейности 4.5 для Республики Таджикистан при норме 10 м<sup>2</sup> на человека должна составлять 45 м<sup>2</sup>, фактически она составила 30,7 м<sup>2</sup>. Практика заселения поселков показала несоответствие между процентным отношением семей различных численных состав и квартир. На основе натурных обследований демографического состава населения установлены возрастная, родственная, половая структура семей и их соотношения. Проведена группировка семей по родственным связям.

Анализ опроса сложных семей в г. Гулистан показал, что семьи, состоящие из двух поколений, предпочитают (70.4%) совместную жизнь старшего и младшего поколений или в квартирах расположенных по соседству. Бытовой уклад и, традиции семьи в Таджикистане таковы, что молодые семьи следуют советам и бытовой помощи людей старшего поколения. Вследствие этого квартиры должны, с одной стороны удовлетворять развитие внутрисемейной деятельности и общение членов семьи, с другой - обеспечить возможность отдыха каждого его члена.

Динамика количественных и качественных изменений семьи должна послужить основой для разработки типологических принципов организации жилых ячеек квартир, домов и жилых комплексов на перспективу.

Таким образом, изучение демографического состава семей, подлежащих расселению в ближайшие годы, должно быть основой планирования нового жилищного \_ строительства типов домов и квартир. Переход Таджикистана к новому этапу развития формирования социально-ориентированной и многоукладной-экономики позволит решить сложные вопросы формирования жилища.

Советское градостроительство этого периода положило начало науки о социалистическом расселении, разработало теорию группового расселения. Город рассматривался как среда обитания для всего населения. Большое внимание было обращено на формирование оптимальной экологической среды в связи с законом о защите и охраны природы.

Жильцы по своему усмотрению проводит ремонт, видоизменение отдельных элементов износа, приспособлявая к функциональным и эстетическим требованиям. Как известно, многие жилые дома старого жилого фонда имеют расчетный срок службы, который давно истек, т.е. свыше 50-60 лет. Подобные жилые дома составляют целые кварталы, жилые районы в застройке города.

Появление рыночных форм собственности, изменение отношений производителей и потребителей в малых городах влекут за собой структурные изменения, связанные с появлением новых форм. Происходит изменение и производственной сферы городского поселения, где стихийно размещаются объекты с новыми формами собственности, и в основном связанные с объектами торговли, складирования привозимой продукции.



Индивидуального подхода требует и решение задач реконструкции центральных улиц. Здесь требуется постепенная замена ветхого жилого фонда новой жилой застройкой, особо спроектированной для конкретного городка или поселка, учитывающего традиции местной архитектуры и сохраняющего стилистические и масштабные характеристики окружающей среды, а также экологии.

Архитектор с большим вниманием должен отнестись к проектированию жилой застройки и образованной ею придомовой территории. В каждом конкретном случае проектирование следует осуществлять исходя из интересов местного населения, выявляя резервы и ограничения, связанные с экономическими, планировочными, климатическими и другими факторами.

### **Литература**

1. Таджикистан. Цифры и факты. Статистический обзор РТ - Душанбе, 2010-2020.
2. Умаров, Х.. Проблемы формирования, социально ориентированной экономики. // В кн.: Политико-экономические аспекты. - Душанбе: «Амри илм», 2000.
3. Хакимов, Х.Х. Особенности архитектурно-планировочной структуры городского жилого дома в условиях жаркого климата Таджикистана> Автореферат дисс .. кандидата архитектуры. - М., 1968.
4. Веселовский В.Г., Мукимов Р.С., Мамадназаров М.Х., Мамаджанова С.М. Архитектура Советского Таджикистана. - М.: Стройиздат, 1987.
5. Мамаджанова С.М., Мукимов Р.С., Юсуфджанов С. Жилищное строительство Таджикистана: традиции и современные проблемы. Душанбе: ТаджикНИИПАГ, 2002.

## **ТРАДИЦИОННОЕ ЖИЛИЩЕ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА КОНЦА XIX ВЕКА**

**Зокиров, Р.Ш.**

*(Республика Таджикистан. Худжандский политехнический институт  
Таджикского технического Университета имени академика М.С.Осими, г. Худжанд)*

Северный Таджикистан, у которого большая его часть входит в таджикостанскую часть Ферганской долины, замкнут с юга и севера горными хребтами, с запада выходит на равнины Средней Азии узкой горловиной, а на востоке сообщается с Кашгарией через перевал Терек-Даван. Географическое положение Ферганы в известной мере помогало ему сохранять политическую автономию. Древняя Уструшана долго сопротивлялась вторжению арабов, которые, по видимому, проникли не далее Касана.

В XIV веке Фергана отделяется от государства Тимуридов и впоследствии, за исключением известного периода в правлении Абдуллахана, остается независимой до конца XIX века. Природные богатства и культурные связи содействовали развитию здесь очага культуры. Судьбы таджикской Ферганы тесно сплетаются с историей Восточного Туркестана, а на ранних ступенях - с Китаем[1].

Торговые сношения с Кашгаром в моменты смут и раздоров с Бухарой получают большой удельный вес чем связи с культурными землями на западе. Религиозные гонения среди кашгарских мусульман вызывали не раз волны эмиграции людей, оседавшие в Ферганской долине. В древности Фергана была звеном на Великом караванном пути из Китая, который некоторое время снабжал шелком даже Римскую империю. Взаимодействие местной культуры с китайской цивилизацией было

непосредственным. Известно, что еще до начала нашей эры китайцы заимствовали из Ферганы приемы разведения винограда и люцерны, а ферганцы научились у китайцев делать железное оружие[2].

Архитектурно-планировочные решения жилища этого региона формировались на разных исторических этапах. Формы жилища реагируют на количество осадков, направление ветра, наличие того или иного строительного материала, а природные ресурсы - воду и зеленые насаждения для других объектов архитектуры - мечетей, медресе, бань и т. д. Климат не играет столь существенной роли, и вместе с тем тип этих сооружений обладает значительно большей общностью.

Прилагаемое условие позволяет в основных чертах наметить воздействие природно-климатических условий на конструкции и формы жилища. Последние образуют соответственно несколько градаций. Прежде всего приведем несколько наблюдений над приемами конструкции основных частей жилых зданий.

Ферганский жилой дом наиболее солиден по конструкциям, и толщина стен в 60-70 см составляет обычное явление, причем все четыре стены толстые, но наличие глубоких ниш сводит стены фактически к толщине однорядного каркаса, поэтому конструкция не дает особых преимуществ в смысле потери тепла. Между тем нетрудно заметить, что стены, изрезанные нишами, обладают, таким образом, пространственной жесткостью и противостоят колебаниям почвы. Северный Таджикистан является одним из наиболее угрожаемых в сейсмическом отношении районов. В Гулистане, где сейсмическая бальность равняется 8, стены жилого дома делаются толщиной до 70 см.

Северные ветры ферганские пеш-а й в а н ы перед южным фасадом дома, защищают от солнца летом и не мешают инсоляции зимой. Что касается зависимости от температурного режима, наиболее приспособлен к защите от холода городской ферганский дом, где можно отметить такие черты:

1. жилые комнаты обращены на юг и защищены расположенным перед ними айваном;
2. имеется защищенный ставнями зимний айван;
3. вход в комнату лежит через упомянутый айван;
4. проемы, помимо ставен дарича, защищаются зимой оклеенной бумагой - дарпарда;
5. в комнате имеется камин, который служит для приготовления пищи и согревает помещение.

На архитектуру дома накладывает заметный отпечаток также формы быта, народные обычаи, весь комплекс специфики национальной культуры. История узбекского и таджикского народов неразрывно связана, что демонстрируется близостью материальной и духовной культуры населения некоторых городов, как Шахрисябз, Самарканд, Худжанд, Канибадам и др. Поэтому художественные традиции этих народов тесно соприкасаются. Но, тем не менее, народная архитектура узбеков и таджиков не потеряла своеобразие и специфики жилища, что особенно заметно в деталях и в орнаменте[3].

Соблюдаемая в равновесии композиционных масс симметрия не проводится вплоть до деталей: комнаты, расположенные по обе стороны айвана, чаще несколько различны по размерам, застройка одной стороны двора не бывает зеркальным отражением другой, на фасадах вводятся асимметричные проемы. Другими словами, реальные жизненные потребности всегда учитываются в первую очередь.

Одним из основных свойств композиции жилища, как и произведений народной архитектуры Северного Таджикистана вообще, является пространственность.

Под пространственностью мы понимаем наличие в архитектуре крытых элементов - лоджий, колоннад, портиков, связывающих объемную массу

здания с окружающим пространством.

В архитектуре жилища Северного Таджикистана, как и других стран с теплым климатом, пространственность имеет свое функциональное обоснование: жизнь местного населения протекает большую часть года на открытом воздухе; и требуется лишь кровля над головой для защиты от солнечного зноя. Внешняя архитектура *жилища* оперирует такими выразительными средствами, как портик, лоджия, створчатые и подъемные ставни, ажурные решетки. Эти элементы являются средствами связи внутреннего пространства дома с открытым пространством двора.

Идея пространственности получила последовательное развитие в ферганском жилом доме. Замкнутое пространство комнат сообщается с айваном, раздвижная стенка которого сливает его с открытым айваном - галереей. К колоннаде айвана примыкает ажурный зеленый навес виноградника-токайван, последнее звено пространственного ряда. Но и внутренний объем комнат получает такого рода архитектурное разрешение, которое почти уничтожает характер замкнутости: ажурное кружево бесчисленных нишек растворяет плоскости стен, скульптурность ребристой поверхности балок и васса уменьшает тяжесть низкого потолка.

Для того чтобы раскрыть архитектурное богатство жилища Северного Таджикистана необходимо дать хотя бы краткий анализ его форм и наметить классификацию деталей.

Композиция жилого дома во всем его многообразии исходит от простейшего сочетания двух компонентов: объемного (комната) и пространственного (айван).

Стены помещения чаще всего - каркас, между стойками которого помещаются ниши и проемы. Таким образом, архитектура интерьера и фасада тектонична и целиком соответствует конструктивному скелету здания. Решение плоскости фасада, обращенного во двор, элементарно - проемы со ставнями (числом обычно три), над ними небольшие решетчатые проемы - тобадон. Завершение карнизом практикуется не везде. Такой плоскостной элемент сочетается с айваном, за исключением бухарского типа, где часто ограничиваются открытыми террасами.

Айван насчитывает ряд вариантов композиционного решения. Приемы композиции айвана можно в основном классифицировать в двух направлениях по числу колонн: 1) одноколонные, 2) двух- и многоколонные; по расположению относительно комнаты: 1) примыкающие к торцу комнаты, 2) примыкающие к дому под углом, 3) расположенные перед фасадом.

Помимо этих основных случаев, композиция айвана, развиваясь в глубину и высоту, выступает в самых оригинальных формах.

В жилом доме Канибадама и Исфары композиция айвана представлена в элементарном виде: это айван с одной колонной, примыкающий к торцу комнаты и равный ей по высоте. Однако простота не уменьшает архитектурного достоинства. Пропорции продуманы вплоть до дегалей, очертания фасада очень стройны.

Гораздо более изысканны формы жилища Пенджикента. Он также имеет лишь одну колонну, но поставлен перед комнатой и превышает ее по высоте айвану противопоставляется по другую сторону двора более низкий айван с одной или несколькими колоннами.

Многоколонный айван ферганского дома расположен перед комнатами. В Аште существует тип айвана или галереи, вытянутой вдоль глухой стены.

В Ганчи из сочетания обычного одноколонного айвана и айвана-галереи создается сложная пространственная композиция, которая развивается и в высоту, занимая два этажа. Такой прием употреблялся на внешнем дворе и встречается также в Нау. Усложнение пространственной композиции худжандскому жилищу принимает

исключительно изысканные формы.

После Великой Октябрьской революции народное творчество поднимается на качественно новую ступень. Традиционные пространственные приемы обогащаются и получают новый масштаб. Например, в устье Зерафшанской долины архитектура развивает местную тему многоколонного фасадного портика, но последний в данном случае повторяется с трех сторон и акцентирован по осям здания; кроме того, введен центральный сквозной

разрыв корпуса. Комнаты и портики расположены во втором этаже.

Организация ансамбля в целом, как и решение основного элемента-жилой ячейки, различается по областям и находится в соответствии с типом ячейки, размерами участка и количеством комнат. В жилище с большим количеством помещений пространство двора, окруженное постройками, составляет с ним единую композицию.

Симметричный дом Северного Таджикистана по своей композиционной сущности представляет совершенно законченный объем при минимальном составе из двух комнат и айвана. Поэтому с расширением объема он несколько меняет свои архитектурные свойства: ставится углом, фасадами на юг и восток, причем в добавочном крыле появляется межкомнатный айван, или удваивается полуоткрытое помещение пешайван.

### **Литература**

1. Бартольд, В.В. Истории культурной жизни Туркестана, Л., 1927, стр. 6.
2. Деник, Б.П. Китай. - М., 1935, стр. 72.
3. Воронина В.Л. Народная архитектура Узбекистана. - Ташкент, 1951, С. 24-32.

## **ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ В ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРОДАХ УЗБЕКИСТАНА**

**Камалова, Д.З.**

*(Республика Узбекистан, Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт имени Мирзо Улугбека, Самарканд)*

Все мы знаем, что сохранение исторической архитектурной среды, веками сложившейся в исторических городах Узбекистана, является актуальной проблемой сегодняшнего дня. В процессе политических и экономических преобразований, происходящих в Узбекистане, эта проблема обостряется. В то время как строительные и реконструкционные работы бурно развиваются в районах исторических городов, эту проблему нельзя упускать из виду. Теоретическая концепция, направленная на возрождение культурного и духовного наследия, вновь и вновь находящая свое выражение в указах Президента Республики Узбекистан, решениях, принятых Кабинетом министров, реализуется в государственных программах, связанных с жизнью исторических городов. В период независимости мы являемся свидетелями процесса непрерывного появления инфраструктуры административных и бытовых центров, новых промышленных зданий. К каждому из них архитектор подходит, воплощая свои знания и опыт. При реконструкции исторических объектов ученые и исследователи используют в своей деятельности достижения передовых технологий науки наряду с историческим опытом в этой области.

Но практическая работа, проводимая в этой области, не всегда может быть признана совершенной. Обычно фраза "архитектура среды" игнорируется не все время. В частности, в процессе реконструкции, ремонта исторического памятника, имеющего монументальный характер, не всегда удается сохранить окружающую его среду. Со скоростью сегодняшнего

дня-не успеем. Так что теория в этом отношении не идет по стопам практики. Поэтому на практике не всегда практические работы по восстановлению и сохранению исторической среды оказываются успешными.

Окружающая исторический архитектурный объект “архитектура среды” - неотъемлемая часть исторического объекта, имеющая архитектурную ценность как духовно-культурное наследие. Любой исторический архитектурный объект потеряет свою ценность и масштабируемость, если объекты, составляющие эту среду, не будут восстановлены.

В исторических городах существуют культурно-духовные центры (медресе, мечети, ханаки и др.).к) в ранго-цветовых решениях, контрастирующих с художественным убранством коттеджей и вазонов, утрачивает объемно-пространственную связь с окружающей средой, сложившейся на протяжении веков с глиняно-соломенными низкими традиционными жилыми постройками. Потому что низкие, глиняно-соломенные традиционные жилые дома служили оптимальным фоном для величественных архитектурных объектов и усиливали их “художественный эффект”. Районы, которые сегодня очищаются от традиционных жилищ, на самом деле не являются традиционными жилыми районами, которые мы пытаемся восстановить, и, поскольку они были построены в прошлом веке, их социальная инфраструктура находится в антисанитарном состоянии. Сюда можно отнести типичную инженерную коммуникационную систему, то есть систему водоотведения, бесперебойное электроснабжение, систему горячего водоснабжения и систему питьевого водоснабжения, а также современные системы связи: интернет и последние достижения нанотехнологий.

Ориентированный на историко-культурный ландшафт подход проливает свет на следующий факт, что за последнее десятилетие теория и практика сохранения историко-культурного наследия кардинально изменились, а государственным и управленческим органам, проводящим политику, созданы современные возможности для решения новых задач. Подход, ориентированный на исторические культурные ландшафты, помогает сохранить уникальные аспекты и ценности окружающей среды и коренных народов. В результате резкого роста численности населения во всем мире за последнее десятилетие темпы и масштабы развития экономики в городах и их исторических районах выросли пропорционально ей. В результате их исторические города взяли на себя новую роль культурного центра и ведущей экономики в общественной жизни. Такую же ситуацию мы можем наблюдать и в масштабах нашей республики в исторических городах. В результате эти города оказались под давлением широкого спектра новых проблем. О них мы расскажем ниже.

#### *Урбанизация и глобализация*

Процесс глобализации оказывает глубокое влияние на культурное наследие исторических городов в глазах местного населения. С одной стороны, урбанизация усиливает традиционную самобытность культурной среды в историческом городе, повышает экономические, социальные и культурные возможности, улучшает образ жизни местного населения, а с другой-неконтролируемые изменения, уплотнение и рост населения исторического города приводят к деградации (деградации) целостности и самобытности исторической среды. Некоторые исторические среды теряют свою функцию, традиционный дух и коренное население. Однако вышеупомянутый подход, ориентированный на историко-культурный ландшафт, может решить эти проблемы и смягчить возникшую агрессивную ситуацию.

#### *Экономическое развитие*

Многие экономические процессы стимулируют развитие общества и человечества, обеспечивая способы и средства сокращения масштабов бедности в исторических городах. Широкие возможности использования инноваций, такие как информационные технологии, устойчивые практические методы строительства, проектирования и планирования, могут повысить уровень жизни коренных народов и привести к превосходному развитию традиционной жилой среды. Правильное управление, основанное на подходе, ориентированном на историко-культурный ландшафт, проявляется как важная экономическая инициатива, создавая новые услуги, такие как сервис и туризм, что приводит к повышению уровня жизни общества и сохранению объектов культурного наследия. Неиспользование этих возможностей приводит к появлению городов, непригодных для проживания, точно так же нежелательное использование духовно-культурного наследия может стать причиной его полного исчезновения.

#### *Окружающая среда*

Поселения постоянно приспосабливаются к изменениям, происходящим в климате и окружающей среде. В том числе и к бедствиям в фэйкулоте. Но амбиции и темпы нынешних изменений регулярно угрожают нашей сложной городской среде. Озабоченность отношением к окружающей среде – в частности, с целью правильного использования водных и природных ресурсов-требует разработки новой модели, нового подхода к образу жизни в городах. Этот подход должен быть ориентирован на качество и устойчивость образа жизни в городах с учетом экологических соображений.

Проект перехода на новый этап реконструкции исторической ландшафтной среды городов должен быть начат с опозданием, т. е. проект перехода на следующий этап реконструкции исторической ландшафтной среды городов, т. е. проект сохранения ее исторической архитектурной среды должен быть начат незамедлительно. Не стоит начинать снос, не создав альтернативных условий, которые могли бы заменить сложившуюся за десятилетия жилую среду. Это должны быть современные жилые дома со всеми удобствами, которые воплощают в себе национальные традиции. В предыдущих главах данной научной работы были освещены архитектурные особенности и ценности, служащие теоретической и практической “моделью” в восстановлении и строительстве традиционных жилищ.

#### **Выводы.**

Необходимость нахождения эффективной интеграции сохранения исторических объектов культурного наследия, необходимость их сохранения в более широком охвате и устойчивом подходе в более широком контексте предполагает организацию данного ландшафта и отдельных объектов в его собственной среде некоторыми конкретными мероприятиями. Этот вопрос требует точного знания объемно-пространственных форм здания, ощущения пространственной взаимосвязи объема, хорошего исследования своеобразия природы и условий, четкого знания и учета социальной, культурной, бытовой и экономической ценности исторически сложившейся ландшафтной среды.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Асқаров, Ш.Д. Генезис архитектуры Узбекистана. – Ташкент: “San`at”, 2014. – 233 с.
2. Латипов, Д.В. Некоторые аспекты концепции реконструкции исторических частей городов Узбекистана (Ташкент, Самарканд, Бухара, Хива, Шахрисабз, Коканд) // “Современная архитектура и инновации” международная конференция, Ташкент, 2012 год 19-20 ноябрь, 250 с.
3. Файзуллаева, Н.Н. The problem of rehabilitation and protection of historic zones in some ancient cities of central Asian republics // “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари”, №1. – Самарқанд, 2013. – 80 б.

## ЗАДАЧИ СЕЙСМОМОНИТОРИНГА АРХИТЕКТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ ТАДЖИКИСТАНА

**Каримов Ф.Х.**, (Республика Таджикистан, ИГССС НАНТ, г. Душанбе); **Мукимов Р.С.**  
(Республика Таджикистан, ТТУ им. М.С. Осими, г. Душанбе); **Ниязов Д.Б.**  
(Республика Таджикистан, ИВПГЭ НАНТ, г. Душанбе)

В госреестре Таджикистана официально зарегистрировано около 1500 исторических памятников, среди которых самый древний – комплекс объектов Саразм в 15 км от г. Пенджикента. Этот комплекс с 2010 г. входит в список мирового наследия ЮНЕСКО (рис. 1). Некоторые исторические памятники городов Пенджикента, Худжанда, Куляба, Истравшана, Исфары, Канибадама, Гиссара (рис. 2) и др. городов республики насчитывают возраст более 2000 лет, большинство других – 500 лет и менее. Все эти сооружения расположены в зонах с высокой сейсмической опасностью – от 7 до 9 баллов по 12-балльной шкале МСК. Сам факт сохранения исторических зданий и сооружений до наших дней свидетельствует о мастерстве древних мастеров, о внимании со стороны государства, общественных и международных организаций, населения к их сохранности.



**Рис. 1. Пенджикентский район.**  
**Древнеземледельческое поселение Саразм.**



**Рис. 2. Ворота Гиссарской крепости. Фото начала 1920-х гг.**

Однако наблюдающееся в последние десятилетия усиление действий техногенных и антропогенных факторов, а также глобальных климатических изменений, прямо или косвенно приводит к снижению прочности и сейсмостойкости зданий и сооружений, и поэтому сегодня особенно требуется совершенствование подходов к сохранению архитектурного исторического наследия. Для проведения соответствующих мероприятий в Республике Таджикистан имеются все возможности. Ведётся постоянный государственный учёт исторических памятников архитектуры с указанием их географического местоположения, планировки и площадей расположения [1]. Имеется законодательная база:

- Закон Республики Таджикистан «О защите и использовании исторического и культурного наследия»,
  - Закон Республики Таджикистан «Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия»; Постановления Правительства РТ:
- «О правилах создания и содержания защиты исторических и культурных территорий»,
- «О создании зон недвижимых объектов исторического и культурного наследия»;

Международные акты:

- Конвенция ООН: «Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия».

Некоторые исторические памятники включены в список ЮНЕСКО в качестве всемирного культурного исторического наследия. При поддержке международных организаций выполняются различные проекты по сохранению культурного исторического наследия, например, в 2015 г. были проведены работы по пилотному Проекту ЮНЕСКО с



целью оценки физического состояния и сейсмической уязвимости 21 объекта на территории Таджикистана [2]. Этот опыт готов, чтобы его распространить для оценки сейсмической уязвимости и составления «сейсмических паспортов» исторических памятников с указаниями характеристик сейсмической уязвимости на случай воздействий землетрясений той или иной интенсивности.

Для проведения всеобъемлющего мониторинга архитектурных памятников важно, с одной стороны, учитывать сейсмическую опасность мест их расположения, которая обычно указывается в баллах интенсивности, ускорениях грунта, длительности колебаний, а с другой – тип строений, строительные материалы и их современное физическое состояние, грунтовые условия, а также влияние факторов окружающей среды – атмосферных осадков, влажности, температуры и их перепады.

Опыт сейсмологических наблюдений убедительно показывает, что землетрясения представляют собой одну из главных опасностей для сохранности исторических зданий и сооружений. На рис. 3 приведено фото последствий сильного, разрушительного Каратагского землетрясения 1907 г. с интенсивностью 9 баллов по шкале МСК.



**Рис. 3. Разрушения медресе в Денау. Сильное 9-балльное Каратагское землетрясение 1907 г. (фонды ИГССС НАНТ).**

Гиссарская крепость оказалась в 7-балльной зоне землетрясения, произошедшего 23 января 1989 г., но повреждения из-за относительной слабости землетрясения были незначительными (рис. 2). Эта зона относится к 9-балльной, поэтому в случае землетрясений такой силы разрушения могут быть намного существенными.



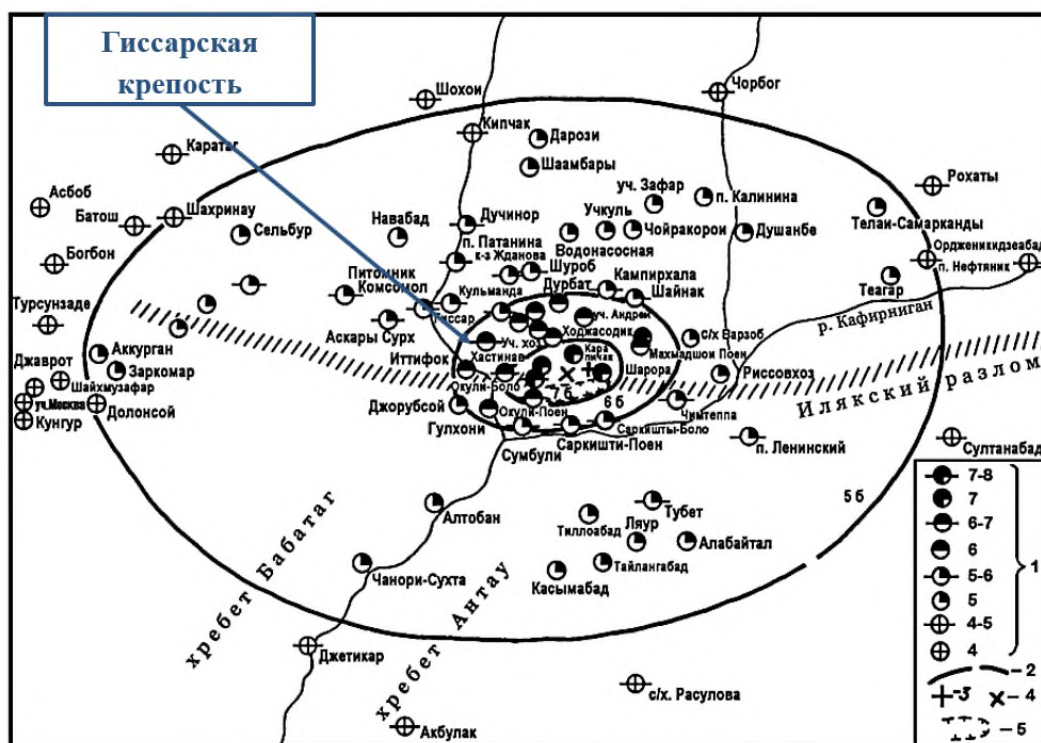


Рис. 4. Макросейсмический эффект Гиссарского землетрясения 1989 г.  
(сост. Джуроев Р.У., фонды ИГССС НАНТ).

Для оценки сейсмической опасности составляются каталоги землетрясений, карты сейсмического общего, детального и микрорайонирования, на которых указываются в соответствующих масштабах места, в которых могут произойти сильные землетрясения, и их наибольшие интенсивности в баллах или в единицах ускорений грунтов. На основании карт сейсмической опасности по данным о физическом состоянии строительных материалов, строительных конструкций и грунтов оснований составляется оценка сейсмической уязвимости зданий и сооружений, даётся прогноз последствий сейсмических воздействий с указанием степени разрушений при землетрясениях 3 и более баллов по шкале МСК [3,4]. Такая методика создана для оценки сейсмической уязвимости зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения и её адаптация к исследованиям зданий и сооружений архитектурных исторических памятников весьма актуальна в настоящее время. Следует отметить, что не только сильные землетрясения представляют опасность для исторических памятников, также опасны афтершоки, – главные толчки землетрясений могут частично разрушить инженерное сооружение, афтершоки действуют по уже ослабленному зданию. Природные и техногенные микросейсмы и микроземлетрясения действуют постоянно и также опасны из-за непрерывности действия. Для наиболее полного мониторинга целесообразно иметь записи спектрального анализа колебаний в местах расположения строений. Пример таких записей спектра ускорения и скорости для грунтов одного из исторических объектов приведён на рис. 4 [2].

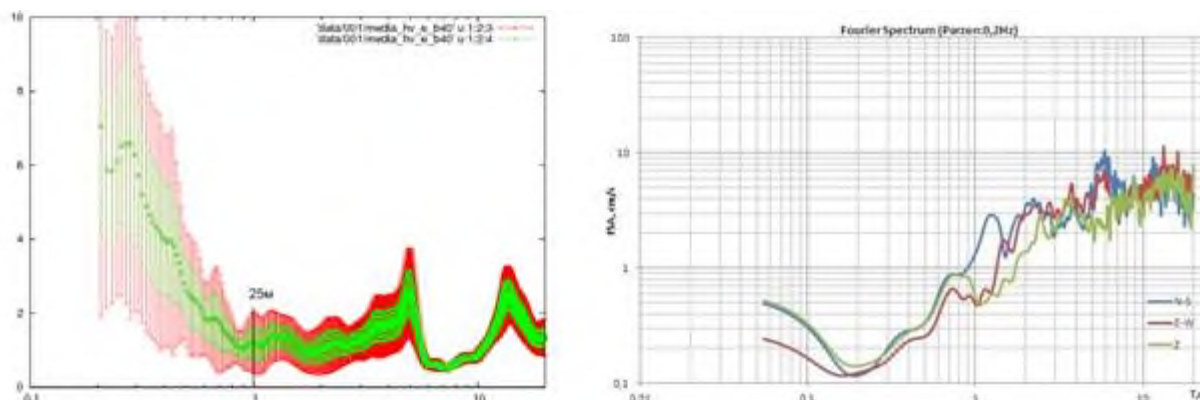


Рис. 5. Записей спектра ускорения (слева) и скорости (справа).

Как правило, сильнейшие землетрясения происходят сравнительно редко, раз в столетия, тысячелетия, поэтому важно учитывать исторический опыт встреч с этой грозной стихией, который отражён в древних рукописях и книгах. Некоторые обзорные сведения о последствиях землетрясениях прошлого и антисейсмических мероприятиях приведены в работах [5-8].

Для учёта типа строений, строительных материалов и их современного физического состояния, а также грунтовых условий, проводятся специальные обследования. Исторические сооружения на территории Таджикистана построены, в основном, с применением глиняных материалов, камня, дерева, песка, извести. Зодчие древности умело сочетали жёсткость, гибкость и допустимую податливость строительных материалов и конструкций к землетрясениям. Например, широко известны конструкции синдж, гибкие колонны с переменной толщиной, замки в арках и др.

Современные принципы мониторинга и антисейсмической защиты исторических памятников включают:

- Учёт сейсмической опасности в местах расположения: максимальной силы землетрясений, частот их повторения и последствий;
- Регулярный мониторинг физического состояния, своевременный ремонт и высокое качество реставрационных работ;
- Эксплуатация в соответствии с правилами и нормами;
- Применение мер защиты от атмосферных осадков, грунтовых вод и ветровой эрозии;
- Снижение до минимальных уровней техногенных вибраций от транспорта и механизмов;
- В последние десятилетия достигнут большой прогресс в области создания новых строительных материалов, например, на основе композитов: прочных, лёгких, гибких, долговечных, стойких к негативному влиянию окружающей среды. Такие материалы могут успешно применяться для укрепления несущей способности строений наряду с традиционными, природными материалами для различных случаев, включая действие землетрясений.

Задачи по сохранению исторического архитектурного наследия на территории Таджикистана выдвигают новые требования к подготовке кадров специалистов – сейсмологов, геофизиков, строителей, которые должны уметь:

1. Оценивать сейсмическую опасность места расположения объектов,
2. Оценивать последствия сейсмических действий на объекты,
3. Знать методы усиления строительных узлов и конструкций, восстановления и реставрации повреждений,
4. Знать методы создания инженерных защитных сооружений от воздействий окружающей среды и, в частности, землетрясений,
5. Знать методы создания укрытий/шелтеров для строений от неблагоприятных воздействий окружающей среды (опыт охраны комплекса Саразм в Таджикистане),

6. Знать мировой опыт сейсмологического мониторинга, накопленный в области охраны архитектурных памятников, – Италии, Японии, Греции, Турции (особенно работы сейсмологов по геофизическому мониторингу собора Айя София в г. Стамбуле) и др. стран [9-13].

Достижение цели в сохранении памятников историко-культурного наследия в сейсмически активных районах Таджикистана требует комплексного подхода, включающего применение мониторинга физического состояния древних строений, грунтовых условий мест расположения, влияния окружающей среды. Каждый исторический памятник должен иметь паспорт, в котором указаны: его исторические данные, состав элементов и конструкций, план, размеры, инженерно-технические параметры, регистрация проведённых обследований, физическое состояние, оценки и прогноз последствий сейсмических воздействий 3 и более баллов. Также важны: совершенствование законодательства в области охраны историко-культурных памятников, подготовка кадров специалистов, способных планировать и выполнять все мероприятия по охране историко-культурных памятников, проведение своевременного ремонта и реконструкции строений архитектурно-исторического значения.

### Литература

1. Каталог исторических памятников Таджикистана. /Автор проекта и составитель Музаффар Азизов. - Душанбе: Министерство культуры Республики Таджикистан, 2011.- 244 с., ил.
2. Каримов Ф.Х., Мамаджанов Ю.М., Саломов Н.Г., Мукимов Р.С., Муродкулов Ш.Я., Ниязов Д.Б., Сангинов А.М., Якубов Ш. Оценка сейсмической уязвимости зданий культурного исторического наследия в Таджикистане // Тр. института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ. Пилотный проект ЮНЕСКО “Оценка сейсмической уязвимости зданий культурного исторического наследия в Таджикистане”. Душанбе: ИГССС АН РТ, 2015, 152 с.
3. European Macroseismic Scale 1998. Ed. by G. Grunthal. Conseil de l’Europe, Cahiers du Centre Europeen de Geodynamique et de Seismologie, V.15. Luxemburg, 1998, p.1 // Макросейсмическая шкала интенсивности землетрясений (EMS-98). Ред. Г. Грюнталь. Люксембург: Изд. ЕС по геодинамике и сейсмологии, 1998.
4. Низомов Д.Н., Саломов Н.Г., Шарифов Х.А. Опыт оценки сейсмической уязвимости зданий социального назначения г. Душанбе, столицы Таджикистана (по проекту ПРООН, Дипеко V) Материалы XV Международной научно-практической конференции «Проблемы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций», 18-20 мая 2010 г., М.: МЧС РФ, ВНИИ ГОЧС РФ, 2010, 512 с.
5. International Handbook of Earthquakes and Engineering Seismology. Edited by W.H.K. Lee, H. Kanamori, P.C. Jennings, and C. Kisslinger. Amsterdam...: Acad. Press, 2003. Part A – 1-936 p.; Part B – 937-1942 p.
6. Каримов Ф.Х. Антисейсмические мероприятия в древней архитектуре Средней Азии// Труды науч.-тех. и инженерных работников Республики Таджикистан, посвящённые 1100-летию государства Саманидов. Инженерная академия РТ. Душанбе: МЭВЭС РТ, №54(1296), 1999, с. 75-84.
1. **Мукимов Р.С.**, Ниязов, Д.Б. Некоторые принципы сейсмостойкого строительства в зодчестве горного Таджикистана XVIII-XIX вв. // Современные тенденции в архитектуре, строительстве и образовании в Республике Таджикистан. Матер. Междун. научно-практ. конферен. /Душанбе, 03-04 июня 2014 г. – Душанбе: Изд. ООО «Контраст», 2014. – С. 111-114; Мукимов Р.С., Самадов Дж. Как строили жилища в сейсмических условиях верховьев Зеравшана XIX-XX вв. // Материалы республ. научно-практ. семинара «Строительство индивидуальных жилых домов в условиях

- горного рельефа». Душанбе, 31 октября 2018 г. – Душанбе: ТТУ им. акад. М.С.Осими, 2018. - С. 94-97; и др.
2. Мавлянова Н.Г., Рахматуллаев Х.Л. Методика оценки сейсмического риска для охраны исторических памятников. Тр. Межд. науч. конф. «100 лет со дня Каратагского землетрясения 1907 г. и современные проблемы сейсмостойкого строительства и сейсмологии». Сб. Актуальные проблемы научных исследований сейсмически активных областей. Душанбе: ИССС АН РТ, 2007, 225 с.
  3. D'Ayala D.F., Carriero A., Sabbadini F., Fanciullacci D., Ozelik P., Akdogan M., Kaya Y. Seismic Vulnerability and risk assessment of cultural heritage Buildings in Istanbul, Turkey. The 14th World Conference on Earthquake Engineering, 2008, Beijing, China;
  4. Proceeding of International Workshop on Disaster Risk reduction at World Heritage Properties. Olympia, Greece 6th-7th November 2008, 128 p.
  5. Somuncu M., Yiğit T. World Heritage Sites in Turkey: Current Status and Problems of Conservation and Management. Building Structures under Earthquake Actions – Nonlinear Response, Evaluation of Seismic Resistance, Seismic Protection and Strengthening. Roberta Apostolska. Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, IZIS ([www.iziis.ukim.edu.mk](http://www.iziis.ukim.edu.mk)).
  6. Grasso S., Maugeri M. A GIS Model Application Supporting the Analysis of the Seismic Hazard for the Urban Area of Catania (Italy). <http://www.researchgate.net/publication>.
  7. Green M., S.E. Building Codes for Existing and Historic Buildings. Published by Wiley John Wiley and Sons, Inc. 2012, 246 p.

УДК: 72.03+575.2 (045)

## **СОХРАНЕНИЕ И СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО - АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА**

**Картайган кызы, Мира**

*(Кыргызстан. Кыргызский государственный технический университет им.  
И.Раззакова, Бишкек)*

Современность и современный человек – это мы, люди в настоящее время, которые пытаются быть современными и не отставать от жизни. Всех нас окружают современные здания, которые построены по «идеалам» и современными материалами, внутри – современный дизайн, «модные» материалы используемые при декорировании, создающие уют. В этом потоке мы все равно оглядываемся на прошлое, на здания, построенные в далеком прошлом, восхищаемся вещами старины, порой даже говорим просто «винтаж» или «классика», пытаемся где-то заимствовать у старины приемы, фактуру, текстуру и внести в нашу жизнь, в быт. Путешествуя по странам, едем смотреть и восхищаться старинной архитектурой, насытиться стариной.

Именно это тяга «старины» в основном породило страсть путешествия по разным странам, узнавать культуру, быт, традиции других наций. Все это дало толчок к появлению туризма и туриста. Сейчас существует много видов туризма: рекреационный, познавательный, деловой, этнический, религиозный, жайлоо-туризм и многое другое.

Цель и задачи настоящей статьи связать современность, туризм а также современное использование архитектурно-археологических памятников Кыргызстана, поднять на новый уровень, не связывая их только лишь с археологией и с историей; развить туризм, познакомиться с памятниками архитектуры, показать их уникальность и, благодаря развитому туризму, сохранить памятники архитектуры.

Туризм сегодня становится одним из видов рекреационной деятельности, которая все активнее использует рекреационные ресурсы, в частности, культурно-исторические объекты в познавательных целях. Историко-культурным наследием являются памятники истории и культуры, связанные с историческими событиями в жизни народа, развитием общества и государства, а так же произведения материального и духовного творчества, представляющие историческую, научную, художественную или иную ценность. Поэтому памятники истории, культуры и природы являются национальным достоянием страны. При организации туризма нужно сочетать традиционные формы деятельности, исторически сформировавшиеся территории с инновационными видами рекреации. Новые виды деятельности должны дополнять, а не подавлять сложившиеся хозяйственные, социально-культурные и природные процессы. Объектами культурно-исторического наследия могут быть:

- памятники истории: здания, сооружения, мемориальные места, связанные с важнейшими историческими событиями в жизни народа;
- памятники археологии: пещеры, стоянки, городища, остатки древних поселений, древние производства и рудники, дороги и мосты, наскальные изображения и наскальная эпиграфика;
- памятники градостроительства и археологии: архитектурные ансамбли и комплексы, исторические центры, кварталы, площади, улицы, остатки древней планировки и застройки городов, сооружения гражданской, промышленной, военной, культовой архитектуры, а также связанные с ними произведения монументального искусства.

Особенности культурно-исторических объектов различных регионов мира все чаще побуждают людей проводить отпуск в путешествии. Объекты, посещаемые туристами, способствует их духовному обогащению, расширению кругозора. Культура является одним из основных элементов туристского интереса. Познавательный туризм охватывает все аспекты путешествия, посредством которого человек узнает о жизни, культуре, обычаях другого народа. Сохранение и развитие культурно-исторических объектов внутри региона является средством расширения ресурсов для привлечения туристских потоков.

Географическое положение Кыргызстана обусловило то, что республика с давних времен находилась в зоне развитой среднеазиатской цивилизации, являлась перевалом оживленных международных торгово-караванных сообщений между Западом и Востоком. Через территорию республики пролегал когда-то Великий Шелковый Путь, и сегодня можно увидеть руины поселений и караван-сараев, которые располагались вдоль него и принимали путников-купцов.

Многие регионы Кыргызстана богаты уникальными культурно-историческими территориями, как древние города, усадьбы и дворцово-парковые ансамбли, комплексы культовой архитектуры, исторические постройки, историко-культурные памятники и другими. Свое восприятие мира, мировоззрение и свой простой быт, охоту, собирательство, оружия и многое другое древние люди запечатлели во многих наскальных петроглифах, расположенных по всей территории Кыргызстана, где находятся более пяти тысяч исторических и культурных памятников давно минувших времен и народов. Тут и пещерные стоянки первобытного человека, и уникальные рунические надписи на валунах, и удивительные наскальные рисунки, и каменные изваяния, и остатки античных поселений, и средневековые крепости, поражающие своей неприступностью и рациональностью. Сегодня развитие познавательного туризма на Великом Шелковом Пути, где находятся историко-культурный археологический музей - Сулайман-Тоо, Узгенский исторический комплекс, наскальные рисунки урочища Саймалы Таш, Кумбез Манаса, это не только дань своей богатой истории, но и средство активизации экономических, культурных связей между странами, находящимися на этом пути. Также к ним, в частности, относится старинный город Баласагун. Здесь на месте древних развалин располагается историко-культурная зона «Бурана», которую всегда охотно посещают туристы. В городе Узген Ошской области путешественники получают возможность познакомиться с историко-



архитектурным комплексом, в Жалал-Абадской области — с мавзолеем Шах-Фазиль, в Нарынской — караван-сараям Таш-Рабат, в Таласской — мавзолеем Гумбез Манаса. Некоторые объекты Иссык-Кульской области: Курментинский пещерный комплекс. Курментинский пещерный комплекс расположен на берегу озера Иссык-Куль. Комплекс Кутургу. Священный камень «Тамга-таш». Всемирную известность приобрели буддийские памятники, представленные тибетскими наскальными текстами.

Наше государство, обрета независимость, не имело достаточной возможности оказывать должную поддержку в деле сохранения культурных и природных памятников, в развитии и воспитании культурного наследия. Начало стремительно исчезать сохранившийся хрупкий пласт кочевнической культуры, некоторые ее виды находились на грани исчезновения. Возрастающие объемы строительства, развитие хозяйственной деятельности на исторически ценных территориях - это и многие другие факторы неизбежно ведут в настоящее время к постепенному исчезновению памятников древней культуры (Кошой-Коргон это лишь один пример).

Перед нами стоит задача при развитии индустрии туризма, не разрушая исторический облик территории, создать новые объекты, которые должны соответствовать национальным особенностям и традициям и одновременно иметь свой неповторимый облик.

Между тем, современное использование архитектурно-археологических памятников, как показывает практика, кроме эстетического и идеологического аспектов имеет и серьезную экономическую основу. Памятники могут активно использоваться для нужд современного общества, одновременно сохраняясь и принося государству доход за счет развития туризма, существуют многие страны, развивающиеся за счет исторического туризма страны, как Индия, Китай, Узбекистан, Таджикистан и многие другие.

Таким образом, сохранение архитектурно-археологических памятников, а также развитие "индустрии туризм", дают социально - культурный, экономический эффект, требуют поддержания исторической и воссоздания эстетической ценности архитектурно-археологических памятников. Практика показывает, что лучшим способом сохранения архитектурно-археологического памятника и "реализации" его экспозиционно-познавательной ценности является музеефикация - показ памятника как музейного экспоната на месте создания.

При музеефикации архитектурно-археологических памятников подходы могут быть различными в каждом конкретном случае, но все они должны опираться на одну тенденцию - функциональную и художественно-образную интеграцию раскрытого памятника с элементами современного окружения. Следовательно, существо проблемы заключается в нахождении наиболее рациональных форм репрезентации (использование в качестве объектов экскурсионного показа) архитектурно-археологических памятников с одной стороны, сохранение архитектурно-археологических памятников в существующем руинированном виде, а с другой - их современное использование в экспозиционно - познавательных и научных целях архитектурно-археологических памятников и организации на основе раскрытых объектов музеев-заповедников "под открытым небом". Для этого надо провести исторический анализ концепций обращения с архитектурно-археологическими памятниками и изучить современный опыт их музеефикации, классификацию архитектурно-археологических памятников и разработать систему критериев отбора к музеефикации.

Новые функции архитектурно-археологических памятников в системе жизненных процессов (в качестве объектов экскурсионного показа) нацеливают на поиски оптимальных условий для их реализации. Помимо физического сохранения ископаемых памятников архитектуры, спасения от разрушительного воздействия среды, необходимо эмоции, что, в свою очередь, ставит перед специалистами нелегкие задачи. Сложность вызвана, прежде всего, тем, что к архитектурно-археологическому памятнику, находящемуся в руинированном состоянии, практически не применим термин

"реставрация" в том смысле, в котором он используется при обращении с полностью сохранившим первоначальные формы архитектурным памятником (т.е. совершенно исключается возможность возвращения былого облика). Вторая сложность, градостроительного характера, заключается в ископаемой природе подавляющего большинства архитектурно-археологических памятников, так как основной объем остатков древнего сооружения находится под почвенным слоем, мощность которого подчас достигает нескольких метров. Именно этот фактор является причиной возникновения конфликтной ситуации "город - археология", которая представляет собой одну из узловых проблем в градостроительной практике.

Таким образом, при проведении заключительного третьего этапа музеефикации архитектурно-археологического памятника - мероприятий по туристско-экскурсионной адаптации, существенное значение приобретает должная организация "микросреды" раскрытого объекта. Этот вопрос включает не только археологический, функциональный и консервационно-технический аспекты, но и эстетизацию всей территории, которая должна вызвать у зрителя необходимую настроенность и подготовленность к правильному восприятию объекта.

Понятие музеефикации впервые было использовано в работах Ф.И. Шмита. Но укоренился у нас этот термин только после Великой Отечественной войны, когда началось массовое восстановление историко-культурного наследия. На сегодняшний день музеефикация это направление музейной деятельности, заключающееся в преобразовании историко-культурных или природных объектов в объекты музейного показа с целью максимального сохранения и выявления их историко-культурной, научной, художественной ценности. С этой целью вырабатывается проект благоустройства археологического раскопа, основная цель которого - максимальное выявление подлинной градостроительной структуры и коммуникаций древнего места обитания.

В зависимости от вида репрезентации архитектурно-археологического памятника и данных его инвентаризационных планов вырабатывается схема территориального зонирования заповедной территории, тем самым решается проблема хозяйственно-земледельческого характера.

Проблема охраны культурно-исторической и природной среды человека - одна из важных задач. Утрачивается идея сохранения и развития национального культурного достояния. Идет недопонимание, что самоидентификация нации идет через такие культурные проявления, как традиции, обычаи, старинные обряды, игры, празднества, знания народных лекарей и умения мастеров.

Примером восстановления исторического памятника и объектом музеефикации можно упомянуть реконструкцию культурного центра Синара –Арт в городе Екатеринбурге. На месте сегодняшнего центра располагался бывший госпиталь Верх-Исетского завода. Здание было реконструировано, также ему был придан изначальный облик, были воссозданы утраченные элементы по архивным чертежам XIX века.

Природные и культурно- исторические ресурсы - это достояние нации, связь с предками, память о своей истории и богатство, которое необходимо беречь, преумножать, рационально использовать. Нельзя не отметить что сейчас идут попытки связать этноархитектуру с современными постройками (форма боз уй), в интерьерах используют образ «кереге» на стенах, «уук» на потолке, национальные узоры используются в отделке мебели, текстуры, на мебели. В нашей стране можно применить такой вид как: музеефикация пещер, которое позволит сделать более доступным для особых посетителей - детей, людям приклонного возраста и с ограниченными возможностями. Поэтому необходимо устранить недостатки с точки зрения массового посещения и экстремального характера пещеры, при этом сохраняя «ауру» культурного очарования подлинного объекта, который всегда был отдален от наблюдения. При этом также нужно учитывать и недостатки музеефикации, которым является экологическая угроза для пещер и исторических объектов в ней, создаваемая большим потоком людей-туристов.

Музеефикация пещер является сложным инженерно-техническим процессом. Преимуществами пещер-реконструкций является их доступность и зрелищность, которую можно повысить за счет использования мультимедийных средств. Однако, они могут надоесть посетителям и утратить свою первоначальную привлекательность. Пещеры как археологические памятники могут подлежать, во-первых, музеефикации при помощи дооборудования, при которой облегчается доступ к ним туристов, а во-вторых – реконструкции с полным или частичным воспроизведением пещер в местности их реального нахождения, что позволит совмещать посещение подлинной и реконструированной пещеры, или на отдалении, например, в крупном городе.

Подводя итоги всему вышесказанному, можно сказать что в современном мире современный человек, находясь в современных домах, в городах с лучшей инфраструктурой, все равно хотят прикосновения с прошлым, а это возможно благодаря старинной архитектуре, антикварным вещам, которые собраны в музеях. Именно эта страсть «прошлого» привела к развитию нового вида отдыха как туризм. Благодаря туризму, который сейчас насчитывает множество разных видов, современный человек путешествует, познает традиции, культуру, обычаи других народов, которые существуют до сих пор, а также культурно-исторические памятники архитектуры, которые позволяют «современному» человеку увидеть их.

Археология - наука древности, она дала возможность увидеть быт, уклад прошлого, благодаря этому открылись музеи. Музей это то место где все пропитано стариной, старинные вещи дают нам возможность создать что-то новое, дают вдохновение современному архитектору, дизайнеру создать что-то новое. Также существуют музеи под открытым небом, это памятники архитектуры, состоящие в руинированном состоянии, требующие реставрации. Для их сохранения и использования в современности необходимо использовать их как экспозиционно-познавательные памятники, организовать на основе раскрытых объектов музеев-заповедников "под открытым небом", провести исторический анализ и изучить современный опыт их музеефикации, классификацию архитектурно-археологических памятников и разработать систему критериев отбора к музеефикации. Так же не должны забывать что природные и культурно- исторические ресурсы - это достояние нации, связь с предками, память о своей истории и богатство, которое необходимо беречь, преумножать, рационально использовать. Мы должны использовать историко-культурные памятники в сфере туризма, тем самым сможем их сохранить и улучшить их состояние, то есть произвести реставрацию. Музеефикация памятников архитектуры, даст возможность сохранения и использования их на долгие времена и даже века. Даст возможность будущему поколению окунуться в нем, ощутить дух прошлого. В тот же момент мы должны будем и развить туризм, для того чтобы приезжие туристы могли увидеть памятники, не просто в репродукциях и из книг, а своими руками и глазами проникнуться стариной, восхититься работами древних мастеров и целого народа.

Музеефикация это действительно важный процесс, который помогает сохранить не только объекты культурного наследия, но и продлить жизненный цикл здания, что благоприятно сказывается на многие сферы жизни общества: культурную, социальную, экономическую и экологическую.

### Литература

1. Ранов, В.А., Юнусалиев, М.Б. Итоги разведочных работ палеолитического отряда // Изв. АН КиргССР. - 1969. - №3.
2. Винник, Д.Ф., Помаскина, Г.А. К вопросу о датировке наскальных изображений Прииссыкуля // Археологические памятники Прииссыкуля. - Фрунзе, 1975.
3. Винник, Д.Ф. Древности Чолпон-Ата. - Кант, 1995.
4. Нусов, В.Е. «Памятники архитектуры Киргизии» - Фрунзе, Киргосиздат, 1963.
5. Табышалиев, С. Кыргызстан на Великом Шелковом пути. - Бишкек, 1992.



6. Куканов, А.К., Куканова, Ч.А. Туризм и развитие его по Иссык-Кульско Нарынскому региону. - Бишкек, 1998.
7. Лунькин, Ю.М, Лунькина, Т.В. Туристские зоны Киргизии. - Фрунзе, 1989.
8. Бернштам, А.Н. Историко-археологические очерки Центрального Тянь-Шаня и Памиро-Алая. - М.;- Л., 1952. (МИА, №26).
9. Окладников, А.П. Работы Киргизской комплексной археологической экспедиции в 1953 году // СЭ. - 1954. -№ 2.
10. Грабарь, И.Э., Лазарев, В. Н. // Сборник «Памятники культуры: Исследования и реставрация». -Москва, 1959-1963, Выпуски I-IV.

## **ФОРМИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО ЗОДЧЕСТВА (НА ПРИМЕРЕ ТАДЖИКИСТАНА)**

**Мамаджанова, С.М.**

*(Республика Таджикистана. ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

Настоящая статья является скорее всего темой рассмотрения современного этапа – рубежа XXI века, т.е. спустя 1100 лет, которые отделяют нас от эпохи Саманидов – IX-X вв. Почему же мы решили рассмотреть этот вопрос, скорее, проблему? Вопрос весьма сложный и ответить на него однозначно и коротко просто невозможно, так как в XX веке долгое время проблема национального и регионального просто замалчивалась, считая, что она в советском обществе (почти 80-ти летний период с начала 20-х годов до начала 90-х годов XX в.) не могла иметь право на существование. И это было понятно, так как существовала официальная установка (во всяком случае, до конца 50-х годов), что архитектура должна быть национальной по форме и социалистической по содержанию. Поэтому в зодчестве современных республик Средней Азии и, в частности, Таджикистана, входившей в советскую державу, десятилетиями совершенствовался процесс освоения передовых архитектурно-художественных принципов, общих для СССР и, в известной степени, для мира в целом.

С 70-х годов XX века наблюдается потеря современной архитектурой стилевой целостности, вызванной ориентацией советской архитектуры на индустриализацию строительного производства, на борьбу с «архитектурными излишествами» и т.д. В привычное до этого времени сочетание понятий «национальное и интернациональное», по словам современного теоретика архитектуры и градостроительства Узбекистана Ш.Д.Аскарова, входит третье понятие – понятие регионального. В среде региональной культуры возникли прогрессивные традиции, использовавшиеся до сих пор для развития «национальной архитектуры».

В 70-80-х годах «региональное» для многих архитекторов среднеазиатских республик стал означать соединение традиций регионального зодчества (зодчество отдельного историко-географического района) с достижениями современной архитектуры. И только в 80-х годах в научной литературе появляется признание того, что при определенной культурной общности народов существуют локальные их различия, определившие на многие века их мировоззрение, их традиции, жизненный уклад, нравственные нормы и идеалы, психологию, общественные учреждения и модель поведения. К слову сказать, к вышеприведенному тезису предшествовало утверждение Б.Г.Гафурова и Л.И.Мирошникова о том, что региональные понятия «Средняя Азия», «Центральная Азия», «Средний Восток», «Северная Африка» считаются относительными, конкретизируемыми в зависимости от исследуемого культурного контекста.

Здесь мы близко подходим к новому осмыслению понятия «национальная архитектура», которое очень часто на первых порах (в 80-х годах) ассоциируется с понятием «региональное». Например, упомянутый нами выше Ш.Д.Аскаров в своей книге «Регион-пространство-город» высказывает мысль, что «национальное в архитектуре

является персональным способом выражения общерегионального». Более того, «национальная архитектура» - это стиль, которая подсознательно ассоциируется с внешними композиционными, чисто декоративными приемами своеобразия (Ш.Д.Аскарлов, последователь регионального в архитектуре, явно тяготеет такому определению национальной архитектуры).

Чтобы больше не возвращаться в данной теме к современным проблемам национального и регионального в архитектуре укажем книгу «Традиции и современность в архитектуре Таджикистана», написанное и изданное автором статьи, где четко выражена наше понимание данной проблемы, которое для нас более приемлемо. В частности, здесь взамен общераспространенному понятию «местное своеобразие» (указывается лишь на территориальную общность культуры, где невозможно провести разграничительные границы между исторически сложившимися территориями национального расселения) вводится термин «национальное своеобразие» как своеобразие этнической общности людей, т.е. таджиков, которые до недавнего прошлого были расселены компактными группами на большей части Мавераннахра и Хорасана.

Вышесказанное позволило нам сделать важный вывод: национальное своеобразие предполагает совокупность признаков, характерных для данной национальной культуры, которая определяется внешними и внутренними факторами ее развития; нельзя не учитывать и природное окружение, быт, исторический процесс. Национальное своеобразие архитектуры – это и сочетание свойств, определяемое психическим складом и мироощущением данной нации. Для подтверждения данного основополагающего утверждения приведем высказывание теоретика архитектуры А.Я.Флиера из Всероссийского НИИ теории архитектуры и градостроительства Российской Академии архитектуры и строительных наук: «...Понятие национальной самобытности, по крайней мере в городском профессиональном зодчестве, следует относить не к генезису, т.е. происхождению самих его форм, а к тем уникальным и свойственным только данному принципам и приемам их синтеза, устойчивая повторяемость которых выражается в национальной архитектурной традиции, в чем преимущественно и заключается отличие одного национального зодчества от другого».

Вышеприведенным мыслям близко следующее утверждение архитектора-практика, автора ряда своеобразных сооружений Ташкента А.С.Косинского: «Настоящая Большая архитектура должна иметь точную прописку во времени и пространстве. Естественная природная среда и духовный склад нации, рожденный этой средой, ее историческое богатство и уровень современной культуры и есть источники большой архитектуры, которая создается, безусловно, на самом высоком уровне разрешения функциональных и конструктивных задач». Наконец, совершенно уместным будет высказывание доктора исторических наук, профессора Московского архитектурного института О.Швидковского: «Национальную архитектуру создать специально, по заказу невозможно. Для того, чтобы произведение архитектуры действительно было национальным, мало одного мастерства, нужно, чтобы зодчий обладал национальным художественным мировоззрением, глубоко знал и чувствовал историю и культуру своего народа».

Мы еще раз повторяем, что вышеприведенные высказывания о происхождении национального зодчества относятся к современным проблемам архитектуры. В эпоху древности, а затем и в средневековый период, вплоть до второй половины XIX века (т.е. до включения Средней Азии в состав Российской империи), понятия регионального или национального зодчества не существовало. Зодчий-усто (будь он творил в Иране, Афганистане, Азербайджане, Мавераннахре и др.) строил здания и сооружения сообразно своему опыту, а также установок внутрицеховой организации строительной художественной отрасли. Опыт его, основанный на преемственности традиций, передаваемый от предшествующего поколения (отца, деда, руководителя цеха – саркора), подсказывал как строить здание в соответствии с местными условиями (жаркий климат, высокая сейсмичность, сложный горный рельеф, наличие строительных материалов,

отсутствие ветра и т.д.), традициями архитектурного декора, гармонизации архитектурного облика и др., установившиеся на основе государственной идеологии, вкусов заказчика, эстетических норм общества и т.д. Сюда же накладывается индивидуальность конкретного мастера, его талант, знание традиций соседних стран, которые, несомненно, оказывают влияние на творческий почерк и многое другое. В итоге появлялось здание, которое мы сейчас, с позиций современности, оцениваем как истинно национальное произведение, которое присуще конкретному народу. Говоря словами профессора О.Швидковского, своеобразность произведения архитектуры была предопределена талантом зодчего, его отличным знанием истории своего народа, его особым мировоззрением, воспитанным местной культурой, бытом, языком, особенностями восприятия цвета, архитектурного объема конкретного народа и др. Сказанное в полной мере относится к таджикским зодчим, которые к IX-X вв. уже имели богатый опыт предшествующего периода, свободного от давления единой религиозной идеологии ислама. Этот опыт, несмотря на почти вековое засилие творчества в VII-VIII вв. во время арабской экспансии, сохранил свои лучшие качества, проявившиеся в зодчестве IX-X вв. на основе преемственности, о котором говорилось выше.

Теперь самое время обратиться к эпохе Саманидов, главным достижением которой является создание собственно таджикского централизованного государства, которое в IX-X вв. объединило почти все земли, заселенные тогда таджиками и обеспечило возможность самостоятельного, политического, экономического и культурного развития. С одной стороны, мы говорим о территориальном объединении различных регионов (Восточный Иран, Центральный и Северный Афганистан, Средняя Азия, Восточный Туркестан), имевших свои особенности культуры, быта, языка и др. Однако нельзя забывать о том, что все эти регионы, да и другие (от Юго-Восточной Европы до Восточного Туркестана и от Приуралья и Южной Сибири до юга Ирана) во второй половине II тысячелетия до н.э. были населены индоиранскими племенами. Более того, именно Средняя Азия, как полагает Б.Г.Гафуров, с примыкающими районами была основным центром распространения индоиранских племен и древней областью их обитания. Впоследствии, на базе восточно-иранских народностей Средней Азии, как замечает Б.Г.Гафуров, прежде всего бактрийцев и согдийцев – сложился таджикский народ. Поэтому мы с полным основанием можем говорить о формировании ещё в эпоху древности, а затем и раннего средневековья исконно таджикской национальной культуры, в том числе архитектуры, искусства и градостроительства с её национальным своеобразием. Именно в IX-X вв. было завершено формирование таджикской культуры, начатое в глубинных пластах древности, особенно в сасанидский период. Именно в эти периоды древности и раннего средневековья было сформировано национальное зодчество, которое слилось с региональным (Средняя Азия, Средний Восток, Центральная Азия) и которое на основе преемственности традиций и инновационных процессов выкристаллизовывалось в зодчестве Мавераннахра и Хоросана в IX-X вв. и далее передавалось последующим периодам и эпохам, вплоть до XX века, когда начался процесс насильственного разделения единой в этническом и историко-культурном отношении территории.

Правда, просто нельзя оставить без рассмотрения факта влияния на таджикскую национальную культуру народов на обширной территории арабского Халифата, куда вошли Мавераннахр и Хоросан в VII-VIII вв., и повсеместное распространение ислама. В результате этого в течение двенадцати веков (VIII-XX вв.) на огромной территории исламского мира (Центральная Азия, Ближний Восток и Северная Африка) создается региональная общность культуры, названная известным советским востоковедом Н.И.Конрадом «как важнейший очаг мировой, именно мировой, а не локальной культуры» с глобальным значением наследия этого региона.

Более того, ислам, определив характер и тенденции развития культуры народов, воспринявших его, оказал немалое воздействие на развитие архитектуры и искусства, способствуя появлению и распространению в искусстве (да и архитектуре тоже) понятий

«искусство ислама» или «искусство исламских стран». Однако это не значит, что ислам «перекрыл» национальное зодчество и искусство и тем самым переориентировал его на региональное, скорее всего, конфессиональное искусство и зодчество. В этом вопросе мы ничего нового не открываем, а более всего подтверждаем установившуюся концепцию советских ученых в этом вопросе. В частности архитектор-востоковед Л.С.Бретаницкий, занимавшийся истоками мусульманского искусства, отмечает, что, серьезно повлияв на процесс архитектурно-художественного развития, ислам не создал, да и не мог создать, «художественных образов и эстетических норм, единых для необъятных пространств, заселенных «мусульманскими» народами, с нередко коренным образом развившимися условиями исторического бытия».

Действительно, ислам оказал немалое воздействие на формирование и развитие архитектуры и искусства народов, среди которых распространялся. В любом случае обязательным было возникновение новых видов сооружений, архитектурная организация внутреннего пространства которых была подчинена особенностям обрядов новой религии. Не могла также не повлиять догматика ислама и на развитие изобразительного и декоративного искусства. Однако эстетические представления и нормы, а также архитектурно-художественные образы не были тождественными для необъятной территории распространения мусульманства. Не были они также стабильными, сложились не сразу и претерпевали сложную, нередко заметную эволюцию. Своеобразно распространение ислама протекало в Средней Азии, Индии, Закавказье, Малой Азии, Южной Европе, изобилуя фактами прямого, а иногда и несколько скрытого сопротивления. Вспомним слова Мухаммада Наршахи, который в своей книге «История Бухары», написанной в X веке, пишет, как жители Бухары «каждый раз принимали ислам и снова, по уходу арабов, отступали от принятого вероучения. Кутайба трижды обращал их в мусульманство, но они снова отступали и становились неверными. Наконец, в четвертый раз Кутайба после борьбы взял город; с большим трудом он ввел там открытое исповедование ислама и водворил мусульманство в сердцах жителей. Кутайба всячески принуждал их, и все открыто по наружности придерживались ислама, а в душе оставались идолопоклонниками. Наконец, Кутайба принял решение и приказал жителям Бухары отдать половину своих жилищ арабам, чтобы арабы смешались с ними и могли знать об их жизни, и чтобы жители Бухары по необходимости сделались мусульманами. Таким образом, Кутайба водворил ислам и подчинил жителей Бухары постановлениям шариата».

Естественно, что подобные явления находили своеобразное преломление и в процессе развития культуры, в том числе архитектуры и искусства. Показательная антиарабская деятельность шуубитов, сравнительно широко распространенного в Хоросане направления идеологического сопротивления завоевателям в их тенденции к разрушению издревле сложившейся местной культуры, которая привела бы и к нивелировке национальной архитектурно-художественной традиции. Вот почему мы повторяем: архитектурно-художественная практика эпохи Саманидов, наступившем после арабского завоевания, не даёт оснований для ее оценки как времени сложения сколько-нибудь единого стиля. В ней повсеместно (Мавераннахре и Хоросане) сильно ощутимы ранее сложившиеся «доисламские» художественные традиции и нередко, особенно на первых порах, прямое заимствование архитектурных мотивов и элементов, вплоть до типов сооружений. Однако подчеркнем, что именно в эту пору складывалась догматика идеологии ислама, которая легла в основу последующего развития культуры стран мусульманского мира.

Таким образом, таджикская национальная архитектура при всем воздействии на неё догматики ислама пронесла через века свои традиции, отразившись как во многих монументальных памятниках средневековья, так и образах народного искусства и зодчества. Всемирное празднование 1100-летнего юбилея государства Саманидов позволил не только напомнить о славном прошлом таджикского народа, но более всего начать всенародное движение за возрождение древних традиций культуры, в т.ч. архитектуры и

искусства. Двигателем этого движения стал сам Президент Республики Таджикистан Э.Ш.Рахмонов, который один из первых после долгих лет забвения и негласного запрета вновь поднял значение таджиков в мировом сообществе, чему наглядным подтверждением являются его речи и высказывания, собранные в книге «Таджики в зеркале истории». Нам хотелось бы в связи с вышеназванным привести его некоторые мысли, которые находятся в русле высказываний известных востоковедов конца XIX-XX вв. и деятелей культуры и искусства.

«...Без знания истории нет национального самосознания, нет патриотизма, нет преемственности поколений. Без знания исторического прошлого своего народа национальная гордость перерождается в национальный эгоизм, в псевдопатриотизм» (Э.Ш.Рахмонов).

«Собственно слово «таджик» равнозначно слову «ариец», что значит «благородного происхождения». В современном таджикском языке слово «таджик» трактуется как «коронованный», «знатного рода». И сегодняшнее название «таджик» заменяет слово «ариец» в нынешнем произношении этнического самоназвания иранцев» (Э.Ш.Рахмонов).

«Таджики принадлежат к древнейшим земледельцам края. Они были учителями в этом деле всех других народов, оседавших здесь» (А.Шишов).

«Таджики не отличаются воинственностью и, издавна предназначенные к мирным занятиям, они всюду высказывают склонность к земледелию, торговле и промышленности. Все благосостояние края, его цветущий вид, возделывание полей, прекрасные фруктовые сады и многочисленные арыки – дело их рук» (А.А.Семенов).

«В мировой культуре роль этих предков теперешних таджиков очень велика и определяется Лауфером следующим образом: «...Мы знаем, что иранские народы покрывали когда-то необъятную территорию, простиравшуюся через весь китайский Туркестан, переселились в Китай, вступили в сношения с китайцами и оказывали влияние на народы другого происхождения, в особенности на тюрков и китайцев. Иранцы были великими посредниками между Западом и Востоком, передавая наследство эллинских идей в Центральную и Восточную Азию, препровождая ценные растения и произведения Китая в средиземноморскую арену» (М.С.Андреев).

«...Турки не могли обходиться без таджиков: уже Махмуд Кашгарский приводит поговорку: «Нет турка без тата (читай: таджика)...» (В.В.Бартольд).

«...Они являются наиболее интеллигентными племенами и успехами земледельческой культуры страна обязана им, так как таджики были строителями почти всех тех ирригационных систем, которые дают жизнь всем крупным оазисам Туркестана» (И.И.Гейер).

«Таджики, сколько мне известно, представляют единственный на нашей планете пример столь упорного существования, пробивающего себе путь, несмотря на враждебные в течение столетий воздействия против них» (А.Ф.Мидлендорф).

«Таджики – единственные представители в Туркестане арийской расы и составляют древнейшее коренное население края. Таджики считаются высшим классом среди туркестанцев и являются наиболее интеллигентными представителями туркестанского населения» (Гертнер).

«Период IX-X вв. в истории таджикского народа был временем возрождения и высокого развития экономики и культуры Мавераннахр и Хоросана после иноземного погрома и почти полуторавекового владычества арабской военно-теократической знати. В результате огромного труда трудящегося крестьянства и ремесленников получили большое развитие производительные силы страны, приведшие к расцвету феодального общества. В этот период в основном завершились процессы сложения самого таджикского народа, оформилась его государственность, крупными шагами развивалась материальная и духовная культура таджикского народа. Это был период дальнейшего развития крупных древнетаджикских городов Бухары и Самарканда, Мерва и Нишапура, Балха и Худжанда,

Бунджиката и Хульбука и других, вокруг которых сосредотачивались экономическая и культурная жизнь прилегающих к ним среднеазиатских областей».

Приведенные цитаты не имеют цель принизить роль других народов Средней Азии, которые сформировались намного позднее, чем таджики, причем, часть этих народов тесно были связаны своим происхождением именно с таджиками, например, узбеки. Вышеприведенными цитатами мы хотели показать устойчивые традиции местных насельников Средней Азии и прилегающих территорий – восточноиранских народностей, обитавших здесь несколько тысячелетий. Поэтому, говоря об истоках национального зодчества, мы, прежде всего, имеем в виду произведения таджикских зодчих и их предков, ставших после IX-X вв. основой архитектуры, искусства и градостроительства других народов, сформировавшиеся в средние и последующие века со своими специфическими национальными особенностями.

Таким образом, в архитектуре, градостроительстве и искусстве Мавераннахра и Хоросана в силу особых условий наличия таджикского корня сформировался особый стиль, на который наложил свой отпечаток как национальный (таджикский) феномен, так и региональные особенности историко-культурных областей. Это значит, что в принципе в Центральной Азии не могла существовать проблема регионального и национального в архитектуре, она появилась как особая форма протеста в период насильственного внедрения в Новое время чуждой местному мировоззрению и специфике национального образа мышления и жизни европеизированных канонов зодчества, импортированных Советской архитектурой в Среднюю Азию. Не будь этого явления, не было бы и нынешнего экскурса в мир национальной или региональной архитектуры. Зодчие Таджикистана просто продолжили бы на новом научно-техническом уровне традиции национального зодчества.

### Литература

1. Андреев, М.С. Лауфер // Таджикистан. Сб. статей. – Ташкент, 1925.
2. Аскарлов, Ш.Д. Регион-пространство-город. – М.: Наука, 1988.
3. Гафуров, Б.Г., Мирошников, Л.И. Изучение цивилизаций Центральной Азии. – М.: Наука, 1976.
4. Бартольд, В.В. Таджики. Исторический очерк. – Соч., т. II, ч. I. – М. - 1963.
5. Бретаницкий, Л.С. Искусство ислама или искусство мусульманских стран? // Художественное наследие Переднего Востока эпохи феодализма. – М.: Изд. «Совет. Художник», 1988.
6. Гейер, И.И. Путеводитель по Туркестану. – Изд. 1-е. – Ташкент, 1901.
7. Гертнер. Россия. Культурно-политическая география. – М. - 1909.
8. Конрад, Н.И. Запад и Восток. – М.: Наука, 1972.
9. Косинский, А.С. В поисках национального своеобразия. // САУ. - 1978. – Ташкент. - Вып. 4. - С. 43-45.
10. Мамаджанова, С.М. Традиции и современность в архитектуре Таджикистана. /Под редакцией Р.С.Мукимова. – Душанбе: Изд. «Мерос»-«Ирфон», 1993.
11. Мидлендорф, А.Ф. Очерки Ферганской долины. – СПб, 1882.
12. Негматов, Н.Н. Таджикский феномен: теория и история. – Душанбе: Изд. «Оли Сомон», 1997.
13. Рахмонов, Э.Ш. Таджики в зеркале истории. – Душанбе, 1996.
14. Семенов, А.А. Средняя Азия. – М., 1911.
15. Флиер, А.Я. Вопросы осмысления архитектурного наследия. // АН. - 1990. – М. - Вып. 37.
16. Швидковский, О. Многоцветье. // Архитектура (Приложение к Строительной газете), № 22, 22 сентября 1978 года.
17. Шишов, А. Таджики. – Ташкент, 1910.

## НАЧАЛО ФОРМИРОВАНИЯ ВЕЛИКОГО ШЕЛКОВОГО ПУТИ

Мамаджанова, С.М., Мукимова С.Р.

*(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет им. акад. М.С.Осими,  
г. Душанбе)*

Начало формирования трансконтинентального Великого Шелкового пути относится к промежутку между 111-105 гг. до н.э., когда Китай по инициативе императора У-ди впервые устанавливает дипломатические отношения с Парфянским царством (Китай и Парфянское царство обменивались посольствами). Выдающимся результатом этих посольств и открытия Западного края явилось возникновение Великого Шелкового пути. Но активное функционирование трассы Восток-Запад стало возможным только тогда, когда в конце I в. н.э. сложились четыре могущественных империй древности, которые контролировали евразийское пространство. Эти империи - Рим в Средиземноморье и Европе, Иран на Ближнем и Среднем Востоке, государство Кушан на юге Средней Азии, в Афганистане, на севере Индо-Пакистанского субконтинента; государство Хань на Дальнем Востоке - вступили в сложные политические, торговые и культурные контакты. Великий Шелковый путь соединил все четыре древние империи, относительно стабилизировав трассу, от берегов Тихого до Атлантического океанов.

Ведущих трасс Великого Шелкового пути насчитывалось всего три: два сухопутных и одна океанская.

Великий Шелковый путь можно считать не только торговой сетью дорог, но и сетью межкультурной коммуникации. Торговые пути способствовали к многочисленным межкультурным взаимодействиям и диалогу, приводили к передаче материальных ценностей, а также идей. Торговцы, миссионеры, паломники пользовались словесными и письменными элементами коммуникации, что способствовало распространению языков и письменности. В особенности этот обмен знаниями имел место в селениях и городах по всему пути. Таким образом, можно считать, что Великий Шелковый путь был дорогой и системой взаимообмена, которая значительно влияла на развитие цивилизаций, расположенных вдоль трассы. Особенную заслугу в процессах взаимообмена играли общества коммерсантов. Их сети, которые базировались на постоянных контактах, отличались от контактов других путешественников. Древние и средневековые коммерсанты являлись не только теми, кто перевозили материальные ценности, но и были теми, кто постоянно искал знания в других культурах, и были хранителями этих информационных. Перевезенные ими товары служили толчком для новых инноваций и способствовали к пониманию других культур.

В раннем средневековье торговлю можно было бы назвать «торговлей странников». Коммерсанты сопровождали товары странников, и торговля не была специализирована на особых товарах. Начиная с XIII века н.э. в Европе только немногие коммерсанты отправлялись вместе с товаром[1]. Странники начали продавать купеческие товары из определенных городов методом безналичной торговли, например, с помощью обмена писем. Чтобы лучше наладить свои контакты и торговлю, коммерсанты объединялись в общества. В Европе существовали, например, Общества по дальней торговле. Многие из этих обществ имели одну и ту же структуру, что позволяло коммерсантам на больших дистанциях иметь стабильную торговлю. Таким образом, их контакты способствовали лучшему обмену знаниями, таких, например, как информации о дорогах, чужих странах и традициях купли-продажи.

Уже во время возникновения Великого Шелкового пути по ней торговали не только шелками. По трассе торговали фарфором, мехами, рабами, металлическими изделиями,

пряностями, благовониями, лекарствами, слоновой костью, породистыми лошадьми, драгоценными камнями, диковинными животными и пр. По этой гигантской системе дорог вместе с караванами купцов двигались дипломатические посольства, паломники и путешественники.

Как показали исследования Г.Майтдиновой, в виду особого спроса на шелк, уже в V в. в Центральной Азии возникают свои школы художественного шелкоткачества в Тохаристане, Согде, Фергане, в Турфане и т.д.[2] Центрально-азиатские школы художественного шелкоткачества, имея много общего в текстильных традициях, в то же время отличались от собственно китайских (отличия выражались в специфических технических приемах, в художественном решении и т.д.). С конца VI-начала VII века сасанидский, согдийский, тохаристанский орнаменты, проникшие в Китай из областей, находившихся под иранским культурным влиянием, слились с традиционными представлениями китайцев, «Сасанидские» типы орнамента становятся государственными обозначениями чиновничьих рангов. Во многих случаях происходит слияние образов, существовавших независимо друг от друга, как в Китае, так и на иранском Западе. Византийские, сасанидские, тохаристанские, согдийские традиции искусства распространяются в Восточной Азии. Шелковый путь сыграл еще одну важную роль в развитии текстильного искусства - в распространении хлопка и хлопчатобумажности. Хотя хлопок был известен в Средней Азии еще во II тыс. до н.э., но его широкое распространение происходит именно с вхождением индийских территорий в состав государства Кушан и стабильным функционированием Шелкового пути. С начала нашей эры хлопчатобумажные ткани используются повсеместно у населения Тохаристана[3].

Важную роль сыграл Шелковый путь и в распространении письменности в Центральной Азии. На юге, в Бактрии распространяется бактрийское письмо на арамейской основе и переход в государственной политике Кушан на бактрийский язык и письмо. Об этом говорит эдикт царя Канишки I в надписи из Рабатака (Северный Афганистан); «И он (Канишка) издал эдикт на греческом языке, а затем переложил его на арийский язык (т.е. на бактрийский)». Бактрийская письменность бытовала в Бактрии - Тохаристане от I вв. до начала VIII века, то есть до конца существования кушанского государства.

В начале нашей эры возникает письменность и в Согде и в Хорезме на арамейской основе. Согдийская письменность в древности и, особенно, в раннем средневековье бытовала на огромных просторах Евразии - от Старого Мерва до Алтая, Монголии, Китая и Тибета, а согдийский язык являлся основным средством общения, особенно в торговле между различными народами. Он играл важную роль как средство коммуникации. В Синьцзяне и в Монголии, где контакты согдийцев с тюрками были особенно тесными, согдийское письмо было приспособлено к фиксации древнеуйгурского языка, начавшее великую эстафету среднеазиатской письменности от согдийцев к уйгурам и далее к маньчжурам[4].

Следует еще раз подчеркнуть цивилизационную роль бактрийцев-тохаристанцев, согдийцев на трассах Шелкового пути. Уже в IV в. согдийцы основали свои колонии вдоль путей, ведущих в Китай. Торговые фактории и поселения согдийских купцов, ремесленников и земледельцев в VI-VIII вв. распространялись на северо-восточные районы Средней Азии, в Синьцзян, Южную Сибирь, Монголию, Северный Китай, а на западе - до Крыма. Если согдийцы на трассах Шелкового пути способствовали распространению экономических и культурных достижений, то роль бактрийцев-тохаристанцев особенно важна в распространении античного наследия на восток, в распространении буддийской культуры, традиций длительного сосуществования различных религиозных систем и течений. Созревшая на местных среднеазиатских традициях буддийское искусство и



архитектура дали новый импульс развития буддийской культуры далеко на востоке - в Китае, Японии, Корее. Распространение буддизма по трассам Шелкового пути не означало уничтожения или поглощения местных верований, местных традиций. Это был сложный процесс взаимовлияния и творческого восприятия нового, трансформации привнесенных традиций под влиянием местных.

Сеть наземных путей и поселений, простирающихся от Южно-Китайского моря до Средиземноморья и вниз к индийскому субконтиненту, была средой для двухсторонней передачи идей так же как товаров почти два тысячелетия. Это была сложная система коммуникации, считалась полностью утилитарной и не требовала названия. Широко известное название «Шелковый путь», как системе было дано только в 1877 Бароном Фердинандом фон Рихтофеном, одним из европейских ученых и исследователей, работавших в Туркестане во второй половине XIX-ого столетия[5]. Наряду с тем, что это бесспорно романтическое и вызывающее воспоминания название, оно вводит в заблуждение. Китайский шелк был, бесспорно, одним из самых ценных товаров, продаваемых с востока на запад, но было великое множество других товаров, которые проходили по этим дорогам: драгоценные металлы и камни, керамика, парфюмерия, бумага, декорированное дерево, и специи в сторону Средиземноморья взамен на текстиль из хлопка и шерсти, стекло, вино, янтарь, и ковры, шедших на восток, а знаменитые лошади Ферганской долины путешествовали в обоих направлениях.

Но по Шелковому пути циркулировало нечто большее, чем предметы торговли. Вдоль Шелкового пути распространялся Буддизм от Индии до Японии и до современной Туркмении. По Шелковому пути, прошли Иудаизм, Ислам и Несторианское Христианство от Средиземноморья до Китая, и аналогично Зороастризм и Манихейство из Персии. Научные и технологические достижения также распространялись этим маршрутом. Из Китая пришли, например, бумага, печать, порох, чугун, арбалет, магнитный компас, и фарфор, в то время как инженерные достижения (особенно строительство мостов), культивирование и обработка хлопка, изготовление гобелена, календарные науки, культивирование виноградной лозы, так же как точное шлифование и методы обработки металлов пришли с запада. Был также существенный двухсторонний обмен медицинскими знаниями и лекарствами, так же как тем, что теперь считается универсальными фруктами и другими съедобными культурами.

Современная информация о Шелковом пути отчасти недостаточна. В китайских исторических записях того периода есть дипломатические и военные сообщения. Сотни Буддийских монахов из Китая совершили паломничество в Индию, чтобы привезти священные тексты, и их путевые дневники – это неоценимый источник информации. Дневник Фа Сианя описывает XIV в. вояж между 399 и 414 гг., тогда как дневник Сюань Цзана (чей 25-летний журнал велся с 629 до 654 гг.) имеет не только огромную историческую ценность, но также и вдохновил комический роман XVI в. «Паломничество на Запад», который стал одним из великих произведений китайской классики. Есть также записи Персидских и Тюркских путешественников того периода. Неутомимый арабский путешественник Ибн Баттута побывал в Балхе и Самарканде в середине XIV в. Самые удобочитаемые записи о торговле шелком и его производстве можно найти в записях Марко Поло о его путешествиях в Китай и соседние страны с 1271 до 1292 гг. Другие европейские путешественники XIII в. это: Джованни Карпини, посланный папой римским, Иннокентием IV в 1245-47 гг., и Уильям Рубрук, фламандский монах францисканец, посланный Святым Луи с 1253 до 1255гг. [6]. В дополнение к этим записям, существует обширная сокровищница археологических артефактов, включающая десятки тысяч рукописей на более чем двадцати языках и письменностях и сотни надписей.

Если продолжить разговор о маршрутах ВШП, то можно сказать, что с востока на запад Шелковый путь проходит от плодородных центральных равнин Китая через коридор Ганьсу в страны, находящиеся к северу и к югу от горных цепей Тянь-Шаня. Южный путь снова разветвляется, чтобы обойти с обеих сторон необитаемую, безводную пустыню Такламакан, и вновь соединиться в Кашгаре (Каши). Оттуда, южный путь проходил через Каракорум к Северной Индии, средний путь проходил через Алай к Балху и к Ирану через Мерв или в Индию через Кабул, а северный путь проходил через Фергану в Самарканд, где северный путь проходит вдоль долины Амударьи (Окс) между Аральским и Каспийским морями, чтобы достичь портов на Черном море, таких как Трапезунда. Из Самарканда также южный путь пересекает степи Центральной Азии идет к Мерву и отсюда приводит к Тегерану и, пересекая Месопотамию через Ктесифон и Пальмиру, приводит к Средиземноморским портам, таким как Тир и Антиохия[7].

Есть также важные маршруты, которые пересекают горные цепи на пути к индийскому субконтиненту, которые должны быть отнесены к Шелковому пути. Самая западная дорога начинается с главного пути в Балхе в древней Бактрии и пересекает Гиндукуш и доходит до современного Афганистана и Пакистана через Кабул и Таксилу, чтобы войти в пойму Инда. Кроме того, есть некоторые незначительные древние дороги, которые соединяются с главными путями в странах Кавказа и Израиля[8].

### Литература

1. Ибн Фадлан. Путешествие ибн Фадлана на Волгу. – М.-Л., 1939, с. 63.
2. Майтдинова, Г.М. Б.Гафуров и проблемы древнейшей культуры Центральной Азии (текстильное искусство и костюм) // Академик Бободжон Гафуров и изучение истории и цивилизации народов Центральной Азии. – Душанбе, 1998; Она же. Традиции художественного ткачества таджиков // Мероси ниёгон. – Вып. 4. – Душанбе, 1999. – С. 123-128; Она же. Государство Гирпанд: миф или реальность? // Там же. – С.84-87; и др.
3. Майтдинова, Г.М. Государство Гирпанд: миф или реальность? // Мероси ниёгон. – Вып. 4. – Душанбе, 1999. – С. 84-87; и др.
4. Майтдинова, Г.М. Государство Гирпанд., указ. соч., с. 84-87.
5. Название Фона Рихтофена Шелкового пути (*Seidestrassen*) дано во множественном числе, но единственное число преобладало до сравнительно недавнего времени.
6. Нельзя забывать, однако, что значительное количество существующего литературного и архивного материала доступно только на китайском языке.
7. Рассматривать нужно также то, что известно, как Степной путь, который проходил между Каспийским и Аральским морями, начиная с VI-ого столетия н.э. – признанное древнее торговое и культурное связующее звено.
8. Данное исследование ограничено наземными путями в пределах сети, которые включают Шелковый путь. Однако серьезное рассмотрение необходимо дать по водным маршрутам (и морским и речным), которые связывали Центральную Азию через порты в Южно-Китайском море с Юго-Восточной Азией, Индийским океаном и Персидским заливом, и отсюда далее с Африкой и центральной и северной Европой.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗДАНИЙ ХАНАКА СРЕДНЕЙ АЗИИ

**Махматкулов, И.Т.**

(Республика Узбекистан, СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, г. Самарканд)

Общеизвестно, что формирование зданий ханака в Средней Азии связано с распространением института суфизма в этом регионе, начиная с X-XII вв. В трудах Г.А.Пугаченковой, Л.И. Ремпеля, И.И. Ноткина, П.Ш. Захидова, З.А. Аршавской, Л.

Ртвеладзе, Л.Ю. Маньковской, Н.В. Немцевой, З.А. Хакимова, В.А. Шишкина, А.С. Уралова, Ш.Д. Аскарова, М.А. Юсуповой и других изучена архитектурная типология, объёмно-планировочная композиция, конструктивные особенности и художественные убранства зданий ханака.

Вместе с тем эти работы, за исключением исследований Г.А. Пугаченковой, Л.Ю. Маньковской, Н.В. Немцевой и Ш.Д. Аскарова страдают отсутствием в них комплексного анализа архитектурно-градостроительных, типологических и функциональных основ зданий ханака. Что касается исследований Г.А. Пугаченковой, Л.Ю. Маньковской, Н.В. Немцевой и Ш.Д. Аскарова, то они являются базовыми источниками для дальнейшей разработки вопросов градостроительного и объёмно- функционального порядка по зданиям ханака.

Наши исследования показали, что по функциональному признаку здания ханака можно разделить на следующие группы:

- ханака, предназначенные для обитания суфиев. Это наиболее ранний тип ханака, как пристанища для первых суфийских общин IX-XII вв., когда суфизм только начал оформляться в виде отдельных сект и орденов и занимался, главным образом, пропагандой идеи мистицизма;

- ханака для постоянного обитания суфиев, проведения коллективных ритуальных обрядов и благотворительных служб. Этот тип ханака оформлялся в XIII, XIV -XVI вв., когда деятельность суфийских орденов охватила широкие слои, населения и проникла в политические сферы. Это наиболее крупные здания ханака с общими и многочисленными служебно-вспомогательными помещениями;

- ханака, предназначенные для интеллектуальных, общекультурных и благотворительных мероприятий. Это ханака XIV-XV вв., расположенные в центральных частях городов и построенные обычно в ансамбле с медресе или другими общественными зданиями;

- ханака-святыни, предназначенные, главным образом для поклонения "святым" и временного жилища странствующих дервишей и паломников. Это ханака XVI-XIX вв., когда суфии уже не живут в них, а собираются ежедневно для богослужения и отправления ритуалов;

- ханака-мечети, в состав помещений которых обычно входят небольшие худжры для суфиев и странников. С конца XIX -начала XX вв. залы многих ханака были превращены в зимние мечети или просто в погребальные сооружения.

В зависимости от эволюционного развития и особенностей функционального назначения здания ханака получали различные градостроительные (пристроенные, отдельно стоящие, ансамблевые) и объёмно-планировочные (однокамерный, многокамерные, дворовые структуры с центрической, продольно-осевой, фронтальной и фасадной планировочными композициями) приемы решения[1].

В настоящей статье мы рассмотрим функциональную структуру и состав помещений ханака.

Современные источники дают представления о развитых и разнообразных жизненных процессах, протекавших в зданиях ханака, с их многочисленными постоянными и временными обитателями, периодическими и случайными трапезами, предусмотренными вакфом, обрядами и процедурами, для которых требовался выбор различных помещений.

В вакфном документе XIV в. [2] приводится перечень многочисленных помещений ханаки у мавзолея шейха Сайфиддина Бахарзи в Бухаре. Оно включает в себя общественное помещение (джамаатхана), комнату главного шейха, худжры для суфиев и паломников, служебные помещения (хадимхана), кухни (ошхана), кладовые, ламповой комнаты, книгохранилище, бани, помещения учителя для обучения юношей чтению Корана, амбары для хранения урожая из вакфных земель, кельи для obsługi и, наконец, постройки для верховых животных. В штате ханаки, кроме главы общины-шейха, имама, мутавалли, муэдзинов, двух выборных суфиев для ведения хозяйства, служащих поваров,

кладовщиков и других, упоминается и учитель для обучения чтению Корана детей-сирот, а также слуги для обслуживания двора и хозяйства в вакфных землях[2 с.167-171]. Естественно, что для обслуживания такого большого количества постоянных обитателей ханака требовались различные по назначению вместительные помещения, в том числе и общие залы для моления и богослужения суфиев. До наших дней ханака Сайфиддина Бахарзи, представленной в вакфнаме XIV века столь многочисленными помещениями, к сожалению, не дошла. На ее месте ныне имеется мавзолей шейха с зияратханой. Если судить о составе помещений зданий ханака по сохранившимся до нас памятникам, то они более проще: состоит из большого общественного зала, предназначенного для молитв и богослужения суфиев, помещение главного шейха, а также отдельных жилых ячеек-худжры для суфиев и странствующих паломников(рис. 1).

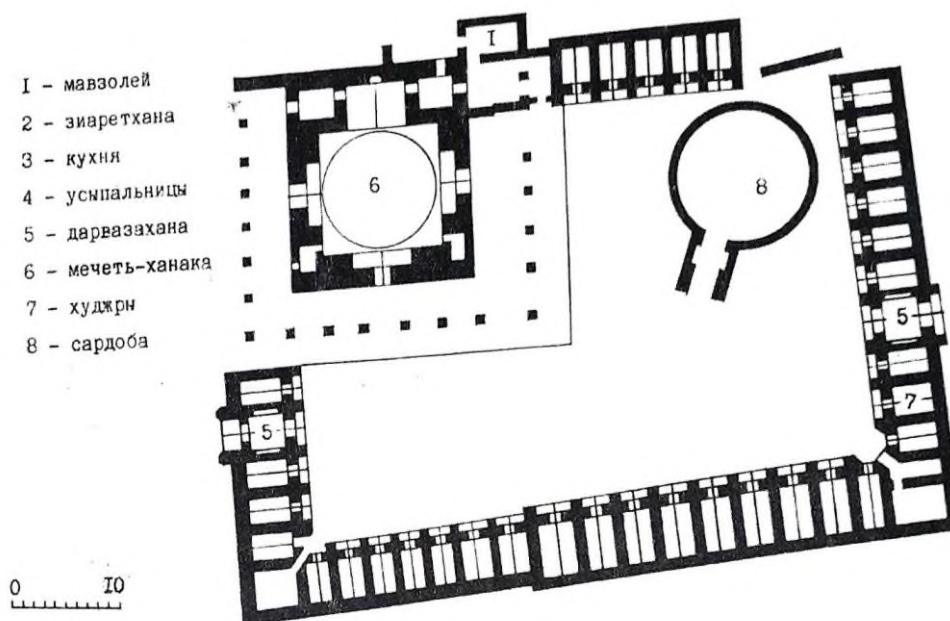


Рис. 1. План ханака Сайфиддина Бахарзи в Бухаре.

В связи с культом “святых”, когда ханака стали строить у могил видных суфиев, “машадов”, известных деятелей ислама и светских правителей, общественный зал ханака нередко, служил и местом поклонения (зияратхана). В тех случаях, когда усыпальницы “святых” или “машадов” строились вместе с зияратханой, а зал ханака был к ним встроен, он выполнял свои прямые функции. Зал ханака служил, как правило, и местом для общего собрания и поэтому часто его называли “джамаатханой”. Здесь же главный шейх обучал своих учеников-сподвижников основам суфизма, морали и приличиям конкретного ордена. Здесь принимались и гости ханака: богословы, светская элита, ученые, путешественники из дальних стран. В частности, арабский путешественник Ибн Батута в XIV в. был принят в качестве почетного гостя в ханака шейха Сайфиддина Бахарзи в Фатхабаде близ Бухары[2,с10]. Таким образом, зал ханака был многофункциональным.

Таковыми были и ханака Юсуфа Хамадоний в Бухаре (XII в.), Абдулхалика Гиждивани в Гиждиване (XII в.), Ходжа Ахмеда Яссави в Яссе (XII в.), Бахауддина Накшбанди в Бухаре (XIV в.), Ходжа Имкогани близ Китаба и многие др. ханака в Центральной Азии.

Обязанности религиозно - просветительской функции несла также ханака Мир Алишера Навои в Герате (XV в.) [1]. Об этом свидетельствует еще то, что во многих ханака Центральной Азии кроме прочих штатов назначались и мударрисы. Одним словом, ханака в прошлом являлась не только культурно- религиозным и благотворительным центром, и несла важную для общества общественно-просветительскую функцию.

Анализ планов сохранившихся зданий ханака наглядно демонстрирует эту мысль. В частности, в ханака Бахауддина в Бухаре в каждой четверти плана здания имеется продолговатое помещение. Это худжры, предназначенные для постоянных обитателей ханака. А по три небольшие двухъярусные худжры расположенные в крылах портала главного, и заднего фасада предусматривались для временных обитателей ханака (рис.2).



**Рис.2. Внешний и внутренний вид ханака Бахауддина Накшбанди.**

Н.В. Немцева предполагает, что древний комплекс XI в. у мавзолея Кусамы ибн Аббаса в Самарканде имел двухъярусную структуру, которая была пристроена с северной стороны к усыпальнице [6, с.134-135]. Согласно ей на нижнем подземном ярусе находилась чиллахана, а над ней квадратный зал зияратханы. К ним с северо-восточной стороны примыкало большое продолговатое полуподземное помещение и минарет, выстроенные в XI веке [7, с.30].

Отметим, что назначение чиллаханы, также и ханаки, связано с проповедничеством суфизма. Поэтому такой прием как сочетание чиллаханы с ханакой в зодческой практике Центральной Азии не единичен. Он встречается также в комплексе у мазара видного шейха Зайниддина бобо в Ташкенте [8, с.75-84]. Здесь в XIII в., за городской стеной в селении Куи-Арифон шейх Зайниддин обосновал свое жилище с двухъярусной ханакой, подземный ярус, которого занимала чиллахана, а верхний большой зал ханака [8, с.77]. Этот памятник почти скрытый многовековыми культурными наслоениями, дошел до нас в виде двухъярусного купольного сооружения и ныне находится рядом с одноименным мавзолеем в Октябрьском районе г. Ташкента. Чиллахану имел также мавзолей комплекса - ханака Ходжа Ахмада Яссави в Туркестане, ханака Абдухалика Гиждувани в Гиждуване, ханака - карихана в Риштане и др.

Таким образом, древний комплекс помещений с чиллаханой, который примыкал к усыпальнице Кусамы, мы склонны называть ханакой, тем более, что первоначально продолговатое большое помещение в своих торцах могло иметь и небольшие худжры. Как отмечалось выше, арабский путешественник Ибн Бутута, побывавший в 30-е годы XIV в. в Самарканде, упоминает ханаку домонгольского времени рядом с гробницей Кусамы Ибн Аббаса. Представляется, что ибн Батута посетил тогда именно эту предполагаемую нами ханака. Отсюда вытекает и другой вывод, что некоторые здания ханака имели в своем составе чиллахану, предназначенного для сорокодневного мусульманского поста.

Кроме вышеуказанных основных помещений в состав некоторых крупных ханака (ханака Сайфиддина Бахарзи близ Бухары, Ходжа Ахмада Яссави в Туркестане, Касым-Шейха в Кармана и др.) входили также и помещения для хранения книг и для учителя, обучающего чтению Корана детей-сирот, чиллахана, предназначенного для сорокодневного мусульманского поста, амбары для складывания урожая из вакфных земель и кельи для обслуживающего персонала, а также баню для обслуживания дервишей и многочисленных паломников. Число постоянных обитателей в крупных ханака доходило иногда до ста и

более человек. Изучение функции ханака показывает, что если первоначально (IX - начало XIII вв.) они предназначались, главным образом, для обитания суфиев-мистиков, а в последующем этапе (XIV-XV вв.) были центрами подвижничества различных суфийских толк, то в позднем средневековье (XVI-XVIII вв.) ханака играли роль важного социально-общественного института, в которых удовлетворялись не только благотворительные потребности народа, но и их духовно-интеллектуальные и культурно-просветительские запросы.

### Литература

1. Маньковская, Л.Ю. Формообразование и типология зодчества Средней Азии IX-начало XX век.-Ташкент, 2014.
2. Чехович, О.Д. Бухарские документы XIV в. -Ташкент, 1965.
3. Суфизм в контексте Мусульманской культуры.-М.,1989.
4. Сухарева, О.А. К вопросу об исторической типографии Бухары X-XII вв. - Труды АН Тадж.ССР, т. XXVII.- Душанбе, 1954.
5. Троицкая, А.А. Из прошлого каландаров и маддахов в Узбекистане. - В сб.: Домусульмайские верования и обряды в Средней Азии. -М., 1975.
6. Немцева, Н.Б. Ансамбль Шахи Зинда в XI-XII вв. - В сб.: Зодчество Узбекистана, вып. II.- Ташкент, 1970.
7. Немцева, Н.Б., Шваб Ю.З. Ансамбль Шах-и Зинда. -Ташкент, 1970.
8. Левина-Булатова, В.А. К истории мавзолея Зейнабдина. - В кн.: Архитектурное наследие Узбекистана. -Ташкент, 1960.
9. Уралов, А.С. Гражданское зодчество средневековой Центральной Азии (общественные здания и сооружения). Автореферат док.дисс. –Ташкент,1998.

## ПАМЯТНИКИ АНТИЧНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА

**Мукимов, Р.С.**

*(Республика Таджикистан, Таджикский технический институт имени  
акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

Эллинский мир тесно соприкоснулся с народами, населявшими южные территории Средней Азии, со времени походов Александра Македонского, разгромившего Персидскую державу, в состав которой в качестве сатрапий входили эти области. Путь Александра проходил через Парфиену и Маргиану — южные районы Туркменстана, Бактрию и Согдиану — южные районы Узбекистана и Таджикистана. Эти области ко времени Александра Македонского уже имели высокоразвитую городскую культуру, развитые ремесло и торговлю. Население отчаянно сопротивлялось македонцам. Римский писатель I в. Квинт Курций Руф в «Истории Александра Македонского» (VII, 10, 5) рассказывает о жестокой расправе Александра с непокорными, об опустошении и сожжении поселений в районе Мараканды (Самарканда), где он основал город Александрию. Еще один город — Александрию Маргианскую и 6 крепостей на небольшом расстоянии одна от другой он основал в Мервском оазисе.

Арриан, греческий писатель II в., в «Анабазисе» (IV, 4, 1) сообщает о строительстве на реке Танаис (древнее название Сырдарьи) еще одного города — Александрии Эсхата. Александр за 20 дней окружил город стеной и поселил там эллинских наемников и македонских солдат, которые уже не годились для военной службы. Он принес жертву богам и установил празднество с гимнастическими и конными состязаниями. Квинт Курций Руф (VII, 6, 13 и 25) также упоминает об этом городе, место для которого выбирал сам Александр, а построили его очень быстро воины как крепость для удержания в покорности завоеванной территории. Большинство ученых помещают Александрию Эсхату в

Худжанде. Позднее, при преемниках Александра Селевкидах, город стал называться Антиохией, и там, вероятно, помещался монетный двор селевкидских царей.

По свидетельству Страбона (XI, 10, 4), Александр основал в Бактрии и Согдиане 8 городов.

Из античных памятников правобережной Бактрии (Хатлонская область Таджикистана), относящихся к концу греко-бактрийского времени, интересно городище Саксанохур на правом берегу реки Пяндж. Здесь в 1966-1967 гг. был открыт дворцово-храмовый комплекс, возведенный в III—II вв. до н. э. и существовавший до II—III вв. н. э. Интересно архитектурное оформление здания. Каменные колонны, капители коринфского типа и базы пилястров свидетельствуют об эллинистическом влиянии. Композиционным центром здания был квадратный двор, что обычно для восточноэллинистической архитектуры. Наличие вымостки из обожженных кирпичей вдоль стен двора может быть связано с перистильной схемой двора.

Значительные исследования велись в Халчаяне, в правобережье реки Сурхандарьи (Узбекистан). В греко-бактрийский период в Халчаяне уже существует город, возводится цитадель с крепостной стеной и рвом, большие дома с колоннадами на каменных базах; имелись, по-видимому, и керамические мастерские, в которых изготовляли гончарную посуду высокого качества и терракотовые статуэтки, подражающие эллинским.

Другим памятником эллинистического периода является Тахти Сангин или «Храм Окса». Городище в урочище Тахти Кубад (в 34 км от посёлка Кабодиан, у слияния рек Вахш и Пяндж). Это каменное городище, названное археологами Тахти Сангином, оказалось поистине уникальным. В самом центре городища был раскопан древний храм, получивший название «Храм Окса» (рис. 1, 3). В свое время он был посвящен Божеству реки, культ которого существовал здесь издревле. Это остатки древнего храма, расположенного на территории городища в Хатлонской области, в пяти километрах от селения Тешик-Тош. Храм предположительно был построен в V—III веках до нашей эры. Раскопки городища были начаты советскими археологами в 1976 году. Размеры храма поистине впечатляют: он занимал квадратный участок, каждая из сторон которого имела длину 51 метр. Построившая храм община исповедовала особый культ, сочетавший в себе греческие и зороастрийские религиозные традиции. Во время раскопок в Тахти Сангин были найдены многочисленные украшения, посуда и другие предметы (рис. 2). Сохранившиеся до наших дней находки теперь хранятся в залах Национального музея древностей, расположенном в центре Душанбе. Примечательно, что в Британском музее также хранится часть сокровищ из Храма Окса. Они были найдены местными жителями в 1877 году и проданы купцам, которые перепродали их англичанам. Последующее сравнение находок показало, что они имеют одинаковое происхождение.

Из находок Амударьинского клада, найденные в городище Тахти Сангин, в Национальном музее древностей, например, хранится бутероль из слоновой кости (II в. до н.э.), Акинак с изображением льва и оленя (конец VI—начало V вв. до н.э.), рукоять меча с изображением грифона также из слоновой кости (V—IV вв. до н.э.) и др.





**Рис. 1. Южный Таджикистан. Городище Тахти Сангин. Храм Окса.**



**Рис. 2. Южный Таджикистан. Львиный грифон на золотом блюде, городище Тахти Сангин.**





Рис. 3. Южный Таджикистан. Результаты раскопок городища Тахти Сангин и храма Окса.

### Литература

1. Боннар, А. Греческая цивилизация. - Ростов-на-Дону: «Феникс», 1994.
2. Древние цивилизации / С.С. Аверинцев, В.П. Алексеев, В.Г. Ардзинба и др. /Под общ. ред. Г.М. Бонгард-Левина. - М.: Мысль, 1989.
3. Куманецкий, К. История культуры Древней Греции и Рима. - М.: Высшая школа, 1990.
4. Любимов, Л. «Искусство Древнего мира» — М.: Просвещение, 1980.

### САНЪАТИ МЕЪМОРИИ ТОЧИКОН ДАР ДАВРИ СОМОНИЁН (Санъати меъморӣ дар этногенези тоҷикон дар асрҳои IX-XI)

**Муқимов, Р.С.**

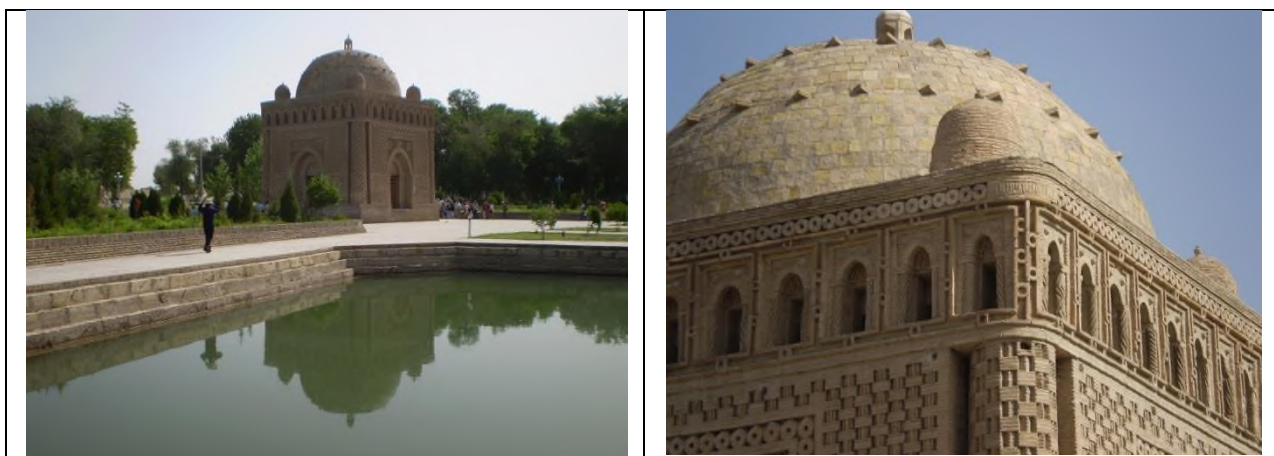
*(Тоҷикистон, Донишгоҳи техникии Тоҷикистон  
ба номи академик М.С.Осимӣ, ш. Душанбе)*

Асриҳои IX-XII, аз ҷумла ади Сомониён (819-1005) ба тамаддуни ҷаҳон чехраи муассири фикри рои саина оварда, ёдгориҳои ин давр аз номвартарин сими фарҳангии ин давр аст. Ин асрро на фасат давраи ташаккули миллати тоҷик буда, инчунин асри заррини осори миллии меъморист. Анъанаҳои бехтарини меъмории ин даврро минбаъд чун дастоварди муими бадеи мардумони Осиёи Марказӣ пазируфтаанд. Дар ин масола мо вазъияти асоси осори меъмории ин давра ва омилҳои муимму муассири онро баррасӣ менамоем.

Меъмории ин давра ба хусус дар заминаи анъаноти садимъ, новобаста аз пайдоиши биноҳои нав дар меъмори ташаккул меёфт, ки бевосита ба суннатҳои бостонии таърихи алозаманд буд. Эҷоди асарҳои тасвирӣ, такмили усулҳои меъмори ва тартиби чунин бинокориҳои хоса, чун масбараи сулолави сомониён дар Бухоро (асри IX-X) ё Араб-Ота дар мавзеи Тим (а. X), масҷиди Деггарон дар Хазора (вилояти Бухоро, а. XI) ё мадрасаи Юғамашад (а. IX-X), масбараи Юғадурбод дар ноҳияи Шахритузи Тоҷикистон ғувоҳи онанд, ки санъати меъмори дар сатҳи баланд тарассӣ карда буд.

Махсусан асарҳои меъмории номбаршуда ва дигар ёдгориҳои асри X-XII намунаҳои беҳтарини бинокорӣ ва усулҳои нави меъморист. Бояд сайд намуд, ки новобаста ба таъсири таассуботи динӣ, меъмори моҳият ва анъаноти таърихӣ, тоҷикии (ориёнии) худро маъдуд насохт ва асарҳои бинокорон бадеияти Мовароуннаҳр ва Хуросонро муайян намуд. Ёайр аз ин, дини ислом ба ивазу истифодаи таҷрибаҳои меъмори байни мамолики исломӣ, монета нагардид.

Меъмории замони Сомониён дар асарҳои тасвирии бинокорони маъаллӣ бо таъдид таъассум меёфт. Инсонгарони ёмиаи тоҷикӣ-эронӣ яке аз сабабҳои муҳими ташаккули рушди меъмори, санъат ва шахрсозӣ дар асри IX-X ба ҳисоб мерафт. Бояд сайд намуд, ки дар замони Сомониён тамоми ҳаёти ҷамъиятӣ, аз ҷумла, бинокорӣ ба ташаккули озодаи меъмори, мусаввирон ва ҳаттотон мусоидат менамуд. Ҷамин озодаи имконият эҷодӣ буд, ки ба рушди эҷодӣ анъаноти асри гузашта, ба хусус ба санъати маданияти замони Сомониён муроҷиат бештар гардад. Масбараи Сомониён дар Бухоро ғувоҳи ин ғуфтаоянд, ки дар меъмории он осори тасвирию бадеии давраи Сомониён таъассум гардида ва дар тамаддуни асри IX-X чун шоҳкориҳои беназир эътибор пайдо кард (акс 1).





Акси 1. Масбараи Сомониён дар Бухоро, асриён IX-X.



Пайдоиши масбараио дар рӯи марсади хонадони Сомониён худ далели сотеи ин даъвристи. Муассис Г.А.Пугаченкова дар иртибот ба ин мавзӯ сайд намудааст, ки дар меъмории пеш аз исломъ афритани масбара (дар рӯи сабри мусалмон) тибси оини ислом сатъан манъ буд[1]. Таню соли 862 ин монча бо сабаби марги ал-Мунтасир бартараф ва дар рӯи сабри ӯ дар (Баъдод) масбараи Субба ас-Сулабийя[2] афрохта шуд.

Аз ин рӯ масбараиои Сомониён аз аввалин иншоотиои машхури меъморъ дар худуди Мовароуннаир маисуб шуда, дар сохтмони он аз таърибаиои бои бинокоръ ва тасвириои гуногуни мавҷудаи меъморъ истифода гардид. Масбараи Сомониён ба иншоотие тааллус дорад, ки дар он шакл ва асоиди бинокорон ба сохту намуди iaми мукаабу гунбад ва гузаргоиу хатии буришии се зинадор бодгузорио, эъмор гардид.

Масбараи Сомониён навъи масбараҳои «мутамакказ» тааллус дорад. Масбара мураббаъшакл буда (андозааш 10,80x10,70 м), бо гунбазъ мӯхташаме пушонда шудааст, ки атрофии онро чор гулдаста оро медихад. Назди бино хавзи мураббаъшакл гузоштааст. Дар чор гӯшаи масбара чор бурӯ устуворанд, ки асос ва сисми болоии деворро бо iam пайваста, таносубу мавзуният ва салобати масбараро меафзоянд. Iар ioи намоъ масбара даромадгои алоида дошта, бо тоси пайконшакл зинат ёфтаанд, ки аз рӯи банду баст ва ороиш аз iamдигар фарке надоранд. Гирдогарди устувона равосбандъ буда, самти даруниашро равостосio (чор равостос дар бари девор ва чори дигар дар кунiiо) фаро гирифтаанд. Дар ороиши бино аз нусхаиои мухталифи кандакориҳои чӯб, ки дар он замон маъмул буд, истифода бурдаанд. Дар сохтани девори масбара (пахнаш 1,8 м) хиштиои пухтаи махсус (андозааш 23x23x3 см), чӯбиои чортарош ва гаиро кор фармудаанд. Усули хиштчини «калама» дар беруни ва дохили бино нақшиои айбе гузоштааст.

М.С.Булатов дар асараш «Масбараи Сомониён - ганчинаи меъмории Осиёи Миёна» мушайяс баён менамояд, ки долони масбара ба гузаргои ибодатхонаи Сурия Хамсонъ дошта дар бораи арзишҳои меъмории он Шам-сиддин ибни Абу Толиби Димишкъ ахбори ioлибе додааст»[3]. Ин ибодатгои дороъ долони баромадгоие ва он ба намуди шероза сохта шудааст. М.С.Булатов муътасид аст, ки хамсонии сохтори гунбади ибодатгои Сурия бо масбараи Сомониён доштанах он аст, ки дар хардуи ин сохтмон давомияти анъанот хуб риоя шудаанд. Ибодатгои Сурия рамзи хафт сайёра, аст. Дар масбараи Сомониён номгузоръ ба забони сульдъ шудаанд.[4] Зимни ин М.С.Булатов мегуяд, ки санъати мунаiiмъ дар мафсураи мардуми Осиёи Миёна нашти муии гузошт ва ин андеша дар илми ситорашиносъ то асри XIX идома меёбад[5].

Ба асидаи М.С.Булатов пайдоиши сохторіои меъмории гунбад ягона набуда, хануз дар солии 1926 Б.Н. Засипкин чунин асидаеро иброз намуд, ки долони масбараи Сомониён іузъи асосии меъмории тоисломист[6].

Соли 1936 муіассис Л.И.Ремпел асидае пешнијод менамояд, ки дар деворіо ва гунбади масбара анъанаіои куіани сосонъ ба унсуріои таііои миллии тоіикъ-ориёнъ хамсон шудаанд. Л.И.Ремпел анъанаіои Сосониро ба хахоманишиён ва ба маъбадіои оташпарастии дороъ гузаргоі будаи Сосонию шабоіат додааст. Заминаіои маіалии масбараи Сомониён бо салъаю кўшкіои тоисломии Осиёи Миёна асосаманд аст[7].

Зимни ин соли 1940 К.А. Кресвел иброз намуд, ки масбараи Сомониён бо оташкадаіои Сосониён каробати амис дорад[8]. В.Л. Воронина чунин меҳисобад, ки тимсолъ ин долон ибодатгоіи тоисломъ буда, дар он маросиміои динъ баргузор мешуданд[9]. В.Л. Воронина боз сайд менамояд, ки долон дар меъмории Осиёи Миёна чун сохтмоніои хушсохт эътибор доштанд[10].

Дар бораи пайдоиши сохти меъмории масбараи Сомониён бояд хотирнишон, кард, ки он ба мухорибаіои мафсуравъ ва іоришавии ислом дар Мовароуннаір иртибот дорад.

Дар равияи меъмории давраи нав таъсири ӯояіои исломъ баріост. Дар эіоди меъморон ва мусаввирон намуди нави санъат ба назар мерасад. Давра ва мафсураи нав наметавонанд пурра аз образи меъмории тоисломъ озод бошанд, баръакс бисёр ифодаи меъмории аіди бостон дар замони Самониён ва давраіои минбаъда бо тозакорію идомаю инкишоф меёбанд.

Таіилии услубиносии насшу нигори меъморъ ва хамаи сузъиёти бунёдкоръ ба М.С.Булатов имконият дод, ки иртиботи байни шаклу намуди масбараи Сомониён ва дигар ёдгориіои маданияи Сулди садим ва насшу нигори меъмории сосонъ ва Самарраи асри IX-ро таіил кунад[11]. Меъмории он нафису мисёсан инсонпарварона ва саршори ӯояи башардустист.

Баробаріачмий иморат, сифати баланди кори бинокорон ва масолеіи хуб сабаби бунёди чунин масбара шуда ва он дар тури хазорсол нишонаи бехтарини меъмории тоіикон шудааст. В.Л. Воронина сотеъона меғуяд, ин ёдгоръ ба шакли «масбараи солаби умумиисломъ» сомат афрохта, дар санъати меъмории Эрони сосонъ ва Самараи асри IX-монанд буда, натијагиръ менамояд.

Анъанаіои асили меъморъ намирандаанд. Аммо, бо вуіуди мустаікам будан, ин анъанот ба урфу одати нав иваз мешаванд. Ин руіияро меъмории масбараи Сомониён, ки аз бехтарин намунаи биносозии асріои IX-XV аст, таіассум сохтаанд. Аз он іумла он тамоми шаклу намудию, ки пештар дар сохтмоніои антиса ва асріои миёна истифода мешуданд, баҳрабардоръ гардидааст. Пайдост, ки дар ёдгориіои меъморъ вориדיяти навоваръ чун суннати дерин мавриди назари бинокорон буд. Навоварию бо ӯояіои нав ба іамғирою іамохангии услубіои хандасъ, ки истифодаи хишти пухта ва гаі дар сохтмон мувофисат дошт, вобастагъ дорад. Ба воситаи моддаіои зудчаспанда - гаі меъморон имконият пайдо намуданд, то бе фурумони пештош ва тахта-бандъ бо истифодаи солиб кор аніом диіанд. Ин усули кор ба асидаи М.С. Булатов, имконият меод, ки пештош ва гунбадоъ баланд сохта шаванд. Шакліои гуногуни пештошу гунбадіо дар асріои минбаъда ва садсолаю дар услуб ва шухрати меъмории Мовароуннаір баріо монданд.

Меъморони асріои IX-X устувории сифат ва имконоти аз хишти пухта хар гуна ороишот эіод карданро дарк намуда, аз он васеъ истифода мебуданд. Ин вижагію меъмории тоіикро, дар мисоли ёдгориіои асріои IX-XII, аз іумла масбараи Сомониён собит намуд.

Акнун мухтасар дар бораи дигар ёдгориіои асри IX-XII маълумот медиіем. Хамин тавр, мадрасаи **Іоіамашад**, ёдгории меъморъ, дар деіаи Сайёди ноіияи Шахритуз іойгир шудааст. Ў дар асріои IX-XII сохта шудааст. Холо аз ин ансамбли

мўхташам ду бинои гунбазу равосдори ба ӣампайваст (аз хишти пухта) боси мондааст. Бинои тарафи рост, ки аз тарафи шарсию ӯарбӯ даромадгоӣ доштааст, сисми садимтарини ин ёдгорист (асриҳои IX-X). Сохти гунбазу равосио ва нижвонио, ки аз хиштиҳои моил чидашуда бино ёфтаанд, хоси меъмории ӣамин давраанд[12].

Дертар аз тарафи ӯарбии бинои дуҷум равоси пештосдори мунассаше илова гардидааст, ки дар шафати он толори гунбаздоре сомат афрохта буд. Ин бино айнан ба бинои яқум монанд буда, вазифаи масҷид ва баъдтар мадрасаро адо мекард. Танӯ дарунаш бо усули ороишии асриҳои IX-XII ғаёкори шудааст. Насҳунигори рӯи иморат ҳам дар ҳамин давр аниом ёфтааст.

Дар ду гушаи ин биноио гулдастаиҳои наҷандон калон сохтаанд. Дар тарафи мусобил (шимолӣ) низ ду бинои гунбаздори на он садар калон (аз хишти хом ва поҳса) пушида шуд, ки мисли бинои сисми ӣануби ва асосии ансамбл буд. Даромадгоиҳои он низ пештос дошт. Мадрасаи ӯоӣамашад ҳамчун мадрасаи садимтарини Осиёи Миёна аҳамияти таърихӣ дорад ва аз маркази илму маданият будани Кабодиёни садим шаиодат медиҳад.

**Масбараи Тиллоӣалоӣ** ёдгории меъмориӣ дар деиҳои Айваӣи ноиҳои Шахритуз дар асриҳои IX-XI сохта шудааст. Масбара хиштӣ ва мураббаъ аст. Хар чор девор тоқчаиҳои нимхиштаи росткунӣа дорад, ки дохилашон бо нақшиҳои умсии пайконӣ ва боз тоқчаиҳои хурд оро ёфтаанд. Масбара аз ӣануб, шарк ва ӯарб даромадгоиҳои тосу равос дошт. Тосҷаи девори шимолӣ дарунӣ буда, равшана дошт. Масбараи Тиллоӣалоӣ гунбаз низ доштааст. Тамоми равосу тосиҳои босимонда бо усули хиштчинии «фона» сохта шудаанд. Усуле, ки дар сохтани масбара ба кор рафтааст, дар меъмории Осиёи Миёна васеъ истифода шуда, макбараиҳои Сарахсбобо ва Абусаид (асри XI) ва Султон Санӣарро (асри XII) мемонад. Махсусияти Тиллоӣалоӣ нисоят хурд будани тосиҳои дохилӣ буда, барашон сеяки дарозии девориоро ташкил мекунанд. Масбара намунаи хуби осори меъмории классицист[13].

**Масбараи ӯоӣасарбоз** ёдгории меъмории дар асриҳои X-XII сохта шудааст. Ё дар деиҳои Сайёди ноиҳои Шахритуз ӯойгир шудааст. Масбара мураббашакл ва гунбаздор буда (7,5x7,5 м) аз хишти хом бунёд гардидааст. Дар намоиҳои ӯарбу шарси бино нимсутуниҳои чортарош ва дар намои ӯарбӯ 3 намоёву дар намои шарсӯ 4 намоё мондаанд. Девориҳои дохили масбара дар мобайн тоқҳои сатии пайконшакл доранд. Дар тоси девори шарсӯ даромадгои гузоштаанд. Чунин шакли бо тосиҳои оро додани деворио дар масбараи Тиллоӣалоӣ низ ба назар мерасад. Гунбази гилии футуррафтаи кӯрашакл болои зергунбази ҳашттарсаи равоси бунёд гардидааст, ки равосиояш тосио ва тасмаиҳои хиштии «дандонадор» доштаанд. Чунин сохт ва усули ороиш дар сохтмони биноиҳои ӣануби Туркменистон ва Тирмизи асриҳои XI-XII фаровон ба кор бурда шудаанд. Модули тарҳи масбара ба 75 см баробар буда, дар меъмории мардуми Осиёи Миёна «газ» ном дошт. Ин модули тури (шабака) росткунӣаест, ки асоси он воҳиди андозаи газ аст ва он мабноси тамоми тарҳи бино мебошад. Ин масбараи ноиҳои маданӣ — таърихии Тахористон аз маҳорати баланди меъмории хунармандони Кабодиёну Сайёд шаиодат медиҳад, ки хунари онҳо дар дигар биноиҳои мухташами ин ноиия — мадрасаи ӯоӣамашад, масбараи Тиллохалочӣ, масбараи ӯоӣадурбод ва масҷиди ӯоӣасарбоз зоир шудааст. Масбара аз ёдгориҳои нодири меъмории тоиқу ориён буда, дар ифзи давлат аст[14].

**Масбараи ӯоӣабулӣак** ёдгории меъмории асриҳои X-XII дар деиҳои Чорқӯиҳои ноҳияи Исфара ӯойгир шудааст. Масбара бинои мураббаъ (6,35x6,35 м) буда, дар сисми шарсиву ӯарбӯ даромадгоиҳои дорад. Биноро аз хишти хом (37-38x3 см) сохтаанд. Масбара пештос надошта, аз рӯи сохташ ба силсилаи биноиҳои гунбаздори мадрасаи ӯоӣамашад шабиат дорад. Даромадгоиҳои девори ӯарбии бино равоси пайконшакл дошта, сисми пойдевораш нисбатан васеътар аст. Ин услуби садима хануз аз замони меъмории Панӣакенти Садим маъмул аст. Чунин даромадгоиҳои равосӣ ба намоӣ

росткунїа, ки аз ду тараф бо хошияїои мувозин аз хишт чиндашуда иборат мебошад, муносиб афтодааст. Намо, ки шакли харфи чопии П-ро дошта аз 5 катор хишт таркиб ёфтааст, аслан вазифаи ороишњ дорад. Масбара аз бехтарин намунаїои ёдгории меъмории садимаи мардуми тоїку ориён аст[15].

**Масбараи Іоїадурбод**, ёдгории меъмории асріои XII-XIII дар хаволии деїаи Сайёди ноїяи Шахритуз іойгир шудааст. Масбара дар қўинамазор аз хишти пухта бино ёфта намоњ асосии он рў ба шарс нигарон аст. Масбара дар холати нимхароб то замони мо расидааст; сисме аз сакфи гунбаз вайрон шуда, їузїои босии он низ харобу валангоранд.

Асоси иморат мураббаъ буда (тулаш 725 см) намоїои начандон баланди он бо усули тосу нижвонњ оро ёфтаанд ва истифодаи ду намуди (22-23x4-5 ва 26-27x 5-5 см) хишти пухта биноро марљуб ва нодир сохтаанд.

Бар болои асоси мураббаъи хашттарси дукамараи се тарафаш дариїадор (љайри самти шарс) сохта шуда, намоњ самари тахтони хашттарс бо тосїои росткунїа зинат ёфтааст. Хиштїои хашттарс аз хиштїои намои умумњ андаке бузургтар буда, андармиён ба таври амудиву уфукњ чида шудаанд. Бо вуїуди зохиран мураббаъ будани асосаш, девори дохили он хаштсирра ва ин шакл дар санъати меъмории Осиёи Миёна хамто надорад.

Дар девори дигар. пахлуїо (бидуни дарїои даромад) тосчаїои росткунїаи начандон ҷусур іой дода шудаанд, ки заминашон бо ранги сурх гулпартоњ гардидааст. Масбараи Іоїадубод аз дигар ёдгориїои меъморњ бо шарафаїои љайриоддиаш (бо кунїїои девори хашттарс такъякунанда) фарс мекунад.

Масбараи Іоїадурбод хеле зебост. Истифодаи усулїои меъмории љайриоддњ, ки хусусияти санъати биносозии махаллист, симати таърихиву бадеияшро афзудааст[16].

**Масбараи Іоїаи Насшон**, ёдгории меъморњ, дар ноїяи Турсунзода дар асріои XI-XII аз хишти пухта сохта шудааст. Мачмаъ иборат аз ду масбара - шимолу шарїи (№ 1) ва ҷанубњ-љарбист (№ 2). Аз рўи тарх, сохт ва насшунигори сошихољаш масбара бо ёдгориїои меъмории хамондавраи Хуросони Шимолњ (холо Туркменистони Ёанубњ) саробат дорад. Масбараи № 1 хеле қўина шудааст, баландии босимондаи деворїољаш 2,80 м мебошад. Масбара аз хонаи мураббаъ (масоїаташ 6,60x6,80 м) ва пештос иборат аст. Сисми болоии девори онро бо усули «дандона» оро додаанд.

Масбараи № 2 нисбатан пурра босимонда, даромадгої ва гунбаз каме хароб буда, шарафаїо дертар аз нав сохта шудаанд. Масохати берунаи ин масбара 11x16,35 м аст ва аз гўрхонаи мураббаъ ва пештоси комил иборат аст. Баландии деворхољаш ба 5,15 м мерасад. Дар насшїои девор хиштїои сайкалёфта истифода шудаанд. Даромадгоїи росткунїа 3,65 м баландњ дорад. Дар болои даромадгої намояи зебое (0,50x2,00 м) хаст, ки он бо ситораїо салибїои сафолии гулбаргдор оро ёфтааст. Масохати гурхона 8,10x8,30 м аст. Дар баландии 3,70 м нижвон ва болотар аз он шарафаїо іой гирифтаанд. Дар болои кунїо шарафаїои тоспўш ва дар байни онїо тосїои тазњинњ сохтаанд.

Асріои XVI-XVII масбара таъмир гардида, хамон васт байни шарафаїо ва тосїои тазњинњ насшїои барїастаи шабасамонанд пайдо шудаанд. Дар гурхонаи масбараи № 2 ду сальона мавїуд аст, ки хар ду аз хиштїои пухта сохта шудаанд. Рўи санги сальонаи ёанубњ-љарбњ сураїои Сурњон канда шудаанд. Масбара тахти мухофизати давлат аст[17].

**Масбараи Іазрати Шої-Подшої** (номїои дигар - Хазрати Бобо, Лангар Бобо, Амир Хамзаи Сохибқирон), ёдгории меъморњ дар деїаи Чорқўи ноїяи Исфара дар асріои X-XI сохта шудааст. Ин масбара аз бехтарини намунаїои кандакории Осиёи Миёна буда, їузїои алоїдаи он бо насшу нигор ва



пардозӣ сутунӣи Парз, Фатмев, Оббурдан, меироби Искодар, намояи ҷӯбии масбараи Куссам Ибни Аббос ва ӯ. хеле наздиканд.

Масбара ҳафт сутун, ҳашт наълин, сасфи чорболора, синҷӣи катибадор ва панҷараӣи тахтабандишуда дорад. Дар масбара се наъӣи сутун ба назар мерасанд: сутунӣи кӯзагӣ (ба шабеӣи кӯза қандакориву зебо дода шудаанд), тахта сутун (сутуни чорлаб, чортеља, ки дар меъмории халсӣи Осиёи Миёна то асрӣи XIX-XX ривоӣ дошт) ва часпак-сутун наъӣи сутунӣе, ки аслан барои нигоҳ, доштани тахтабанди ва болори кӯмаки дар девор насб мекарданд ва аз чор се сисми пешрӯйшон бо наъӣи насшӣи исмӣ (аксаран) оро ёфтаанд. Болорӣи чортароши сасфи масбара дар ду рӯйшон ба хати кӯфӣ навиштаӣ доранд. Ин навиштаӣоту наъӣи насшунигор ниӣот зебову нафис қандакорӣ шудаанд. Махсусан ӣарфӣи алоӣида аз сабили алиф, лом, коф, нун ба ҳамдигар печида, насши зебои мураккабсохтеро ба вуӯд овардаанд. Тамоми наълинӣи масбара як шакли умумӣ (буммонанд ё бумкуш) дошта, ду пайлуяшон ба наъӣи насши катак, себарга, шамсӣ, мормоӣ ва ӯ. оро ёфтаанд. Ёмчунин дигар ҷузъӣети масбара ба насшӣи ситораи шашу ҳаштгӯша, тоӣи сар, сушбодом, гарданӣ, холгул, ислимии себарга, мавӣи даръё, дандона, думи хурӯс, нисоб, анор, чорбарга, меҳробӣ, давра ва ӯ. музайян гардидаанд[18].

Ёамин тавр, дар меъмории ёдгорӣи Сомонӣн, ки дар боло оварда шудааст, назари инсонпарваронаи фарҳанги асри IX-X чун асри Эӣи тоӣикон муаррафӣ шуда ва дар ҳаёти фарҳангии асри XIV-XV таъсири боризе гузошт. Меъмории замони Сомонӣн дар таърихи маданияти халси тоӣику ориёниӯ насши хосаро дорост.

Беш аз 1100 сол ин шоӣкориӣ ӣаионии меъмори (масбараи Сомонӣн ва ӯ.) саринаи худро надорад. Шоӣкориӣ меъмории замони Сомонӣн барои Тоӣикистони навин нишонаи - ифтихор ва таӣрибаи беҳамто барои меъморуни бинокорон аст. Бо ин мо натаиӯ мефаҳрем, балки аз ӯояи инсонпарвари, ки дар санъати гузаштагонамон ӯвайдоист, истифода мекунем. Аз ин сабаб, яке аз маӣмуи бадеъ-меъмориё, ки соли 1999 ба ифтихори 1100-солагии Давлати Сомонӣн дар майдони марказии пойтахти Ёмхурии Тоӣикистон - Душанбе сомат афрохт, бардошти эӯдн аз ёдгорӣи меъмории Сомонӣн аст. Ин ёдгорӣи беӣамтои сулолаи Сомонӣн дахсолаи дигар барои меъмори Тоӣикистон дар ҳазорсолаи сеӯм заминан муӣими рушди беҳтарин суннатӣи дируз ва имрӯзи санъати меъмори хоӣанд шуд.

## АДАБИЁТ

1. Пугаченкова, Г.А. Архитектурный генезис мавзолея Саманидов // Общественные науки в Узбекистане. - № 2. - Ташкент, 1962. - С.43-52.
2. Пугаченкова, Г.А. Мавзолей Араб-Ата (из истории архитектуры Мавераннахра IX-X вв.) // Искусство зодчих Узбекистана. - т. 2. - Ташкент, 1963.- С.60.
3. Булатов, М.С. Мавзолей Саманидов - жемчужина архитектуры Средней Азии. - Ташкент, 1976. - С.71-72.
4. Фрейман, А.А. Согдийский рукописный документ астрологического содержания // Вестник древней истории. - № 3. - М., 1938. - С.49.
5. Беленицкий, А.М. Вопросы идеологии и культов Согда // Живопись древнего Пенджикента. - М., 1954. - С.27-82.
6. Засыпкин, Б.Н. Памятники архитектуры Средней Азии и их реставрация // Вопросы реставрации. - Вып. 1. - М., 1926. - С.153.
7. Ремпель, Л.И. Мавзолей Исмаила Сомони // Издание Академии архитектуры СССР. - № 5. - М., 1936. - С.31.
8. Creswell, K.A.S. Early Muslim Architecture, pt. 2. - London, 1940, p. 371.
9. Воронина, В.Л. Черты раннесредневекового жилища Средней Азии // Советская этнография. - № 6. - М., 1963. - С.45.

10. Воронина, В.Л. Мавзолей Саманидов и его зарубежные аналоги // Архитектурное наследство. - № 33. - М., 1985. - С.196.
11. Булатов, М.С. Мавзолей Саманидов - жемчужина..., указ. соч. - С.39.
12. Мукимов Р., Мамаджанова С. Зодчество Таджикистана. – Душанбе: Изд. «Маориф», 1990; Мукимов, Р.С. История и теория таджикского зодчества. – Душанбе: ТТУ, 2002; Хмельницкий, С.Г. Медресе Ходжа Машад // По следам древних культур Таджикистана. – Душанбе: Изд. «Ирфон», 1978. - С. 117-142; Он же. Между Саманидами и монголами. Архитектура Средней Азии XI-XIII вв. - Часть 1. – Берлин-Рига: Изд. «Гамаджум» 1996. - С. 261-27, ил.; Беленицкий, А.М. Мавзолей у селения Саят // МИА СССР, № 15 - (Тр. СТАЭ, т. 1). – М.-Л.: АН СССР, 1950. - С. 207-209; и др.
13. Хмельницкий, С.Г. Два новых памятника таджикского зодчества XII в. // Вопросы строительства и архитектуры. - Тр. ТПИ. - Вып. 8. – Душанбе: ТПИ, 1972; Он же. От Саманидов до монголов. Архитектура Средней Азии IX-XII вв. - Берлин-Рига: Изд. «Гамаджун», 1997; Мамаджанова С.М., Мукимов, Р.С. Мазары Таджикистана. – Душанбе: Изд. «Мерос», 1995. - С. 22; Они же. Энциклопедия памятников средневекового зодчества Таджикистана. – Душанбе: Изд. «Мерос», 1993. - С. 106, рис. 161; и др.
14. Хмельницкий, С.Г. Два новых памятника таджикского зодчества XII в. // Вопросы строительства и архитектуры. - Тр. ТПИ. - Вып. 8. – Душанбе: ТПИ, 1972; Мамаджанова С., Мукимов, Р. Энциклопедия памятников средневекового зодчества Таджикистана. – Душанбе: Изд. «Мерос», 1993; Хмельницкий, С.Г. От Саманидов до монголов. Архитектура Средней Азии IX-XII вв. - Берлин-Рига: Изд. «Гамаджун», 1997. - С. 163-164, рис. 153; и др.
15. Хмельницкий, С.Г. Два новых памятников таджикского зодчества X-XII вв. // Вопросы строительства и архитектуры. - Тр. ТПИ. - Вып. 8. – Душанбе: ТПИ, 1972. - С. 102-114, ил.; С.Мамаджанова, Р.Мукимов. Энциклопедия памятников средневекового зодчества Таджикистана. – Душанбе: Изд. «Мерос», 1993; и др.
16. С.Г. Хмельницкий. Ходжа Дурбад // Тр. ТПИ. - Вып. 7. – Душанбе, 1971. - С. 92-105; Мамаджанова, С.М., Мукимов, Р.С. Энциклопедия памятников..., указ. соч., 105, рис. 160; Мукимов, Р.С. Макбараи Ходжадурбад (Мавзолей Ходжа Дурбад) // ЭАСТ. - Часть II. – Душанбе: Гл. науч. редак. ТСЭ, 1989. - С. 209, рис. 1,2; Хмельницкий, С.Г. Между Саманидами и монголами. - Часть первая. – Берлин-Рига: Изд. «Гамаджум», 1996. - С. 166-168, рис.; Мукимов, Р.С. История и теория таджикского зодчества. – Душанбе: ТТУ, 2002. - С. 257; и др.
17. Литвинский, Б.А. Архитектурный комплекс Ходжа Нахшран // Труды ТИИАиЭ. - Т.XVII. – Сталинабад: АН Тадж. ССР, 1953; Хмельницкий, С.Г. Между Саманидами и монголами, указ. соч. - С. 210, рис. 217, 218; С. 208-216; 226, 227; и др.
18. Воронина, В.Л. Резное дерево Чорку // Архитектурное наследство. - 1967. – М., вып. 16; Она же. Резьба по дереву в долине Исфары // Архитектурное наследство. - 1969. - М., вып. 18. – С. 176-180; Рузиев М. Резное дерево Чорку. – Душанбе: Изд. «Ирфон», 1975. - 62 с., ил.; Мукимов, Р., Мамаджанова, С. Зодчество Таджикистана, указ. соч. - С. 78; Маняхина, А.И. Мавзолей Чорку // Мероси ниёгон. - 1999. – Душанбе. - Вып. 4. - С. 102-106; и др.

## **НАЦИОНАЛЬНОЕ ЗОДЧЕСТВО ГОРНОГО ТАДЖИКИСТАНА: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**Мукимов, Р.С.**

*(Республика Таджикистан, Таджикский технический университет  
имени акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*



Одной из проблем, стоящей перед зодчими Таджикистана начала XXI столетия, является определение путей дальнейшего развития таджикской архитектуры. Этот процесс в других странах стран Содружества, в особенности, на территории Центральной Азии начался ещё с середины 80-х годов прошлого столетия, активизировавшись с момента приобретения суверенитета бывших союзных республик Средней Азии и Казахстана. Гражданская война и преодоление ее последствий заняло почти первое десятилетие Независимости Республики Таджикистан. Поэтому в целом здесь поиск собственного развития архитектуры несколько задержался и только с начала нового столетия восстановление мира и согласия дало новый импульс поиску собственных корней, дала новый толчок, как научным и творческим исследованиям, так и появлению новых, иногда новаторских проектных решений, осуществление некоторых из которых позволяет дать им предварительную оценку и критически проанализировать характерные черты динамически развивающейся архитектурно-художественной деятельности.

Наиболее яркими приметами времени в архитектуре и градостроительстве Республики Таджикистан стал поиск стилевого направления в архитектуре, где ключевое значение приобретает регионализм, чему способствовали современные процессы восстановления, которые придали особую актуальность проблеме отождествления региональных признаков архитектуры Таджикистана через обращение к традициям. Здесь исследователи выделяют два основных способа включения региональных традиций в нашей современной архитектуре: формальное использование внешних признаков объектов (орнамент, стрельчатые арки, купола); глубинное осознание композиционно-пространственных закономерностей формо- и средообразования (пространственные приемы защиты от перегрева, ветра, пыли, обводнение, озеленение)[1].

В разные периоды развития советской архитектуры было несколько волн интереса к национальному своеобразию архитектур союзных республик. Развитие этого процесса применительно к опыту республик Средней Азии и Казахстана наиболее комплексно рассмотрено в указанном труде Ш.Аскарова, который выделяет 5 этапов «ориентализации» в дореволюционной и советской практике проектирования: первый этап (вторая половина XIX-начало XX века) - «узнавание» новых форм первыми русскими архитекторами и инженерами, начавшими работать в Средней Азии после включения региона в состав Российской империи; второй этап (1920-е годы) - процесс национального самоопределения республик Средней Азии и зарождение направления, получившего название «национальная архитектура»; третий этап (1930-е - 1950-е годы) - соединение классической архитектуры и местного наследия; четвертый этап (вторая половина XX века) - внедрение методов сборного строительства, интерес к наследию, научные исследования (археология, история архитектуры); пятый, современный этап (с 1990-х до настоящего времени) - распад СССР и обретение республиками Средней Азии и Казахстаном независимости, пересмотр архитектурной эстетики, выявление местной образности[2].

В архитектуре значительных объектов в стиле «национального своеобразия» 1920-х, 1940-1950-х, 1970-1980-х гг. выявлялась связь с наследием путем использования ассоциативных приемов, позволяющих воспринимать здание как бесспорно новое, но не выпадающее из непрерывного ряда целостного исторического развития зодчества. В архитектуре советского Таджикистана наиболее ярко «национальная» тема проявилась в жилых и общественных зданиях во второй половине 1940-х-1950-х гг. Из-за малого количества архитектурных памятников в городах, отсутствия архитектурной науки, несистематизированности архитектурного наследия, в Таджикистане первой половины XX века представления о региональном своеобразии архитектуры строились в основном вокруг

образа исламской архитектурно-художественной символики (арка, свод, купол, решетка-панджара и т.п.) и орнаментальных мотивов. Несмотря на последующую критику за перегруженность архитектурными деталями в виде стрельчатых арок, декоративных колонн, накладных орнаментальных элементов, в настоящее время эти здания и сооружения являются частью культурного образа городов Таджикистана (например, в Душанбе, Худжанде, Исфаре, Канибадаме).

1970-е-1980-е гг. исследователи признают периодом нового осознания региональных особенностей (на тот период декларируемых как национальные), которые особенно ярко проявились в архитектуре крупных общественных зданий в республиках Закавказья и Средней Азии. Однако в большинстве случаев архитектура этих республик развивалась по пути иллюстративного регионализма: основным средством стала имитация национальной орнаментики в рисунках железобетонных солнцезащитных решеток на фасадах зданий различного назначения. Несмотря на упрощенность подхода к выявлению национальных (региональных) качеств, архитектура Таджикистана, в частности Душанбе, в то время достигла большого прогресса в выразительности художественного языка, особенно в репрезентативных сооружениях (Дом политического просвещения, гостиницы «Таджикистан», «Октябрьская», цирк, киноконцертный комплекс «Борбад», Дом быта «Садбарг» и др.). Эти объекты стали своеобразным мостом между универсальной для любой страны мира (так называемой интернациональной) и региональной таджикской архитектурой. Не имеющие прямых аналогий с национальной таджикской архитектурой, эти сооружения задали направление творческого поиска для зарождающейся профессиональной архитектуры республики.

В контексте «средового подхода», получившего широкое распространение в последней четверти XX века, в среднеазиатских республиках и Казахстане стали осознаваться недостатки, привнесенных европейских приемов планировки, начались поиски самобытных типов пространства с учетом исторического наследия, традиций местного населения.

В Таджикистане, как реакция на обретение республикой суверенитета, в архитектуре общественных, мемориально-культовых зданий 1990-х гг. широко использовались псевдонациональные элементы и формы без глубокого проникновения в суть региональной архитектуры. Наряду с Таджикистаном, поиски региональных концепций пространства и формы в настоящее время происходят и в архитектуре Казахстана, Кыргызстана, Туркменистана, Узбекистана.

В конце 1980-х годов, опираясь на результаты комплексных исследований зарубежных ученых, узбекский архитектор Ш.Аскарлов впервые на современном уровне поднял вопросы регионального аспекта развития архитектуры применительно к республикам советской Средней Азии, добавив к широко разработанным в советской архитектуре понятиям национального и интернационального понятие регионального. Расширив понятие региональности за пределы простого копирования форм архитектурного наследия, Ш.Аскарлов рассматривал явление регионализации как процесс, в состав которого входит сложение региональных концепций своеобразия архитектуры, развитие морфологии региональных городов, эволюция типологий их пространств и принципы сценарности последних[3].

Большой научно-практический интерес представляет разработанная кыргызским архитектором Д.Омуралиевым методологическая платформа этнокультурного направления (этноархитектуры), синтезирующая ценности исторического наследия кыргызского народа и достижения современной теории архитектуры. В идейно-теоретический базис этноархитектуры Д.Омуралиевым включены: философско-культурологические учения;

мифорелигиозные, космологические, художественно-эстетические и другие представления этноса, отраженные в национальном языке, народных обрядах, предметах быта; этническая концепция пространств и формы, семантики, художественного образа и т.п.; исторические формообразующие принципы национальной архитектуры, закрепленные в образцах (юрта, кумбез, коргон, кыргыз айыл и т.п.); идея поэтапного возрождения национальной архитектуры на основе научного изучения номадизма и всей истории национальной архитектуры, их творческая интерпретация, синтез достижений концепций «регионализма»; экспериментальные поиски отдельных архитекторов и теоретиков, работающих в этнокультурном направлении и др. [4].

В.Л.Воронина, В.Г.Веселовский, М.Х.Мамадназаров, Р.С.Мукимов, С.М.Мамаджанова разработали необходимую для обеспечения региональной концепции научную базу истории архитектуры Таджикистана, выявили закономерности ее развития и формообразования, стилевые характеристики зодчества разных эпох[5].

В исследованиях Г.С.Абдрасиловой на основе анализа эволюции процесса регионализма в архитектуре разных периодов и разных стран, этапов регионализма в архитектуре Казахстана, дано определение региональной архитектуры и градостроительства[6].

Региональная архитектура и градостроительство - это система материальных объектов, обладающая совокупностью устойчивых черт, которые сформировались в результате освоения определенной природно-географической среды, соответствующего ей хозяйственного уклада, исторических условий и народных традиций. Региональность в архитектуре не ограничивается архаичными формами и методами строительства. Новые материалы и технологии вносят коррективы и диктуют свои условия. Современная архитектура Таджикистана требует новых форм, новой эстетики пространства на основе сохранения достижений предыдущих эпох и осмысления региональных особенностей. Современная архитектура Таджикистана - не изолированное явление: она развивается во взаимодействии с культурами соседних стран, происходит интеграция в мировые процессы, в практику освоения среды внедряются новые архитектурно-градостроительные теории и современные технологии.

Региональные признаки архитектурно-пространственной среды в условиях современного Таджикистана формируются, среди прочего, в результате согласованного действия факторов, обусловленных профессиональной деятельностью специалистов: градостроительного регулирования среды обитания на принципах устойчивого развития; архитектурного формообразования; научных исследований проблем архитектурного наследия и подготовки специалистов в соответствии с методикой регионального проектирования; учета мнения населения в процессе формирования архитектурно-пространственной среды.

Прежде чем, проанализировать конкретную практику проектирования и строительства дадим общий обзор проблемы архитектурно-градостроительной идентичности в соседних странах нашего региона – Центральной Азии. К слову сказать, именно проблемы регионализма вызывают повышенный научный и практический интерес в условиях современной глобализации, обострившей противоречия мира и запустившей механизмы идентификации в разных сферах, в частности, в архитектуре, градостроительстве и монументальном искусстве.

Как известно, сопредельные постсоветские страны Центральной Азии в недалеком историческом прошлом составляли в целом единую среду жизнедеятельности родственных народностей и племен – Хорасан, Мавераннахр, Семиречье (Хафтруд) и др. Близкие природно-климатические условия, этнокультурные традиции, историко-культурные

события, религиозные воззрения, длительный совместный процесс эволюции выработал определенные близкие черты региональной архитектуры, которые мы видим в древних памятниках региона, а затем и сооружениях советского и постсоветского периодов развития самостоятельных республик бывшего СССР. Поэтому понятно, что архитектурное наследие Казахстана, Кыргызстана, Туркменистана, Узбекистана и Таджикистана рассматривалось в контексте общей культуры республик Средней Азии без учета местных особенностей. Права исследователь казахской архитектуры и градостроительства Г.С.Абдрасилова, говоря о том, что процесс регулирования должен быть сквозным через все уровни среды обитания: регион - город - жилой район - жилой двор. Очень важно при этом, как пишет ученый, учесть универсальность общих и своеобразие локальных приемов; необходима корректировка методики архитектурного проектирования с учетом особенностей региона, общинных взаимоотношений и структуры семьи, изучение и внедрение в практику местных строительных приемов и традиций градостроительства. Внедрение регионального подхода в архитектуру и градостроительство возможно с учетом особенностей современного состояния: недостаточная исследованность региональных признаков архитектуры и градостроительства; исключенность региональных традиций архитектуры и строительства из современной практики; отсутствие научно обоснованного комплекса мер по созданию благоприятной среды обитания на всех таксономических «этажах» (макро-, мезо- и микроуровне); пренебрежение вопросами «философии места», культурными традициями, пространственными предпочтениями местного населения при проектировании объектов архитектуры и градостроительства в регионе; неразработанность вопросов применения местных строительных материалов и др. [7].

Говоря о региональных признаках архитектуры, мы опираемся на концепцию регионального проектирования, разработанная в Московском архитектурном институте для подготовки студентов для стран Азии, Африки и Латинской Америки ещё в 70-80-х гг. прошлого столетия. Эта концепция построена на использовании эколого-средового подхода, изучающего жизнедеятельность человека в конкретных условиях региона. Своеобразие архитектуры, культуры и природные особенности регионов отражаются на взаимодействии населения с природной средой и влияют на формирование жилой среды, системы социальных учреждений, на пространственную организацию городских структур и ее отдельных элементов.

Современная архитектура Таджикистана после распада СССР в условиях независимости стала обеспечивать преемственное развитие зодчества. Несмотря на сложности переходного периода (1991-1998 гг.), начало XXI века в таджикском государстве ознаменовалось, как и во всем мире, активным развитием не только глобализационных, но и региональных тенденций. Регионализм в архитектуре невозможен без глубины исторической памяти, изучения и возрождения наследия[8].

### Литература

1. Аскарлов, Ш.Д. Регион-пространство-город. – М.: Стройиздат, 1988; Мамаджанова, С.М. Традиции и современность в архитектуре Таджикистана. – Душанбе: Изд. «Мерос»-«Ирфон», 1993; Абдрасилова, Г.С. Тенденции развития региональной архитектуры и градостроительства Казахстана. – Автореф. дисс... доктора архитектуры. – Алматы, 2010. – 48 с.; и др.
2. Аскарлов, Ш.Д. Регион-пространство-город, указ. соч.
3. Аскарлов, Ш.Д. Регион-пространство-город, указ. соч.
4. Омуралиев, Д., Курманалиев, К. Современная этноархитектура Кыргызстана (истоки, объекты, тенденции). – Бишкек: Изд. «Алабакан-Кеп», 2003. – 1870 с., ил.

5. Воронина, В.Л. Народная архитектура Северного Таджикистана. – М.: Госстройиздат, 1959. – 100 с., ил.; Веселовский, В.Г. Архитектура и градостроительство Таджикистана // Архитектура СССР. – 1977. – М.- № 11; Мамадназаров, М.Х. Региональные особенности памирского народного жилища // Известия АН Таджикской ССР. Отд. общ. наук.- Душанбе. – 1977. - № 3; Мукимов, Р., Мамаджанова, С. Зодчество Таджикистана. – Душанбе: Изд. «Маориф», 1990; Мамаджанова, С.М. Традиции и современность в архитектуре..., указ. соч.; и др.
6. Абдрасилова, Г.С. Тенденции развития региональной архитектуры..., указ. соч.
7. Абдрасилова, Г.С. Традиции формирования архитектурно-пространственной среды в контексте региональных культур // Мировоззренческо-методологические проблемы современной науки и образования: межвузовский сб. науч. трудов КазГАСА. – Алматы, 2000. – С. 68-70; Она же. Региональная архитектура как фактор повышения эффективности пространства // Проблемы архитектуры и строительства в современном мире (образование, наука, производство): материалы международной научно-практической конференции. - Алматы, 2007. – С.3-7.
8. Абдрасилова, Г.С. Тенденции развития региональной архитектуры..., указ. соч.

## **КЛАД ЗОЛОТЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СЕВЕРНОЙ БАКТРИИ**

**Мукимов, Р.С.**

*(Республика Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

Как известно, Амударьинский клад представляет собой коллекцию золотых и серебряных вещей и монет, найденных в конце XIX века в Северной Бактрии (1). Как считает археолог И.Р.Пичикян, исследователь Тахтисангина на юге Таджикистана (современный Кобадиионский район Хатлонской области), названный «клад» представляет собой часть сокровищ храма Окса, возведенного, видимо, в конце IV в. до н.э. на упомянутом городище, в месте слияния рек Пяндж и Вахш (2). В числе сокровищ были предметы, изготовленные как древними бактрийцами, так и людьми эллинистической и даже кушанской эпох. Среди предметов «Амударьинского клада» выделяется группа изделий доахеменидского времени, созданная мастерами Западного Ирана – предметы царского и сатрапского достоинства Ахеменидов и, наконец, произведения из Малой Азии.

К изделиям местных, бактрийских, мастеров относятся золотые пластинки с гравированными изображениями, ножны кинжала, изготовленные из слоновой кости с изображением льва, держащего оленя (найденны на Тахтисангине) и др. Как считает русский ученый-археолог Б.Я.Ставиский, знаток кушанской культуры, все они напоминают образцы искусства Ахеменидского Ирана, что объясняется и прочным вхождением Бактрии в состав державы Ахеменидов, и родством бактрийцев и других ираноязычных народов Средней Азии с персами и близостью их религиозных верований, отражавшейся, конечно, и на их искусстве (3).

Особо отметил Амударьинский клад Э.Рахмонов. В частности, он в своей книге «Таджики в зеркале истории» написал, что «...Амударьинский клад – это фрагмент забытой древней истории таджиков, через который мы получили весть из глубины тысячелетий». Далее он отмечает, что «...наследие Тахти Сангина раскрыло перед нами неизвестные страницы Амударьинского клада, доказало, что это бесценное сокровище является частью жертвоприношений верующих и прихожан храма. Предположения английских офицеров Ф.Бартона и А.Каннингема о том, что клад был найден в низинах Вахша и Пянджа, также подтвердились. Археологическая наука свидетельствует, что Амударьинский клад является

памятником бессмертному духу Бактрии и божеству животворного Вахша, что он говорит о древней истории, самобытности таджиков, величии их цивилизации и государственности» (4).

Нам в настоящей статье хотелось бы остановиться только на нескольких находках Амударьинского клада — золотой модели колесницы, запряженной четверкой коней и датированной VI в. до н.э. (две другие находки являются отдельными фрагментами другой колесницы) (5). Не вдаваясь в подробности художественного анализа предмета Амударьинского клада, обратим внимание на устройство самой двухколесной колесницы. В частности, модель колесницы запряжена четверкой лошадей; в ней — стоящий возничий и сидящий ездок. Колесница открыта сзади; на квадратном передке две диагональные полосы, заполненные треугольниками, в месте пересечения — голова бога Бэса; по нижнему краю передка — перекрещивающаяся штриховка; вдоль основания боковых стенок колесницы — пояс из вертикальных параллельных штрихов. У колес по девять спиц; по наружной стороне обода — шаровидные шипы. Внутри колесницы — от передка к тыльной части — проходит узкая золотая пластина, изогнутая у заднего края под прямым углом и прикрепленная к дну повозки двумя заклепками, — «скамейка», на которой сидит ездок (6). Главный персонаж облачен в индийское платье (кандис и башлык-кирбасий, закругленная передняя часть которого перетянута широкой полоской-«лентой»); вокруг шеи — «гривна» из золотой проволоки; ноги показаны двумя толстыми кусками проволоки. На возничем — головной убор, как у седока, но без лент, короткая перепоясанная туника; «гривна» из проволоки — на шее. Все четыре лошади впряжены в двухдышловую упряжку с одним общим вальком, на котором вертикально укреплены украшения, видимо, изображающие «султаны». Как пишет Барнет, подобные изображения имеются на рельефе из Персеполя (7). Удила с большими кольцами по бокам; у каждой лошади на груди — мартингал с висящей кистью (показаны чеканом).

Ездок и возничий прикреплены к колеснице проволокой, пропущенной через отверстия в дне и согнутой там вдвое. У лошадей только девять ног (из шестнадцати), не полностью сохранились и спицы правого колеса. Длина 18,8 см; вес 80,67 граммов (8).

Находки по № 7 и 7а — модели типично ахеменидских колесниц, многочисленные изображения которых засвидетельствованы в парадных рельефах, на монетах и в памятниках глиптики (9) совпадают с амударьинскими моделями в мельчайших деталях — вплоть до конфигурации стенок повозки и шипов на поверхности обода, а также разномасштабных изображений возничего и седока, подчеркивающих знатность последнего. Констатируя происхождение персидской колесницы от ассирийских, О. Дальтон отмечает ряд черт, которыми она (в своем сложившемся, модифицированном виде) обогатилась в Восточном Средиземноморье и, в меньшей мере, в Ионии (10). Широкая датировка колесницы V-IV вв. до н.э., предложенная О. Дальтоном, как считает Е.В.Зеймаль, вполне оправдана, поскольку нет твердых оснований для ее сужения (11). Еще А. Каннингэм, издавая колесницу 7а, соединил ее с лошастью из своей коллекции (8 — фигурка лошади).

Таково, кратко описание колесницы, данное в Каталоге (12) «Амударьинский клад» под № 7.



**Рис. 1. Находка № 7. Модель колесницы, золото. Амударьинский клад, VI в. до н.э.**

Остановим теперь как можно кратко наше внимание на таком важном вопросе, как история происхождения и культура ариев Центральной Азии. Это и понятно, так как большинство находок Амударьинского клада первый исследователь «Сокровищ Окса» О. Дальтон считал изделиями персидских мастеров V-IV веков до н.э. Раскопки в центре Ахеменидской империи (13), а также на ее окраинах (14) намного расширили и обогатили наши представления не только о реалиях ахеменидской эпохи (костюм, вооружение, украшения и т.п.), но и о характере и стиле ахеменидского искусства (15). Поэтому без определения нашего отношения к этому вопросу будет трудно понять истоки зарождения и формирования арийской цивилизации, её архитектуры, искусства и градостроительства на обширной территории распространения индоевропейской и арийской цивилизации.

По поводу арийской цивилизации здесь будет уместно привести небольшую цитату из выступления президента Республики Таджикистан Эмомали Шариповича Рахмонова, высказанного накануне празднования Года арийской цивилизации (2006 год): «...*Арийская цивилизация с её культурно-нравственными ценностями сыграла поистине очень важную роль в формировании человеческой цивилизации и связей между цивилизациями, культурами, о чем свидетельствуют исторические памятники, сохранившиеся на территориях проживания арийских народов и в других странах. Ценности арийского наследия и культуры считаются предметом гордости не только для их наследников, но и всего человечества, являясь общечеловеческим историческим достоянием*» (16).

Именно участием высокоразвитой арийской цивилизации можно объяснить ряд исторических загадок. Об одной из них рассказано в книге «Страницы истории земли Пермской» (Пермь: Изд. «Книжный мир», 1996). Авторы книги, говоря о переходном периоде от каменного века к бронзовому, столкнулись с загадкой: как древние уральцы научились получать медь из руды? И надо с ними согласиться в той части, что технология была передана, и не исключено, что авестийскими народами (17).

Таджикский археолог, член-корреспондент АН Таджикистана Юсуф Якубов, говоря о происхождении арийцев, написал следующее: «...Арийцы являются автохтонными жителями Центральной Азии. Они в эпоху неолита разделились на две группы: часть из них занималась земледелием, и скотоводством (джейтунцы и гиссарцы), часть – охотой, рыболовством (кельтеминарцы)» (18). Имея высокую по тем временам материальную и духовную культуру, арийцы, как считает Ю.Якубов, одомашнили лошадь, изобрели сбрую, псалии (часть древнего уздечного набора верхового коня), седла. Затем изобрели

двухколесную колесницу. Применение псалии позволило запрячь лошадь в повозку и создать новый вид транспорта – первую в мире легкую военную колесницу. На основе двухколесного транспорта появились отряды лучников, которые на ходу поражали противника. Арийцы впервые построили дом на колесах – повозку, где жила семья. Отсюда появилось другое изобретение скотоводов-арийцев – жилища типа каркасного хиргоха (юрты). Подобные круглые или многогранные в плане жилища были раскопаны на андроновских поселениях Чаглинка, Петровка П, Атасу, Быгули в слоях XII-IX вв. до н.э. (19) У них, согласно реконструкции Ю.Якубова, были пирамидальные по внешнему виду юрты с каркасными стенами из вертикальных жердей со светодымовым отверстием в зените (подобное таджикскому равзан или рузан). Таким образом, делает вывод таджикский ученый, жилища-юрты современных тюркоязычных народов заимствованы у арийских племен (20).

Остановим наше внимание на теме круга, из которого впоследствии и произошло колесо. Изображение круга имело сакральное значение, которое наряду с квадратом на Древнем Востоке выражало представление об упорядоченности, цельности и законченности очерченного ими пространства. И земля представлялась древневосточному человеку либо круглой чашей, либо плоским диском. Так же китайцы представляли землю в виде квадрата, а небо напоминало им круг. Именно из этих соображений, прямоугольник, квадрат, квадрат в круге (или наоборот) или сам круг легли в основу не только планировки первых городов (протогородов), затем – жилищной и храмовой архитектуры, но и предметов воинских снаряжений, в частности двухколесной боевой повозки, впряженной в коней.

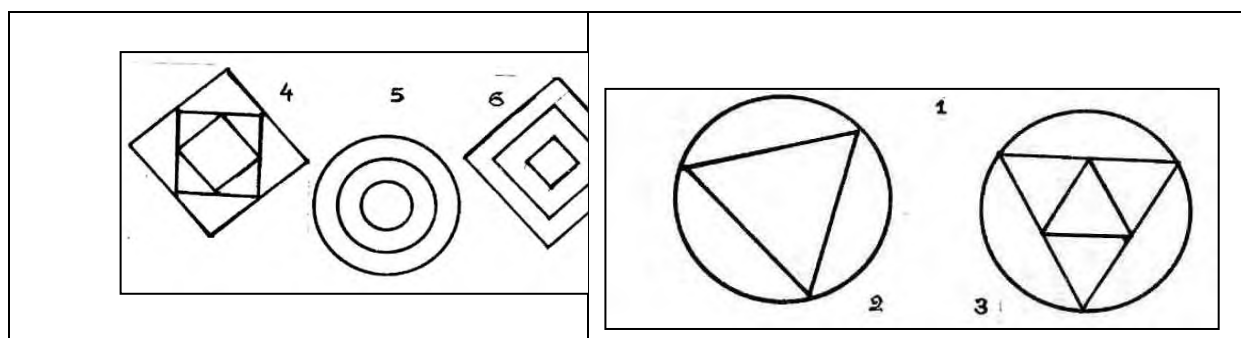


Рис. 2. Сакральные знаки зороастризма.

Другим, не менее любопытным примером сказанному может служить более ранний памятник Дашлы-3 (XVII в. до н.э.) в Северном Афганистане, где тройное кольцо стен вписано в квадрат внешних стен городища (21).

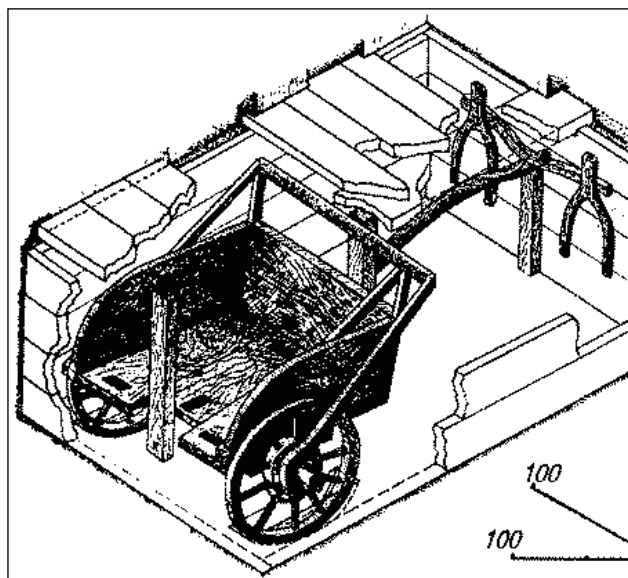
По мнению М.С.Булатова, зиккураты Шумера завершались круглым храмом, имевшим «крышей» небесный свод. Этот вывод его подтверждается косвенными данными – археологическими исследованиями на Мохенджо-Даро, где на вершине зиккурата сохранились остатки круглого сооружения (22). Не менее любопытен другой памятник пяти тысячелетней давности функционирования – Тепе-Гавра на севере Месопотамии в культурном слое III тыс. до н.э. По совокупности находок основной исследователь памятника Артур Тоблер определил памятник как крепостное сооружение (23).

М.С.Булатов предложил свой вариант функционального назначения Тепе-Гавра: он является храмом с культовым фокусом – залом под открытым небом на эксплуатируемой плоской крыше одноэтажного здания, которое могло нести и функции древнейшей астрономической обсерватории (24). Далее ученый отмечает, что организация «храма» под открытым небом – традиция астрального культа шумеров, восходящая по времени, когда этот народ пребывал в горной местности и молился Небу – богу Тенгри – на вершинах гор. А ведь поклонение богу Неба - Тенгри характерно было для ранних кочевников, очевидно, индоевропейцев, создателей цивилизации Хараппы и Мохенджо-Даро и они, возможно,



принесли с собой этот культ на территорию Двуречья (25). Как пишет Гордон Чайлд, концепция Космического Порядка (по М.С.Булатову – Космическая гармония) связана с первыми ариями (26). А они, по мнению Н.Н.Негматова, создали цивилизацию Ариана IV-III тыс. до н.э. В конце этого периода начинаются миграционные процессы в разные стороны Евразии, в том числе на территорию Двуречья, принеся с собой свой культ Неба. Причем, в это же время или чуть позднее происходит формирование идеологии ариев в виде зороастрийской религии с «Авестой» (27).

У читателя может возникнуть вопрос – к чему эти рассуждения о символике и различных культах? Чем они связаны с формой колеса, т.е. кругом? Оказывается, непосредственно. Чтобы понять символичность идеи круга мы впервые обращаемся к истокам формирования поселений, причем, не только на территории исторического Таджикистана, а в более широком ареале – на бескрайних просторах Евразии, где несколько тысяч лет назад (IV-III тыс. до н.э.) обитали наши далекие общие предки – древние арийцы (арии). Все они были скотоводами, связанные с выпасом овец. В названное время арийцы разделились на две большие группы: скотоводов (они называли себя турами по имени тура, тотема рода) и земледельцев. Скотоводы постепенно переходят к кочевничеству, что стало возможным только после освоения верховой езды на лошади, возникновения разборных или передвижных жилищ. Первыми к кочеванию, как пишут русские ученые-историки Б.Я.Стивиский и С.А.Яценко (28), перешли богатые хозяева с большим количеством скота (номады) и эта эпоха (ранних кочевников) относится к сакскому времени. Именно с арийцами (сакскими и другими арийскими племенами) связаны выдающиеся достижения материальной культуры в эпоху бронзы, когда впервые в мире изобретается седло, конская сбруя, стремяна, колесо, разборное и передвижное жилище – юрта (середина I тыс. н.э.) и др. (29).



**Рис. 3. Реконструкция синташтинской колесницы.**

Говоря об изобретении колеса, следствием чего стало появление передвижного жилища, юрты на колесах, надо отметить, что многие предметы материальной культуры (в частности, колесо, круглая куполообразная юрта) связаны с культом небесных светил, т.е. с космогоническими представлениями. Например, юрта в представлении древних кочевников представляла собой модель мира. Сборка и разборка при перекочевках символизировали наступление Хаоса и возрождение Гармонии. Сфера юрты является маленькой копией сферы небосвода над степью. Это архитип Мировой Горы. Шанырак, полусферическое навершие каркаса юрты, означает верхний мир, т.е. символическое небо с неподвижным центром – Полярной звездой (30). Форма круглого колеса также связана с космогоническим представлением древних арийцев, означающее круг – символ неба и

бесконечности. Эта же форма – колесо со спицами – легла в основу планировки первых протогородов, которые появились в эпоху бронзы на территории Евразии. Свидетельством этому служит открытие экспедицией Г.Б.Здановича древнеарийского городища на южном Урале – Аркаима (31). Впоследствии под этим названием (Аркаим) стали известны более 20 подобных поселений, которые просуществовали исторически короткий промежуток времени (XVIII-XVII вв. до н.э.).

Удивительной особенностью Аркаима и подобных ему поселений (например, Синташта) является план городища – она имеет форму колеса - круга со спицами, идущими от геометрического центра. Это городище состоит из двух круглых в плане частей – крепости и центрального детинца.

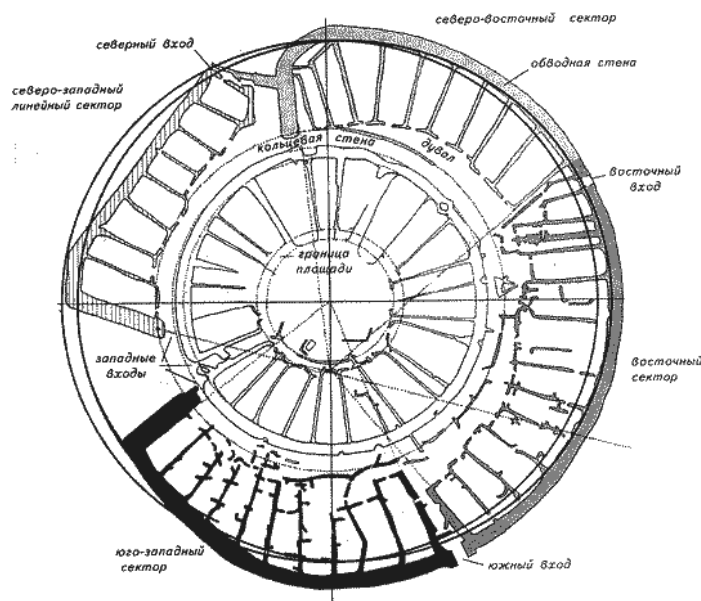


Рис. 4. Внешний круг городища Аркаима.

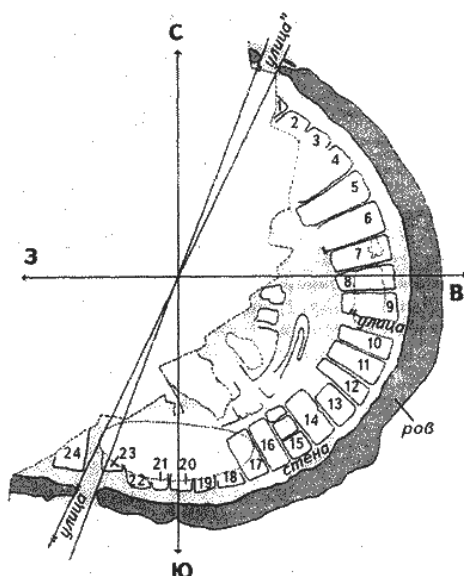


Рис. 5. Синташта. Техника восстановления геометрического центра и естественной прямоугольной системы координат.

Таким образом, только один предмет из Амударьинского клада – двухколесная колесница – дала «пищу» для размышлений, конечным итогом которых стало ещё одно доказательство местного, бактрийского, происхождения художественного изделия знаменитого клада. По справедливому утверждению автора вступительной статьи и составителя каталога Е.В.Зеймаля, «...предметы, составляющие «Сокровище Окса», были

изготовлены мастерами, жившими не только в разные эпохи (от VII-VI вв. до последней четверти III в. до н.э.), но и в разных «мирах»: в кладе отражены и эстетические представления эллинов, и древневосточные художественные традиции, преломленные через призму мидийско-ахеменидской цивилизации, и образы и сюжеты, близкие кочевому миру евразийских степей. Сложностью и многокомпонентностью состава Амударьинского клада и объясняется острый интерес к нему все новых исследователей, не ослабевающий с годами» (32).

### Литература

1. Амударьинский клад (каталог выставки). /Автор вступ. статьи и составитель каталога Зеймаль, Е.В. – Л.: Изд. «Искусство», 1979. - № 23, 39. – С. 44, 49; История таджикского народа. - Том I. /Под редак. Б.А.Литвинского и В.А.Ранова. – Душанбе: АН РТ, 1998, с. 277-282, рис.; и др.
2. Пичикян, И.Р. Культура Бактрии. Ахеменидский и эллинистический периоды. – М.: Наука, 1991.
3. Ставиский, Б.Я. Искусство Средней Азии. Древний период. – М.: Наука, 1974.
4. Рахмонов, Э.Ш. Таджики в зеркале истории. – Душанбе: Изд. «Ирфон», 1996.
5. Амударьинский клад. Каталог выставки. /автор вступительной статьи и составитель каталога Зеймаль Е.В. – Л.: Изд. «Искусство», 1979. № 7, 7А
6. Dalton, O.M. The Treasure of the Oxus with Other Examples of Early Oriental Metal-work. 2nd edition. London, 1926; 3rd edition. London, 1964, с. XXXIX, рис. 20.
7. Barnett, R. Persepolis. // «Iraq». - London, 1957, vol. 19, 35-77, табл. XV, 3.
8. Ghirshman, R. Perse. Protoiraniens. Medes. Achemenides. - Paris, 1963 (L'Univers des formes. Collection dirigee par A. Malraux et G. Salles), с. 248, рис. 301, цв.
9. Boardman, J. Greek Gems and Finger Rings. - London, 1970, № 928.
10. Dalton, O.M. The Treasure of the Oxus with Other Examples of Early Oriental Metal-work. 2nd edition. - London, 1926; 3rd edition. - London, 1964, с. XXXVII—XLIII.
11. Barnett, R. The Art of Bactria and the Treasure of the Oxus // «Iranica Antiqua». - Leiden, 1968, vol. 8, p. 34-53, pi. II-XIV, с. 38.
12. Амударьинский клад. Каталог выставки. – Л.: Изд. «Искусство», 1979. - № 7
13. Schmidt, E. Persepolis. Vol. 1-3. Chicago (vol. 1: Structures, Reliefs, Inscriptions, 1953; vol. 2: Persepolis. II. Contents of the Treasury and Other Discoveries, 1957; vol. 3: The Royal Tombs and Other Monuments, 1970); Tilia A. B. Discoveries at Persepolis 1972-1973 // «Proceedings of II Annual Symposium on Archaeological Research», Teheran, 1973; Stronach D. Excavations at Pasargadae: Third Preliminary Report. // «Iran», 1965, vol. 3, p. 9-40; и др
14. Akurgal, E. Recherches faites a Cyzique et a Ergili // «Anatolia. Revue annuelle d'archeologie». - Ankara, 1956, vol. 1, p. 15-21; Akurgal E. Die Kunst Anatoliens von Homer bis Alexander. - Berlin, 1961; Akurgal E. Griechisch-persische Reliefs aus Daskyleon // «Iranica Antiqua». - Leiden, 1966, Bd. 6, S. 147-156, Taf. XXXIV-XXXIX; Аракелян В.Н. Клад серебряных изделий из Эрбуну // Советская археология. – 1971. - № 1, с. 143-158; и др.
15. Луконин, В. Г. Искусство древнего Ирана. - М., 1977, с. 56-101.
16. Рахмонов, Э.Ш. Арии и познание арийской цивилизации (Размышления накануне празднования Года арийской цивилизации, 2006 г.).
17. Хайдаров, Ш., Одегов, В. Историко-культурные связи ираноязычных племен и народов Прикамья // Мероси Ниёгон. – 2007. - № 10, с. 53.
18. Якубов, Ю. Вклад ираноязычных скотоводов в мировую цивилизацию // Духовная культура таджиков в истории мировой цивилизации. / Сборник статей. – Душанбе: АН РТ, 2002, с. 68,69.
19. Кузьмина, Е.Е. Древнейшие скотоводы от Урала до Тянь-Шаня. – Фрунзе, 1986. Там же, с. 68.

20. Сарианиди, В.И. Древние земледельцы Афганистана. – М.: Наука, 1977, с. 35, рис. 11.
21. Булатов, М.С. Геометрическая гармонизация в архитектуре Средней Азии IX-XV вв. – М.: Наука, 1988, с. 25-26, рис. 5
22. Tobler, A.J. Excavations at tepe Gavra. Vol. 11, Philadelphia, 1950, с. 20.
23. Булатов, М.С. Геометрическая гармонизация в архитектуре..., указ. соч., с. 24-25, рис. 4
24. Гордон, Чайлд. Арийцы. Основатели европейской цивилизации./ Перевод с англ. И.А.Емеца. - М.: Изд. ЗАО «Центрополиграф», 2007, с. 26, примечание редактора И.А.Емеца.
25. Гордон, Чайлд. Арийцы, указ. соч., с. 14.
26. Негматов, Н.Н. Прародина ариев. – Душанбе: Изд. АН РТ, 2005, с. 39.
27. Ставиский, Б.Я., Яценко, С.А. Искусство и культура древних иранцев. /Учебное пособие. – М.: Российский государственный гуманитарный университет, 2002. – 442 с., ил.
28. Турганбаева, Л. Очерки истории материальной культуры и дизайна. – Алматы: Фонд Сорос-Казахстан, 2002, с. 137-138.
29. Турганбаева, Л. Очерки истории материальной культуры и дизайна, указ. соч., с. 118-119.
30. Зданович, Г.Б. Архитектура поселения Аркаим // Моргулановские чтения 1990 г., Ч.1. - М, 1992; Зданович, Д.Г. Синташтинское общество: социальные основы «квазигородской» культуры Южного Зауралья эпохи средней бронзы. – Челябинск, 1997; Зданович, Г. Аркаим //Рифей. - Челябинск, 1990; Зданович, Г.Б., Зданович, Г.Д. Протогородская цивилизация («Страна городов») Южного Зауралья: опыт моделирующего отношения к древности // Россия и Восток: проблемы взаимодействия. Материалы конф. - 4. V. Кн.1.– Челябинск, 1995; Зданович, Г., Кедров, А. Страна Городов // Врата Рифея. – М.: Изд. «Моск. Писатель», 1996; и др.
31. Амударьинский клад. Каталог выставки./ Автор вступит. текста и составитель каталога Зеймаль, Е.В. – Л.: Изд. «Искусство», 1979, с. 24.

## **РОЛЬ ЭКОЛОГИИ В ИСТОРИИ НАРОДОВ ВОСТОКА**

**Мукимов Р.С.**

*(Республика Таджикистан. ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

Сейчас во всем мире активизировались исследования в области создания новых инновационных технологий для снижения потребления энергии в жизни человека. Ведь газ, нефть, уголь не бесконечны, придет время, когда их запасы иссякнут. К этому времени, мы надеемся, будут созданы альтернативные формы энергии, в частности, использование силы воды, ветра, волн океана и другое. Не всегда исследователи способны ретроспективно оглянуться назад, к опыту наших далеких и нынешних предков, которые без использования электроэнергии могли приспособиться к суровым условиям среды обитания – жаркому климату. Мне хотелось бы в связи с этим в виде дополнения к основному докладу обратить внимание на различных устройствах и хитроумных приспособлениях, способствовавших снижению высоких летних температур в жилищах, в том числе производственных помещениях внутри двора, дворцах и других общественных постройках.

К изобретению различных инженерных устройств с глубокой древности вынуждал климат Центральной Азии, в том числе Таджикистана, характерный высокими летними температурами и отсутствием осадков. Люди старались приспособить свою жилую среду к этим суровым условиям окружающей среды. В результате, благодаря изобретательности местного населения, с древности были выработаны оригинальные приспособления для

снижения температуры в жилищах и других постройках. Об одном из этих изобретений XI века рассказывает Байхаки, знакомый нам из публикации таджикского археолога А.К.Мирбабаева. В частности, наследник газневидского двора – Масуд в период его пребывания на должности наместника Герата построил у себя в замке, расположенном в парке Аднани, специальный дом для дневного отдыха. Дом был оборудован необычной для того времени системой водяного охлаждения жилых помещений. Вокруг здания по краю кровли были проложены керамические трубы с мелкими отверстиями. На труды, как правило, развешивали полотнища, сплетённые из камыша. С помощью специального устройства, названного “Талисма”, вода водоёма поднималась на крышу дома, затем плавно растекалась по трубам, смачивая полотнища.

Такой же способ снижения температуры в помещении, по словам Адама Меца, в Багдаде был известен ещё в IX веке. Однако тамошние сановники предпочитали отдыхать в часы полуденного зноя в комнате с двойными стенами, между которыми набивался лёд. Арабский географ Абу Далаф, посетивший в X веке столицу Китая, отмечает, что китайцы поднимают воду на кровлю дома и она, пройдя через полотнища, стекает на землю. Полагают, что авторы водоподъёмного устройства “талисма” были родом из Средней Азии, в частности, в Герате “талисму” сконструировал Бируни. Возможно это единственный механизм был создан на основе водяных чигирей-чархпалак, хорошо знакомы Бируни по его жизни в Хорезме.

Вышеприведённое не последний способ защиты от летнего зноя. В Междуречье Средней Азии во многих домах имелись подвальные помещения-сардобхона с вытяжными каминами. Сообщается, что уйгурцы летом жили в подземных квартирах. Необычайное интересное жилище вскрыто в Тунисе, где устроены подземные пещерообразные помещения, выходящий на общий дворик, открытый сверху. В центре дворика устроено отверстие, под которым находится подземный водоём-водохранилище. Последнее не только снабжало водой обитателей подземного жилища, но и значительно снижало температуру воздуха и увлажняло её. Носир Хисрав по возвращению из паломничества в Мекку в городе Аргуне (область Басры) видел столько подземных помещений, сколько и на поверхности земли, в них имелись сардоба с проточной водой и люди весь период летнего зноя проводили в них. Описанное выше подземное жилище Туниса, видимо, наглядно иллюстрирует сообщение Носира Хисрава. Да и сам термин “сардоба” в буквальном смысле означает “помещение под землёй” и, как показывают исследования А.К.Мирбабаева, в городах общественные сардоба имели неизменно суфы-лежанки для полуденного отдыха. Историк Байхаки в рассказе о походе Махмуда Газневида в Рей, где принимал участие и его сын Масуд, пишет, что поскольку “... стояла жаркая погода, старшины и вельможи для дневного отдыха приказали строить сардоба. Построили сардоба и для эмира Масуда, весьма приглядное и просторное и он пребывал в нём с позднего утра до предзакатной молитвы, то почивая, то предаваясь удовольствиям и тайно попивая вино”. По свидетельству Абу Харуна Катиба, учёного-богослова IX века, в его время в Балхе насчитывалось 1200 сардоба. Часть сардоба использовалась для хранения питьевой воды, а другая часть – для укрытия от жары. В жарких по климату районах Средней Азии существовало ещё несколько способов для охлаждения помещения, да и всего двора: шипанги, навесы, бассейны, фонтаны.

В домах и жилищах IX-X вв., помимо равзана, светового люка, имелись особые приспособления для улавливания ветра и проведения его в нижележащие помещения. В связи с последним вспомним улу-айваны в народном жилище Хорезма для улавливания ветра и направления его во двор. Возвращаясь к ветроуловителям в жилище IX-X вв. отметим, что над куполами многих домов возвышались решётчатые башни. Их проёмы были открыты с северо-западной стороны, откуда дули господствующие ветры. Они именовались “бодгир”, т.е. уловитель ветра. Так называемые “воздуховоды” археологически открыты во многих средневековых памятниках Среднего Востока. Здесь

же, в Иране строились льдохранилища. Между прочим, ветроуловители-бодгиры построены в здании исмаилитского центра по улице Исмоила Сомони.

Видимо, как преемственность традиций следует воспринять распространение в горных районах своеобразного вентилятора-бодбарак, который устраивался на горных речках близ жилищ. Его устройство весьма просто. Это – веер-опахало, вращающийся под напором воды, направляемом на лопасти колеса, подобно мельничному. На этом колесе установлен вертикальный деревянный стержень, на который прикреплено полотнище. Такой бодбарак, устроенный рядом с площадкой для отдыха, вращаясь, отгонял комаров и приносил прохладный воздух в жаркий период (например, в селениях Егид, Пуни-Шор, Джорф и др.). Следует сказать, что указанные выше примеры из инженерного искусства народов стран Востока не остались без внимания современных строителей. Например, в Барели (Индия) построен жилой дом с подземным туннелем, где влажные стены создают эффектную систему испарительного охлаждения. Такой туннель, созданный в качестве эксперимента, позволяет снизить температуру в помещениях с 40°C до 26°C. Общая площадь поверхности туннеля составляет 93 кв.м и она является источником прохладного влажного воздуха в объёме, достаточном для охлаждения площади в 130 кв.м. Другой пример. Во многих районах Северной Африки, Среднего Зарубежного Востока и субконтинентальной Индии и сейчас распространена практика покрытия всех проёмов большими толстыми циновками, постоянно смачиваемыми водой из перфорированного шланга. Сухой и жаркий наружный воздух, прежде чем попасть внутрь помещения, увлажняется и охлаждается. Циркулирование его часто затруднено в условиях компактной плотной застройки: в этом случае для того, чтобы воздух проникал в помещение, в верхней части крыши устраивают отверстие, наподобие ветроуловителей. В результате этого такие города, как Хайрабад, Синдх в Пакистане имеют свои особенные, неповторимые очертания крыш. К слову сказать, ветроуловители пакистанского города Хайрабада были взяты как образец в США, что отразилось в архитектуре павильона сохранения энергии в ЭКСПО 1982 года в Ноксвилле.

Д.Окли в своей книге “Жилище тропиков” описал древний способ испарительного охлаждения, который применялся в египетских селениях. Это, по существу, дымоход, только выполнявший противоположную функцию. Преобладающие слабые ветры на уровне кровли попадают в шахту, где воздух проходит над наполненным водой керамическими сосудами, увлажнёнными щитами из древесного угля прежде, чем попадает в комнату. М.Айтчисон наблюдал ещё более простой способ охлаждения с помощью испарения, применяемый фермерами в сухих жарких районах Южной Африки. Устройство обычно помещается над приподнятым водосливным резервуаром (баком), находящимся около дома. Состоит оно из деревянных рам, выполненных из брусьев (10,2x1,0 м); по обе стороны рам натянуты сетки из оцинкованной проволоки толщиной 0,64 мм так, что между двумя сетками образуются зазоры толщиной 10,2 см. Эти зазоры заполняются кусками кокса диаметром 3,81 см. Сверху по периметру рамы, прокладывают трубы диаметром 2,54 см, по которым поступает вода. Эти трубы соединены с водосливным баком, а заборный кран, которым снабжена установка, регулирует подачу воды так, что стены сооружения поддерживаются постоянно влажными.

Айтчисон предложил заимствовать эту южноафриканскую идею для охлаждения всего жилого дома, установив заполненные коксом увлажняющие экраны вокруг всего подвального пространства. Вытяжной вентилятор, помещённый на удачном месте, может способствовать конвекционному потоку и таким образом обеспечивать поступление охлаждённого воздуха в комнаты дневного и ночного пребывания. Благодаря тому, что эта установка размещается вокруг всего дома, эффект не зависит от направления ветра. Возвращаясь к традиционным методам охлаждения помещений в странах Среднего Востока, отметим особое предпочтение людей к применению льда. Он занимал большое место в жизни горожан. Лёд помимо охлаждения помещения, шёл также для охлаждения питьевой воды, хранения и транспортировки скоропортящихся продуктов, пользовался он и в

медицине. Лёд и снег для лета запасали зимой. Сооружения, в которых хранился лёд, в одних случаях названы “яхчол”, а в другом – “сардобхона”, в третьем случае – “гунбади ях” или просто “яхдон”. В некоторых городах число хранилищ было значительным. Например, в Худжанде, как выяснил А.К.Мирбабаев, в XVIII-XIX вв. имелось пять общественных и более полутора десятков частных погребов для хранения льда: яхдони Точиккал, яхдони Миррахим Яхчи, яхдони Эшони Яхчи, яхдони Курбони Яхчи, яхдони Икромии Маружначи, яхдони Калъа и многие другие. Конструкция худжандских погребов была очень проста: она состояла из прямоугольной ямы-котлована глубиной 2-2,2 м и габаритами в плане 5х12 м. На полу погреба по его длинной оси выкапывали 2/3 ямы для поглощения талых вод. Стены погреба обшивали слоем соломы, поддерживаемой сеткой, сплетённой из тонких ветвей тутовника или ивы. Сетка размером примерно 1,5х1,5 м прикреплялась к стене погреба с помощью деревянных колец. Она служила хорошей теплоизоляцией. Затем на пол погреба в его ширину укладывали по бревну, на них ещё по несколько поперечных брёвен. Поверх брёвен делали тонкий настил из стеблей хлопчатника или камыша. Потом на этот настил укладывали штабелями лёд попеременно со снегом. При отсутствии снега его заменяли соломой. Укрывали лёд поверху также слоем соломы. Кровля зачастую была плоской. Над погребом всегда располагалась комната для летнего отдыха – шипанг. В таких погребах лёд держался довольно долго.

Согласно сообщению Абу Харуна Катиба, в период его жизни в городе Балхе имелось до 400 хранилищ льда. По более поздним сведениям, крупное хранилище льда и снега существовало также на горе “Шадян”, расположенной в пригороде Балха, из которого в летнее время доставляли в город нужное количество снега для нужд балхского двора. Истахри и Ибн Хаукаль сообщают о том, что в Самарканде было более 2 тысяч сардоб со льдом, которые снабжали гостей многолюдного города прохладной водой. Географ ал-Якуби писал о строительстве в Нишапуре Абдаллах ибн-Тохиром хранилища льда под названием “Шадях”. Там же, в нишапурской соборной мечети, которая могла вместить свыше 60 тысяч молящихся, имелся большой погреб для хранения льда, который расходовался летом для нужд горожан. Постройку погреба приписывают Абумуслиму Марвази.

Как уже отмечалось, сфера применения льда была обширна. В первую очередь лёд шёл для охлаждения помещений, питьевой воды, приготовления местного мороженого “рохати-джон”, простокваши-дугоб. Летом вино пили не иначе как со льдом. Историк Байхаки сообщает о времени проведения газневидского султана Масуда, который во время пребывания в городе Бусте находился в затемнённом помещении с “развешанными холщёвыми полотнищами”, смоченными водой со множеством древесных ветвей на полу и поставленными на них большими тазами, наполненными льдом. Лёд использовался для хранения овощей и фруктов, бахчевых культур, которые перевозились на дальние расстояния в специальных коробах из олова, заполненные льдом.

Лёд применялся и в лечебных целях. В частности, во многих трактатах Ибн Сино советовал держать меру при охлаждении воды со льдом и не добавлять в воду чрезмерное количество льда, так как это вредит нервной системе. Учёный рекомендовал давать воду со льдом только людям с избытком жира и крепкого телосложения. Советы учёного до сих пор сохраняют актуальность.

Из льда кулинары в прошлом изготавливали лакомство, называвшееся “полуда”, а в более позднее время – “рохати-джон”, прообраз мороженого. После путешествия Марко Пола (XIII в.) секрет изготовления мороженого распространился и на европейском континенте. Рохати-джон и сейчас можно купить на базаре Самарканда или Бухары: мастер-кулинар прямо перед вами изготовит мороженное путём соскабливания от куска льда стружки, а поверх него зальёт несколькими ложечками виноградной патоки – шинни. Всё это тщательно перемешивается и лакомство готово к употреблению. Мастера X века могли приготовить мороженное и более высокого качества и разнообразия.

Традиции использования льда до сих пор сохраняются во многих местах Таджикистана. Так например, ещё в 50-х годах XX века на Дарвазе возводили летнее помещение для сна “яхдон”. До сих пор молочные продукты во многих горных селениях Таджикистана хранятся в подобных яхдонах-холодильниках.

Таким образом, многие практические меры по снижению летних температур, замеченные в зодчестве прошлого, до сих пор являются актуальными и при необходимости некоторые приспособления можно модернизировать и с большим успехом использовать в нашей повседневной жизни.

### Литература:

1. Анарбаев, А. Благоустройство Самарканда в эпоху Тимура и Тимуридов // Творчество Мирзо Улугбека и его место в мировой цивилизации. /Тез. докл. на науч. конфер., посвященной 600-летию Мирзо Улугбека. - Самарканд: Изд. «Сугдиен», 1994. - С.132-134 (на узб. яз.).
2. Андреев, М.С. Таджики долины Хуф. - Вып.2. - Сталинабад: АН Тадж.ССР, 1958. - 521 с., ил.
3. Архитектура исламского мира. Историческая и социальная значимость. - Лондон, 1978 (на англ. яз.).
4. Аронин, Д.Э. Климат и архитектура. М.: Стройиздат, 1959.- 81 с., ил.
5. Бабаджанов, Б. Архитектурные памятники в средневековых источниках // Маскан. – 1992. – Ташкент. – № 2. - С.36-39.
6. Дональд, Уильберт. Персидские сады и садовые павильоны. - Токио, 1962 (на англ. яз.).
7. Мамаджанова, С.М., Мукимов, Р.С., Мукимова, С.Р. Инженерное искусство Таджикистана. - Душанбе: Изд. «Мерос», 1996. - 120 с.,ил.
8. Мирбабаев, А.К. Кондинционер в средневековье? // Коммунист Таджикистана, 12 июля 1980 года.
9. Мирбабаев, А.К. Историческое наследие Худжанда. - Душанбе: Изд. «Ирфон», 1995. - 159 с.
10. Назилов, Д.А. Чарбаг.- Ташкент: ТТУ им. А.Беруни, 1997.- 94 с., ил. (на узб.яз.).
11. Окли, Д. Жилище тропиков. - Лондон, 1961. - 170 с., ил. (на англ. яз.).
12. Проектирование заглубленных жилищ. /Перев. с англ. - М.: Стройиздат, 1983. - 192 с., ил.
13. Саини, Б. Строительство и окружающая среда. /Перев. с англ. М.П.Таут. - М.: Стройиздат, 1980.- 173 с.,ил.
14. Таджики Дарваза и Каратегина. - Вып.2.- Душанбе: Изд. «Дониш»,1970.- 312 с., ил.
15. Ал-Якуби. Извлечения из "Китаб ал-Булдан". /Перев. С.Волина // МИТТ. – Том 1. - М.-Л.: АН СССР, 1939.
16. Бабур-Наме. Записки Бабура. /Перев. и коммент. М.Салье. - Изд. II-е. - Ташкент: Гл. ред. энциклопедий, 1993. - 463 с.
17. Бейхаки. История Масуда. - М.: Наука, 1968.
18. Мец, Адам. Мусульманский Ренессанс. - М.: Наука, 1973. - 458с.
19. МИТТ. - М.-Л., 1939 (Материалы по истории туркмен и Туркменистана. – Том I. – М. -XV вв. Арабские и персидские источники.- М.-Л.: АН СССР, 1939. - 612 с.).

**КАРАВАНСАРАЙ «ХИШТИН» - ПАМЯТНИК АРХИТЕКТУРЫ ГИССАРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**



**Мукимов, Р.С.**

*(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

Каравансарай «Хиштин» является одним из объектов средневекового Хисора, входившем в состав городской площади Регистан. Время не донесло до нас этот памятник хотя бы во фрагментарном состоянии. Когда научный сотрудник Института истории Академии наук Таджикистана О.Никитина в 1979 году приступила к археологическим раскопкам, каравансарай был полностью разрушен и представлял собой разрозненные остатки фундаментов и стен высотой не выше одного метра. Здание было построено из жженого кирпича размером 24х24х4 см (отсюда и название каравансарая «Хиштин», т.е. «Кирпичный»).

Для воссоздания целостного облика здания были привлечены аналоги, т.е. подобные типы сооружений, построенные в XVI-XVIII вв. на территории Средней Азии; описание каравансарая очевидцами (здание было разрушено в начале XX века), в частности, участниками русских экспедиций конца XIX–начала XX вв.; обнаружившаяся фотография 1913 года, опубликованная в 1915 году в книге Рикмера Рикларса.

Фотография была снята с цитадели крепости с охватом всего Регистана, занятого в начале XX века плотной одноэтажной застройкой вдоль базарной торговой улицы. На заднем плане этой улицы четко просматриваются фасады медресе Кухна и слева от него – каравансарай Хиштин. Последний по своим масштабам не уступает медресе и в целом создаёт цельный силуэт Регистана с двумя монументальными порталами и одноэтажными рядами помещений худжр, обращенных наружу глухими, но архитектурно обработанными стенами и нишами. Цельность двух рядом стоящих памятников усиливается и характером членений плоскостей фасадов глубокими арочными нишами, лопатками, системой открытой кирпичной кладки. В отличие от более внушительной медресе, каравансарай не имеет угловых трехчетвертных башен-гульдаста, завершенных купольной ротондой.

Таково, в общем, содержание фотографии, которая явилась основным фактическим документом (и, наверное, единственным в своём роде) для графического воссоздания памятника и подготовки рабочих чертежей целостной реставрации (автор проекта архитектор Н.С.Талбакова при участии архитекторов С.Репина и Х.Рустамовой). По ряду причин осуществление строительством в 1980-х годах целостного облика каравансарая не состоялось.

По своей планировке каравансарай Хиштин представляет вытянутый прямоугольник из одно-двухэтажных построек вокруг замкнутого внутреннего двора, ориентированного центральной продольной осью на север-юг с размерами внешних сторон 37,5х47,5 м. Двор, занимающий центральную часть прямоугольника, имеет размеры 25х33 м. На северной стороне прямоугольника на продольной оси устроен портал-пештак с проходом во внутренний двор. Арочная ниша портала ведет снаружи в прямоугольного в плане переходной отсек с полотнищами деревянных резных ворот. Непосредственно за воротами в левой части отсека устроена винтовая лестница со сводчатым покрытием, ведущая в помещение второго уровня. Здесь устроена мехмонхона, т.е. гостиная с купольным покрытием. Это помещение имеет в плане квадратную форму размером 3,4х3,4 м, получившее крестообразную структуру за счет арочных ниш по четырем сторонам стен. Купол опирается на эти арки и щитовидные паруса, устроенные на углах четверика. Освещение мехмонхоны происходит через оконные проёмы в середине четырех стен. В северной стене световой прямоугольный проём выходит на щипцовую стену арочной ниши портала.

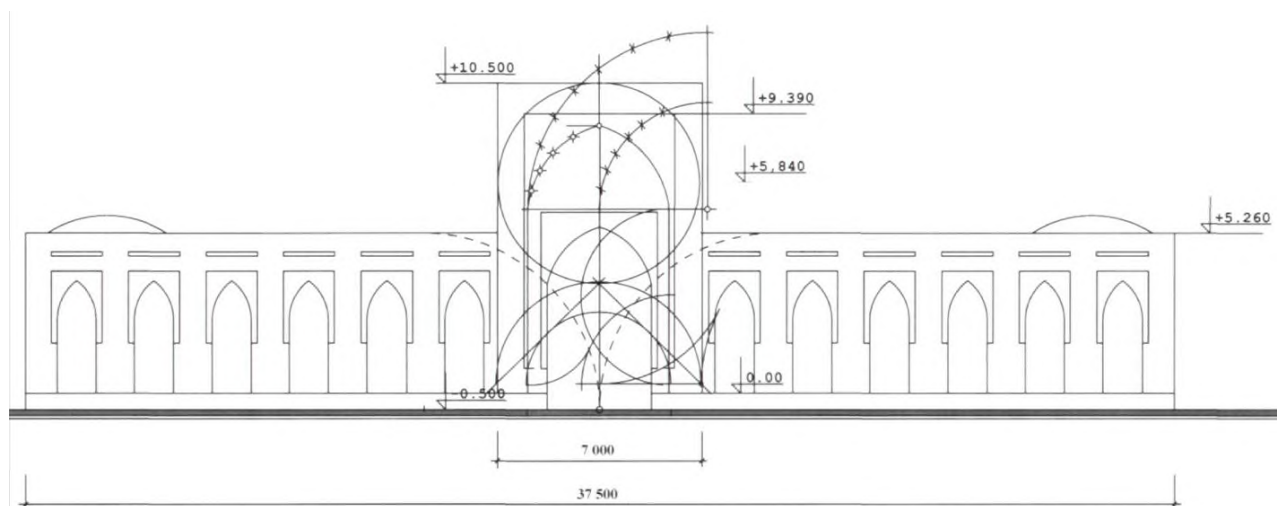
За проходным отсеком устроено квадратное помещение, увеличенное за счет двух арочных ниш. За этим помещением, перекрытое сводом на щитовидных парусах, следует глубокий арочный айван, обращенный во двор.

Сквозной проход, но более узкий (ширина 153 см), устроен и в противоположной главному порталному входу стороне, т.е. южной. Со стороны двора он оформлен в виде

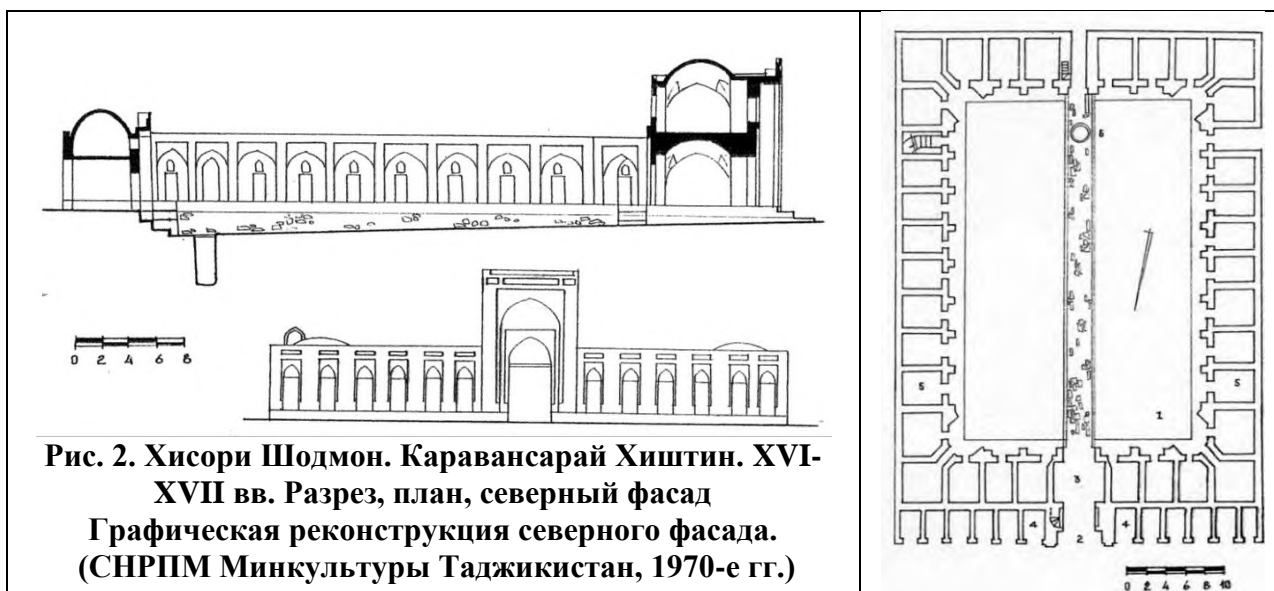
небольшого портала со сводчатым проходом в середине. Этот проход представляет собой сплошной коридор, выходящий наружу. С восточной стороны коридора в толще стены устроена внутренняя сводчатая лестница, ведущая на верхний уровень. Здесь над сводчатым проходом устроено прямоугольное помещение с обращенным во двор прямоугольным проёмом, через который и осуществляется освещение комнаты на втором уровне. Третий узкий коридор устроен с выходом на узкий переулок, образованный западной стеной каравансарая и восточной – медресе Кухна.

На северном фасаде по обе стороны от портала устроен ряд небольших камер (их по 6 с каждой стороны), обращенных в сторону базарной улицы Регистана. Камеры выполняли роль торговых лавок-ниш площадью каждая около 6 кв. м. Глубина этих лавок-ниш – 3,2 м. Перед лавками устроена чуть приподнятая над уровнем улицы площадка-суфа, выложенная кирпичом плашмя и оформленная с края кладкой вертикально уложенных кирпичей – дандона. Такая же суфа-площадка проходит внутри двора с его западной и восточной стороны, определяя входную площадку более одного метра ширины перед худжрами.

Худжры – жилые помещения, выходящие на внутренний двор, образуют однорядную застройку. Их количество 34, включая и четыре угловых помещения, наиболее крупные по площади (410х425 см). В одном из худжр в юго-восточной части двора устроена лестница, выводящая через сводчатый фонарь на уровень кровли каравансарая.



**Рис. 1. Хисори Шодмон. Каравансарай Хиштин. Графическая реконструкция северного фасада с композиционным анализом портала (СНРПМ МК Тадж.ССР, 1980 г.)**



**Рис. 2. Хисори Шодмон. Каравансарай Хиштин. XVI-XVII вв. Разрез, план, северный фасад**  
Графическая реконструкция северного фасада.  
(СНРПМ Минкультуры Таджикистан, 1970-е гг.)



**Рис. 3. Медресе Кухна и каравансарай Хиштин.**

В каждой типовой худжре, перекрытой сводом «балхи» эллиптического очертания в плане, в углу стены с входным проёмом устроена ниша с очагом-камином с дымоходом, выходящим на кровлю. Этот очаг помимо своего прямого назначения для приготовления пищи, служил и как дополнительный отопительный прибор. На полу худжр, как это было выявлено раскопками, были устроены сандалы – отопительные устройства в виде углубления со столиком поверху, накрываемого одеялом. Вокруг этого столика и сидели в зимние вечера, опустив ноги под одеяло, где было тепло от горящих углей, находившихся в углублении.

Названные бытовые устройства не имеют только угловые залы, которые, видимо, использовались как складские помещения особо богатых иногородних купцов. Каждую худжру предварял обращенный во двор углубленный арочный айван (глубина 80 см при ширине 259 см). На более глубокие айваны, устроенные на углах двора, выходят по три дверных проема с решетками-панджара из ганча над ними. Все двери худжр и мехмонхона выполнены из дерева по типу «багдоди» со скромной орнаментированной резьбой. Пол худжр, айванов и площадок, о которых говорилось выше, выложен жженным квадратным кирпичом.

Ниже уровня выстилки пола двора от северного входа к южному проходу устроена дорога, замощенная камнем. Поверхность дороги-прохода, ограниченная с восточной и



западной сторон каменной стенкой и кладкой дандона поверху, представляет собой пандус с понижением к югу. По этому пандусу проносили товары для складирования. Возможно, наиболее тяжелые грузы заносились во двор животными, здесь они разгружались и вновь выводились наружу, так как двор не приспособлен для содержания лошадей или верблюдов.

Архитектура каравансарая, как отмечалось выше, близка медресе Кухна. Внешнюю эстетику фасадов создавала тщательно выполненная кирпичная кладка, где само сочетание кирпича желто-охристого цвета с ровными полосками ганчевого раствора служило эффектным декоративным средством. Особенно привлекательна пластичная разработка северного, главного фасада, где глубокие затененные арочные ниши лавок-дуканов композиционно подчеркивают значимость импозантного портала-пештака. Профилированная внешняя плоскость последнего образует «П» образную раму вокруг арочной ниши, в которую врезана ещё одна арка с прямоугольным проёмом ворот. В верхней части, на оси щипцовой стены портала виден прямоугольный световой проем мехмонхоны, устроенный за порталной плоскостью над входным айваном. Некоторую утонченность в облике фасада каравансарая придаёт пояс дандона поверху бортика кровли и криволинейные очертания куполов над угловыми квадратными помещениями.



**Рис. 4. Каравансарай Сайфидина в Бухаре.**



**Рис. 5. Каравансарай в Баку. Приспособление под ресторан с гостиницей.**

Помимо этого, понизу стен четко выделяется ровная горизонтальная деревянная полоса, отделяющая фундамент от стены. Она не только подчеркивает многоуровневую поверхность земли вокруг здания, но является важным конструктивным элементом стен. Этот деревянный брус, уложенный поверху выровненного фундамента, выполняет роль антисейсмической прокладки, поглощающей за счет своей упругости сейсмические колебания почвы при сильных разрушительных землетрясениях. Такая особенность строительной культуры весьма характерна для горных районов Таджикистана.

Хисорский каравансарай, вобрав в себя тысячелетний опыт строительства подобных сооружений, в условиях городской застройки превратился в узкоспециализированное, но многофункциональное торгово-гостиничное здание, где не держали животных, где не было мечети, сардоба и других сопутствующих их частей (рис. 4, 5). Здесь только складировали товары и тут же начинали торговлю в лавках и торговых рядах-раста на городской площади. В необходимости защиты караванов от разбойничьих нападений также не было, поэтому здание не было укреплено угловыми башнями. Эти функции выполнял сам город, имевший четверо укрепленных ворот и внешние оборонительные стены.

В каравансараях, как правило, жили торговцы, погонщики караванов, купцы, путешественники, приехавшие в город издалека, так как его основная функция – это гостиничный двор у городского рынка. Как отмечают А.М.Беленицкий, И.Б.Бентович и О.Г.Большаков, в небольших городах торговый центр, пассаж, обычно располагался в центре, т.е. в Регистане. Да и само понятие «каравансарай» в «Толковом персидском словаре» трактуется как синоним гостинице, постоялому двору, «хану». Это свидетельствует о совмещении функции жилища и торговли в одном здании под названием «каравансарай». Таким образом, в городском каравансарая Хиштин Хисора объединились функции временного жилища, общежития, производства и торговли. Осуществление строительством в будущем проекта целостной реставрации каравансарая Хиштин и организация в нем музея народных ремесел позволит возродить былое величие Регистана средневекового Хисора и сделает, в целом, Гиссарский Заповедник не только как центр туризма, но и торговли и народного ремесла всей Гиссарской долины.

#### **Использованная литература:**

1. Беленицкий, А.М., Бентович, И.Б., Большаков, О.Г. Средневековый город Средней Азии. – Л.: Наука, 1973, с. 296-297.
2. Мукимов, Р., Алиева, З., Самойлик, П. Каравансарай Хиштин // Хисорский заповедник и его архитектурные памятники. – Душанбе: ГИКЗ, 1993, с.96-110, ил.
3. Мамаджанова, С., Усманов, К. Строительная культура Северного Таджикистана XIX-XX вв. – Душанбе: Изд. «Мерос», 2001, с. 91, рис.22. Мамаджанова, С., Мукимов, Р. Традиции в зодчестве Уструшаны // Изв. АН Тадж.ССР. ООН. - № 2. – 1984. - С. 12-19.
4. Атаханов, Т.М., Мамадназаров, М.Х. Обследование памятников архитектуры Гиссарской долины в 1984-1985 гг. // АРТ. - Вып. XXV (1985 год). – Душанбе: Изд. «Дониш», 1994, с.273.

## СРЕДНЕВЕКОВЫЕ МАЗАРЫ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА

**Мукимов, Р.С., Мамаджанова, С.М.**

*(Республика Таджикистан, Таджикский технический университет  
имени акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

Мазары, мавзолеи или усыпальницы Северного Таджикистана, так же как и во всей Средней Азии, являлись одним из самых распространенных типов построек народного зодчества. В большинстве своем их возведение было связано с религиозным ритуалом поклонения могилам[1].



**Рис. 1. Мавзолей Шейха Муслихиддина с мечетью в Худжанде, XII, XIV и XVI вв.**

Истоки возникновения архитектурных форм мазаров уходят к доисламскому времени, когда для совершения обрядов, например, культа предков, создавались специальные сооружения. С распространением в Средней Азии ислама наряду со многими обычаями населения изменился и ритуал. В частности, захоронения времени раннего ислама совершались в ямах, стенки которых облицовывались терракотовыми плитами, сырцовым или обожженным кирпичом.

В IX-X вв. постепенно стал преодолеваться запрет ислама на строительство специальных зданий. Возведенные из непрочного строительного материала — сырца, они не дошли до наших дней. Одна из ранних известных нам построек — возведенный в IX-X вв. из жженого кирпича замечательный в архитектурно-художественном отношении мавзолей Саманидов в Бухаре[2].

В Северном Таджикистане наиболее ранний мавзолей датируется XII веком. Он дошел до нас в виде разновременного (XII, XIV и XVI вв.) мавзолея Шейха Муслихиддина в Худжанде (Рис. 1). В целом же на территории этого культурного региона сохранилось множество мемориальных сооружений, относящихся к различным периодам. Каждый из них достоин отдельного рассмотрения и анализа.

Рассматриваемые нами многочисленные мазары Северного Таджикистана весьма скромны и аскетичны по облику. По методу возведения покрытия их можно подразделить

на две категории: купольные и с плоской кровлей. Наибольшим разнообразием отличается первый вариант. Встречаются однокамерные (т.е. с одним помещением), многокамерные и сложно-композиционные сооружения.

Материал, используемый для всех видов построек — кирпич-сырец, дерево, иногда обожженный кирпич. Большинство из них датируется XVIII — концом XIX вв., хотя встречаются и более ранние, несмотря на то, что все они выстроены из недолговечного материала и зачастую в примитивных конструкциях. Здесь, видимо, сказывается «святость» могилы погребенного, которую никто, включая и завоевателей, не осмеливался разрушить, а местное население ухаживало за нею, сохраняя таким образом на долгие времена.

О личности святого мы можем узнать по названию мазара, которое очень часто несет подлинное имя погребенного. Например, Шейх Муслихиддин, имя которого запечатлено в названии архитектурного комплекса в Худжанде, жил в XII веке и скончался в 1220-1221 гг. Из его биографического труда «Манокиб» известно, что он был правителем Худжанда. Из материалов Центрального Государственного архива Узбекистана узнаем, что известный шейх из Шаша (район Ташкента) Хаджоджи Парранда по прозвищу Маджнун умер в конце XIX века в селении Магиан в верховьях Зеравшана, где и был похоронен. В настоящее время его могила известна в горной долине как мазар Хаджоджи Парранда. Мазар конца XVII века на старом кладбище селения Ёри близ Пенджикента носит название шейха Абдубоки жизнь которого мало изучена[3].

Всего же в Северном Таджикистане, согласно архивным данным, зарегистрировано 113 мазаров, возведенных в конце XIX - начале XX вв. Только в Худжанде их числилось 8, они датируются XI-XII вв. Это - Ходжа Мохруи, Шейх Муслихиддин, мазар в квартале Хиштин и др.[4].

Возвращаясь к типам этих сооружений, следует сказать, что однокамерные купольные усыпальницы встречаются в двух видах — с порталом и без него. Первая чаще всего представляет собой небольшую усыпальницу - гурхону квадратного плана, перекрытую куполом, с глубоким айваном - порталом на главном фасаде. Такую структуру имеют мазары Лангар-ата в Науском районе, Чорер и Чильдухтарон в селении Унджи, Чангал-бува в селении Ёва близ Худжанда, Хишт Мазар в райцентре Нау, Худоёра Ваълами в Истравшане (Ура-Тюбе) др.

К беспортальным однокамерным купольным относятся Лангари Бобо в Канибадаме, Ходжа Рушнои в Исфаринском районе, Абдукадыра Джелони близ Истравшана, шейха Абдубоки в селении Ёри Пенджикентского района (рис. 2) и др.

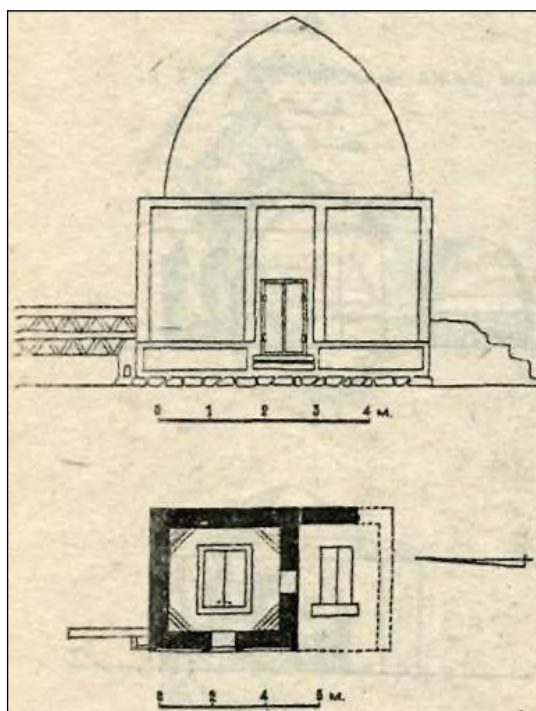
Лангари Бобо относится к XVII- XVIII вв. Это центрическое купольное сооружение из сырцового кирпича находится в старой части города среди одноэтажной традиционной жилой квартальной застройки. Купол имеет сфероконическое очертание и покоится на угловых трюпах типа «бурчак». Под куполом, в середине квадратного в плане гурхона, строго на оси запад-восток находится сагона-надгробие. Стены четверика покоятся на каменном фундаменте с деревянной обвязкой поверху. На западном фасаде здания сохранились членения стены прямоугольными лопатками, образующие три панно. Внутри гурхона стены обмазаны глино-саманной штукатуркой, причем на поверхности стен и купола заметны зигзагообразные линии, прочерченные твердым предметом по сырой штукатурке. В начале XX в. с южной стороны мавзолея был пристроен углубленный айван с надгробным сооружением-сагона. Небольшой участок, где высится мавзолей, огражден по периметру забором.





**Рис. 2. Пенджикентский район Согдийской области.  
Мазар шейха Абдубоки в селении Ёри.**

В целом, выразительный облик мавзолея Лангари Бобо вносит не только разнообразие в жилую среду квартала Канибадама, но и содержит в себе некоторые древние реликты доисламских культов Средней Азии. Авторитет мазара среди местного населения, как могила «святого отца» («Лангари Бобо»), позволил ему сохранить свой облик, хотя часть архитектурной декорации была утеряна в результате многократных ремонтов[5] (рис. 3).



**Рис. 3. Канибадам. Мазар Лангари Бобо, Фасад, план.  
XVII-XVIII вв. Обмеры 1986 г.**

В Северном Таджикистане зодчие брались за разработку сложных по объемно - планировочной композиции мемориальных сооружений, включающих несколько различных по своему назначению и типу помещений. К таковым следует отнести усыпальницу Шейха Муслихиддина в Худжанде и архитектурный комплекс Ходжа Ягона на территории Кайракумской пустыни[6].

Внешне монументальный памятник представляет собой сырцовое сооружение, состоящее из двух вплотную построенных зданий. Архитектура обоих проста по планировочной композиции и архитектурному убранству. Помещение квадратное,

перекрытое куполом и оформленное с южной стороны входными порталами, несколько возвышающимися над кубическими объемами построек. Западное здание несколько более крупнее, чем восточное, и выдвинутое вперед. Как считают исследователи, оно более древнее, но в целом весь комплекс построен не ранее XVIII века.

К этому же типу купольных мавзолеев можно отнести культовый комплекс Чашмаи Арзанака на северной окраине правобережной части Худжанда, у подножья горы Моголтау.

Из множества разновидностей этого типа мазаров привлекают внимание три на восточной окраине Пенджикента, на территории кладбища Кабристони Калон. Они айванного типа и были возведены на могилах местных ишанов в XIX - XX вв.

Наиболее старым является мазар Ишони Хафиз, где погребен ишан Ходжа Хафиз Бобо, один из родственников ишана Шерсавор, жившего в горном кишлаке Равот. Мазары представляет собой квадратные постройки, раскрытые одноколонным айваном на север. Двухскатная глиняная кровля опирается на продольную балку, поддерживаемую тремя колоннами на одной оси. Подобная конструкция с промежуточной балкой была широко распространена в верховьях Зеравшана как в мечетях, так и в жилище под названием «хонаи харвнок» («дом с прогоном»).

Второй мазар, Джианшейх Бобо или Бобо Охун является местом погребения ишана Ходжа Охун Бобо. Он состоит из прямоугольного в плане внутреннего гурхона с надгробием и одноколонного айвана, обращенного на запад.

Мазар Хушофиз или Ходжа Шейх Бобо наиболее поздний из трех и построен предположительно в начале XX в. Здесь похоронены семь братьев Шейх Бобо, мюриды халифа Хасана. Это самый большой из описанных мазаров[7].

Многокамерный купольный тип мазара в Северном Таджикистане встречается в основном в порталном варианте. Примером может служить мавзолей Мухаммада Башоро в Пенджикентском районе, Бобо-Таго в Истравшане [8] и др.

Мазар Бобо Ходжа Авлиё в селении Унджи является одним из интересных сооружений, в котором зиёратхона (поминальное помещение) меньше гурхоны. По данным Центрального Государственного архива Таджикистана только в волости УНДЖИ имеются 12 таковых, из которых 7 датируются XVII -XIX вв. Мазар Бобо Ходжа Авлиё основан в 1695 году и расположен в самом центре селения, неподалеку от главной мечети Миёна. Поверху портала уложены отдельные камни и рога горных козлов и баранов. Как известно, горный козел и баран имеют символический смысл, олицетворяющий тайные силы природы. Они же — знаки Зодиака, вошли у различных народов Средней Азии в элементы орнамента. Как считает Л. И. Ремпель, символическое изображение горного козла и барана известно со времен среднеазиатского энеолита[9].

К многокамерному типу мавзолеев следует отнести и мазар Ходжа Махмади Абу-Дардор в кишлаке Заврон в верховьях Зеравшана. Это любопытное сооружение, возведенное из камня, по словам местного мастера усто Шодмона Алиева, является копией более древнего деревянного мазара с куполом, обмазанным ганчем, который из-за ветхости был перестроен в прошлом веке. Действительно, шурф, устроенный у основания здания, позволил обнаружить на глубине 2 м деревянную обвязку, сверху которой была уложена кирпичная прокладка. Внутри гурхоны на полу устроено кирпичное надгробие — сагона на всю длину трехчастного внутреннего пространства. Подобные длинные сагона в среднеазиатском культовом зодчестве не редкость.

В верховьях Зеравшана, на юго-восточной окраине селения Сангистон, сохранилась другая каркасная усыпальница — мазар Мавлоно Мухаммад Али или Мардони Гоиб весьма древнего происхождения. Планировка близка рассмотренному пенджикентскому мавзолею Ходжа Шейх Бобо, но имеются и особенности. В частности, сангистонский мазар состоит из прямоугольного внутреннего помещения с захоронением на небольшой возвышенности и глубоко полузамкнутого айвана, выходящего фасадом на восток. Примером более развитой схемы плоскокровельных мавзолеев является мазар Одина Мухаммад Маъдан в селении Пангаз Аштского района. Здесь в конце XIX века был похоронен известный

народный поэт Одина Маъдан и в 1917-1918 гг. над его могилой был возведен каркасный упомянутый мазар.

Мы рассмотрели ряд новых памятников XIX-начала XX вв. культового назначения и осмыслили известные постройки более раннего периода. Несмотря на явную их простоту и часто невысокий уровень исполнения, они, тем не менее, выразительны в архитектурном смысле, гармоничны по соотношению объемов, несут в себе многие черты древних верований местного населения, отличаются одновременно масштабностью и простотой облика. Именно поэтому их необходимо охранять и беречь, ибо подобные памятники являются частью культурного наследия таджикского народа.

### **Литература**

1. Мамаджанова, С., Мукимов, Р. Исследование мемориальных сооружений Северного Таджикистана в 1986 году // АРТ. – Вып. XXVI (1986 год). – Душанбе-Худжанд: Изд. «Дониш», 2005. – С. 98-120, ил.
2. Мукимов, Р.С. Мавзолей Саманидов как зеркало достижений культуры эпохи Рудаки // Рудаки и мировая культура. Тезисы докладов на междун. симпозиуме, 6-7 сентября 2008 г., Душанбе. – Душанбе: Изд. АН РТ, 2008. – С. 212-215.
3. Мукимов, Р.С. Архитектура селения Ёри // Изв. АН Тадж. ССР ООН, 4 (94). 1978, с. 35-44, ил.
4. Кушматов, А. Пайдоиш ва мохияти мазорхо. – Душанбе, 1985. – С. 26.
5. Энциклопедия памятников арийской культуры Центральной Азии. Таджикистан. / Коллектив авторов. – Душанбе: Изд. ООО «Контраст», 2012. – Книга первая, рис. 290Ж.
6. Мамаджанова, С., Мукимов, Р. Архитектурное наследие Худжанда. — Душанбе: Изд. «Мерос», 1993.-251 С., ил.
7. Мамаджанова, С., Мукимов, Р. Исследование мемориальных сооружений..., указ. соч. – С. 108-109.
8. Мукимов, Р. Искусство зодчих Верхнего Зеравшана. – Душанбе: Изд. «Дониш», 2010; Мамаджанова, С., Мукимов, Р. Кирополь-Истаравшан-Ура-Тюбе. – Душанбе: Изд. «Мерос», 1993.
9. Ремпель, Л.И. Архитектурные модели мемориальных сооружений и некоторые уроки наследия // Архитектура Узбекистана. Альманах. – Ташкент, 1985. – С. 70-72.

## **ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК В ГИССАРЕ: ВОПРОСЫ МУЗЕЕФИКАЦИИ**

**Мукимов, Р.С., Мамаджанова, С.М.**

*(Таджикистан, Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими)*

В Таджикистане идея создания музеев под открытым небом стала претворяться с 1978 года, когда Верховным советом Таджикской ССР был принят Закон об охране и использовании памятников истории и культуры от 19 июня 1978 г.[1]. Затем последовало Постановление ЦК КП Таджикистана и СМ Тадж.ССР «ССР «Об улучшении охраны и использования памятников истории и культуры в республике»[2]. Этим постановлением историко-культурными заповедниками были объявлены Гиссарский архитектурный комплекс и территория городища Пенджикента как имеющие особое историческое, научное и художественное значение[3].

Проектирование музея под открытым небом в Хисори Шодмон началось с апробации идеи в дипломном проектировании выпускников архитектурного отделения Таджикского политехнического института Н.Бруса и Т.Кауды под названием «Гиссарский

историко-архитектурный заповедник», получивший на Всесоюзном смотре-конкурсе дипломных проектов архитектурной специальности диплом первой степени[4].

Тогда же в Специальных научно-реставрационных производственных мастерских (СНРПМ) Министерства культуры республики была создана проектная группа для полной разработки Хисорского историко-культурного заповедника и Таджикского музея народного зодчества под открытым небом в составе: Н. Брус, С. Репин, Б. Раджабов, Н. Талбакова, Е.Н.Пертенова. Впоследствии, в разные годы, кроме названного авторского коллектива, в проектно-изыскательные работы отдельных памятников и элементов заповедника были включены Т.Хворых, С.Марупов, Н.Валиев, З.Хасанов, Р. Рахматуллаев, А.Тоатов и др.

Вскоре было создано «Положение о Гиссарском историко-культурном заповеднике под открытым небом», Постановлением Совета Министров республики (№ 27, от 28 января 1982 г.). «Положение» стало основным документом, регулирующим всю деятельность заповедника.

В начале 1981 г. решением коллегии Министерства культуры республики был создан Научно-консультативный совет министерства по Хисорскому заповеднику, в который вошли научные сотрудники Академии наук и Таджикского политехнического института: доктора исторических наук - археолог и историк культуры Н.Н.Негматов (председатель), историк А.М.Мухтаров, археолог Ю.Я.Якубов, кандидаты исторических наук – историк Ш.Т.Юсупов, этнограф А.С.Давыдов, кандидаты архитектуры Р.С.Мукимов и М.Х.Мамадназаров, кандидат искусствоведения Р.Дадабаев, археологи Э.Г.Гулямова и Т.М.Атаханов. Затем 10 октября 1983 года было вынесено Постановление Совета Министров Тадж.ССР о начале проектирования охранной зоны, зоны регулирования Гиссарского историко-культурного заповедника на площади 74 га. На этой территории располагались несколько подземных и наземных памятников археологии и архитектуры, наиболее крупными из которых являлись неолитическая стоянка Тепай Гозиен, могильник Хоки Сафед, верхний строительный горизонт крепости XIX в., археологические остатки мадраса XV в., Одина-мечеть с минаретом XV-XVI в.в., Масчиди Сангин (X-XII, XVI вв.), мадраса Кухна (XVI-XVII вв.), Нав (XVII-XVIII вв.), мавзолей Махдуми Аъзам (XI-XII, XVI вв.), остатки каравансарая Хиштин (XVIII-XIX вв.) и др.[5].

Помимо названных археологических и архитектурных памятников, составлявших центр средневекового города Хисори Шодмон, на территории Заповедника проектом (проект был завершен и рассмотрен в конце 1988 года и рассчитан на 20-25 лет реализации) были запроектированы основные этнографические зоны Таджикистана (Северо-Таджикистанская, Верхнезеравшанская, Каратегино-Дарвазская, Южно-Таджикистанская, Памирская), куда предполагался перенос объектов народного зодчества с различных регионов республики, которые были зафиксированы в результате многолетних экспедиций специалистов СНРПМ.

В настоящее время в Гиссарском историко-культурном заповеднике после реставрационных работ функционируют приспособленные под различные функции музеи. Так, на базе мадрасаи Кухна создан музей таджикского быта, на базе мавзолея Махдуми Аъзам – музей истории ислама, Масчиди Сангин – музей просветителей Гиссара и др.

Каравансарай «Хиштин», где были произведены консервационные работы, решено реконструировать на основе научных исследований и историко-архитектурного анализа облика сооружения и произведения целостной реставрации объекта. После завершения реставрационных работ здесь намечено устройство тематического музея.

Накануне юбилейных мероприятий (2014-2015 гг.) по случаю 3000-летия Гиссарской долины, в Гиссарском историко-культурном заповеднике были проведены дополнительные археологические изыскания на Хисортепе, целостную реставрацию большого фрагмента крепостной стены, воссозданы вторые входные ворота на вершине крепости, начаты и завершены работы по воссозданию бекского дворца на вершине Хисорской крепости, проведено благоустройства территории городской площади средневекового города Хисори Шодмон, построены ряд объектов по туристскому обслуживанию на территории

Хисортепа. В частности, здесь появились амфитеатр, бассейн, беседки для отдыха, раскоп на месте предполагаемых западных ворот приспособлен для осмотра туристами и многое другое.

Таким образом, исследуемый нами каравансарай «Хиштин», являясь одним из ключевых объектов городской площади, в скором времени будет воссоздан в первоначальном виде (XVIII в.) и приспособлен для туристского осмотра как постоянно функционирующий музей под открытым небом.

### **Литература**

1. «Маориф ва маданият», 20, 22 июля 1978 г.
2. Постановление ЦК Компартии Таджикистана и Совета Министров Таджикской ССР «Об улучшении охраны и использования памятников истории и культуры в республике» от 4 апреля 1979 года («Вечерний Душанбе», 13 апреля 1979 г.).
3. Мукимова С. Р. Актуальные проблемы реставрации и использования памятников Таджикистана. /Под редакцией профессора Р.С.Мукимова. – Душанбе: Изд. ООО «Контраст», 2009. - 201 с., ил.
4. Негматов Н.Н. Хисорский заповедник: история создания // Хисорский заповедник и его архитектурные памятники. – Душанбе, 1993. - С. 23.
5. Негматов Н. Хисорский историко-культурный заповедник: история создания, трудности становления // Мероси ниёгон. - 1992. – Душанбе. - Вып. 1. – С. 75-78, ил.

## **КАРАВАНСАРАЙ СРЕДНЕВЕКОВОГО ГИССАРА И ЕГО МЕСТО В АРХИТЕКТУРЕ СРЕДНЕЙ АЗИИ**

**Мукимова, С.Р.**

*(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими, г. Душанбе)*

Как известно, крепости были наиболее характерной особенностью средневекового города. Городские укрепления — надежная защита от врагов в эпоху феодальной раздробленности и междоусобиц — были существенными элементами городской структуры, обеспечивающими наибольшую эффективность человеческой деятельности, беспрепятственное и безопасное развитие торговли и ремесла.

Крепости сохранились во многих городах Центральной Азии – Бухаре, Шахрисябзе, Хиве, Куля-Ургенче, Хисори Шодмон, Тупраккала, Аяз Кала и др. Если в городах Узбекистана и Туркменистана приходится различать среди таких укреплений замок землевладельца и крепость собственно города, то в условиях нашей республики многие крепости находятся в руинированном состоянии (Бешкенткала, крепости Исфары, Канибадама, Гулякандоза и др.), феодальные замки Чильхуджра, Уртакурбан, Тирракаштепа и другие.

Придавая столь большое значение этому важному элементу структуры средневекового города, жители его вкладывали в строительство крепостей огромные средства и колоссальный труд. Естественно, что при этом обращалось большое внимание и на художественные достоинства крепостных сооружений, являющихся, как правило, выдающимися произведениями народной архитектуры. В большинстве случаев эти всегда прекрасные творения народного зодчества прошлых веков остаются безымянными. Такие укрепления сохранились во всех регионах Таджикистана и сопредельных стран Центральной Азии.

Художественное значение крепостных сооружений определялось не только их формами и композицией отдельных объектов, но и их связью со структурой и планировкой города.

Самые мощные и высокие воротные башни часто располагались в перспективе улиц и площадей шахристана, подводивших к центру города важнейшие дороги. Эти башни входили, таким образом, органической составной частью в художественный замысел всего города, в его ансамбль. Высокая композиция башен придавала им значение организующей доминанты в планировке города, сходное со значением медресе и соборных мечетей с высокими минаретами, которые давали городу ориентацию, помогали воспринимать его как композиционно целостный организм, что было важно для города средневековья с его нередко запутанной сетью улиц и переулков[1].

Например, в Бухаре высокий минарет Калян, а также высокие красочно оформленные порталы соборных мечетей, сохранившиеся до наших дней, хотя и в отрыве от примыкавших к ним ранее стен, и поныне определяют направление центральной части древнейшего города, ведущей к центральной площади Регистана с арком Бухары. То же самое мы видим в Ичан-Кале города Хивы, высотные ориентиры в виде минаретов (Калтаманор или Минарет Джума мечети) определяют площади внутреннего города и придают всему историческому силуэту особое своеобразие и восточный колорит[2].

В Худжанде крепость Калъаи Худжанд с его высокими массивными башнями на восточном фасаде указывает на направление главной исторической площади Арка, выходящей на набережную Сырдарьи и одновременно направление главной дороги, соединявшей Худжанд с историческими центрами Самарканда, Бухары, Коканда [3].

Художественная выразительность крепостных сооружений была особенно впечатляющей при их обзоре снаружи, когда стены, башни и комплексы ворот сливались в одну общую, величественную картину апофеоза человеческого труда и искусства, мощи и смелости его творческих дерзаний. И даже в современных условиях, когда крепостные стены оказываются окруженными новой застройкой не только внутри крепости, но и снаружи ее, при умелой организации прилегающего к ним пространства их художественная выразительность не уменьшается, а при некоторых условиях становится особенно доходчивой, как это показывают примеры Самарканда, Бухары, Хивы, Куны-Ургенча, Худжанда, Истаравшана, Канибадама, Исфары и других городов Центральной Азии. Вместе с тем, особенно в древних городах Самарканде, Бухаре, где вокруг основной крепости города строились, начиная с X в., культовые ансамбли, например, Ситораи Мохи Хоса, Баховаддина, имама Ал-Бухори, загородных дворцовых сооружений Бухары - его своеобразные форпосты, потом вошедшие в черту города. Их сооружения, хотя и более простые, перекликались с городскими сооружениями, в том числе крепостными самого города, вторили им и усиливали их художественную выразительность.

Во многих городах не сохранилось и руин древних стен и башен, но линию их расположения отмечают остатки древних земляных валов, как, например, в Исфаре, Кулябе или Хульбуке. Эти остатки также необходимо тщательно охранять как древнюю историческую реликвию.

Большое историческое, а во многих случаях и большое художественное значение имеет застройка центральной площади города или группы таких площадей.

Главная площадь — своеобразный форум средневековых городов,— как и их торговая площадь, была характерным элементом городской структуры. В ряде случаев такие общественные центры феодальных городов с их застройкой сохранили, в известной мере, свое значение и теперь. Такова городская площадь Самарканда – Регистан(рис. 2) или площадь перед арком Бухары. Сохранила свое большое общественное значение бывшая торговая площадь Панчшанбе, называвшаяся в средневековый период «Майдони мардон», в Худжанде. Не потеряла в определенном отношении свое значение площадь перед воротами Гиссарского арка и т.д.

Центральные общественные и торговые площади средневековых городов, хотя и не застраивались сразу, по единому плану, благодаря творческим усилиям поколений складывались в своеобразные, оригинальные ансамбли, обладающие высокими художественными достоинствами.





**Рис. 1. Каравансарай «Хиштин» на городской площади  
Хисори Шодмон. Консервация 1970-х гг. Фото 2019 г.**

Замечательна, например, площадь Хисори Шодмон, где средневековые постройки разных столетий вплоть до величественных ворот гиссарской крепости сочетаются в неповторимом и полном своеобразной гармонии единстве (рис. 1). Чрезвычайно интересна в этом отношении и площадь перед дворцом Оксарай в Шахрисябзе, как и площади многих других городов стран Центральной Азии. Поразительна по своему художественному эффекту главная площадь Самарканда – Регистан, на которой в общем ансамбле сочетаются постройки XV, XVI, XVII вв.

На таких площадях обычно возводилось какое-нибудь здание с отчетливо выраженной высотной характеристикой (например, минарет или портал). Оно играло существенную роль в общей композиции и планировке города, определяя его центр и связывая этот центр с районными общественными центрами, которые нередко тоже отмечались вертикалями квартальных минаретов и построек. Вместе с тем такое здание выявляло пространственную ось самой главной площади, организуя ее пространство. Таков мавзолей Шейха Муслихиддина на площади Панчшанбе в Худжанде или медресе Калъа в Исфаре и т.п.

Исключительно важное значение таких сооружений для пространственной организации главной площади и для общей планировочной композиции древней части города в целом заставляет относиться к ним с особым вниманием и всячески оберегать их от повреждений, переделок, а тем более сноса. В случаях социально-экономических или политических катаклизмов, как это было в 20-х годах прошлого столетия с башнями ворот арка Гиссарской крепости, которые в результате артобстрела русской военной экспедиции были почти полностью разрушены, естественно возникает вопрос о полном восстановлении разрушений, поскольку такое здание имеет ценность не только само по себе, но и, как указывалось, очень большое градостроительное значение. И этот вопрос был решен только в 1960-х годах, когда по проекту реставрации узбекских специалистов башни ворот были полностью реставрированы, и восстановлено их градостроительное значение на площади регистана Хисори Шодмон.



Такое высотное сооружение, однако, не всегда бывает главным на центральной площади. Композиционная структура древних ансамблей обычно очень сложна, и при решении вопросов, связанных с их даже частичным видоизменением, необходимо глубоко проанализировать ее. Если, например, на рассмотренной площади Хисори Шодмон главным высотным сооружением, композиционно подчиняющим себе все остальные, являются башни ворот, то уже при переходе на лобное место (южная часть Регистана, она в XIX веке было занята тахоратхона, т.е. постройкой для ритуальных омовений) композиционные соотношения существенно меняются и главным зданием становится медресе Кухна и Нав. На этом примере мы можем также проследить, как умело зодчие XVII-XVIII вв. вписали в ансамбль площади новые постройки, найдя, например, для здания каравансарая Хиштин элементы соответствия медресе Кухна (каравансарай зафиксирован на фотографии начала XX века) в пространственном решении, пластической выразительности, определенном соотношении масштаба и ритмических каденций, в какой-то мере даже в архитектурных формах. Вместе с тем путем повторения, хотя и в несколько ином стиле, порталной плоскости и небольших торговых лавок на правом и левом крыльях в здании каравансарая его зодчий умело подчинил эту новую постройку более монументальному сооружению медресе Кухна. При изучении соответствия, гармоничного согласования построек разных эпох, кроме масштабного соотношения, ритмического сочетания, пластического созвучия, большое значение имеют и другие элементы композиционного построения: силуэт, архитектурные формы, рисунок, цвет составляющих элементов и тому подобное.

Для того чтобы сохранить и приумножить красоту и своеобразие современного города, чтобы подчеркнуть его историческое прошлое и оригинальность, нужно принимать все возможные меры для охраны и поддержания в них этих драгоценных остатков средневекового прошлого, в первую очередь, сохранившихся сооружений и зданий трех важнейших планировочных элементов города эпохи феодализма: его крепости, его общественного центра и его культового центра.

### **Литература**

1. Мукимова, С.Р. Актуальные проблемы реставрации и использования памятников Таджикистана. /Под редакцией профессора Р.С.Мукимова. – Душанбе: Изд. ООО «Контраст», 2009. – С. 57-58.
2. Мукимов, Р.С. История и теория таджикского градостроительства. – Душанбе: ТТУ им. акад. М.С.Осими, 2009. – С. 323, рис. 171
3. Мукимов, Р. История и теория таджикского градостроительства, указ. Соч., с. 399-400.

## **ТРАДИЦИОННЫЙ ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРНОГО БАДАХШАНА**

**Мукимова, С.Р.**

*(Республика Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

Пути сообщения по характеру и типу входят в инженерные типы сооружений. Сюда можно отнести пешеходные дороги и тропы, горные перевалы, мосты, акведуки, плотины, водоотделители и др. Согласно письменным источникам, Горный Бадахшан в XVIII-XIX вв. входил в Бухарское ханство (1).

Колесных дорог в Бухарском ханстве было немного, и те группировались главным образом в северной и северо-западной частях страны. Колесное сообщение производилось

на арбах — двухколесных телегах на высоких колёсах и с широким ходом, прекрасно приспособленных к плохим путям сообщения. Сообщение и перевозка грузов по караванным путям происходил с помощью верблюдов, по горным дорогам грузы перевозились на ослах и вьючных лошадях.

В качестве параллели путей сообщения в соседнем ущелье Зеравшанских гор можно привести инженерные сооружения в верховьях Зеравшана. Дороги и горные перевалы здесь издавна являлись единственной связью горных селений с окружающим миром — городами, торговыми и политическими центрами. На крутых склонах в Верхнем Зеравшане дороги прокладывали путем подрезания части горы и сооружения подпорных стенок из камня. Так строились дороги во всех горных районах Средней Азии, Закавказья и зарубежного Востока, в том числе Горном Бадахшане(2). В наиболее обрывистых местах устраивали овринги или рафаквори, представляющие собой консольные выносы бревен, закрепленных в скале, с настилом из хвороста и земли(3) (рис. 1).

Одним из широко распространенных инженерных сооружений были мосты, в настоящее время почти не сохранившиеся. Они возводились также, как и в других горных районах Таджикистана и Узбекистана(4), из дерева путем постепенного напуска бревен в один пролет без промежуточных опор.



Рис. 1. ГБАО. Овринг с мостом на Памире (рис. Д.Назилова)

При необходимости переброски воды через горные речки сооружались акведуки, которые выполнялись в горном Таджикистане в виде деревянных желобов на каменных или деревянных стойках(5). Устройство деревянных, иногда и каменных, акведуков характерно и для горных районов Узбекистана(6), а в Армении и Дагестане в большинстве случаев при сооружении акведуков использовались арочные конструкции(7).

В горной части, ввиду того, что вода текущего в глубоком каньоне Зеравшана, была недоступна для использования, с глубокой древности практиковались ирригационные каналы, свидетельствующие о высокой строительной технике таджиков. Как сообщает

М.А.Хамиджанова, в Старой Матче имеется несколько каналов весьма древнего происхождения – Муговод в Палдораке, канал Охуна в Кабутбунде, канал Баходура, которые приписывались определенным лицам(8). Строительство каналов-водоводов всегда было сопряжено с трудностями, особенно в тех случаях, когда головные сооружения находились высоко в горах и в глубине ущелий. Такие каналы можно узнать по ровной темной полосе зелени на сером фоне склона горы.

В отношении путей сообщения Гиссарский хребет разделяет ханство на 2 части; к северу и северо-западу от него сообщение и транспортировка грузов происходит на арбах и отчасти на вьюках, к югу же от названного хребта — исключительно вьючным способом, что, с одной стороны, объясняется низкой культурой этой местности, а с другой — плохими дорогами, представляющими по большей части труднопроходимые горные тропы. Почти все главнейшие пути в ханстве начинаются от города Бухары и служат для сообщения как с различными центрами в ханстве, так и с соседними странами.



**Рис. 2. Овринг на Памире.**

В настоящее время названные пути сообщения и инженерные сооружения служат образцом для преимущества традиций с учетом современных реалий жизни и уровня науки и техники. Правда, использование традиций происходит не в Таджикистане, а в соседнем Китае или в других развитых европейских странах, где труднопроходимые тропы используются для привлечения туристов, любящие экстремальные виды путешествий (рис. 3).

Именно в таком направлении необходимо использовать древние традиции проведения горных троп – оврингов.



**Рис. 3. Китай. Гора Хуашань в провинции Шэньси. Туристическая горная тропа, этнографической параллелью которого является бадахшанский овринг**

## Литература

1. Логофет, Д.Н. Бухарское ханство под русским протекторатом. - Том I. - СПб., 1911; Лукницкий, П. Путешествия по Памиру. - М.: Молодая гвардия, 1955; Памир. /Под ред. М.С.Асимова. - И.: Изд. «Планета», 1987; Искандаров, Б.И. Восточная Бухара и Памир в период Присоединения Средней Азии к России. - Сталинабад: Таджикгосиздат, 1960. - 214 с.; Памир - "Крыша Мира". - Сборник произведений и фотографий о Памире. /Составитель: Мина Мингалеева; и др.
2. Хан-Магомедов, С.О. Лезгинское народное зодчество. - М., 1969; Назилов, Д.А. Инженерные сооружения в горных районах..., указ.соч., с.29; The important north south traderoute in Arun Gorge near Sempung Mount Everest. - London, 1963; Derula Murhu. The waitinyland. Aspellin Nepal, 1967.
3. Кисляков, Н.А. Географический очерк // Таджики Каратегина и Дарваза. - Вып. 1. - Душанбе, 1966.
4. Воронина, В.Л. Жилище Ванча и Язгулема // Архитектура республик Средней Азии. - М., 1951; Назилов, Д.А. Инженерные сооружения в горных районах Узбекистана // САУ. - № 3. - Ташкент, с. 28.
5. Рахимов, М.Р. Сельское хозяйство // Таджики Каратегина и Дарваза. - Вып. 1. - Душанбе, 1966.
6. Назилов, Д.А. Инженерные сооружения в горных районах..., указ.соч., с. 28.
7. Халпахчян, О.Х. Инженерные сооружения Армении // АН. - Вып. 17. - М., 1964; Хан-Магомедов, С.О. Архитектура Цахуров // АН. - Вып. 13. - М., 1961; и др.
8. Хамиджанова, А. Материальная культура матчинцев до и после переселения на вновь орошенные земли. - Душанбе: Изд. «Дониш», 1974, с. 22.
9. Интернетресурс

УДК.728.03(575.2)

УДК 72.03 (575.3)

## СТРОИТЕЛЬНАЯ КУЛЬТУРА МЕВЕРАННАХРА ПЕРИОДА РАННЕГО ИСЛАМА

**Мукимова, С.Р., Кожалиев, А.Д.**

*(Республика Таджикистан, Таджикский технический университет имени акад.  
М.С.Осими, г. Душанбе; Кыргызская Республика, Кыргызский Государственный  
Технический Университет им. И.Раззакова, г. Бишкек).*

Многочисленные исследования последних десятилетий архитектурных памятников на территории междуречья Сырдарьи и Амударьи, названная арабами «Мавераннахр», и в частности на территории Таджикистана, включая и наше изучение средневековых сооружений периода раннего ислама, т.е. IX-начала XIII вв. выявили богатый материал по его строительной культуре. В связи с этим ощущается необходимость в систематизации и обобщении её для выявления закономерностей развития зодчества IX-начала XIII вв., определения различия его строительной культуры от сопредельных областей. Не ставя задач охватить все аспекты строительной культуры на территории Мавераннахра, необходимо проанализировать некоторые вопросы строительного дела, материалов и конструктивных приемов, раскрывая параллельно некоторые стороны их генезиса.

Строительная культура на территории средневекового Таджикистана рассматривается нами как единство производственного, конструктивного и художественного начал, даёт примеры высокого уровня технического исполнения сооружений различного назначения.

Хотя строительная техника непрерывно совершенствовалась, традиции в выборе материалов прочно сохранялись. Строительство, как правило, осуществлялось из местных материалов. Выбор последних был предопределен различными природными условиями. Отсутствие строительного леса, ограниченность камня и повсеместное распространение лесса в равнинных, предгорных и степных районах Мавераннахра, в том числе Таджикистана обусловили ещё в древности широкое использование его производных – пахсы и сырцового кирпича, как в массовом, так и монументальном строительстве.

Лесс (глинистая масса желто-охристого цвета, в соединении с водой дающая вязкую пластичную глину), прежде всего, служил отличным вяжущим материалом, раствор которого употреблялся для кладки стен из камня, кирпича-сырца и гувалья – сухих булкообразных комков глины. Кроме того, лесс служил также единственным материалом для штукатурки стен и обмазки полов. Лесс в смеси с ганчем (местный алебастр) даёт вяжущий раствор, пригодный не только для штукатурки внутренних поверхностей стен, но также для кладки сводов. Для повышения прочности или гидростойкости к нему добавляют ганч, камышевую золу, известь и другие материалы.

Глина служила прекрасным материалом для архитектурной декорации и произведений монументального искусства. Так, многие замки и дворцы VII-VIII вв. Мавераннахра были украшены глиняными скульптурами монахов, правителей, божеств[1]. Широко известен глиняный михраб X-XI вв. из с. Ашт[2] и многое другое.

Пахса, т.е. глинобитная кладка, являлась в Средней Азии и сопредельных странах повсеместно распространенным материалом с древнейших времен[3]. Она укладывалась толстыми, высотой около метра, пластами с делением на блоки. Приемы такой укладки отлично иллюстрируют дворцовые здания как VII-VIII вв. (Калаи Кахкаха II, Гардани Хисор, загородные жилища древнего Пенджикента и др.) [4], так и IX в. (например, дворцовая загородная усадьба Кырк-Кыз) [5].

Кирпич-сырец являлся не менее древним строительным материалом, применение которого на Среднем Востоке началось, по крайней мере, 6 тысяч лет назад (на поселениях юга Туркмении и верховьях Зеравшана) [6]. За долгий период существования прямоугольный кирпич-сырец почти не претерпел изменения и в VII-VIII вв. оставался прежним, также как и кладка из него. Приемы кладки из этого строительного материала в основном мы видим в виде цепной кладки, в которой вертикальные швы между кирпичами совпадают через один ряд, или – в соседних рядах – сдвинуты один относительно другого примерно на толщину кирпича. В кладке прямоугольными кирпичами обычно чередовались ряды ложков и тычков. В строительной технике районов низовьев Сырдарьи и Амударьи употреблялся кирпич квадратной формы[7], а в центральных районах Средней Азии (Уструшане, Фергане, Самаркандском Согде) – почти исключительно прямоугольный, с соотношением сторон 1:2[8].

Так, культурное поселение на месте античного Худжанда в V в. до н.э. было окружено стеной из крупных сырцовых кирпичей архаического прямоугольного формата (42-43x32x14-15 см, 46x26-28x13 см) [9].

В IX-X вв. произошел почти повсеместный переход из крупного прямоугольного кирпича-сырца к квадратному меньших размеров со средними размерами сторон 32-33 см и эта традиция сохранялась вплоть до XX века. В XI-XII вв. кирпич-сырец, вытесненный в ряде сооружений (например, в монументальном строительстве) жженым кирпичом, продолжал оставаться самым распространенным материалом массовой жилой и оборонительной архитектуры. Его размеры, как отмечает С.Г.Хмельницкий, в это время разнообразны – от 24 см в стороне (Талгар на северо-востоке Семиречья) и до 42x21 см (Красная речка) [10]. Размеры кирпичей в раннеисламском поселении Карабулак равны

30x20x10 см, 38x19x10 см, 37x18,5x10 см[11]. Кладка в это время остаётся по-прежнему цепной, разнообразие вносилось путем включения в нее рядов кирпичей, поставленных вертикально (в мавзолее Ходжа Булхак в селении Чоркух Исфаринского района) [12].

Жженный кирпич, известный в Средней Азии с первых веков н.э., на территории Таджикистана в период раннего средневековья применяется редко. Им выстилали полы, делали лестницы, применяли в качестве прокладки в основании сводов, а также в конструктивно ответственных частях здания. Кирпичи изготавливали в небольших обжигательных печах, близкие по устройству керамическим.

Как считает С.Г.Хмельницкий, уже в VIII в. в Средней Азии были здания, построенные полностью из жженого кирпича. В качестве примера он приводит описание аль-Истахри «Дома правления» в Мерве, построенного в середине VIII в. из жженого кирпича Абу-Муслимом[13].

Широкое применение жженого кирпича начинается все же с IX-X вв., когда после преодоления последствий арабского завоевания и образования первого таджикоязычного государства Саманидов, устанавливается высокий уровень экономического и культурного развития. И уже в XI-XII вв. этот материал стал в монументальном строительстве преобладающим. Прекрасные технические и художественные качества жженого кирпича стали предпосылкой для развития, как сводчатых конструкций, так и использования его декоративных возможностей.

Как и в предыдущие IX-X вв., в XI-XII вв. жженный кирпич для экономии средств и времени разнообразно сочетался с сырцом – примером может служить мадраса-мавзолей Ходжа-Машад в Шахритусском районе, где входной портал, большие купольные залы и угловые башни сложены из жженого кирпича, а обстройка двора с мечетью возведены из сырца и пахсы[14].

Естественный камень (сланец, песчаник, известняк, гранит и др.) как строительный материал использовался с древнейших времен (например, в протонеолитических сооружениях Палестины и Иордании) в основном в горных и предгорных районах Средней Азии, в том числе Мавераннахра. В средневековый период камень использовался как в субструкции стилобатов, на которых возводились средневековые города Согда, Уструшаны, Ферганы, Кобадияна, так и при возведении стен. В частности, в горных районах Северного Таджикистана обнаружены сооружения, построенные полностью из камня. Таков, ансамбль XI-XII вв. Чильдухтарон в Уструшане[15]. А стены Карабулакского поселения XI-XII вв. основаны на каменном фундаменте[16].

Другим весьма распространенным материалом является ганч - алебастр, применявшийся в оформлении поверхностей стен, декоративном убранстве, изготовлении утвари. В античной Средней Азии ганч в основном применялся в декоративных целях. Из него часто изготавливалась барельефная и круглая скульптура[17]. Архитектурный ганч IX-XII вв. ярко раскрашивался, обычно в красный, желтый, синий и черный цвета.

В раннем средневековье прекрасные образцы ганчевого декора даёт городище Хульбук и Сайёд XI-XII вв. в Южном Таджикистане – это алебастровая резная арка, фрагменты резного алебастрового панно, фриза, капители, декоративных колонок, решеток[18]. Ганчем обмазывались стены закомов (хамба) во дворце Гардани Хисор, а в жилых помещениях сооружений Карабулакского поселения из него были выполнены алебастровые столики[19].

Схватившийся раствор ганча прочен и сохраняет некоторую эластичность, что немаловажно в сейсмических условиях Средней Азии. Поэтому ганч использовался широко при возведении сводов, куполов и башенных сооружений. Они возводились на ганче, а в

стенах монументальных зданий часто употреблялся глиняный раствор, наружные швы при этом обычно промазывались гипсо-глиняным раствором – «ганч-хоком».

Дерево, в основном, являлось составной частью конструкций стен, перекрытий и несущих опор. Его имелось в древности в достатке – склоны Туркестанского, Гиссарского, Зеравшанского, Каратагского и других хребтов были до недавнего времени сплошь покрыты орчовником, служившим в основном материалом для деревянных частей зданий. В частности, с XI в. в Мавераннахре известны постройки, основанные на деревянном каркасе, который до того времени ещё не известен в науке. Для укрепления кирпичной кладки, и даже пахсовых стен в них устраивали на разных уровнях деревянные балки, служащие наподобие арматуры или каркаса для поддержки балок перекрытия[20]. Из дерева изготовляли не только колонны и балки, но и арки. О существовании деревянных арок в архитектуре Средней Азии можно судить по фрагменту легкой гнутой арки таврового профиля, обнаруженного во дворце афшинов Уструшаны на городище Калаи Кахкаха [21]. С древнейших времен из дерева вырезались скульптуры, резные панно, музыкальные инструменты, кариатиды, кровати-тахта, деревянные запоры, решетки (ограждения или световые), предметы домашней утвари. Примером деревянной скульптуры, например, является деревянный идол высотой 1 м, обнаруженный в пещере в верховьях Зеравшана, в виде изображения согдийского воина[22].

Из видов древесины преимущественно использовался тополь, применявшийся в конструктивно ответственных частях сооружения – в нижней и верхней обвязках каркаса, стойках стен, балках перекрытия. Из него делали двери, окна и детали потолка. В качестве материала основных конструкций применялась также арча, которой было много в ущельях гор Мавераннахра. Для ценных деталей наилучшим считалось ореховое дерево; фруктовые деревья в строительстве использовались редко.

В целом, подводя итоги вышеизложенному, отметим, что при общих принципах развития зодчества во всей Средней Азии, в строительной культуре Мавераннахра, в том числе Таджикистана, сохранялось своеобразие и местные черты, вызванные природно-климатическими условиями и преемственностью традиций прошлого. При всем этом, выясняется, что строительство, стимулируемое социально-экономическим развитием городов, осуществляли зодчие, владевшие отличными знаниями материалов и их технологии, прикладной геометрии, средств построения архитектурно формы, отлично чувствующие тектонические системы монументальных построек. Памятников IX- начала XIII вв. на территории Средней Азии, в частности, Мавераннахра, сохранилось мало. Поэтому существующие сооружения монументального зодчества, дошедшие до нас в сравнительно лучшем состоянии, помогают, несомненно, судить не только о строительной технике и материалах исследуемого региона, но и всей Средней Азии в целом. Последнее обстоятельство ставит подобные исследования в особое положение и придаёт им исключительную актуальность.

### **Литература**

1. Искусство Средней Азии эпохи Авиценны. – Душанбе: Ирфон, 1980, рис. 5,23, 31 и др.
2. Хмельницкий, С.Г., Негматов, Н.Н. Михраб в с. Ашт // СА, 1963. – М.. - № 2 - С. 192-202, рис.
3. Мукимов, Р.С. Истоки зодческого искусства ариев Центральной Азии. – Душанбе: АН РТ, 2005, с. 9.
4. Мукимов, Р.С. История и теория таджикского зодчества. – Душанбе: ТТУ, 2002, с. 163-164, рис. 68-74.
5. Прибыткова, А.М. Здание Кырккыз как образец строительной техники IX в. // АН. – вып. 13. – М., 1961, с. 169-180, ил.



6. Мукимов, Р.С. Истоки зодческого искусства Ариев Центральной Азии, указ. соч., с. 9.
7. Воронина, В.Л. Строительная техника древнего Хорезма // Тр. ХАЭЭ. - Т. 1 (1945-1948 гг.). - М., 1952, с. 89.
8. Якубовский, А.Ю. Археологическая экспедиция в Зеравшанскую долину в 1934 г. (из дневника начальника экспедиции). // ТОВЭ. - Т. 2. - Л.: АН СССР, 1940, с.25-48; Воронина, В.Л. Изучение архитектуры древнего Пенджикента. // МИА СССР, № 15 (Тр. СТАЭ, т. 1). - М.Л.: АН СССР, 1950, с. 196; Брыкина, Г.А. Юго-Западная Фергана в первой половине первого тысячелетия до н.э. - М.: Наука, 1982, с. 50-51.
9. Беляева, Т.В. Архаический, античный и раннесредневековый Ходжент по данным письменных и археологических источников // Исследования по истории и культуре Ленинабада. - Душанбе: «Дониш», 1986, с. 83-84.
10. Хмельницкий, С.Г. От Саманидов до монголов, указ. соч., с. 46.
11. Брыкина, Г.А. Юго-Западная Фергана..., указ. соч., с. 50-51.
12. Хмельницкий, С.Г. Между арабами и тюрками. - Рига, 1992, с.145.
13. Хмельницкий, С.Г. Между Саманидами и монголами, указ. соч., с. 47-48.
14. Хмельницкий, С.Г. Медресе Ходжа Машад // По следам древних культур Таджикистана. - Душанбе: Ирфон, 1978, с. 117-142, ил.
15. Хмельницкий, С. Обидаи Чильдухтарон (Храм Чильдухтарон). // Мероси ниёгон. - Вып. 2. - Душанбе, 1995, с. 68-69, рис.
16. Негматов, Н.Н. К проблеме компактных селений Уструшаны и Ходжентской области // МКТ, 1978. - Душанбе, вып. 3, с.149.
17. Древности Таджикистана. Каталог выставки. - Душанбе: Дониш, 1985, с.206-208, 347 и др.
18. Древности Таджикистана, указ. соч., рис. 718-720, 749 и др.
19. Негматов, Н.Н. К проблеме компактных селений Уструшаны..., указ. соч., с. 149.
20. Мамаджанова, С., Мукимов, Р. Антисейсмические мероприятия в строительной культуре исторического Таджикистана. // Труды Междун. науч. конференции «Современные аспекты развития сейсмостойкого строительства и сейсмологии», 27-29 сентября 2005 г., Душанбе. - Душанбе: АН РТ, 2005, с. 195-198.
21. Воронина, В.Л. Конструкции и художественный образ в архитектуре Востока. - М.: Стройиздат, 1977, с. 156.
22. Мухтаров, А. Шедевры в единственном числе. // Путешествие в Согдиану. - Душанбе: Ирфон, 1982, с. 13-20, рис. 10-11.

## **КЛАССИФИКАЦИЯ И ТИПОЛОГИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ КОММЕРЧЕСКИХ ЗДАНИЙ**

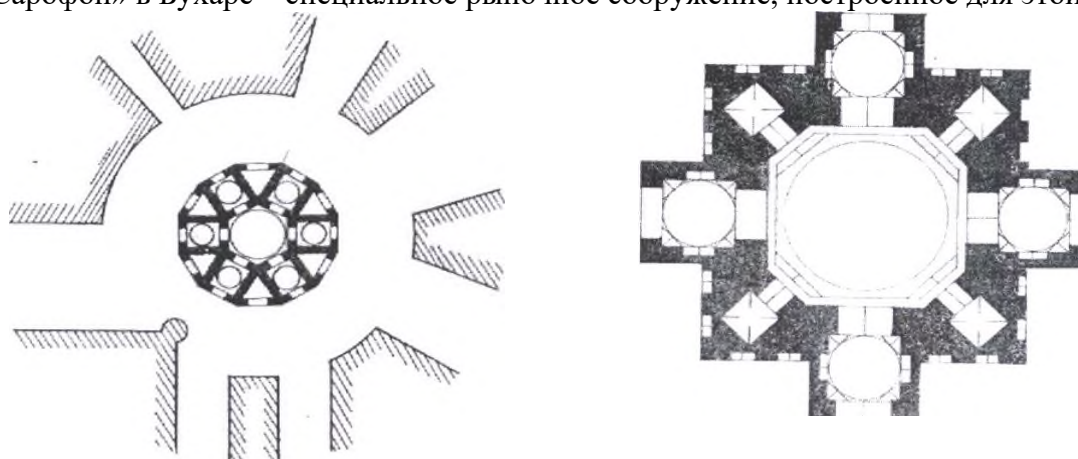
**Нурмурадова, Ю.Б.**

*(Республика Узбекистан. Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт им. Мирзо Улугбека, г. Самарканд)*

«Чорсу» — персидско-согдийское слово, означающее крытое рыночное сооружение, расположенное на пересечении улиц чор-турт, сук-базар. По данным исторической литературы сообщается, что Чорсу - это торговое сооружение, крытое куполами, в некоторых раннесредневековых городах Средней Азии помимо Чорсу существовали торговые сооружения под названием "Тим". В частности, такие тимы были построены в Бухаре, Испиджабе, Уштуркате, Чоганьяне, Амале, Оше и других городах. Слово «тим» первоначально означало «крышу, надстроенную над прилавками на рынке», а позднее оно применялось в равной степени ко всякому архитектурно-закрытому, то есть к торговому зданию с закрытым верхом и боками, отдельно построенному рыночному сооружению, специализированная закрытая торгово-ремесленная улица и крытый торговый ларек.

Историк аль-Мукаддаси использовал слово «Тим» даже по отношению к караванам и дворцам, предназначенным для крупной торговли и иностранных купцов. Короче говоря, в раннем средневековье любое крытое здание, улица или сооружение, связанное с торговлей, могли называться «тим». Следует отметить, что не только верх здания Тима, но и окрестности были закрыты. В таких торговых постройках можно было торговать и покупать товары без всякой защиты от летнего зноя, холода зимы и осени, снега и дождя. Свет обеспечивается через купола, закрывающие крышу здания.

XII веку торговые и товарно-денежные отношения в Средней Азии стали принимать форму кредитного векселя (чека). Это, в свою очередь, формирует организацию менял, менялы, новый вид финансовой службы, которая ссужает деньги на рынках. Здание «Токи Сарофон» в Бухаре – специальное рыночное сооружение, построенное для этой цели



**Рис. 1. Исторические решения исторического Чарсу в городах Самарканде и Шахрисабзе: а- Самаркандский чарсус; б-Шахрисабз Чорсуси.**

Известно, что конец XIV и XV века вписаны яркими буквами в историю гражданского зодчества Средней Азии, в том числе в историю строительства рынков, торговых объектов и ремесленных мастерских. Этот период совпал с правлением Амира Тимура и Тимуридов, при которых туранцы считались главными движущими силами и владельцами значительной части Великого шелкового пути. В этот период Самарканд стал не только центральным торговым и транзитным городом этой дороги, но и высокоразвитым центром науки, искусства, культуры, архитектуры и ремесел.

Самаркандские мастера и ремесленники изготавливали хлопчатобумажную сетку, обувь из кожи, устибоши из шелка, посуду из меди, конские седла и сбрую, палатки и одеяла, прекрасные и нарядные бумаги славились на весь Восток и Запад. Городу нужны были рынки, лавки, тимуры, караванные дворцы, менялы, лавки, ремесленные мастерские для развития торговли. В период Тимура, помимо ряда открытых рыночных лавок, на нынешней площади Регистан была организована специальная торговля «Тими кулокс фурушон» (Тим продавцов головных уборов). В этот период рынки Самарканда были настолько переполнены, что необходимо было построить большой крытый рынок, удобный для купцов и покупателей, для продажи различных региональных товаров в условиях жаркого климата.

Поэтому Тимур приказывает построить крытую торговую улицу, пересекающую весь город через Тим в Регистане.

Ш.Э., ученый, проводивший исследования в Самарканде в 1936-1939 гг. По словам Ратия, эта торговая улица начиналась с южной части площади между мечетью Амира Тимура (ныне Бибиханум) и несохранившимся медресе Сарай Мулханум и доходила до площади Регистан. По другим сведениям, эта торговая улица продолжалась до «Чорсу», одних из юго-западных ворот города. Следует отметить, что до времени Тимура не только Самарканд, но и Моваруннахр и Хорасан не имели полностью крытой и широкой торговой улицы. Поэтому такую крытую базарную улицу можно было считать одним из настоящих

новшеств среднеазиатской архитектуры и градостроительного искусства того времени. Такие крытые базарные улицы позже были построены в Хирате, Исфахане, Ургенче, Хиве, Бухаре и Оше. также создается. Клавихо, испанский посол, сообщал, что во времена Тимура в Самарканде были рынки, на которых торговали не только днем, но и ночью. Кроме городских рынков на пересечениях главных улиц существовали и гузарские рынки в центрах кварталов. Такие рынки обычно состояли из нескольких ларьков, мастерских или лавок. Рынков было много не только в городе, но и в соседних районах.

Рабадские базары - это в основном ворота и улицы в город, расположены вокруг и на перекрестках Рабод. Такие в городах кроме рыночной системы вдоль Великого Шелкового пути были созданы и междугородние «ярмарочные» рынки. Такие рынки обычно образуются на караванных путях, возле работ и караван-дворцов, где они останавливаются.

Торговые сооружения, построенные на рынках Средней Азии в XVI-XVII вв., заметно отличались от базаров и торгово-ремесленных построек раннего средневековья своими величественными архитектурными решениями так, тим, чарсу, закрытыми торговыми улицами и караван-дворцами. В частности, в XVII веке на основных перекрестках города Бухары были построены пять крытых торговых сооружений с множеством куполов, названных Таки Ордфурушон, Таки Заргарон, Таки Тельпакфурушон, Таки Саррафон и Таки Тиргарон, обладающих чрезвычайно величественным архитектурным обликом. Первый и последний из них не сохранились, а остальные используются до сих пор. Слово «нечетный» здесь также означает купол.

Токлар состоит из главного торгового зала-дворца-миона, ряда лавок и ремесленных мастерских, которые построены в виде крытых рынков в центре города, перекрестках и площадях. Башня Токи Заргарон имеет квадратную форму, а покрывающий ее огромный купол стоит на 8 арках посередине. Свет поступает в здание из 46 окон в многогранном фланце. Изначально в здании располагалось более 30 ювелирных магазинов и мастерских.

Токи Телпакфурушон имеет шестигранную конструкцию, а главный центральный купол здания размещен на «мионском дворце». Окружающие небольшие магазины покрыты куполами. Помимо головных уборов, внутри башни находился магазин книготорговцев и букмекеров. Поэтому это здание раньше называлось «Токи Китабфурушон».

Вдоль торговой улицы, соединяющейся с Токи Заргарон, рядом с ней построен храм Абдулла-хана, архитектурные решения которого пространственно замкнуты, чрезвычайно величественны и тектонически объемны. Этот крытый рынок, насчитывающий 55 торговых рядов, предназначен для продажи редких и дорогих товаров.

Формирование причудливых и тонких зданий — это рост коммерческой культуры в городах, редкая и дорогие товары



Рис. 2. Архитектурный вид торговых куполов

Он родился из потребностей крытого зонта, защищенного от пыли и дождя, постоянной тени и надежных продаж в магазинах. Местные жаркие и сухие климатические условия также учитывались при строительстве таких архитектурно закрытых, закрытых коммерческих сооружений.

### Литература

1. Ахмедов, М.К. Середина Азия архитектура история \_ - Т., 1995.
2. Беленицкий, А.М., Бентович, И.Б., Большаков, О.Г. Средневековый город Средней Азии. -Л., 1973. – 390 с .
3. Беленицкий ,А.М. Историческая топография Гераты X V в. // В кн.: "Алишер Навои". – М.- Л., 1946.
4. Гарамов, Ю.М. Архитектурно-планировочные решения крытых рынков для районов с жарким климатом. – Автореф.канд. дисс ., М., 1975.
5. Захарова, А. Историко -архитектурное наследие города Ош (конец XIX -начало XX вв . ), 1997.
6. Зохидов, П.Ш. Архитекторы мира. - Ташкент , 1996.
7. Клавихо, Рюи Гонзалес. Дневник путешествий в Самарке и ко двору Тимура (1403–1406). Перевод И.С. Мироковой. – М. :Наука, 1990.-211 с.
8. Кадырова, Т.Ф. Архитектурный ренессанс Узбекистана в XX-м и XXI-м веках . (Традиция и современность) - Ташкент, 2007.

## ХОРЕЗМ И СОГД (ИЗ ИСТОРИИ ВОЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ ДВУХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ)

Нурмухамедова, Ш.З., Субхонов, Ф.Ш.

*Республика Узбекистан. Ташкентский архитектурно-строительный институт,  
г.Ташкент)*

Военная архитектура – экономический и политический показатель развитого государства. Длительный эволюционный путь развития сыграл большую роль в истории цивилизации Средней Азии. Города могли не иметь крепостных стен, роль которых выполняли естественные преграды в виде речных протоков или скал. Необходимость в ограждении крепостными стенами и защите возникла с ростом городского организма [1, с.52-61]. Для строительства данных типов сооружений, отличавшихся в древний период внушительными масштабами и монументальностью, требовались большие материальные и человеческие ресурсы [2, с.10], четко налаженная система организации труда, которую мог обеспечить сильный государственный аппарат. В строительстве городских стен участвовали опытные строители-профессионалы [3, с.86], специалисты по полиоркетике, фортификации и строительному делу, строительные корпорации, а также сами жители.

Возведение фортификационных сооружений в Средней Азии было связано в первую очередь с географическими условиями. Крепости целесообразно сооружались на возвышенностях, в местах слияния рек, среди болот и озер. Уровень развития и постоянное совершенствование фортификации было обусловлено формированием экономики, градостроительства, строительным и военным искусством, а также постоянными контактами с обитателями соседних регионов, вносивших инновационные элементы в традиции военной архитектуры [4, с.130]. Строительные материалы и конструкции, техника боя и применяемое оружие также влияли на уровень развития крепостной архитектуры, находившейся у среднеазиатских войск на высоком уровне, что было связано «с расцветом рабовладельческой системы, формированием крупных государственных образований и с

крупными военными операциями» [5, с.27-43]. Т.е., данный вид архитектуры зависел от реальной жизни и от этого постоянно развивался. Общим для всех областей Средней Азии был строительный материал - лессовая глина в основных ее производных (сырец и пахса), наиболее пригодных для рассматриваемых видов сооружений [6, с.182] (Витрувий, Апполодор). С оборонительной точки зрения основными составляющими крепостей были цитадель, стены с бойницами, башнями и пилястрами, а также предвратные ворота. Их наличие и ритмическая разбивка стен придавали городу архитектурную выразительность, «создавая богатую игру светотени и своеобразный ажурный силуэт» [7, с.281]. Однако следует отметить отсутствие единого шаблона для данных типов сооружений, о чем свидетельствует военная архитектура таких историко-культурных областей Узбекистана, как Хорезм и Согд.

Эволюцию архитектурно-планировочных решений в военных сооружениях Хорезма можно наблюдать хронологически, т.е. в архаический (VI-V вв. до н.э.), кангюйский (IV в. до н.э.-I в.н.э.) и кушанский (I-IV вв. н.э.) периоды. Политическая независимость Хорезма в V-IV вв. до н.э. еще больше усилила необходимость сооружения крепостей, защищавших границы данной области. Характерными особенностями военной архитектуры архаического периода, помимо их огромных размеров, были многорядные межстенные коридоры, придававшие стенам дополнительную устойчивость [8, с.37], незначительный выступ башен, прямоугольной формы бойницы, а также лабиринтообразные ворота прямоугольной формы.

В IV–II вв. до н.э. наблюдается значительный прогресс в фортификации Хорезма, связанный с расцветом городской жизни. Существовала определенная тенденция в строительстве данных сооружений как на Левобережном, так и на Правобережном Хорезме – располагать укрепления на возвышенностях. Крепости могли иметь разную конфигурацию плана – геометрически правильную (Хазарасп, Топрак-кала Хивинская и др.) или круглую форму (Кой-Крылганкала, Топраккала на Шавате и др.). В каждом случае при соблюдении основных правил фортификации: мощных стен, предвратных лабиринтов особой сложности, наличия дополнительной барьерной стенки [8] (как в Сузах, Вавилоне, Экбатане), многочисленных башен и бойниц – строители привносили в архитектуру данных сооружений что-то новое. Возведение мощных государственных крепостей и характерные для данного периода основные элементы военной архитектуры свидетельствуют о ее важной роли в защите независимого государства, каким был Хорезм в IV в. до н.э. – I в. н.э.

В кушанский период в Хорезме возводятся новые крепости с новыми изменениями в планах (в основном квадратных и прямоугольных, иногда мелких по размерам) и с новыми деталями, но при соблюдении традиций предыдущих периодов в виде стрелковых галерей, лабиринтообразных входов, протейхизм и башен различных форм (Кургашин-кала) [9, с.45]. Вершина крепостного строительства Хорезма – Топраккала (350x500 м), отличавшаяся оригинальной и сложной трактовкой укреплений, начиная от регулярной планировки самого города, пахсового цоколя высотой около 3 м, частого расположения прямоугольных (через каждые 11 м) и угловых башен, а также устройством в стене специальных ниш, куда были выведены отверстия бойниц [10, с.50].

Таким образом, в крепостной архитектуре Хорезма были выработаны определенные архитектурно-строительные приемы, истоки которых восходят к ахеменидскому времени. Это предвратные лабиринты (Калалыгыр), выносные башни разных форм (к примеру, овальные башни на Кюзелигыр) [11], безбашенные крепости (в левобережной части Амударьи – Акчагелин, Каладжик, в правобережной – Джанбас-кала и Бурлы-кала), связанные с особенностями рельефа местности и рассчитанные на участие в обороне всего населения. В фортификации кушанского периода можно наблюдать архитектурные традиции предшествующего времени: те же предвратные лабиринты (Ток-кала), стены с боевыми коридорами внутри (применявшиеся с сер. I тыс. до н.э.), угловые башни в виде «ласточкина хвоста», возникшие в кангюйский период (Кургашинкала, Аязкала, Базаркала) и известные в военной архитектуре Двуречья и Древнего Египта. Такие приемы,



использовавшиеся в фортификационной архитектуре Хорезма, исследователи объясняют «разными архитектурными школами, которые по-разному решали стоящие перед ними задачи» [12, с.156].

Первые оборонительные сооружения на территории **Согда**, можно наблюдать в таких городищах как Узункыр и Еркурган (в Кашкадарьинском Согде) и на Коктепа (в Самаркандском Согде) – там, где «обживание началось задолго до зарождения жизни на Афрасиабе, с конца эпохи бронзы или с начала железного века» [13, с.12]. Если некоторые городища (Узункыр, Афрасиаб) на каком-то этапе из-за возвышенности естественного рельефа не нуждались в дополнительных оборонительных сооружениях, то населенные пункты, расположенные на относительно равнинных территориях (Еркурган, Коктепа), наоборот нуждались в создании искусственных оборонительных валов. Со временем, по мере дальнейшего развития согдийских городов, природного рельефа или оборонительных валов было уже недостаточно для защиты города, и в VIII-VII веках до нашей эры административные города Согда начали строить свои первые оборонительные системы. Самый северный город Согда – городище Коктепа, на данном этапе обносится мощной оборонительной стеной толщиной более 9 м, которая была сооружена из прямоугольных кирпичей размерами 45х25х10, 46х25х10, 50х34х9 см [14].

С присоединением Согда к империи ахеменидского Ирана, оборонительные сооружения, градостроительная культура, военное искусство территории поднялись на более высокий уровень. Эти аспекты хорошо прослеживаются в основном на примере оборонительных сооружений Афрасиаба, в военной, культовой и дворцовой архитектуре городища Коктепа. Поскольку первоначальные оборонительные стены Афрасиаба доахеменидского периода были значительно разрушены и превращены в вал шириной 10 м и высотой 5 м, они теряют свою первоначальную функцию и теперь служат мощной основой для новых оборонительных стен. Над ними были возведены оборонительные стены коридорно-галерейного типа, характерные для эпохи Ахеменидов или половины I тысячелетия до нашей эры.



**Рис. 1. Художественно-графическая реконструкция городища Коктепа.**  
(разработка Ф. Субхонова под руководством Ш. Нурмухамедовой).

В связи с захватом Средней Азии войсками Александра Македонского и включением её в сферу влияния эллинистической культуры, с конца IV в. до н.э. в Согде начинается интеграция местной и эллинистической культуры, что в первую очередь отражается в архитектуре. В этот период на городище Коктепа строится оборонительная стена, которая окружала внутреннее естественное плато городища, создавая при этом «акрополь» трапецевидной формы с четырьмя воротами с каждой стороны, расположенных по центру.

Данная оборонительная стена городища, сооруженная из квадратных кирпичей размерами 45х45х14 см, имела внутренний коридор. По сравнению с другими, южные ворота были относительно большего размера, и, возможно, тут был главный или же парадный вход для царей, откуда можно было попасть к основному зданию, расположенному в центре города [14] (Илл. 1).

**Заключение.** Таким образом, военное зодчество, зародившись в Средней Азии еще в конце II тыс. до н.э. прошло длительный эволюционный путь развития. Данная архитектура постоянно менялась и совершенствовалась, а отсутствие единого шаблона и регулярные изменения и дополнения были связаны в первую очередь с условиями реальной жизни (экономическими и политическими). Стены воздвигались под государственным руководством, о чем свидетельствуют схожие архитектурно-планировочные принципы Хорезма и Согда. А изменения в стенах в виде присутствия башен или их отсутствия можно объяснить наличием разных местных архитектурных школ.

### Литература

1. Абдуллаев, К. Древнейшие государства на территории Узбекистана и их культурные связи с древневосточными цивилизациями // Археология Узбекистана. – Самарканд, 2011. - №1(2).
2. Заднепровский, Ю.А. Укрепления чустских поселений и их место в истории первобытной фортификации Средней Азии // КСИА. – М., 1976. – Вып. 147.
3. Гертман, А.Н. Некоторые вопросы организации строительства в Древнем Хорезме (на примере крепости Джанбас-кала) // Вестник Моск. Ун-та, 1982. – Сер. 8, «История», №4.
4. Абдуллаев, Б.М. К истории античной фортификации Ферганы // ИМКУ. – Ташкент, 2006. - №35.
5. Пугаченкова, Г.А. О панцирном вооружении парфянского и бактрийского воинства // ВДИ, 1966. - № 2.
6. Долгоруков, В.С. Укрепления раннегреческого города // Археология Старого и Нового света. – М.: «Наука», 1982.
7. Кой-Крылган-кала – памятник культуры Древнего Хорезма. Отв. Ред. С.П. Толстов, Б.И. Вайнберг. – М.: «Наука», 1967.
8. Лебедева, Т.И., Ширинов Т.Ш. Антисейсмическое строительство в Средней Азии в античности и раннем средневековье // ИМКУ. – Самарканд, 1997. - №28.
9. Хожаниязов, Г. Оборонительные сооружения городища Кургашин-кала // Археология Приаралья, 1984. - Вып. II.
10. Итина, М.А. Проблемы археологии Хорезма (К 40-летию Хорезмской экспедиции) // СА. – М., 1977. - №4.
11. Толстов, С.П. Работы Хорезмской археолого-этнографической экспедиции в 1954-1956 гг. // Материалы Хорезмской археологической экспедиции. – М., 1959. –Вып. I.
12. Мамбетуллаев, М. История и культура Южного Хорезма античной эпохи (города и поселения в IV в. до н.э. – IV в. н.э.: Дис. на соискание доктора исторических наук. Ташкент, 1994.
13. Лионе, Б. От Ай-Ханум до Коктепе. Вопросы абсолютной хронологии эллинистической керамики Средней Азии // Археология и история Центральной Азии в трудах французских ученых. – Самарканд, 2014. – Т. II.
14. Исамиддинов, М.Х. Истоки городской культуры Самаркандского Согда. – Ташкент: «Изд-во народного наследия имени А. Кадыри», 2002.



# **THE STUDY OF THE SITUATION OF HISTORICAL AND CULTURAL MONUMENTS IN UZBEKISTAN AND THE ATTITUDE TO THEM THE TRANSFORMATION OF**

**Odilova Fayoz Odil gizi**  
(*Uzbekistan, Samarkand, SamSACII*)

The motto of the day of international monuments and historical sites: "we will preserve our historical homeland." This day was founded in 1982 under UNESCO by the International Soviet Assembly for the preservation of sights and monuments (ICOMOS). The holiday is celebrated around the world on April 18, 1984, focusing public attention on the issues of preserving and preserving the cultural heritage of the whole world.

Studies carried out on the territory of our Republic at different times, especially in the first half of the 20th century and the last quarter, show that the culture of our country was a component of universal culture, a place where cultures and interests of two continents - Asia and Europe collided at different times. On the one hand, the culture of the current O'rta Asian peoples has developed since ancient times in connection with each other, and on the other hand, it is influenced by the culture of the peoples of neighboring countries and regions.

In European countries, they pay attention to historical structures, preserve historical landscapes and landscapes in places. For example, in France, after archaeological excavations, work is carried out to restore the landscape of historical sites. It was built in the north of England by the Roman Emperor Andrian, was built with the aim of guarding the northern border of Imperia and is 117 km long. was in Andrian castle, preserved as untouched. This holiday once again encourages the public to preserve our national heritage, all - around cultural monuments, monuments, structures. In this regard, various conferences and a number of events will be organized on the issues of preserving the cultural heritage. As an example, some museum and exhibition rooms can be accessed by a be'pul. In Uzbekistan, too, much attention is paid to the preservation of historical heritage. In the history of mankind, the cities of Athens and Rome, known worldwide as the hotbeds of ancient culture, such as Bukhara, Samarkand, Khiva, also have a rich history. These cities are very rich in historical monuments. During the years of independence, all ancient architectural monuments were renovated and acquired their original appearance.

At the present time, Bukhara has become one of the most attractive places of ever-expanding tourism in our country. Among the unique architectural monuments that spread the city's hurricane to the world are Ismail Samani mausoleum (IX-X centuries), Minorai Kalon (XII century), Masjid Magoki Attori (XII century), Chashmai Ayub (XII-XIV century), Ark (XII-XIV century BC).v.IV-III centuries-beginning of XX century), Ulugbek Madrasah (1417), Kalon Jome mosque (16th century), especially Labi pool complex (16th-17th centuries) and other ensembles are tastefully performed by tomaosha. That is why these monuments now attract the attention of thousands of tourists. In 1997, according to the decision of UNESCO, the 2500th anniversary of Samarkand, Khiva, Bukhara, one of the largest cities in the world, was widely celebrated with the participation of representatives of the world community.

The role of material and written sources in the study of the history of Uzbekistan. The role of material and written sources in the study of the history of Uzbekistan. The role and importance of sources in the study of the history of Uzbekistan and history is enormous.

That is why they are considered the spiritual and cultural heritage of the nation and the people, their invaluable cultural and historical wealth and are kept very carefully in special document houses (archives), libraries and museums, as well as in family archives. The historical event, which is inherited from languages to languages through the oral creativity of the people, and the statement of employees, on the basis of regulatory materials, has come down to us. Therefore, it is only through historical sources and monuments that the coverage of history is a comparative comparison and historical generalization of Historical Data, Facts by obtaining them,

Analysis of the historical and cultural processes and the causes and consequences of events, their content, and on the basis of analyzes are scientifically substantiated.

Historical sources will have both ancient and current (everyday) significance from the point of view of the era. They also have the status of primary and secondary importance in their content and essence. The primary source includes the original historical documents. As a secondary source, however, the published copies of the primary sources are said to have been brought to the status of articles and books.

Historical sources include everything that has remained since time immemorial, that is, all objects and objects of material culture created by the hands and intelligence of mankind, structures, written monuments, traditions, traditions, languages. In modern literature, the sources of studying the history of Uzbekistan are conditionally divided into the following six groups:

1. Written sources are epigraphic monuments, that is, inscriptions on stone, metal, bone and ceramic, "Avesto", cuneiform inscriptions, messages from ancient and medieval authors, graffiti, that is, Buildings by hand, metal objects, traces left in containers, papyrus, manuscripts on parchment and paper, printed materials.

2. Material or archaeological resources are such as labor and combat weapons, crafts, utensils, household items, clothing, livestock equipment, coins, art objects, architectural structures, housing remains, defensive structures that are studied as a result of archaeological research. Material sources are of enormous importance for the restoration of our history in times without writing.

3. Ethnographic information-provides valuable information from the most ancient times to the late Middle Ages about the way and way people live, traditions and traditions, holidays and religious beliefs, economic practices, traditions characteristic of certain kabilas, elates and ethnic groups.

4. Linguistic information-contains information about the reflection of ancient languages in written, artistic and oral speech, about the historical roots of similarities in the language and dialect of different peoples. This information plays an important role in the study of ethnic origin and occupation of peoples and peoples, migratory processes, religious beliefs, culture, lifestyle.

5. Motion pictures are a confirmation of relatively new, events and opinions put forward on certain individuals.

6. Archival materials-from the middle of the XIX century until today, information stored in the central and current archives plays a very important role in the study of socio-economic, cultural and political processes.

The study of historical sources itself, that is, source studies, is a special branch of historical science, which is extremely important for the development of historical science and the writing of history. Currently, the science of resource science is widely developed. It relies on the above methodological scientific-theoretical, ideological-ideological basis and scientific methods.

The science of source studies is mainly concerned with the study of historical sources, dividing them into categories, while determining the value of sources, real and unreal. For example, material and spiritual monuments, as well as material and ethnographic, linguistic and verbal (folklore) sources are among them. Source studies are divided into such areas as identifying and sorting sources, determining their scientific value, analyzing, studying the history of creation, conditions.

The conclusion is that the sources are real reflections of the historical process and reality itself, and should be a reflection of historicism. It is then that their historical significance, Historical, is high, closely contributing to the emergence of historical reality.

As you know, history is created by the people. The importance of auxiliary Sciences in the study of this history, created over thousands of years, is incomparable. Such areas as Chunonchi, archeology, ethnography, anthropology, numismatics, linguistics, historiography, terminology, sociology, historical demography, historical geography, geopolitika, philosophy, local lore, cartography, economics, cultural studies, religious studies are among the auxiliary disciplines. But

when creating the history of Uzbekistan, the data of one kator auxiliary sciences remain unnoticed by scientists.

For example, the historiography of the topic that is being covered in most of the available tutorials and textbooks is not given. If the textbooks created for specialist students briefly, in the form of an excursion, shed light on historiography on a certain period, topic and problem, then there will be no benefit for our talented youth who will be able to carry out research work in the future. Also, being a bokhabar from historiography is of great importance for young scientists to choose promising and relevant topics. The role of material and written sources in the study of the history of Uzbekistan.

#### **List of used literature:**

1. Orolova.S., Pulatov X.Sh. Educational guide "repair of architectural monuments". T.,198 2009y.
2. Pod'yapolsky S.S. I dr " Restoration pamyatnikov architect "-Moscow, Stroyizdat.
3. "Art Of The Architect " Zohidav P.Sh., T., 1978y.
4. " Zahidov P.Sh. Osnovi kanona harmonii v architect.- T., 1982g.
5. Mankovskaya L.Yu. "Tipologicheskiye osnovi zodchestva Sredney Azii"- T.,1980g.

### **РОЛЬ КОНСТРУКЦИИ И ФОРМЫ В ТРАДИЦИОННОМ ЖИЛИЩЕ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА**

**Раззаков, А.А.**

*(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет  
имени акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

Одна из важнейших художественных проблем архитектуры, как в современном, так и в историческом аспекте - это выявление взаимосвязи конструкции и формы, то есть определение роли конструкции в формировании художественного образа сооружения. В лучших произведениях зодчества вообще техническое и художественное начало органически слиты. Если говорить о зодчестве Востока, в том числе изучаемого нами региона - Северного Таджикистана, следует различать две тектонические системы - стоечно-балочную с плоским покрытием и сводчато-купольную. Обе эти системы в различные исторические периоды оказывали существенное влияние на формирование облика архитектурных сооружений Средней Азии, в частности, городского жилища Северного Таджикистана. Так как темой нашего исследования является синтез монументального искусства и архитектура в жилище городов Северного Таджикистана позднего средневековья и Нового времени мы более всего будем опираться на примеры народного зодчества, которые в основном основывались на стоечно-балочную тектоническую систему с плоской кровлей. Однако и вторая система прочно удерживала свои позиции на всем протяжении средневекового и Нового периодов.

Как считает А.М.Прибыткова, обе тектонические системы - купольная и стоечно-балочная - существовали одновременно с преобладающим значением в монументальном зодчестве первой[1]. Она, однако, замечает, что до раннего средневековья купола не были известны, если не считать ложные купола Хорезма IV-II вв. до н.э. А монументальные постройки древнего периода в Средней Азии перекрывались сырцовыми сводами, сложенными отрезками[2]. Купол как капитальная конструкция и выразительная архитектурная форма завоевывает господство в тектонической системе среднеазиатского зодчества с распространением ислама в VIII-IX вв., когда эстетические требования к архитектурным формам получают идеологическую значимость. Действительно, купол наилучшим образом соответствовал требованиям выразительной формы и формировал художественный образ в архитектуре Средней Азии, в том числе Северного Таджикистана.

Наиболее яркими примерами сказанному являются, например, мавзолеи Мухаммада Бошаро близ Пенджикента, Шейха Муслихиддина в Худжанде, мечети Кук-Гумбаз в Истаравшане и др.

Однако особые природно-климатические условия региона, в частности, высокая сейсмичность, просадочность грунтов, обилие леса и другое способствовали совершенствованию стоечно-балочной системы, которая господствует в массовом строительстве XIX - начала XX вв. (да и на всем протяжении XX века) Об отдельных произведениях жилищного зодчества и пойдет речь ниже, где более всего будет обращено внимание не только на конструктивные особенности построек, но и особенности синтеза пластических видов монументального искусства и архитектуры, повлиявшие на формирование их своеобразного облика.

Различия природно-климатических условий на территории Северного Таджикистана, исторические традиции в монументальном искусстве и архитектуре обусловили местные художественно-декоративные особенности, особенно заметные в народном жилище. Как показали исследования Р.С.Мукимова, в исследуемом регионе получило распространение как городское, так и сельское жилищное строительство[3]. Городское жилище характеризуется жилищной архитектурой Худжанда, Истаравшана (Ура-Тюбе), Канибадама, Исфары и ряда городков (шахрак) Северного Таджикистана, где нами были изучены несколько образцов жилых домов.

Следует отметить, что профессор Р.С.Мукимов в своей докторской диссертации классифицировал позднесредневековые городские и сельские поселения Северного Таджикистана. В частности, в XVIII-XIX вв. он выделяет три типа городских поселений: крупные города (Худжанд, Ура-Тюбе-Истаравшан, Канибадам, Исфара), малые (Пенджикент, Ашт, Ганчи, Чоркух, Ворух) и торгово-ремесленные поселения городского типа (Ёри, Гулякандоз, Самгор, Махрам и др.)[4].

Сельские же поселения Северного Таджикистана классифицировались на три типа: равнинный, предгорный и горный[5]. Нас, в основном, в данном случае интересует первый тип сельских поселений (равнинный), который был наиболее подвержен влиянию городской культуры близ расположенных крупных городов Средней Азии: Худжанда, Самарканда, Бухары, Коканда, Андижана, Оша и др.

В целом городской жилой дом Северного Таджикистана XIX-начала XX вв. характеризуется единством принципов организации плановой структуры и художественно-декоративных приемов убранства интерьера и экстерьера, на что оказало влияние единые исторические и социально-экономические условия развития архитектуры, художественно-строительной культуры и ландшафтная характеристика всего края. Нельзя забывать, что города и городки Северного Таджикистана находятся в основном в равнинной и предгорной таджикской части Ферганской долины.

Каждый городской жилой дом (а это очень часто многокомнатный комплекс дворовых построек) состоял из обязательных частей: помещения жилого назначения (хона), для приема гостей (мехмонхона), прихожих (дахлиз), кухни (оштонхона и танурхона), кладовых и хозяйственных комнат и построек (хезумхона, молхона, саисхона и т.п.). Жилые помещения объединяются летней террасой - айваном. Особо выделяется входная часть, иногда двухэтажная (дарвозахона). Двор в исторически сложившемся городском квартале никогда не имел правильные конфигурации плана, где в течение нескольких десятков лет появлялись (а иногда и исчезали) новые и старые постройки, изменялся облик старых, т.е. дом постоянно рос, видоизменялся в зависимости от состава и достатка семьи.

Дворовая композиция жилищ, сформированная уже в раннем средневековье[6], состояла из однородной застройки, расположенной по периметру участка и обращенная фасадами внутрь двора. Замкнутая, изолирующаяся от внешнего мира, система с внутренним двором как нельзя точно соответствовала природно-климатическим условиям равнинных районов с жарким сухим климатом с интенсивной солнечной радиацией. Глубокие тени от колонных навесов, максимальное озеленение свободных от застройки

территорий, обводненные в виде небольших водоемов - хаузов (где это возможно), устройство пергол с виноградниками и другое способствуют значительному снижению солнечной радиации, запыленности, увеличению влажности.

В Северном Таджикистане дворовая система становится преобладающей в городах и крупных урбанизирующихся сельских поселениях или по-иному, городках (шахрак), где быстрее всего воспринималась городская культура и где сохранялась компактная квартальная застройка.

Ориентация двора в условиях тесной квартальной застройки не соблюдалась, но жилые помещения старались ориентировать на более благоприятные стороны света. А если это не удавалось, то появлялись айваны, закрытые подвижными решетчатыми ставнями типа «равон». Да и в планировке двора предусматривалось сезонное разделение построек - летние и зимние комнаты, айваны, суфы под виноградником, шипанги - деревянные крытые навесы с помостами для сна и отдыха. Последние являлись одной из форм садово-парковой архитектуры, и они были распространены по всей Ферганской и Зеравшанской долинах[7]. Непременной принадлежностью северо-таджикистанского городского (да и сельского тоже) дома был мури - очаг с вытяжным устройством[8]. Такое же широкое распространение имеет танур - печь для лепешек - обязательный элемент любого жилого городского дома Северного Таджикистана. Называемый в различных странах Передней Азии и северо-западных областях Южной Азии как тонур, танур, тандур, тамдыр, тандыр, тоне[9], в исследуемом регионе печь для выпечки лепешек встречается в двух вариантах: напольный, открытый (в верховьях Зеравшана) и наземный в виде сооружения с закрытой печью (в городских жилища Худжанда, Истаравшана, Исфары и др.).

Немаловажной особенностью городского жилища Северного Таджикистана является наличие в нем айванов с подъемными ставнями «равон». Последние часто устраивались и внутри дома, отделяя зрительно жилую часть от передней. Особое место в жилище Северного Таджикистана занимает гостиная-мехмонхона, помещение для приема гостей. Именно в этой комнате мы видим высокое искусство местных мастеров в декорировании интерьера. Оно проявляется в богатой декорации расписного балочного потолка, искусной резьбе по ганчу на стенах и резьбе деревянных створок дверей и ставен[10].

Специфические особенности городского жилого дома Северного Таджикистана можно продемонстрировать на примере жилищ Шарипова Камола по улице Джура Зокирова, 33 в городе Худжанде, Шарифжона Ганиева по улице Стаханова, 50, Тошходжа Асири по улице Осавиахима, Рахима Камолова и других в этом же городе, Хайдара Рахматова, Хамида Рабиева в городе Истаравшане, Мирзотоша Тохтамышева в городе Исфаре и др. Архитектура этих домов в целом близка среднеазиатскому жилому дому своей организацией, двухчастностью, наличием айванов-лоджий, мехмонхона и др. Однако глубокие древние связи с горными культурными районами Уструшаны, Согда, Буттама, Матчи оказали влияние на формирование здесь некоторых специфических элементов и приемов строительства (например, неразделенность внутреннего пространства жилого помещения с его функциональными зонами прихожей, кухни, отдыха и т.п.).

Однако городская культура, в свою очередь, оказала воздействие на появление в горных жилищах помещения нового типа-мехмонхона, трансформация камина-мури из зимней спальни в чисто отопительный элемент и приобретение им некоторых декоративных функций в интерьере жилого помещения, появление сандали и многое другое. Наконец, нельзя пренебрегать взаимовлияниями всего Ферганского региона, включавшего в средние века родственные области Фергану, Уструшану и Худжанд. Поэтому мы присоединяемся к высказываниям В.Л. Ворониной по поводу обилия внешних воздействий и смешения традиций, вызванные широкими связями городов Северного Таджикистана, особенно Худжанда, во всех периодах исторического и культурного развития[11].

Таким образом, обобщая изложенный материал, можно сделать ряд выводов:

1. Городской дом Северного Таджикистана, являясь основной ячейкой квартала, характеризуется замкнутой дворовой организацией однорядных в один - два этажа построек жилого, хозяйственного и утилитарного назначения.

2. В условиях сельских поселений возникли три типа жилища: долинный, предгорный и горный, из которых первый наиболее близок к городскому типу дома; -равнинный тип жилого дома создается однорядной обстройкой внутреннего двора одно-двухэтажными жилыми и хозяйственными помещениями с колонными айванами, примыкающими к постройкам под углом или в одну линию.

3. Художественная ценность композиционных приемов в оформлении городского жилого дома заключается не только в декоративном оформлении плоскостей стен помещений, резном убранстве колонного ордера, дверей, потолков, но и в создании условий зрительного восприятия сооружений в тесной связи с природным окружением и близко расположенными постройками.

### Литература

1. Прибыткова, А.М. О тектонических системах в среднеазиатском зодчестве // Проблемы истории архитектуры народов СССР. Сборник науч. трудов. - № 2. - М.: Изд. ЦНИИГрадо, 1975, с. 58.
2. Прибыткова, А.М. О тектонических системах в среднеазиатском зодчестве, с. 53.
3. Мукимов, Р.С. Зодчество Северного Таджикистана V-начала XX вв. (генезис, эволюция, взаимовлияния и типологические особенности). - Дисс...докт. архит. - М., 1991, с. 206-223.
4. Мукимов, Р.С. Зодчество Северного Таджикистана..., с. 192-197; Он же. Архитектурная типология позднесредневековых городов Северного Таджикистана // Актуальные проблемы исторической науки. - Ташкент: Изд. «Фан», 1990. - С. 65-70; и др.
5. Мукимов, Р.С. Народная архитектура Верхнего Зеравшана (XIX - начало XX вв.). - Дисс... кандидата архитектуры. - М., 1980, с. 62-88; Он же. История и теория таджикского зодчества. - Душанбе: Изд. «Мерос», 2002; и др.
6. Мамаджанова, С.М. Архитектурные памятники Уструшаны VI-X вв. (исследование и реконструкция). - Дисс...канд. архитектуры. - М., 1983, с. 379-85.
7. Захидов П.Ш. Самаркандская школа зодчих. XIX - нач. XX вв. - Ташкент: Изд. «Фан», 1965, с. 55; Воронина, В.Л. Жилище народов Средней Азии и климат // Жилище народов Средней Азии и Казахстана. - М.: Наука, 1982, с. 54; Назилов, Д.А. Чорбог. - Ташкент, 1997, с. 36-48; и др.
8. Писарчик, А.К. Традиционные способы отопления жилищ оседлого населения Средней Азии в XIX-XX вв. // Жилище народов Средней Азии и Казахстана. - М.: Наука, 1982, с. 84-86, рис. 3,4,5.
9. Типы традиционного жилища народов Юго-Западной и Южной Азии. - М.: Наука, 1981, с. 201; Воронина, В.Л. Средняя Азия и Закавказье в архитектуре: опыт сопоставления // АН. - 1986. - М. - № 34, с. 77.
10. Мукимов Р.С., Мамаджанова С.М. Зодчество Таджикистана. - Душанбе: Изд. «Маориф», 1990, с. 116.
11. Воронина, В.Л. Проблема раннесредневекового города Средней Азии (по данным археологии). - Дисс....докт. истор. наук. - М., 1960, с. 11.

# ОБРАБОТКА ИСТОРИЧЕСКИХ ДАННЫХ И СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЫ В ГИС ДЛЯ ВОЗРОЖДЕНИЯ САДОВ ТЕМУРИДОВ В САМАРКАНДЕ

Садикова, С.Н.

*(Республика Узбекистан, СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, г Самарканд)*

Президент Республики Узбекистан Шавкат Мирзиёев уделяет большое внимание развитию сферы туризма в таких исторических городах, как Самарканд, Бухара, Хива, Шахрисабз и др. [1] Следует отметить, что особенно экотуризм, агротуризм и устойчивый туризм в сельской местности в настоящее время приобретает особое значение в Узбекистане. Политический курс нашего правительства направлен на создание конкурентоспособного бренда местных памятников истории и культуры с целью привлечения потока отечественных и зарубежных туристов-любителей природы, интересующихся не только архитектурными достопримечательностями, но и старинным садово-парковым искусством. В истории Средней Азии эпоха правления Тимуридов примечательна мощным развитием социально-экономических отношений, укреплением политической власти, культуры, архитектуры и их всемирно известными садами. Эти сады Амира Тимура и Тимуридов стали новшеством в исламской архитектуре.

К сожалению, сегодня ни одного из семнадцати садов Тимуридов в Самаркандской области не существует, они постепенно разрушались в течение XVI–XVII веков в связи со сменой правящей династии, последующим политическим и культурным упадком, опустошительными набегами кочевников, поэтому на сегодняшний день у нас нет точных сведений об их точном историческом местоположении, размерах, площади.

Данная статья посвящена поиску новых методов глубокого теоретического исследования данных о садах-хиабанах Темуридов XIV–XV вв. и практического применения инструментов Геоинформационных систем (ГИС) для обработки собранных данных с целью последующего архитектурно-графического возрождения этих садов. Использование ГИС-технологий в области архитектуры и садово-паркового искусства бесспорно эффективно, они целесообразно открывают ряд недостижимых ранее возможностей. Кроме того, ГИС дает возможность изучать изменение геопространственной среды на протяжении веков, создавать визуализацию данных, определять исторические изменения географического ландшафта Самаркандской области. Сопоставив старые карты М.Е. Массона [6] и др. с современными цифровыми, автор подтвердил местонахождение 12 из 17 садов XIV–XVI вв., в том числе Темуридских садов. В ходе сбора данных для научной статьи были определены исторические месторасположения средневековых архитектурных объектов, описанные летописцами средневековья и в трудах советских историков [5] и отчётах археологических экспедиций.

Эффект «трехмерного рельефа» карты Google Earth эффективно помог отличить археологические объекты (тепа, курганча) от искомых садовых зданий (остатков платформ, оснований разрушенных дворцов) на карте. Это дало основу для создания интерактивной карты садов Темуридов и бульваров «Хиабанов». Последние соединяли тенистым зеленым коридором сады между собой и с Самаркандской цитаделью и служили главными прогулочными рекреационными улицами Самарканда.

С помощью платформы ArcGIS и Google Maps автором была создана карта-схема маршрута посещения Амиром Темуром садов и дворцов на обратном пути из победоносных походов. Составлены диаграммы, где раскрываются статистические данные об функциях и особенностях расположения садово-дворцовых комплексов в XIV–XV вв.

С целью создания новых туристических маршрутов автором были собраны данные из различных историко-литературных источников, таких как: вакуфные документы, юридические средневековые записи, сведения историков придворных литографов Тимуридов, красочно описывающих дворцы и сады Тимура и Темуридов; записки путешественников и послов ко двору Амира Тимура в Самарканде XIV–XV вв.



В процессе поиска методов выявления исторического местоположения тимуридских садов для их дальнейшего архитектурного возрождения была проведена масштабная работа с использованием следующих методов:

1. Сбор данных из средневековых, советских и современных литературных источников.
2. Исследования и идентификация:
  - 2.1 исторические садовые места;
  - 2.2 размеры садов;
  - 2.3 уточнение, на каком стратегическом маршруте Амира Тимура располагался каждый сад.
3. Создание карт в Google Maps и Arc GIS.

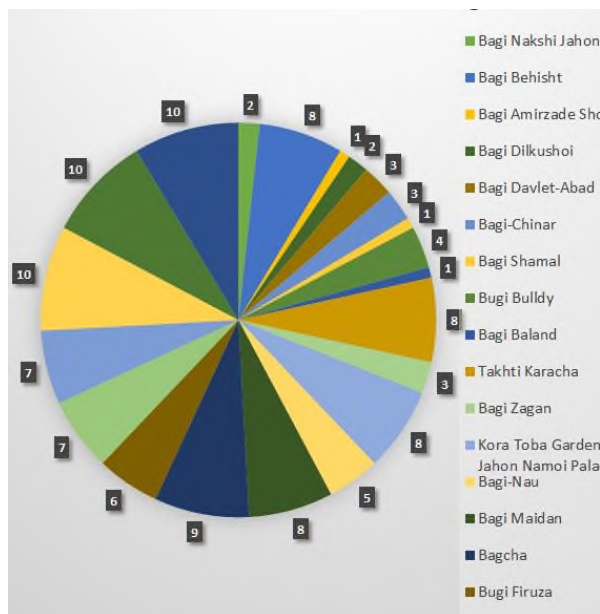
В ходе сбора данных для научной статьи были обработаны и систематизированы данные о размерах, расположении, функциях, архитектурных особенностях каждого сада Темуридов вокруг Самарканда для их архитектурного возрождения в будущем.

В таблице 1 представлена часть данных (по пяти садам), таких как: год создания сада, размер и площадь сада, его функциональное назначение, расстояние от сада до центра Самаркандской цитадели XV века и на какой из стратегических дорог располагался сад. Из хроник придворных летописцев: Абу Тохир Ходжа, Руй Гонзалес де Клавихо, Шараф ад дин Али Йаздий, Мирзо Бобур [2,3,4,7] и др. мы узнаем, что Амир Темур поэтапно отдыхал в садах на обратном пути из военных походов. Предварительная обработка и оцифровка данных, проводимых автором, позволили создать диаграммы, соответствующие результатам, например Диаграмма № 1. – это обзор функций садов Темуридов. На Диаграмме №2 представлены геопространственные показатели 18 садов и 2 бульваров «Хиабан» XIV-XVI вв.

Благодаря тому, что в «Google Earth» детализация снимков варьируется от 15 метров до 15см, автору удалось более детально изучить особенности рельефа и ландшафта Самаркандской области. Далее автор тщательно сопоставил все свои наблюдения с историческими описаниями из литературных источников летописцев и несколькими архивными отчетами об археологических раскопках советских ученых. Ранее их местонахождение не устанавливалось и было расплывчатым и неточным (поскольку сведения о расположении садов в разных литературных источниках были противоречивы и не увязывались с картой местности).

По большей части Google Earth использует данные цифровой модели рельефа, что создает впечатление трехмерного рельефа даже на двухмерном изображении, этот эффект очень помог при выделении некоторых специфических черт таких холмов, «курганов» и «тепа» в пригородных районах Самаркандской области. Проблема, с которой столкнулась автор статьи, в том, что эти археологические объекты - культовые «тепа» и «курганы» настолько часто встречаются на ландшафте Самаркандской области, что, несомненно, затрудняли поиски и идентификацию Темуридских садов (точнее, остатков садовых дворцов, обычно возводившихся на насыпных платформах).

В результате, создана интерактивная карта новых туристических маршрутов по садам Темуридов в платформе ArcGIS от компании Esri, в которой подробно описана информация по каждому саду Темуридов. Это, несомненно, дало дополнительную возможность систематизировать, анализировать географическую информацию, по крупицам собранную автором путем анализа исторических литературных источников. Анализ и детальное изучение автором созданной ею интерактивной карты выявило много скрытой информации о расположении некоторых садов и об их особенностях не известных ранее. Автор опубликовала карту в открытом доступе, для местных и зарубежных туристов, для людей науки и искусства, всех кто интересуется историей садово-паркового искусства Средней Азии (Рис. 3).



1. «Сад в чью либо честь» – это сад, созданный по приказу Амира Темура в честь любимого члена семьи (сына, внушки, жены);
2. «Торжественный сад» — для празднования свадеб, религиозных праздников и мероприятий;
3. «Рекреационный природный сад» - с различными фруктовыми деревьями и зоопарком для отдыха на лоне природы;
4. Сад для дискуссий и политических переговоров;
5. Роскошный большой дворцовый сад;
6. Мемориальный сад вокруг мавзолея;
7. Обширный ландшафтный сад с террасами;
8. Спортивный сад для активного отдыха и игры в "Чавган" конное поло;
9. Сад картинной галереей;
10. Бульвар Хиабан.

Диаграмма № 1. Функциональные особенности самаркандских садов Темуридов  
Автор: Садикова С.Н.

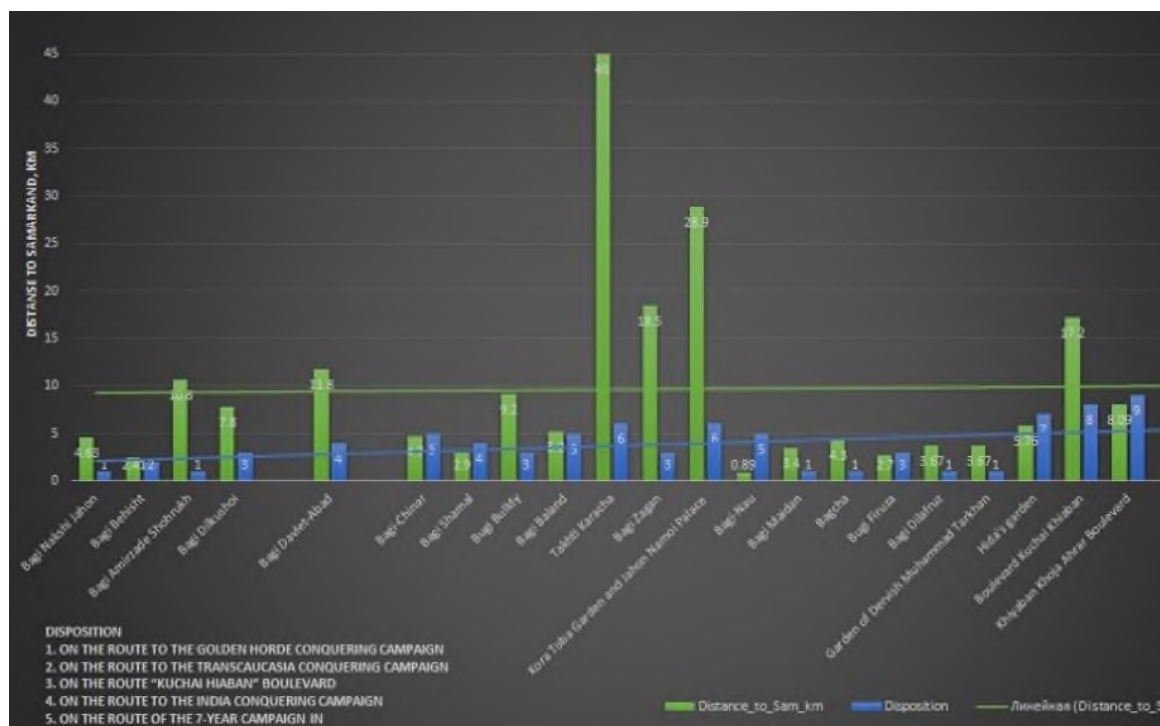


Диаграмма № 2. Геопространственные показатели садов Темуридов  
Автор: Садикова С.Н.

Несомненно, сады Амира Темура вокруг Самарканда (XIV-XV вв.) - яркий пример величия и могущества империи Тимуридов, в случае их возрождения, эти сады могут стать объектами эколого-культурного туризма. Поскольку сохранение и возрождение исторического наследия, а также развитие туризма в Узбекистане являются приоритетными задачами государственного масштаба, возрождение роскошных садов Тимуридов в Самарканде станет грандиозным историко-культурным событием, которое также положительно скажется на экологии, сельском хозяйстве и экономике региона.

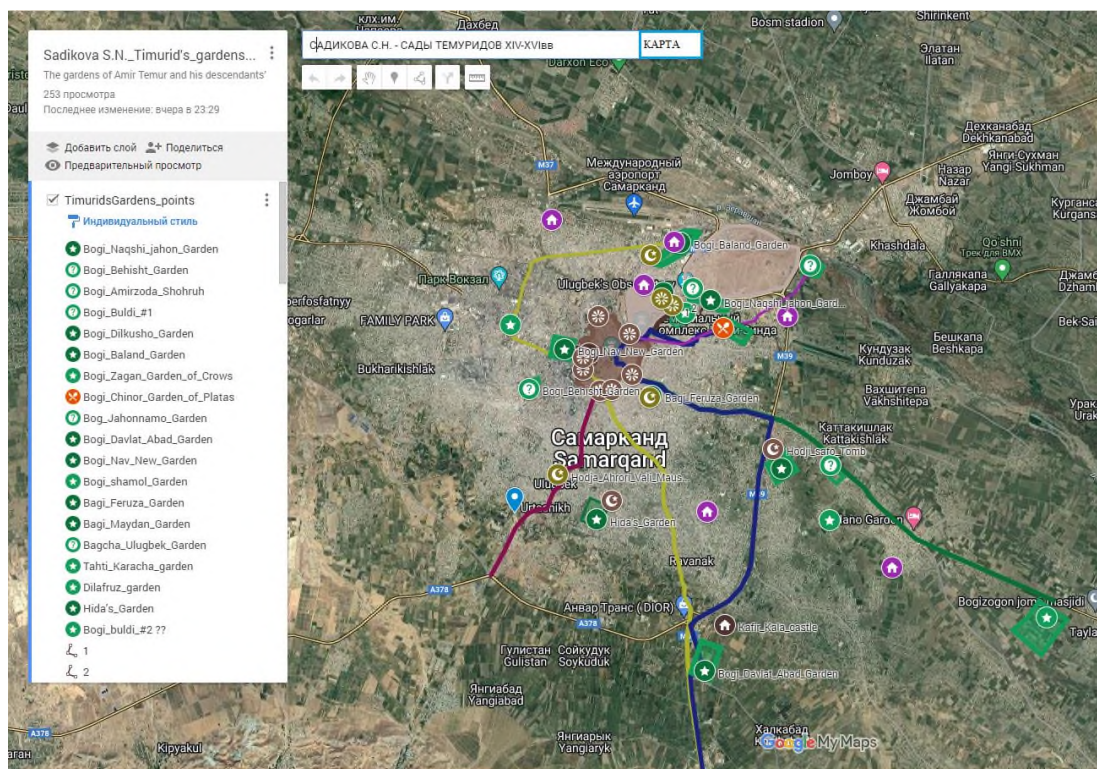


Рис. 3. Интерактивная карта садов Самарканда XIV-XVI вв.

Автор: Садикова С.Н.

### Литература

1. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-5781 от 13 августа 2020 года «О мерах по дальнейшему развитию сферы туризма в Республике Узбекистан»
2. Абу Тахир Ходжа 1898 Самария. Описание древностей и мусульманских святынь Самарканда Перевод под ред. В.Л. Вяткин (Ташкент: Издательство Фан) с.162-163
3. Руй Гонзалес де Клавихо, 1990 г., Historia del gran Tamorlan Sevilla, 1582 г. Перевод И.С. Мирокова (Москва: Наука Главное издание восточной литературы) с111
4. Бабур Захиреддин 1993 Бабур-номе (пер. Сольера. Изд. Второе. Ташкент) с. 257
5. Г.А. Пугаченкова 1951 Садово-парковое искусство Средней Азии в эпоху Амира Тимура и Тимуридов. Труды САГУ., Вып. XXIII. Ташкент.
6. Массон М.Е. 1953 г. Известия Среднеазиатского государственного университета «Археология Средней Азии». Издательство САГУ. Новая серия релизов XLIX. (Гуманитарные кн.6. Ташкент)
7. Йазди Шараф ад-Дин Али. Зафар-наме. Перев. со староузбекского, предисловие, комментарии, указатели и карта Ашрафа Ахмедова. -АН РУз, Институт востоковедения, Ташкент: Изд.: «SAN'AT», 2008г., с.333

## ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОЕ КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТУРИСТОВ

Салимов, А.М.

*(Республика Узбекистан, Ташкентский архитектурно-строительный институт,  
г. Ташкент)*

Узбекистан по своим туристическим ресурсам занимает в Центральной Азии одно из ведущих мест и входит в число 10-15 стран мира, обладающих уникальным потенциалом в этой сфере. В городах, через которые в древности проходил Великий шелковый путь, связывавший Китай со странами Европы, расположено большое количество архитектурных памятников различных исторических эпох, которые, несомненно вызывают огромный интерес у туристов.

Указ Президента нашей Республики «О мерах по активизации участия Республики Узбекистан в возрождении Великого шелкового пути и развитию международного туризма в Республике», Постановление Кабинета Министров «О развитии международного туризма в Республике Узбекистан», Закон Республики Узбекистан «О туризме», предусматривают разработку перспективных схем развития туризма для исторических городов республики. Эти схемы станут основой планомерного развития туризма. Кроме того, природные ресурсы республики позволяют организовать различные виды отдыха, экзотические маршруты и походы. Особую ценность в этом плане представляют живописные ландшафты с горными потоками и озерами, уникальные минеральные источники, заповедники и многое другое, что может позволить принимать зарубежных гостей круглый год.

Уделяется серьёзное внимание вопросам охраны реставрации и использования памятников культурного наследия в целях развития отечественного и международного туризма, как одной из экономически прибыльной отрасли. Получили Международное признание охрана и реставрация архитектурного комплекса "Ичан Кала" в г.Хиве.

При рассмотрении вопросов использования, определяющим условием является планировочная структура сооружения, сохранность интерьера и экстерьера, внешний архитектурный облик. С точки зрения сохранения планировочной структуры памятников важно, чтобы их использование для новых функций не противоречило существующей структуре зданий. При этом первостепенную важность приобретает сохранение первоначального вида памятника, ибо внесённое изменение в памятник снижает его архитектурно-художественную ценность.

В настоящее время проблема сохранения и использования архитектурных заповедников исторически сложившихся городов Узбекистана отражает общий уровень градостроительных идей, включающих отношение к наследию узбекского народа, заботу о его будущем. Наше поколение является свидетелем существенных качественных сдвигов, происходящих в преобразовании исторических частей городов Узбекистана.

Наиболее древняя, центральная часть Хивы — Ичан-Кала — решением правительства Узбекистана объявлена историко-архитектурным заповедником. Аспекты благоустройства и показа архитектурного заповедника, более чем привлекательно для туристов и архитекторов. В настоящее время вопросы в связи с активной реконструкцией центров исторически сложившихся городов Узбекистана и с развитием туризма приобретают практическое значение. Предусматривается тщательная организация системы обслуживания туристов с учетом бережного сохранения, развития атмосферы старины и достижения при этом уровня современного комфорта. Город Хива готов для приема многих тысяч туристов и это без ущерба для его коренных жителей, для которых памятники архитектуры — повседневность.

Формирование новых качеств наших городов-музеев, видимо, может быть разным. Уже многое заложено в откорректированном генплане Хивы. Новая застройка будет не более двух этажей, и там, где доминируют купола и минареты, наполненные тенью высокие

айваны каркасного жилья, эти дома включают небольшие внутренние дворики, открытые летние помещения и водоемы, то есть по структуре и образу своему сохраняют традиции старинного хивинского жилья.

В городе Хиве в историко-архитектурном заповеднике «Ичан-Кала» вблизи западных ворот Ата-Дарваза размещено двухэтажное медресе Мухаммад-Аминхана, которое было построено в 1852-1855 гг. Здание значительно по своим размерам, с прекрасным порталом и большим минаретом, известным под названием Кальта-Минар (недостроенный минарет). Он был задуман как высочайший минарет не только в Центральной Азии, но и на всём мусульманском Востоке. Его высота в настоящем виде равна 26 метрам, а диаметр у основания 14,2 метра. Здание расположено на стилобате, на втором этаже его по всем фасадам проходит аркада лоджий. По углам зданий находятся характерные для Хивы башенки с проёмами, поясами из глазурованного кирпича с куполами облицованными глазурованной керамической плиткой.

Рядом с медресе Мухаммад-Аминхана примерно в это же время построено медресе Матнияз-Диванбеги, во многом уступающее ему размером и декором. Тем не менее, пластично решённые фасады этого здания с подчёркнутым пештаком – входом, который обращён к боковому фасаду медресе Мухаммад-Аминхана, могут служить одним из примеров прогрессивного творчества хивинских зодчих в решении культовой архитектуры по мотивам, подсказанным народным зодчеством.

Согласно заданию на проектирование, выданному Узбекским советом по туризму и экскурсиям, автором статьи была разработана проект реконструкции медресе Мухаммад-Аминхан и Матнияз-Диванбеги под туристический комплекс с гостиницей на 210 мест и рестораном на 230 мест открытого типа.

При разработке проекта реконструкции, руководствуясь строительным нормам и правилам (СНиП), старались по возможности не нарушать существующую планировочную структуру здания. Административные кабинеты и хозяйственные комнаты размещены во входной группе помещений медресе. Вестибюль и кулуары первого этажа планировочно увязаны с номерами для жилья, внутренним двором, в котором расположена чайхана на 50 мест. Все номера первого этажа имеют выход во внутренний двор. Связь с номерами на втором этаже происходит по существующей галерее с четырьмя лестницами, выходящими во внутренний прямоугольный двор. Каждый номер второго этажа имеет выход на лоджию. На первом и втором этажах размещается часть номеров «люкс» и «полулюкс».

Естественное освещение решено за счёт существующих оконных и дверных проёмов. Вентиляция всех помещений гостиницы осуществляется вентиляторами через объединённые вентиляционные каналы, представляющие собой армоцементные коробки с утеплителем. Входные резные двери портала реставрированы народными хивинскими мастерами. Во всех номерах и интерьерах помещений предусмотрено декоративное оформление и детали в национальном стиле: решётки в стиле «панджара», резьба по ганчу, чеканные литые ручки из бронзы, чеканные светильники. Здание гостиницы обеспечено всеми видами инженерного оборудования: водопроводом, канализацией, что ставит её в разряд современных отелей.

Медресе Матнияз Диван-беги реконструировано под ресторан. Вестибюльная группа, банкетный и торговый залы расположены в здании медресе, а все помещения заготовочных, моечных, кондитерского цеха вынесены в пристройку. Торговый зал образован из внутреннего дворика, перекрытого по абрису парапета и двух пештаков металлическими фермами с подвесным потолком. Конструкции потолка опираются на металлические колонны, облицованные резным мрамором в стиле колонн национального зодчества в Хорезме. В вестибюльной группе, банкетном и торговом залах применена типовая осветительная арматура, обработанная чеканкой по меди с национальным рисунком.

К пристройке с западной стороны примыкает площадка с летними посадочными местами, которая увязана по планировке с декоративным бассейном с подсветом водной глади. Перед торговыми точками: буфет, самоварная, шашлычная и кафе мороженое,



устроена пергола, опирающаяся на пилоны. Вся остальная часть летних посадочных мест затеняются виноградом по штaketнику из металлических труб. Внутреннее убранство ресторана по отделке и приёмам решения и выражения пластики поверхности стен во многом соответствует интерьерам гостиницы. Полы вестибюльной группы идентичны по рисунку и выполнению с полами торгового зала и заканчиваются данданой. Средняя часть пола выкладывались кирпичом плашмя, с широкими полосами между ними из цветного цемента, образуя современный рисунок пола. Сочетание форм старой архитектуры с новыми отделочными материалами, осветительной арматурой и т. д. - основной принцип решения интерьеров ресторана. Потолок ресторана – подвесной из вассы, где в кессонах в шахматном порядке располагаются светильники дневного света, закрываемые декоративной решёткой.

На возвышенной части пола размещены низкие столики с сидениями вокруг, а центральная часть торгового зала представлена типовым торговым оборудованием. Стены торгового зала в основном остаются без изменения и отдельными участками подлежали к реставрации. Элементы художественного декора - чеканные ляганы, декоративные решётки из литого стекла и др. дополняют оформление интерьера, делают его праздничным и торжественным.

Конструктивная часть перекрытия под торговым залом решены из неразрезных, пересекающихся друг с другом опёртых в восьми точках на колонны, металлических форм, которые обвязываются по контуру балками. Перекрытие ведется из металлических профилированных листов по металлическим прогонам, к которым в свою очередь крепились конструкция подвесного потолка, выполненного из профилированных алюминиевых листов. Все деревянные элементы подвесного потолка перед монтажом пропитывались составом против возгорания. Обслуживание светильников производится снизу при помощи телескопической автономной установки.

Пристраиваемая часть ресторана решена в монолитном каркасе с ограждением кирпичными стенами. Перегородки - армированные стенки в один кирпич. Перекрытие - сборный железобетон по действующей серии. Фундаменты – монолитные из железобетона. Оконные проёмы – индивидуальные, дверные приняты по ГОСТу.

В благоустройстве территории применены методы и приёмы, присущие хивинской архитектуре: устройство цветников и бордюры из облицовочного кирпича с вертикальной расшивкой швов, розарии и садово-парковые альпинарии. Двор медресе в настоящее время максимально озеленён.

Реконструкция медресе Мухаммад Аминхана и Матнияз Диван-беги под туристический комплекс является одним из первых примеров в Центральной Азии использования памятников древнего зодчества и старого строительного фонда для целей сегодняшнего дня и одновременно – продления жизни и службы этих сооружений (рис. 1).

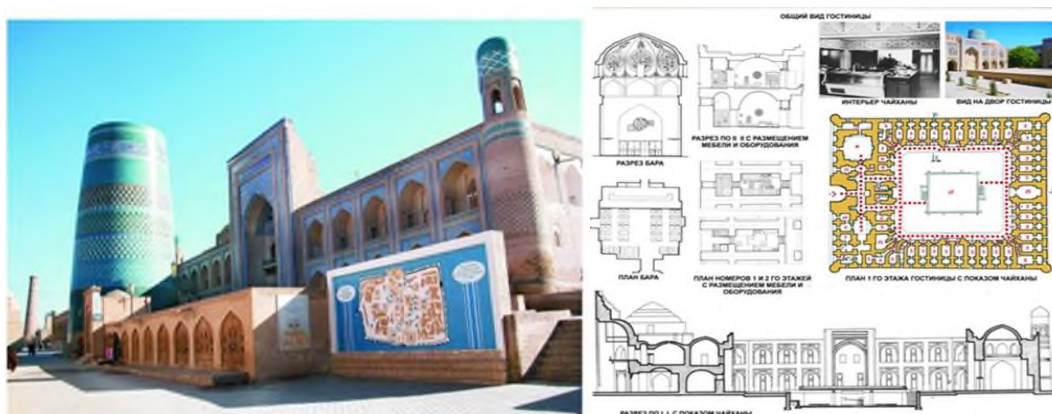


Рис. 1. Использование медресе Мухаммад Амин Хана под обслуживание туристов в г. Хиве (историко-архитектурного заповедника Ичан-Кала)

Таким образом, культурное духовное наследие – памятники архитектуры, это есть экономический и социальный капитал, который является невозместимой ценностью. Наравне с природными богатствами это главный критерий и основание для национального самоуважения и признания мировым сообществом.

Постиндустриальная цивилизация осознала высочайший потенциал культурного наследия, необходимость его сбережения и эффективного использования памятников архитектуры для современной нужды, это как одного из важнейших ресурсов мировой экономики. Утраты культурных ценностей невосполнимы и необратимы. Любые потери наследия неизбежно отразятся на всех областях жизни нынешнего и будущих поколений, приведут к духовному оскудению, разрывам исторической памяти, обеднению общества в целом. Они не могут быть компенсированы ни развитием современной культуры, ни созданием новых значительных произведений. Накапливание и сохранение культурных ценностей — основа развития цивилизации

### Литеатура

УДК 711.168.424

## К ВОПРОСУ ВОСТАНОВЛЕНИЯ ТРАДИЦИОННОЙ ФОНОВОЙ ЗАСТРОЙКИ АНСАМБЛЯ ГУР ЭМИР

Салохиддинова, Д.З., Солиев, Ф.Ф.

*(Республика Узбекистан, СамГАСИ им. Мирзио Улугбека, г. Самарканд)*

Великие исторические памятники Самарканда связаны с именем выдающегося правителя и воина Тамерлана. Одна из главных достопримечательностей древнего города считается мавзолей Гур-Эмира, где он и его потомки нашли здесь приют. Великолепие этого монументального здания поражает и даже где-то подавляет. Считается, что эта древняя усыпальница стала прототипом для таких чудес света, как мавзолей Тадж-Махал и Хумаюн. С мавзолеем Гур-Эмир, как и со многими другими древними зданиями Самарканда, связано множество жутковатых легенд и удивительных историй.

В начале XV века в юго-западной части Самарканда было построена одна из знаковых архитектурных ансамблей средневекового Востока Гур-Эмир. Этот величественный комплекс состоял из ханака, медресе Мухаммад Султана внука Амира Тимура и более поздней гробницы самого Амира Тимура и его потомков.

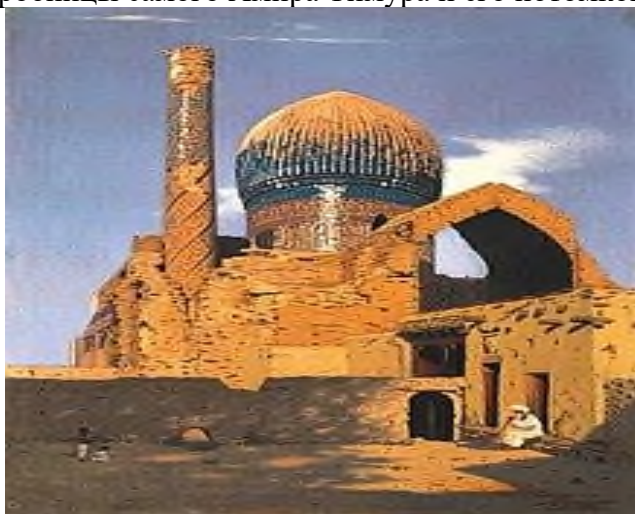


Рис. 1. Входной портал Гур-Эмира.



Медресе небольшим с типичной дворовой композицией предназначалось для обучения знатских детей самарканда. А напротив медресе располагались ханака с центральным залом и кельями худжрами. Эти оба здания были возведены по приказу Мухаммада Султана и должны были стать центром исламского образования. Но к сожалению внезапная смерть Мухаммада в 1403 году привела к изменению предназначения комплекса. После смерти Мухаммад Султана Амир Тимур был безутешен: он приказал временно поместить останки любимого внука в угловом зале медресе дарсхане и немедленно приступить к строительству мавзолея, который бы замкнул ансамбль с юга.

Двориком комплекса было оформлена единой декоративной стеной, а по углам располагались четыре минарета, а с севера его украсило великолепный входной портал с именем архитектора Мухаммада ибн Махмуда Исфাহани.

Но Тамерлан не увидел завершённого мавзолея так как он скончался зимой 1405 года. А строительство было завершено Улугбеком другим внуком Тамерлана. Хотя, в родном городе Шахрисабзе Амир Тимур уже приготовил для себя мавзолей, но именно Гур-Эмир стал его гробницей, а также местом захоронения его потомков. Здесь покоятся духовный наставник Тимура Мир Саид Барака, двое его сыновей Шахрух и Мираншах, любимые внуки Мухаммад Султан и Улугбек.

В течение последних десятилетий остро стоит вопрос о восстановлении фоновой жилой застройки вокруг ансамбля Гур Эмир, которое было снесена в конце 90 годов прошлого века научная общественность, представители Юнеско и фонда Агахана считают, что восстановление исторической застройки вокруг Гури Эмира имеет важное значение как в морально этическом отношении, а как же имеет не мало важное значения для развития туризма.

Но интересен тот факт, что до настоящего времени, ни какая организация, научное общество не проводило исследований по нескольким существенным вопросам, а именно о времени возникновения вокруг некрополей, мавзолеев, кладбищ и мест захоронений жилой традиционной застройки. В настоящее время также ни кто не может чётко ответить на вопрос, когда жилая традиционная застройка появилась вокруг Гур Эмира, мавзолея Биби Ханым и т.д.

Ведь никто не может отрицать того, что ни один мусульманин не позволит себе строить жильё рядом или непосредственно на территории мавзолея, как это имеет место на территории между Гури Эмиром и Аксарам.



Рис.2. Гур-Эмир. Вид сверху.

А вместе с тем простой сравнительный анализ планов города Афросиаба до монгольского периода и Самарканда эпохи темуридов позволяет сделать определенный вывод. А именно, вместе с тем мы хотели бы отметить, интересный градостроительный приём, выявленный нами в период определения место захоронения Имама аль Мотурудий. Исследование исторических карт города Самарканда выявили особые градостроительных традиций. Так в городище Афросиаб, внутри стен города, Шахристан а кладбищ не было, а «захоронения» проводились только за оборонительными стенами города. И важными условиями для мест захоронения были то, что их размещали за водными рубежами, а останки выносились не только за стены города, но и при этом переносились через водные рубежи (реку, каналы рвы, и.т.д.). Это четко выявилось при рассмотрении топа основы Афросиаба и Самарканда. (схема и карта). Такой градостроительный приём, при строительстве городов, характерен для Средней Азии до монгольского периода. В силу того, что в 13 веке был разрушен водовод. Население переселилась и стало, осваивать рабад (пригород)-развивавшийся с южной стороны шахристана (города), по описанию Истахри (X в.), рабад утопал в зелени многочисленных садов. Шахристан Самарканда располагался на возвышенности (выше городище Афросиаб) лежащего к северу и югу от его территорий.

И там размещался рабад с базарами и многочисленными зданиями мечетей, бань, караван сараев. После разрушения Афросиаба, горожане были вынуждены перенести город в рабад (пригород) обнеся его оборонительной стеной и пристроить к нему с юго-запада новую цитадель. И рабад Афросиаба в 13 веке превратился в город. Это часть города достигло наивысшего расцвета в эпоху Темуридов, а Афросиаб превратился в городище. Таким образом до 13 века захоронения, так же происходили за стенами за оборонительным рвом и шахристана на юга восточном направлении от входного портала ансамбля Шахи-Зинда (Рис. 3).



Рис. 3. Городище Афроснаб.

Из изложенного можно сделать определенные выводы: а) вокруг захоронений, мавзолеев, ни коем случае не могло быть построено жилище. И тем более, не могло быть жилые «хаули»-дворы, гузары, махали. Некрополь ансамбля Гурии Амир от махали был отсечен речкой Чашма, а от цитадели Тимура - крепостным рвом. А вот почему возникла жилая застройка, это вопрос, который вероятно будет открыт в будущем.

Мы можем только предположить, что это связано с противостоянием Шайбанидов-прямых потомков Чингизхана и темуридов, которые не имели кровного право владения землями Маверранахра. Темуриды не были ханских кровей, а судья по сооружениям,

которые в основном, являлись памятниками архитектуры в эпохи Темуридов, которые начали приходить в упадок уже с 15-16 веков. А заселять их окрестности начали в начале 19 века. А интенсивная застройка традиционным жильем началось в довоенные и после военные годы 20 века. Не мог мусульманин выстилать дворы из кирпича, снятого с мавзолеев и захоронений. Таким образом, идеи что необходимо восстановить жилую среду псевдо традиционным жильём из жженого кирпича с железобетонными перекрытиями, это бутафория, а также это элементарная безграмотность в вопросах сохранения традиционной жилой архитектуры.

Если мы говорим о сохранения традиционной архитектуры, так и надо эти сооружения восстановить полностью в том виде и материале, в каком они были созданы нашими предками. А то, что строится на основе современных проектов и в современных конструкциях это театр, это бутафория не больше. Так что территорию вокруг ансамбля Гури Амир необходимо очистить и начать плановые, систематические раскопки. Примером такой работы можно отнести очистки части территории ансамбля Гури Эмир с южной стороны с выявлением плана хонака. Эти археологические раскопки выявили, что за подпорной стеной имеются продолжения, как самого хонака так и южного пилон.

Ценность того, что лежит в грунте за подпорной стеной, трудно переоценить, это достояние народа и мировой цивилизации. В свете изложенного предлагаем на прилегающей территории к ансамблю Гур Эмир в границах охранной зоны создать национальный историко-археологический парк-заповедник, где необходимо планомерно вести раскопки, сохраняя выявленные артефакты в руинированном виде.

Мавзолей овеян легендами. Жители рассказывают очень интересные истории, связанные с соседством с мавзолеем. Так, например, в махалле, расположенной вокруг мавзолея, никогда не было скандалов ни в семьях, ни среди соседей, ни среди туристов и постояльцев. Не было краж, грабежей, убийств, суицида. Когда строители проводили работы в мавзолее и начали обносить махаллю забором, то неожиданно весной посыпал снег, прямо буран разыгрался. А когда приезжали японские ученые, изучали, измеряли, фотографировали, а потом показывали местным жителям сияние, которое покрывает территорию мавзолея. А при входе в сам мавзолей дух захватывает от красоты. У входа встречают работники мавзолея с предложением рассказать исторические факты и провести экскурсию. Рассказывают и легенды, и исторические факты. Убранство внутри мавзолея тоже великолепно малахит, позолота, роспись на стенах и потолке. Можно приобрести сувениры в расположенных там же лавках ремесленников. Можно купить диск с документальным фильмом об Амуре Темуриде.

### Литература

1. Вяткин, В.Л. Материалы к исторической географии Самаркандского вилаята // Справочная книжка Самаркандской области.- Самарканд: 1902. Вып.7.- С.17-20.
2. Ибн Сина. Канон врачебной науки. - Ташкент: 1954. т. 1.- С 175-179.
3. Балашова, Е.Н., Житомирская, О.М., Семенова, О.А. Климатическое описание республик Средней Азии. - Л.: 1960. - С.33-44.
4. Курций, Квинт Руф. История Александра Македонского. Москва:1963. - С.265, 267, 301.
5. Петров, Ю.М. Самарканд климат и погода. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1982. - С. 44-45.

## ВОЕННО-ОБОРОНИТЕЛЬНОЕ ЗОДЧЕСТВО АФРАСИАБА ГРЕКО-ЭЛЛИНИСТИЧЕСКОГО ПЕРИОДА

Субхонов, Ф.Ш.

*Докторант (PhD) Республика Узбекистан. Ташкентского архитектурно-строительного института, Ташкент)*

В связи с включением территории Центральной Азии в IV в. до н.э. в сферу влияния эллинистической культуры, в Согде начинается интеграция и взаимовлияние местной и эллинистической культуры, что, прежде всего, находит свое яркое отражение в оборонительных сооружениях городов региона.

Несмотря на то, что еще в доэллинистический период внешняя оборонительная стена Афрасиаба несколько раз подвергалась ремонту и усиливалась, она сильно пострадала от стенобитных машин армии Александра Македонского, в результате чего превратилась в «платформу» высотой 5 м при ширине по верху 10 м» [1, с.7]. Стремясь восстановить разрушенную древнюю оборонительную стену и использовать ее в качестве фундамента для новой оборонительной системы, полиоркетики первоначально занимались ремонтом стен, чтобы выровнять верхнюю часть стены-платформы для создания единой горизонтальной линии. После того как грандиозная платформа была готова, на ней была возведена новая, сложная фортификационная система, относящаяся к греко-эллинистической эпохе. Квинт Курций Руф утверждал [2, с.464], что Александр Македонский на поле боя активно использовал метательные машины, а для осады городов - стенобитные орудия, тараны. Это способствовало тому, что вся фортификационная система греко-эллинистического Самарканда разрабатывалась специалистами по полиоркетике с учетом военных технологий того времени.

Общая толщина оборонительной стены Афрасиаба греко-эллинистического периода составляла не менее 7 м, что было «достаточно, чтобы выдерживать удары катапультных шаров» [3, с.547-565]. Внутри оборонительной стены проходил коридор, ширина которого достигала 2–2.30 м. Согласно археологическим раскопкам, внутренняя галерея местами была разделена на помещения, что наводит на мысль о наличии внутри оборонительной стены казарм и арсеналов, где хранилось оружие и доспехи. По нашему мнению, это также свидетельствует о наличии специальных воинских частей, ответственных за охрану определенной территории столь масштабного города. В связи с тем, что внутренняя стена оборонительной стены коридорно-галерейного типа, обращенная в сторону города, была замкнутой и не имела проемов (на это указывает сохранившаяся часть, как представляется первого этажа фортификационной системы), «внутренняя галерея оборонительной системы не сообщалась с внутренней частью города, поэтому попасть в нее можно было только с верхнего (второго?) этажа» [4, с.73].

С внешней стороны оборонительной стены, в ее «теле», на высоте 2,20 м от уровня террасы, были устроены специальные площадки (2,3×2 м). Сохранившаяся площадка в западной части города сообщалась узким проходом с внутренней галереей оборонительной стены и, возможно, она использовалась как коридор (подъезд?), соединяющий первый и второй этажи оборонительной стены. Такие военные площадки не встречаются в других областях Согды, а также в военной архитектуре древнего Хорезма, а потому, на наш взгляд, являются уникальными фортификационными элементами греко-эллинистического Самарканда. По мнению Г.В. Шишкиной, верхняя часть таких помещений, сохранившаяся более чем на 3,5 м над уровнем террасы, должна была заканчиваться на высоте около 5 м [4, с.73]. Это приводит нас к заключению, что оборонительная стена Афрасиаба греко-эллинистического периода была двухъярусной, а оборона осуществлялась с трех линий - с первого и второго этажей, а также с верхней площадки стены.

Наиболее характерной чертой строительных работ в греко-эллинистический период является то, что как при реконструкции старых оборонительных стен (например,



Афрасиаба), так и при возведении новых использовались кирпичи квадратной формы. Для зодчих-полиоркетиков этого периода кирпич квадратной формы «несомненно облегчал применение модульной системы в строительстве и приводил к строгой организации кладки за счет применения полукирпича и четверть кирпича» [3, с.552]. Применение модульной системы хорошо прослеживается в строительстве пилястр, украшавших фасад оборонительной стены, придававших им монументальный вид. К примеру, пилястры в южной стороне оборонительных стен городища выступали от стен на 80 см (два кирпича, уложенные горизонтально) × 160 см (около четырех кирпичей, уложенных горизонтально), в то время как в северной части фортификационной системы они выступали от стен на 20 см (полукирпич) [5, с.284]. Внешние стены Афрасиаба и ее пилястры были прорезаны стреловидными бойницами, местами были организованы «проёмы шириной 85 см и высотой 1,75 м» [6, с.27], соединяющие внутрстенную галерею с площадкой-бермой, которая находилась вдоль внешней стороны фортификационной системы.

Кроме пилястр, на фасаде афрасиабских стен были стреловидные зубцы-мерлоны, издревле игравшие важную роль в военной архитектуре Согда, Хорезма и Бактрии. Отличавшиеся большими размерами и защищавшие лучников во время осады, они придавали фасаду оборонительных стен монументальный вид. Если в древности «толщина кладки зубцов должна была быть равной толщине стены» [7, с.124], а высота равняться росту человека (около 1,60-1,70 м), то «имитируя реальные зубцы и бойницы крепостных парапетов, они уже в античную пору в верхней части оборонительных стен приобретают характер изящного декоративного завершения» [8, с.51]. По нашему мнению, для возведения зубцов-мерлонов в греко-эллинистический период зодчие использовали модульную систему из прямоугольных кирпичей, подобную той, что использовалась в пилястрах.

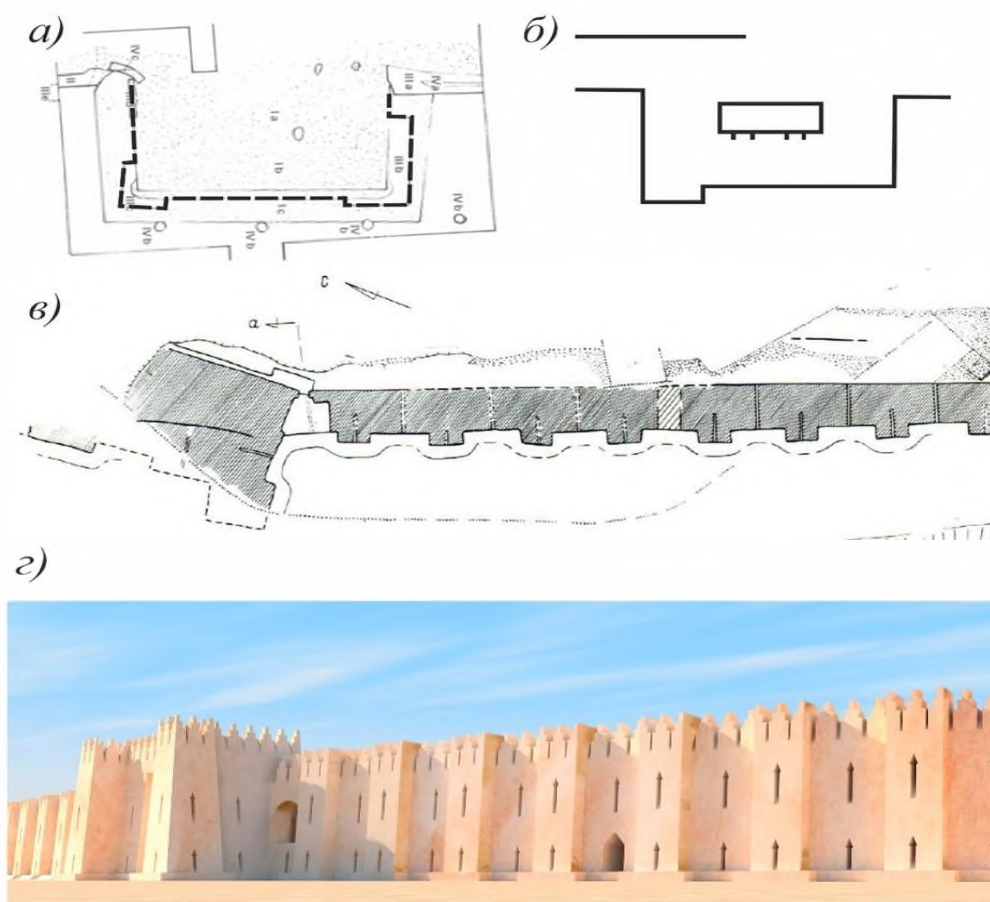


Рис. 1. а) план оборонительной башни городища Ай-Ханум [9. fig.4];  
б) план оборонительной башни городища Кей-Кобад Шах [11. рис.32, башня №18];

в) оборонительная стена городища Афрасиаб греко-эллинистического периода [4, fig.289]; г) художественно-графическая реконструкция оборонительной стены городища Афрасиаба греко-эллинистического периода (разработка Ф.Субхонова под руководством Ш.Нурмухамедовой)

В юго-западной части фортификационной системы городища сохранилась прямоугольная оборонительная башня (размером 5×12 м) греко-эллинистического периода (*Илл. 1в*). Углы этой монолитной (по крайней мере, на первом этаже) башни была украшена выступами-пилястрами и в этом отношении она сходна с оборонительными башнями фортификационных систем таких бактрийских городов, как Ай-Ханум [9, с.237] (*Илл. 1а*) и Кей-Кобад Шах [10, с.253-293; 11, с.77-84] (*Илл. 1б*), которые были возведены одновременно с Афрасиабом греко-эллинистического периода. Это, в свою очередь свидетельствует о том, что фортификационная система Афрасиаба, датируемая III-II вв. до н.э., была разработана по аналогии с военно-оборонительной архитектурой других городов греко-эллинистического мира (*Илл. 1г*).

### Литература

1. Туребеков М. Оборонительные сооружения древних поселений и городов Согда (VII-VI вв. до н. э.-VII в. н.э.). – Нукус: Каракалпакстан, 1990.
2. Квинт Курций Руф. История Александра Македонского. С приложением сочинений Диодора, Юстина, Плутарха об Александре / Отв. редактор А. А. Вигасин. – М.: Иэд-во МГУ, 1993.
3. Rapin C., Isamiddinov M. Fortifications hellénistiques de Samarcande (Samarkand-Afrasiab) // *Topoi*, volume 4/2, 1994.
4. Chichkina G.V. Les remparts de Samarcande a l'epoque hellenistique// *La fortification dans l'histoire du monde grec. Actes du Colloque international La fortification et sa place dans l'histoire politique, culturelle et sociale du monde grec*, Valbonne, décembre 1982, éd. P. Leriche et H. Tréziny. - Paris, 1986.
5. Bernard P., Grenet F., Isamiddinov M. Fouilles de la mission franco-ouzbèque à l'ancienne Samarkand (Afrasiab) en 1990 et 1991// In: *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 136<sup>e</sup> année, N. 2, 1992.
6. Кабанов С.К. Стратиграфический раскоп в северной части городища Афрасиаб // Афрасиаб. Вып. II. – Ташкент, 1973.
7. Витрувий. Десять книг об архитектуре//Репринтное издание. – М.: «Архитектура-С», 2006.
8. Пугаченкова Г.А., Ремпель Л.И. История искусств Узбекистана с древнейших времен до середины девятнадцатого века. – М.: «Искусство», 1965.
9. Leriche P. Aï Khanoum un rempart hellénistique en asie centrale// *Revue Archéologique // Nouvelle Série*, Fasc. 2, 1974.
10. Дьяконов М.М. Археологические работы в нижнем течении реки Кафирнигана (Кобадиян) (1950—1951 гг.) // *МИА*. № 37. – М., 1953.
11. Кузьмина Е.Е., Певзнер С.Б. Оборонительные сооружения городища Кей-Кобад Шах // *КСИИМК*. № 64.–Москва: Изд. АН СССР, 1956.

### ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИСКУССТВА ЭМАЛИ

Суюнов, Эркин, Хомидова, Дилноза

(Республика Таджикистан. Институт Изобразительного  
Искусства и Дизайна Таджикистана, г. Душанбе)

История художественного эмалирования, также как и ювелирное искусство, имеет более чем трехтысячелетнюю историю. Когда и где впервые было осуществлено эмалирование, т.е. цветное стекло в расплавленном состоянии соединено с металлом, точно

определить невозможно. Хиггинс при описании греческих и римских украшений упоминает о наиболее ранних работах с эмалью.

Классическая история искусств рассматривает развитие эмали в связи с развитием культуры и искусства центрально-европейских стран. При этом принимается во внимание Средиземноморье, но только потому, что оттуда исходят корни развития европейского искусства.

Развитие науки и техники обусловило появление в VIII в. очень быстро достигшей высочайшего совершенства византийской перегородчатой эмали, которую впервые использовали не как средство имитации камней, а как самостоятельный художественный прием вне связи с прошлым.

Начало изготовления перегородчатых эмалей не обошлось, по мнению византийцев, хорошо знакомых с разнообразными шедеврами, без божественной воли. Интереснейшую легенду из хронографа византийского автора Дорофея Монеувасийского приводит И.Е. Забелин. Отрывок этот настолько любопытен, что не лишне упомянуть его снова. Дорофей рассказывает легенду об устройстве Юстинианом престола в Константинопольской Софии. Юстиниан для этой цели призывает «мудрых мужей» и «искусных художников». В «горнило» было положено «злато», серебро, медь, илектр, железо, стекло, камни честные многие, яхонты, смарагды, бисер, касидер, магнит, оникс, алмазы и иная до семидесят двух различных вещей... Царь же и первый художник видеша ангела, пристояща делу и мешающа в горниле». Далее художник, влив в форму полученное, «сотворил святую трапезу литую, разноцветну и пречудну». Удивительное впечатление от полученного таким образом произведения передано в следующих восхищенных словах: «Егда зряше на оную (трапезу-престол) кто, являшеся ему овогда светла, иногда же бела, иногда аки зафир, иногда же аки свет блистающий от множества различных вещей, от них же сложена бяше».

В этом рассказе правда тесно переплетается с вымыслом: чудесное вещество-эмаль - действительно сплав многих составных, получаемый в огне. Готовый он приобретает черты, свойственные хорошо знакомым драгоценным камням: яхонту, смарагду, касидору, ониксу, алмазам. А чудо его изготовления представлялось таким удивительным, что при его первом сотворении присутствует и в нем участвует и земная верховная власть, и высшая воля.

Классическими образцами эмалей считаются именно византийские, а не совершенно отличные по исполнению кельтско-римские выемчатые эмали, появившиеся на 500 лет раньше. Обработка драгоценных металлов получила в позднеантичной Византии высокое развитие. Появились технические предпосылки объединения стекла и металла.

Таким образом, византийская эмаль развивалась в совершенно новом качестве – как изобразительное средство. Уже во времена царствования Юстиниана (VI в.) существовали значительные работы в этой технике, но многие из них были уничтожены во время «иконоборчества» (с 726 по 843 гг.). Временем расцвета следует считать период до XII в. С переходом к схематичным изображениям в XIII в. начался общий упадок византийских эмалей.

В собраниях европейских музеев Италии, Австрии, Франции, Венгрии, Дании, Англии и в музеях и частных собраниях Америки хранятся большое количество разнообразных произведений, украшенных перегородчатой эмалью. Это оклады манускриптов, коробки для хранения евангелий, раки, кресты, кубки, короны, церемониальные предметы и светские украшения. Многие из них связываются с известными историческими лицами и точно датируются. Так, к VI-VII вв. относится ряд предметов королевского убора, подаренных собору в Монце королевой Ломбардии Феодалиной, умершей в 616 г. Алтарь из церкви Сен-Амбруаз в Милане сделан при архиепископах Анжильберте II в 835 г. Оклад Евангелия из Мюнхена собран по приказанию императора Генриха II, умершего в 1024 г. Особое место в ряду эмалей западных собраний занимает знаменитый престол собора св. Марка в Венеции – Pala d'Oro, который украшает целая коллекция эмалей X-XII вв. византийского и западного происхождения. Таким



образом, византийское эмальерное дело представлено произведениями от VI-VII вв. до XII-XIII вв., то есть иллюстрирует 600-700 лет развития ремесла. В конце XIX в. ему было посвящено фундаментальное исследование Н.П. Кондакова. Среди произведений с перегородчатой эмалью византийского происхождения в музеях Запада есть и изделия европейских мастерских, возникавших в монастырях бенедиктинских центров южной Италии, в немецких монастырских мастерских или при дворах монархов Сицилии, Франции.

В сложении местного эмальерного производства принимали участие выходцы из Византии и местные мастера. Наследуя основные принципы изготовления перегородчатых эмалей, местные мастерские привносили своеобразие и в технологию самого процесса производства и в художественный облик изделия. Эти особенности, а также латинские надписи позволяют сейчас исследователям связывать отдельные группы произведений с перегородчатой эмалью с мастерскими Палермо или Венеции, немецких или Французских мастеров XII-XIII вв.

Большие произведения, искусственно созданные из эмалей разного времени и происхождения, такие, как *Pala d'Oro* или венгерская корона, распадаются на серии вещей одного происхождения, связанные стилистическим единством с произведениями другого рода. Так, эмали на пластинах с циклом жизни Христа *Pala d'Oro* удалось связать с эмалями Митры из Стокгольма и эмалями, украшающими литургические перчатки из Бриксена, западноевропейские по своему происхождению.

Множество эмалей, разбросанных в музеях разных стран, обязательность визуального их изучения делает задачу характеристики отдельных центров производства перегородчатых эмалей Запада далекой от своего разрешения. Монографическое исследование таких отдельных шедевров перегородчатой эмали, как *Pala d'Oro* или венгерская корона или отдельных небольших произведений со временем даст возможность для их сравнения и выделения изделий одной или ряда мастерских, связанных территориально или во времени.

Таким образом было бы уместно отметить, что опыт Византии оказал решающее влияние на развитие техники эмалей в Европе в средние века. Однако, мнение, что Византия была единственным и ведущим центром, откуда искусство эмалирования распространилось на периферии византийского мира, т.е. Грузию, Армению, Сербию, Киевскую Русь, давно устарело. В настоящее время, например в Тбилиси, находят богатые собрания грузинских работ с перегородчатыми эмалями, в которых просматривается влияние Византии, но которые являются национальными творениями. В начале X в. в Киевской Руси получила развитие оригинальная техника перегородчатой эмали.

#### **Литература:**

1. Быкова, Г.З. Средневековая живопись на пергаменте (техника, сохранность, реставрация). // Исследования, консервация, реставрация средневековых рукописных памятников. Экспресс-информация. -М., 1990, вып.2.
2. Корсунский, Л.Ф., Калинская, Т.В. Неорганические пигменты. Справочник. - Спб.: Химия, 1992.
3. Бристон, Дж. Х., Катане, Л. Полимерные пленки. / Пер. с английского. - М.: Химия, 1993.
4. Филатов, В.В. Реставрация настенной масляной живописи. - М., 1995.
5. Волков, С.С. Сварка и склеивание полимерных материалов. - М.: Химия, 2001.

## ОБ АРХИТЕКТУРЕ ЛЕЧЕБНО–ЦЕЛЕБНЫХ И ГИГИЕНИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ СРЕДНЕВЕКОВОЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Уралов, А.С.

*(Республика Узбекистан, СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, г. Самарканд)*

На протяжении всей истории архитектуры природно–климатические, социально–экономические и научно–культурные условия играли важную роль в становлении особых типов зданий и устройств лечебно–целебного и гигиенического обслуживания, к числу которых относятся бемаристаны, дор уш–шифо, дорихана, хаммам, илиджа, гармаба и обзан.

Природно–климатические условия стран с жарким климатом, помимо своеобразных типов зданий и традиций, предопределяли и наличие особых архитектурно–планировочных и конструктивных их решений. В частности, способ устройства внутреннего двора, обуславливающего формирование обособленного микроклимата и микросреды в зданиях самого различного назначения, можно рассматривать как уникальный продукт зодчества, продиктованный жарким климатом. То же самое значение имело применение замкнутого многокамерного пространства с частичным использованием подземного уровня для зданий с повышенным температурно–влажным режимом, каким являлись тогда народные бани–хаммам.

Организация лечебных заведений в античное время, а затем регулярное их строительство на всей протяжении средневековья, привело к постоянному совершенствованию функций и типологии зданий, начиная от монастырских "больниц" при древнеегипетских и зороастрийских храмах, а также специальных лечебниц, предназначенных для душевнобольных и прокаженных, лечебниц в составе медицинских школ, научных академий и мечетей в раннем средневековье, до обособленных зданий общетерапевтических, а затем и многопрофильных больниц общественного назначения в позднем средневековье.

По содержанию и целевому назначению, больницы подразделялись на три типа: а) гражданские больницы (бемаристаны, дор уш–шифо), предназначенные для лечения простого населения; б) светские лечебницы (шифохана–чорбаг), обслуживавшие людей высшего гражданского сословия и военной аристократии; в) специальные больницы, предназначенные для умалишенных и прокаженных.

Больницы первого типа размещались, главным образом, в черте города, среди городской застройки или в комплексе с другими общественными зданиями. Лечебницы второго типа размещались преимущественно на территориях загородных парков и садов и функционировали, в основном, для лечения и отдыха высших слоев. Специальные больницы строили, как правило, далеко за городом, иногда вдоль дорог в виде отдельных селений.

При строительстве больниц особое внимание уделялось выбору места для их размещения. Выбирали участок со здоровым микроклиматом и благоприятными природно–ландшафтными условиями. В городах, где имелись реки или озера, здания больниц старались приблизить к их берегам, наиболее живописным участкам. Это способствовало созданию лучших условий для отдыха больных и их скорейшему выздоровлению.

Аптеки предусматривались в городах, преимущественно при больших и крупных больницах, дворцовых мечетях, а также на базарах в виде лекарственных лавок. При небольших по вместимости городских больницах, существовали лишь аптечные помещения. Самостоятельные здания аптек строились в исключительных случаях. Аптеки имелись также в медицинских школах, при которых нередко разводились и аптечные сады.

Гражданские больницы, медицинские школы, самостоятельно построенные аптеки, аптеки при больницах и медицинских школах, домашние и дворцовые аптеки, а также базарные аптечные лавки–все это вместе, составляло основу больничного обслуживания и

лекарственного снабжения и представляло собой "больнично-аптечную сеть" средневековых городов Востока, в том числе, и Центральной Азии. К числу таких заведений Центральной Азии можно отнести Самаркандскую больницу (бемаристан) XI века, больниц X- XI веков в горах Гургендже, Мерве, Газне, Зерандже, больниц XV-XVII веков в Герате, Балхе и Хиве.

Финансовые нужды больниц удовлетворялись вкладами правителей и пожертвованиями филантропов, а также за счет "вакфа", определяемым учредителями этих больниц. В результате, больницы бесплатно обслуживали всех, независимо от возраста, пола и социального положения. Несомненно, что это давало большой доступ бедным, престарелым, серьезно или хронически больным к лечению в гражданских больницах.

Все созданные вплоть до начала XX-века восточные больницы общественного назначения, за небольшим исключением, относились к дворово-айванной композиции, развитие которой шло за счет увеличения числа двориков, превращения их в отдельные лечебные отделения, благодаря чему появилась возможность группировать больных по болезни и изолировать одни группы от других. Подобное развитие типологии зданий больниц характерно для всех исламских стран средневековья. Отличие коснулось лишь архитектурной формы и конструкции материалов.

Художественное же оформление, а также архитектурный декор использовались в соответствии с социальным заказом, потребностями и вкусами эпохи. Внутренние дворы в больницах представляли собой уютное пространство, благоустроенное зелеными насаждениями, элементами акводизайна и малых архитектурных форм, соответствующими потребностям больных в отдыхе и общении.

Бани предназначались для общественного и частного пользования. Общественные бани, в зависимости от градостроительного размещения, делились на "гузарные" (квартальные) и "базарные" (общегородские) бани. Первые, помещались в гуще жилой застройки, обычно в центрах кварталов-гузарах, а вторые-рядом с крытыми рынками и базарами, джума мечетями, городскими воротами, караван-сараями, иногда даже рядом с крупными медресе и больницами. В исключительных случаях они возводились рядом с ханака. Частные бани располагались в составе дворцовых сооружений, в крепостях, замках и садово-парковых резиденциях.

Особую группу, с точки зрения градостроительного размещения, составляли сельские бани, часто расположенные в структуре общественно-бытовых и культовых зданий. Нами рассмотрены также примеры, когда хаммам блокировался или кооперировался в комплекс со зданиями медресе, мечетей, ханака, бемаристанов и мавзолеев. Отмечается, что традиция "блокировки" или "кооперирования" хаммам в комплексе с другими зданиями общественного назначения, представляет большой интерес для современной практики.

Традиционные особенности архитектурно-планировочных решений средневековых хаммам Центральной Азии и стран мусульманского Востока заключаются в следующем: стремление к применению для композиции здания пространственно-замкнутых, компактных, объемно-планировочных решений (центричная, продольно-осевая, сложно-компактная схемы); частичное заглубление объема здания в землю или блокировка наружных стен мокрых и влажных помещений со зданиями или помещениями с сухим режимом; наличие строго определенного количества лечебно-оздоровительных помещений и их устойчивая взаимосвязь; периметральное расположение купальных помещений вокруг главного помывочного зала; применение единой подпольной системы отопления и обогрева воды; использование оздоровительных горячих полов и суф-лежанок для купальных помещений; постепенное повышение температуры по мере движения в глубь бани; возведение здания из традиционных теплоустойчивых материалов. Для зданий хаммам Центральной Азии, в отличие от других стран мусульманского Востока, кроме выше отмеченных архитектурно-планировочных традиций, характерно сочетание двух архитектурно-конструктивных систем: стоечно-балочной для раздевально-вестибюльной

части здания и сводчато-купольной для помывочной группы помещений.

Народы Центральной Азии и стран Среднего Востока с древнейших времен использовали лечебные свойства естественных термальных источников и на их основе сооружали прекрасные архитектурные творения гражданского зодчества. Известны средневековые лечебницы в долине реки Герируд в Хорасане, в Гурзуане и Эльбурса в Балхской области, в селении Болу на пути из Стамбула в Эрзерум, в местностях Дараулит в восточной части Турции, а также в городах Азербайджана, Грузии, Северного Кавказа и Турции.

Немало лечебниц существовало в прошлом и в различных регионах Центральной Азии. Такие горячие и минеральные источники как Кайнарбулак, Шурсу, Чангара, Чимян, Чартак, Хаджи-абад в Ферганском регионе, Оби Гарм в Таджикистане, Джалал-Абад в Киргизстане, на которых местное население сооружало самые различные народные лечебницы, славились испокон веков. От простейшего открытого купального бассейна, нередко покрытого куполом постройки с раздевальней, эти сооружения часто имели многокамерные купольные здания с залами водолечебных бассейнов и ванн, раздевальнями и обслуживающими помещениями, иногда с отдельными постройками для мужчин и женщин. Внешне и структурно схожие архитектуре хаммам, эти здания назывались "гармаба", "гармабаи-хаммам" или просто хаммам, а в Турции—"илыджа" и "каплыджа". Некоторые водолечебницы образовали крупные архитектурные комплексы, вмещающие в свои отделения иногда до тысячи и более человек (лечебный комплекс в местности Дараулит в Малой Азии, IX в. и лечебница в районе реки Герируд вблизи Герата, XIV в.). На базе естественных лечебных источников иногда образовывались небольшие селения, жители которых стали обслуживать приезжающих сюда больных, а некоторые селения постепенно перерастали в бальнеологические курортные города. Так были образованы, например Чимян и Джайранхана в Узбекистане, Оби Гарм в Таджикистане, Джалал-Абад в Киргизии, а также такие города восточного региона, как Тбилиси, Нахичевань, Амасье, Бурса, Эрзерум и многие другие.

Нами выявлены составы помещений и функциональные особенности рассматриваемых зданий и сооружений и, на этой основе, дана функциональная оценка их социальной роли в жизни средневекового общества. Установлено, что между функцией (составом помещений) и типологией зданий существует структурная зависимость, связанная, в свою очередь, с социально-культурными условиями развития общества, которые проявлялись в различные периоды, как мощные рычаги и получившие свое отражение в изменении функциональной структуры и типологии зданий.

Архитектурное оформление экстерьеров и интерьеров зависело от назначения помещений и характера архитектурных пространств. Наиболее выразительными были залы и внутренние дворики, выполняющие общественные функции. Но эта выразительность, зачастую обеспечивалась не столько средствами декора, сколько лаконизмом архитектоники интерьерных и экстерьерных пространств. В больничных учреждениях—это айван для многофункционального пользования, игравший и роль мечети для служителей больницы, внутренний дворик и вестибюль. В хаммам—это вестибюль, раздевальня (чорхары) и центральный моечный зал (катта гумбаз). В ханака—это центральный многофункциональный зал (джамаатхана), а в лечебницах, построенных над термальными источниками—зал купального бассейна. Эстетическое восприятие и порядок объёмно-пространственной композиции гармонизировались и формировались как единая геометрическая структура, подчинявшаяся функциональному назначению зданий и сооружений, направленному на конечный результат—создание комфортных условий.

В средние века во всех странах Ближнего и Среднего Востока и в Центральной Азии архитектурному декору интерьеров хаммам придавалось особое значение. Уровень декора и убранство бань, вошедших в состав дворцов, замков и крепостей, предназначенных исключительно для высокой знати, были чрезвычайно высоки. Если при этом степень художественно-декоративного оформления интерьеров хаммам зависела от конкретных

социальных заказов, то сюжет и характер их декорации был связан с условиями пропаганды и роли изобразительного искусства на конкретном историческом этапе. С появлением в мусульманском мире запрета на изображение живых существ, декор интерьеров общественных хаммам принимал орнаментальный характер, либо вовсе отсутствовал.

Установлено, что средневековые зодчие, используя местные строительные материалы, принимали экономически выгодные конструктивные решения, позволяющие учитывать климат, единство утилитарной, технической и архитектурно–художественной сторон формирования зданий, придававшие им оригинальность и национальное своеобразие.

Введение в научный оборот многочисленных, не исследованных ранее, самобытных объектов гражданского зодчества, расширяет наше представление об архитектуре народов Центральной Азии, которые зачастую составлялись ранее на основе анализа жилых и культовых зданий. Далеко не полностью ещё выявленные памятники зодчества лечебно–целебных и оздоровительно гигиенических зданий, знакомят нас с новыми, неизвестными ранее оригинальными типами зданий, интересными архитектурно–планировочными, конструктивными и декоративно–художественными особенностями гражданского зодчества народов Востока. Рассмотренные нами здания и сооружения, являются не только предметом гордости восточных народов, но и вдохновляющим примером, помогающим создавать новые архитектурные произведения, отвечающие современным потребностям народов Центральной Азии. Прогрессивные особенности градостроительных, объёмно–планировочных, конструктивно–художественных решений, архитектурных композиций, форм и деталей рассмотренных сооружений, не потеряли своего практического значения и в наше время. Их критическое, творческое освоение, может оказать существенную помощь современным зодчим в украшении своей страны прекрасными архитектурными произведениями.

### **Литература**

1. Уралов, А. Гражданское зодчество средневековой Центральной Азии. Автореферат дисс. на саис. учен. степени. док. арх. наук.–Ташкент, 1998.
2. Уралов, А.С. Бани–хаммам в зодчестве средневековой Центральной Азии.– Самарканд, 2007.
3. Уралов, А. Архитектура лечебно–целебных учреждений средневековой Центральной Азии и стран зарубежного мусульманского Востока.– Самарканд, 2013.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДРЕВНЕЙ БУХАРЫ**

**Файзуллаева, Н.Н., Саъдуллаева, Н.Б.**

*(Республика Узбекистан. СамГАСИ им. Мирзо Улугбека, г. Самарканд)*

Архитектура как один из видов искусства имеет художественное выражение. В отличие от изобразительного искусства, музыки, театра архитектура служит удовлетворению материальных и духовных потребностей человека. Поэтому, благодаря материальному и духовному прогрессу человеческого общества, соответственно развивается и изменяется и архитектура. Конкретные материальные и духовные потребности и возможности каждого периода отражаются в архитектуре того периода. Эти изменения часто непрерывны. Однако в прошлом из-за реформ или по другим причинам архитектурный прогресс также мог быть достигнут за счет радикальных изменений. В художественном творчестве особенность искусства, отражающая материальные и духовные потребности и возможности каждого периода, называется стилем. В силу исторического развития некоторые художественные средства, созданные в прошлом, заменяются новыми, и в результате старые забываются.

Однако многие произведения архитектуры и градостроительства передаются от предков к поколениям в силу их исторической, художественной или иной значимости. Он охраняется, и в связи с историческим процессом возникает необходимость улучшения его физического состояния и художественного облика. Это деятельность по архитектурной реставрации. Однако восстановление окружающей среды требует индивидуального подхода, основанного на высоких знаниях в каждом периоде и регионе.

Такие задачи, как восстановление исторической среды, архитектурная реставрация зданий и использование их в современных целях, стоят сегодня перед исторической областью Бухары. Общее состояние памятников исторической зоны сегодня можно назвать удовлетворительным. Потому что большинство из них отреставрированы и укреплено художественно и конструктивно. Но поскольку окружающие их жилые дома не отвечают требованиям времени, в него вносятся многочисленные изменения. Из-за отсутствия канализации во дворах и небольших размеров комнат жители строят для себя просторные и комфортные современные жилые дома. К сожалению, в нашей стране не налажена система контроля, чтобы остановить этот стихийный акт. Но такая ситуация повторяется не везде. Гостиницы, построенные в исторической среде, спроектированы в соответствии с исторической средой. Это можно назвать нашим достижением, даже если оно небольшое. Также желательно использовать медресе в старом городе Бухары под гостиницы. Использование исторического объекта заставляет его служить долгие годы. К таким гостиницам относятся гостиница «Амулет», устроенная при медресе Саида Камола (1864-65) в Бухаре, и одноименная гостиница, устроенная при медресе Мухтар Анбар.

Исторические города являются золотой прелюдией каждой страны и приносят большую пользу национальной экономике. Наша страна тоже богата такими городами. С каждым днем возрастает внимание всего мира к таким городам, как Бухара, Самарканд, Хива, Шахрисабз, Термез. Для более эффективного использования этих городов необходимо реализовать ряд мер. Это главный вопрос, стоящий перед современными архитекторами.



Рис. 1. Караван-сарай Журабек.

По мере восстановления среды исторических городов будет восстановлена наша историческая память, историческая культура, историческая духовность. Это привлекает внимание туристов, интересующихся нашей тысячелетней историей. В результате мы будем реформировать туризм в Узбекистане. В европейских странах есть города, где повторный туризм составляет 70%. Это свидетельствует о том, что историческая среда сформирована правильно.

К сожалению, приходится признать, что многие архитектурные памятники исторической части Бухары находятся в запущенном состоянии. Мы хотели бы выдвинуть предложение о том, что их следует использовать в сочетании с использованием различных методов в зависимости от места их ремонта и организации их среды. То есть способ реставрации каждого строительного объекта следует выбирать в зависимости от его состояния и местоположения. Например: караван-сарай Журабек в Бухаре (рис. 1).

Этот объект был построен в XIX веке, а сегодня является памятником, находящимся под охраной государства. Физическое состояние здания поддерживается в хорошем состоянии. Художественное состояние очень плохое. Ворота здания заперты, здание даже не используется как объект обозрения. Поскольку в любом здании, когда протекают жизненные процессы, то это здание живет, обновляется (это не изменение), приспосабливается к жизненным тенденциям, то есть служит обществу. Разве это не главная цель любого строящегося здания? Поэтому мы предлагаем конструктивно укрепить вышеупомянутое здание караван-сарая «Журабек», частично отреставрировать его художественно (в той степени, чтобы оно не утратило своей историчности) (используя только местные строительные материалы XIX века) и использовать его по назначению. При реставрации этого здания мы предлагаем использовать метод полной реставрации исторической среды. В здании имеется канализация, существовавшая еще в XIX веке. В окрестностях здания есть система водоснабжения. При необходимости также были установлены газовые и электрические сети. В здании есть все возможности для восстановления атмосферы XIX века. Необходимо передать здание в руки частных предпринимателей (в 2011 году развитие частного предпринимательства поднято на уровень госпрограммы. В таком отреставрированном здании будет восстановлена не только традиционная архитектура, но и национальный интерьер, национальные костюмы, национальные блюда, национальная культура, и всем этим сможет насладиться посещающий караван-сарай турист. Если бы эти меры были реализованы, стоимость здания увеличилась бы, а площадь, которую он сейчас занимает, использовалась бы эффективно. Список таких исторических зданий очень большой. Караван-сарай Айюхан, медресе Улутбека, медресе Абдулазизхана, мечеть Магоки Курпа, медресе Рашида, медресе Мулла Турсунжон и др.

## **ИНЖЕНЕРНЫЕ И ИРРИГАЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ ХУРАСОНА В ПЕРИОД АЛИШЕРА НАВОИ**

**Холдоров, Х.Н.**

*(Республика Узбекистан, Самаркандский архитектурно-строительный институт им.  
Мирзо Улугбека, г. Самарканд)*

В истории населения и архитектуры Хорасана большое значение имеют инженерные и ирригационные сооружения. Древние водные сооружения занимают важное место среди инженерных памятников, оставленных нашими предками, и образуют особую группу типологических оснований. Специальные сооружения, такие как хаузы, сардаба, водохранилища, каналы, мосты, яхта, как образец сложной инженерной культуры в этой стране доказывают, что они строились даже по заранее подготовленным проектам.



Одним из распространенных инженерных сооружений в Хорасане и Мовароуннахре был хауз-искусственный открытый водоем, в которой также хранилась питьевая вода. Различают квадратные, прямоугольные, круглые, шестигранные и восьмигранные мрози хаузов. Хаузы в основном строят в кварталах возле мечетей и медресе, на таких территориях, как городские площади, парки, сады, дворцовые дворы. Берега пруда укреплены камнями, высажены лиственными деревьями и превращены в прохладное место, иногда украшенное фонтанами. С древних времен хаузы имели большое значение в архитектуре, особенно при создании мемориальных комплексов (ансамблей) [1].

В Хорасане количество хаузов, построенных одним только Алишером Навои, достигло 11[2]. Крупные хаузы, сохранившиеся в Средней Азии: Хауз ситораи Мохи Хоса, Лаби-хауз, Боло-хауз и другие в Бухаре не только обеспечивали водой население, но и были уникальными и привлекательными расположения городских площадей. Хаузы также представлены на миниатюрах книжных рукописей.

Одним из самых распространенных видов хаузов в Хорасане является «замковый» хауз, отличающийся от обычных хаузов конструкцией. Их строили не перекапывая землю, а делая частичное углубление на склоне, на берегу ручья или канавы [3]. Для этого был выбран удобный участок длиной 60 м и шириной 40 м. с трех сторон была построена двухметровая стена из камня и травы. На противоположных сторонах хауза расположены два ушка, верхнее предназначено для соединения ручья или струйной воды, идущей сверху, в хауз, а нижнее предназначено для выпуска собранной в хаузе воды в нижний поток, соединенный с хаузом. Это сооружение, построенное для отвода воды из хауза в канаву, называется «кулфак». Он служил затвором при сборе и выпуске воды в бассейн. Примечательна и труба для отвода воды из бассейна, ее поперечное сечение выполнено из каменных плит в виде четырех углов. Наружное устье трубы, через которое вода вытекает, делают в два раза шире внутреннего, через которое вода поступает. Например, размер его внутреннего рта был 40 см, а внешнего – 80 см. Причина в том, что когда давление воды в хаузе проходит через отверстие и течет в трубу, когда замок открыт, инженеры знают, что сильный удар и давление воды взорвут внешнее устье трубы, поэтому инженеры сделали трубу конической, чтобы уменьшить напор воды и ослабить удар потока. Такие простые, но хорошо сложенные сооружения распространены не только в Хорасане, но и в предгорьях Моваруннахра. Ширина стенки таких хаузов составляет водных бассейнов 3 метра внизу и 1,5 метра наверху.

Еще одним средством водоснабжения являются „сардоба,, . Они были построены для того, чтобы обеспечить водой торговые караваны и скот, идущие в зарубежные страны через пустыни и степи, полностью лишенные проточной воды, - Кызылкумы, Каракумы, Мирзачол, Карши и другие пустыни Средней Азии. «Сардоба» означает сооружение с холодной водой, это специально построенный куполообразный цистерн. Конструкция цистерн была достаточно сложной и имела разные размеры. Глубина вырытого в землю цистернового бассейна в виде цилиндра 10-15 м, диаметр 12-16 м, толщина стенок 1-1,5 м. Поверхность бассейна находится на одном уровне с водой. [4].

Купол сардоба выполнен из кирпича и раствора, стены бассейна оштукатурены специальной влагозащитной смесью «грязь», называемый кир. В верхней части купола цистерны делают отверстие, а вокруг стены делают отверстия для стока воды в бассейн. Для входа в цистерну установлена дверь, а ее передняя часть окружена стеной, чтобы вода оставалась чистой. Рядом с цистерной устраивали ясли для поения скота, а воду в нее наливали через специальный кран из цистерны. Некоторые сардоба также имели помещения для их контроля и очистки [4].

Существовало несколько типов цистерн в зависимости от географического положения, характера места, рельефа: цистерны наполнялись снегово-дождевой водой, канально-ручейной водой, подземными водами (с помощью цистерн). При строительстве сардоба, наполненных снеговой и дождевой водой, для них выбирали более низкое место.

Потому что такие цистерны наполняются снеговой и дождевой водой, стекающей весной с окрестных склонов.

В верхней части купола цистерны имелись вентиляционные отверстия, снаружи которых находился дымоход. Вентиляционные трубы и отверстия постоянно очищали воздух внутри здания и придавали ему прохладу. Для залива воды в цистерну установлены специальные водоводы. Есть крытый проход, выводящий воду из цистерны, по которой в цистерну спускается лестница.

Мовароуннахре также было 44 цистерны. 29 из них находились в пустыне Карши, 3 в Мирзачоле, 3 на древнем торговом пути между Ташкентом и Ферганой, 1 близ Карманы - близ Чоли Малик (Работы Малик)[5]. Сардоба до сих пор частично сохранились в некоторых степях Средней Азии.

Яхтанги (морозильники) - если для хранения запасов воды использовались хаузи, водоемы или сардоба, то для хранения льда применялись специальные устройства «яхтанги». В древности из льда, образовавшегося зимой и в холодные периоды года, строили именно такие яхтанги для использования в теплое время года до следующего зимнего сезона. Климат большей части Хорасана очень жаркий, а летом температура поднимается до невыносимых отметок, и употребление прохладительных напитков в такое время приносит человеку комфорт. Лед также использовался для сохранения мяса, молочных продуктов и других продуктов питания. Яхдан или яхтанги веками служили людям, обеспечивая их работой и удовлетворяя потребность в прохладительных напитках.

В наши дни электрические холодильники и льдогенераторы уничтожили древние яхтан, но современные технологии не могут заставить нас забыть о древних яхтан, которые являются одним из удивительных сооружений человечества. Снега, выпадающие в высокогорье в зимнее время года, и лед на холмах были основным средством обеспечения населения холодной питьевой водой до самого жаркого сезона. Чтобы хранить лед до необходимого времени, нужно было построить яхданы.

В древние времена яхтан строились в регионах, где летом было очень жарко, а зимой достаточно холодно, чтобы вода замерзала не менее 20 дней. Кроме того, яхтаны строят в городах и районах, близких к горным районам и расположенных вблизи гор с длительными снежными периодами на их вершинах. В северной части современного Афганистана, в степях вокруг Кундуза, в Шадианской степи близ Мазори-Шарифа, пользовались приспособленностью климата, зимой собирали снег, сливали его в лед и использовали этот лед по необходимости, когда температура летом была выше 30 градусов.

Снег привозили из районов, более близких к горам, в города с жарким климатом. В восточную часть Хорасана, в частности, в Лагман, Хуст, Пактико и даже в Кабул, снег привозился в основном вышеуказанным путем, т. е. привозился из горных районов. Проблему потребности во льду в районах, удаленных от мест залегания снега, можно было решить только путем искусственного создания льда в ледниках. Одним из таких регионов является город Герат, и именно из-за его жаркой погоды в этом городе было создано много яхтон[6].

Яхтаны строились в виде крупных сооружений, которые, хотя почти все в настоящее время утеряны, свидетельствуют о развитии гражданского зодчества в регионе. Яхтан села Гузургох в северной части города Герат, яхтан Богидашт в районе Балдия, яхтан Хавзи Карбос, яхтан села Озодон на западе города, яхтан села Бобохан на юге города, яхтан Кази ул-Куззот в селе Гуволиян считались главными яхтане в городе Герате [6].

Способ постройки яхтан был уникален и эта работа была не под силу ни одному инженеру. Яхдоны состоят из двух частей, то есть подземной части и надземной части, высота надземной части 5 метров и подземной части 10 метров, общая высота 15 метров [6]. Ширина тоже большая. Внутри яхтана находится глубина от 3 до 5 метров, куда собирается талый снег. Внешний вид Яхтана представлял собой куполообразное здание с единственным светом в потолке, что позволяло отводить выделяющееся внутри тепло. Нижняя часть Яхтана построена в основном из кирпича. Очень толстые стены из кирпича

были обмазаны глиной, смешанной с соломой, которая подходила для охлаждения воздуха внутри яхтана. Толщина стен, с одной стороны, была необходима для сохранения прохлады воздуха, а с другой стороны, необходимо было поднять купол над стенами яхтана. Вокруг каждого яхтана была большая возделываемая площадь. Они выращивали тростник и использовали этот тростник, чтобы прокладывать себе путь между ледяными щитами[6].

Специальная глубина внутри яхтана была заполнена водой примерно на 10 сантиметров. После того, как вода замерзала, на нее клали камыши и поливали столько же водой. В результате внутри яхтана образовалось несколько слоев льда. Между слоями льда укладывают тростник, чтобы они не прилипали друг к другу. После окончания холодного сезона дверь яхтанги закрывали сырцовыми кирпичами и соломенной грязью, а в жаркое летнее время использовали эти льды.

Мосты — это специальные устройства, предназначенные для пересечения рек, каналов, рвов и т. п. В зависимости от используемого строительного материала существуют такие типы, как кирпичный мост, каменный мост, деревянный мост. Мосты. считаются одним из древних инженерных сооружений Хорасана и Мовароуннахра.

Как известно, из-за многогористой местности Хорасана было нелегко пересечь по дорогам текущие водные потоки. По этой причине строительство мостов через горы и реки считалось благоприятным. Крепкие и прочные мосты требовали больших денег. Алишер Навои на собственные средства построил в Хорасане 16 мостов и облегчил проблемы людей [7]. В Хорасанской губернии Навои открыл несколько родников, прорыл каналы, прорыл рвы, полил засушливые земли, выкопал хаузы и колодцы.

По словам Хондамира, некоторые хаузы и мосты, построенные Навои, были сделаны из мрамора[2]. Пруды, построенные в архитектуре эпохи Навои, имеют квадратную и восьмиугольную форму, а берега вымощены каменными плитами. Вдоль хаузов были посажены ивы. В их тени отдыхали люди, сидя на каменных плитах со ступеньками.

Навои строит каналы, колодцы, сардоба и причалы для снабжения населения родниковой и подземной водой. Их инженерные решения основаны на глубоких и продуманных расчетах и планах. Бассейны делаются из полнотелого кирпича и камня в районах кварталов и гузар, святыниц, поселений на караванных путях. Для улучшения системы караванных дорог, создания благоустройства строятся мосты, дороги, сардоба различных конструкций и инженерных решений.

В источниках упоминается около 15 мостов, построенных Алишером Навои. Среди них каменный многоарочный мост (в Кушке), остатки Пули-Хотунских мостов в Таджикистане, существовавших еще в прошлом веке [6].

В наши дни сохранились некоторые здания, мавзолеи, каналы и водохранилища, построенные Алишером Навои. Нам особенно приятно, что они до сих пор служат народу. Перечислим сохранившиеся здания и сооружения:

- 1) Южное крыльцо древнего мавзолея Хазрат Реза Алайху Салам и старая сцена 64x104 метра, вымощенная голубым камнем вокруг мавзолея (г. Мешхед, Иран);
- 2) Канал, переданный городу Мешхед, который до сих пор снабжает город водой;
- 3) Якорь городского проспекта в Мешхеде;
- 4) водяная мельница «Осиён Мир Алишер» недалеко от города Мешхед;
- 5) Водохранилище в деревне Хаф по дороге в Герат – водохранилище Мешхед;
- 6) Сагана мастера Фахриддина Аттара в Нишапуре (Иран);
- 7) Сангибаст рабат в г.Бусте (Афганистан);
- 8) Дезабадский район в Дезабаде (Афганистан);
- 9) Кирпичный резервуар в деревне Тарак (Афганистан);
- 10) Усыпальница Касимул Анвар в деревне Лангар (Афганистан);
- 11) Отремонтирована городская мечеть в Герате;
- 12) Архитектурный комплекс Абдуллы Ансари в Гузургахи, Герат.

В заключение можно сказать, что инженерные и ирригационные сооружения, построенные Алишером Навои в разных районах Хорасана, являются творческими

наработками, определяющими гуманизм Навои. Навои прекрасно понимал, что без этих объектов невозможно стать «наво» для народной боли, и без них нельзя развивать страну. Эти структуры служили развитию страны и благосостоянию народа. Навои руководил деятельностью и работой таких профессионалов и поддерживал их, отдавая распоряжения. В результате обладатели этой профессии сделали новые изобретения. К числу таких изобретений относятся построенные или мосты, сардоба и танги.

#### Литература:

1. Ахмедов М.Қ. Ўрта Осиё меъморчилиги тарихи. – Тошкент, 1995.
2. Хондамир. Хулосат ул-ахбор. – Тошкент, 2001.
3. Мухаммаджанов А. Ўзбекистоннинг қадимги гидротехника иншоотлари. – Тошкент, 1997.
4. Уралов А.С. Сардобалар (шаклланиш босқичлари, меъморий режавий ечимлари ва типологияси). // Меъморчилик ва қурилиш муаммолари илмий техник журналы, № 4, 2006.
5. Массон М.Е. Проблемы изучения цистерн-сардаба. – Тошкент, 1935.
6. Муҳаммадазим Азимий. Афғонстон тарихий бинолари билан танишиш. // Урду тилида. – Техрон, 2012.
7. Хондамир. Макорим ул-Ахлоқ. – Тошкент, 1948.

## СОХРАНЕНИЕ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

**Чекаева, Р.У., Чекаев, М.Г., Толкынбаев, Т.А.**

*(Казахстан, Евразийский университет им Л.Н.Гумилева, г.Астана)*

**Основная часть.** Данный памятник - постройки 1909 года. Заказчик купец-лесопромышленник А.Х. Юзёфович, было построено в конце XIX века. Предположительно, автором проекта является талантливый зодчий А.Л. Зенков, автор многих известных объектов архитектуры города Алматы. Здание является интересным образцом деревянного зодчества. Здание-памятник в 20-х годах XX века занимали различные учреждения. В 1985 году здание было отреставрировано и передано музейному объединению. В настоящее время в нем располагается Северо-Казахстанский областной музей изобразительных искусств[1]. Здание является образцом исторической планировки провинциального купеческого города, характерной для начала XX века, выразившейся в плановой комплексной застройке жилых зданий и является архитектурным наследием города (Рис 1.).



**Рис.1г. Петропавловск, Дом купца Юзёфовича, нач. XX века и современное фото авторов(2016).**

Эпоха модерна в последние годы стала одним из важнейших объектов исследований в истории мировой и отечественной архитектуры и изобразительном искусстве. Интерес к архитектуре модерна, в частности в городах Северного Казахстана, имеющих памятники стиля модерн, как в камне, так и в дереве, связан с усилением внимания к исторической городской среде, выработке принципов ее оценки, сохранению ее памятников [2]. Как архитектурный стиль модерн появился в конце XIX века. Модерн (фр. *moderne* - современный) или еще одно из его распространенных названий – ар-нуво (фр. *art nouveau* - «новое искусство»). Он стремился быть полностью оригинальным, не имитируя ничего из прошлого. Особенностью искусства модерна является то, что новое в нем прежде всего формировалось в области архитектуры и декоративно-прикладного искусства [3,4].

Яркая декоративность этого стиля предполагала определенную элитарность, подобные проекты зданий могли позволить себе лишь достаточно обеспеченные заказчики (дворяне, промышленники, купцы, банкиры). Архитектурные мотивы стиливой архитектуры, ее элементы и детали были приняты и переработаны народными мастерами. Модерн нашел отражение и в таком виде народного творчества, как деревянное зодчество [5,6].

**Характерными приемами деревянной архитектуры** на территории Северного Казахстана были:

- широкое использование стиля модерн в декоративном оформлении и орнаментальной резьбе (пропильной, накладной, объемной накладной);
- сосредоточение декора к композиции деревянных здании вокруг оконных и дверных проемов и в подкарнизном пространстве;
- использование фактуры стены в качестве средства выразительности, сочетание различных фактур и материалов отделки на фасадах;
- использование контраста по цвету между орнаментальной резьбой, чаще всего белой и фасадом здания (красного, зеленого, голубого и др.);
- введение новых, не характерных для региональной казахской архитектуры, элементов (эркеров, башен, фронтонов, куполов и пр.) [7] (Рис. 2,3).

Исследование архитектурного наследия проведено на примере памятника архитектуры – дома купца Юзефовича в г. Петропавловск. Выполнен **монографический анализ памятника архитектуры** – деревянного здания в стиле «модерн» по композиционным, стилистическим, планировочным и типологическим характеристикам, который включает: Архитектурный анализ (стилистический и типологический);

#### Архитектурный анализ (стилистический и типологический);





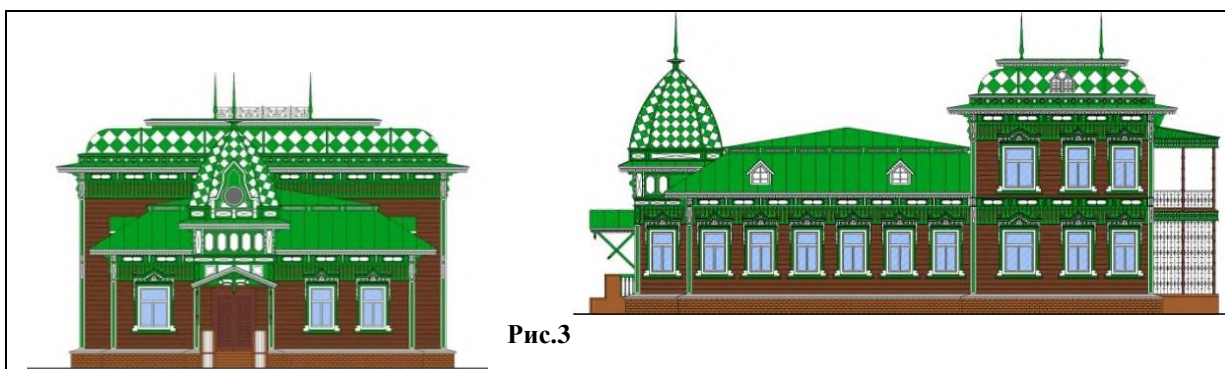


Рис.3

План 1-го этажа обмер 2016г

План 2-ого этажа обмер 2016г

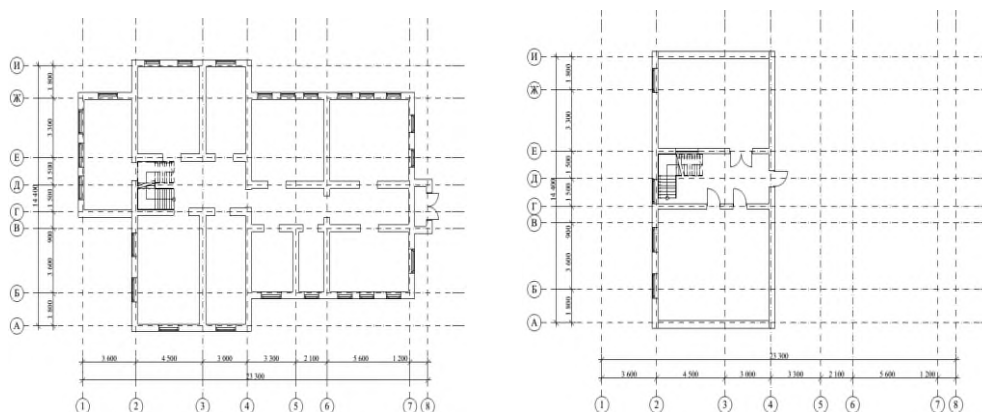


Рис.4

План жилого дома

#### Архитектурный анализ (стилистический и типологический)

**Стилистический анализ.** Стиль модерн широко использовался в декоративном оформлении и орнаментальной резьбе (пропильной, накладной, объемной накладной). В декоративном оформлении здания были применены традиции русского деревянного зодчества – в отделке оконных проемов, входных групп, наличников. Декор сосредоточен в композиции деревянных зданий вокруг оконных и дверных проемов и в подкарнизном пространстве. Оконные проемы обрамлены широкими наличниками сложной формы. Под карнизами фасадов проходит сквозной декоративный орнамент. Вынесенную плиту карниза, низ которого обрамляет кружевная бахрома тонкой резьбы, украшают накладные элементы. Каждому членению карниза соответствуют определенные формы резных деталей. Над тамбуром главного фасада расположен шатровый купол, завершающийся шпилем – доминантой композиции сооружения, данный прием характерен для архитектуры модерна. Пропильные и профилированные модульоны-кронштейны получают свойственные дереву тонкость доски и, расставленные в своеобразном ритме - сдвояно или с чередованием парных и одиночных, бросают резкие тени на гладь фриза, придавая ему большое изящество и напоминая узорчатость и филигранность восточных мотивов. Использование контраста между декоративными элементами и плоскостью фасадов. Фасады здания построены по принципу диссимметрии и украшены декоративными поясками. Также применялся контраст по цвету между орнаментальной резьбой, чаще всего белой и фасадом здания (белого, зеленого, коричневого и др.). Крыша, декорирована геометрическим орнаментном виде одновеликих ромбов – «в шахматном порядке»(рис.3). На центральной части башни расположен фронтон, стилизованный под стиль барокко. Подобная стилизация часто применялась в архитектуре модерна.

#### Типологический анализ .

1. По функциональному назначению - *жилой дом*, дом использовался как *жилье постоянного проживания*.
2. Объемно-планировочная структура дома - *усадебный многоквартирный 2-х этажный* жилой дом. Здание имеет правильную геометрическую форму, в плане имеет форму с размерами в крайних осях 23,3х14,4 м. (рис.4)
3. Тип здания – *бескаркасный*. Здание представляет собой конструктивную систему, состоящую из несущих, самонесущих стен, перекрытий и стропильных конструкций.
4. Планировочная структура соответствует типовому решению, которая применялась в архитектуре деревянного зодчества. По материалу стен здание - *деревянное*.

#### **Конструктивный анализ.**

Объемно-планировочная композиция здания решена посредством слияния двух простых форм в виде параллелепипеда: двухэтажной и одноэтажной рубленой избы, которые в плане имеют форму в виде буквы «Т».

Главный фасад выходит на улицу. Декоративные карнизы белые, шатровый купол: материал – металл, покрытый зеленой краской, стены здания бревенчатые. Фасады украшены декоративными поясками. Кровля имеет сложную форму: над одноэтажной частью здания — двухъярусная, скатная, над двухэтажной частью - вальмовая, двухъярусная. Фундамент и цоколь построены из обожженного кирпича. Межэтажные перекрытия — деревянные.

#### **Выводы.**

Выявлены методы, приемы, закономерности и стилистические особенности, применявшиеся при проектировании архитектурного объекта и создании его отдельных элементов, дома купца Юзефовича в г. Петропавловск. При исследовании использовался принцип «от общего к частному». Изучение архитектурных деталей фасадов дает целостную картину восприятия, необходимую для выработки единого подхода к анализу архитектурных форм, позволяет охватить всю систему элементов фасада и выявить общие и региональные особенности архитектуры Северного Казахстана исследуемого стиля и периода в целом.

#### **Практические результаты:**

1. Проведена подробная графическая реконструкция объекта исследования - дома купца Юзефовича в г. Петропавловск. Чертежи оформлены с помощью компьютерных программ и представлены в печатной и электронной версии, что было сделано впервые по данному памятнику архитектуры;
2. Материалы исследования собраны в электронное пособие для дальнейшего использования в учебном процессе;
3. Материалы исследования необходимы для ведения охранных мероприятий по сохранению памятника архитектуры;
4. Материалы исследования могут использоваться в профессиональной деятельности для интерпретации национальных традиций в современной архитектуре.

#### **Литература**

1. Казахская ССР: краткая энциклопедия / Гл. ред. Р. Н. Нурғалиев. — Алма-Ата: Гл. ред. Казахской советской энциклопедии, 1991. — Т. 4: Язык. Литература. Фольклор. Искусство. Архитектура. — С. 206-207.
2. Чекаева Р.У., Ревтова В.В., Учебное пособие, «Этнокультурные основы современной архитектуры» для студентов архитектурных вузов – Астана, 2015, – 108 с.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
4. Горюнов. В. С., Тубли М. П. Архитектура эпохи модерна. Концепции. Направления. Мастера. - Санкт-Петербург: Стройиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1992
5. Горбачев В.Т. Черты модерна в деревянном зодчестве городов Сибири // Архитектурное наследство.- М. : Стройиздат, 1978. №2 6.
6. Кириллов В.В. Архитектура «северного модерна». М.,2001. – 110с



## ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕЛЬСКОЙ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ ТАДЖИКИСТАНА

Юсупов К., Исмаилов М.И.

(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет имени акад. М.С.Осими,  
г. Душанбе)

Жилищное строительство в сельской местности Таджикистана характеризуется стремлением к количественному росту в основном за счет индивидуального строительства. Сложность рельефа и большая амплитуда высот горных систем в Таджикистане приводит к формированию своеобразных местных типов климата, которыми отчасти определяют типы и варианты дома. К основным климатическим факторам, определяющим особенности архитектуры в различных регионах республики, относятся солнечная радиация, температура, влажность воздуха, ветер, осадки. В связи с расположением Таджикистана в срединной части Центральной Азии солнечная радиация здесь особенно высока. Защита жилищ от избыточной радиации непосредственно связана с использованием энергии солнца.

При многообразии природно-климатических и инженерно-геологических условий Таджикистана особое значение при проектировании жилищ приобретает изучение климата и ландшафтных особенностей отдельных районов республики, а также сейсмики, просадочности грунтов и сложного рельефа.

Разработка предложений по проектированию жилых структур, а также отдельных жилых домов, приспособленных к условиям жаркого климата и сложного рельефа являются на настоящий момент актуальным для градостроительства и строительства отдельных жилых домов Республики Таджикистан. Одним из важных особенностей влияния высоких температур является то, что значительная часть тепла поглощается горизонтальными поверхностями, которые за счёт этого сильно нагреваются [1] (рис. 1).

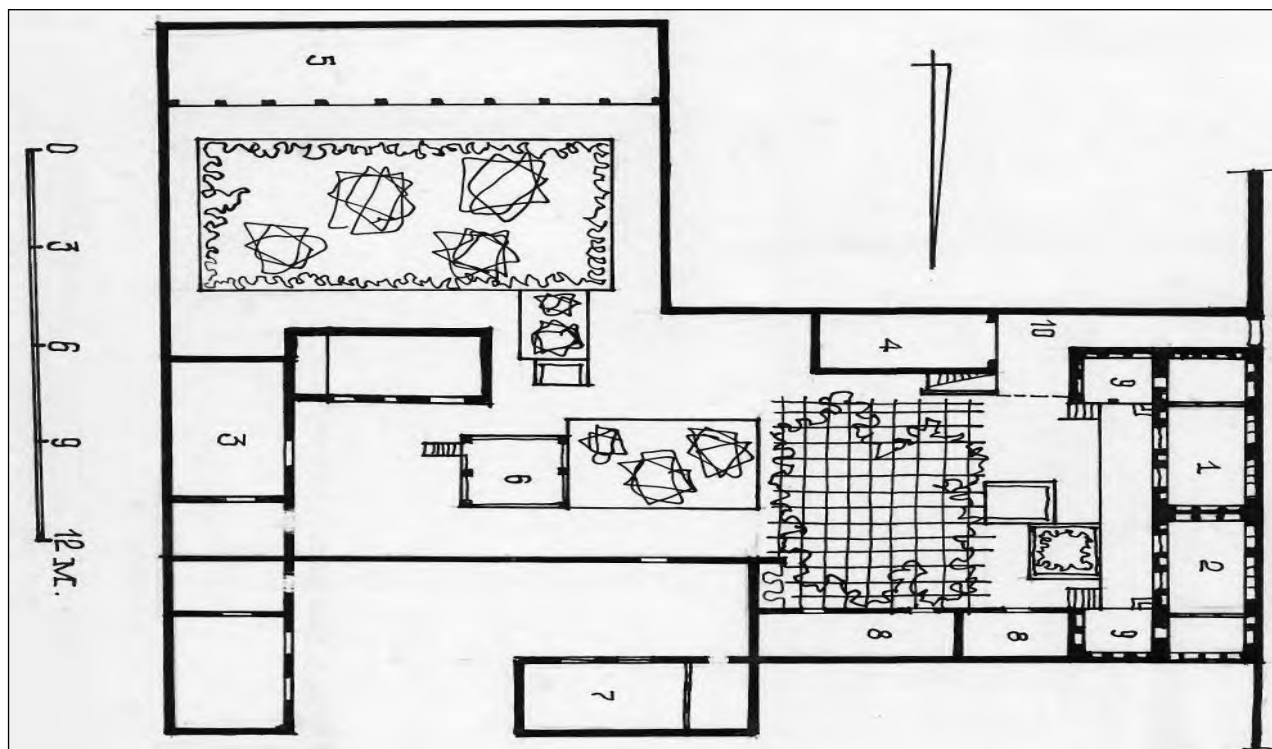


Рис.1. Жилой дом Комила Шарипова по ул. Дж. Зокирова, 33:  
1,2-жилые комнаты братьев, детей Шарипова; 3-комнаты родителей; 4-гараж; 5-навес хозяйственный; 6-шипанг, навес для отдыха и сна; 7-дом соседа; 8-хоз. Помещения; 9-айваны с перегородкой «равон»; 10-крытый коридор.

Помимо этого, особенностью летнего микроклимата индивидуального жилища является то, что днём тепловые условия в комнатах лучше, чем во дворе под открытым небом. Вечером - наоборот: температура воздуха в помещении может в отдельные часы превышать температуру наружного воздуха даже на 8 град, по Цельсию. Приемлемые условия проживания в комнатах создаются только с 8 - 10 часов вечера и до 12 - 14 часов дня. Поэтому все конструктивные и особые планировочные решения должны быть направлены к тому, чтобы в квартирах создать условия, обеспечивающие летом интенсивные тепловые потери человеческого организма. Однако в индивидуальных жилых домах Таджикистана, в том числе в условиях сложного рельефа, построенных прежде и возводимых ныне, нет таких возможностей. А при штилевой погоде знойных полудней тепловая отдача путём конвекции воздуха в квартирах со сквозным проветриванием (и тем более с угловым проветриванием) незначительна. К тому же обитатели закрывают и плотно задёргивают занавеси и портьеры окон, чтобы изолировать проникновение снаружи знойного воздуха. При его высокой температуре, угрожающей человеку перегревом, радиационное охлаждение позволяет резко увеличить тепловые потери человеческого организма, не вызывая у него вредных компенсаторных реакций, наблюдаемых при отдаче тепла конвекцией. И всё это подчёркивает необходимость такого решения квартир, которые обеспечивали бы летом эффективные потери тепла человеческим организмом путём лучеиспускания (отрицательной радиацией) [2; 4].

Итак, для создания теплового комфорта в жилище в условиях Таджикистана планировочные решения индивидуальных домов должны летом обеспечивать:

во-первых, - защиту их днём от избыточной солнечной радиации;

во-вторых, - ограничить доступ наружного воздуха, обеспечив в помещениях (без применения дорогостоящего оборудования по искусственному охлаждению воздуха к тому же из-за вредных его воздействий на работу желез внутренних секретий человека) такие, регулируемые самими обитателями скорости движения воздуха в помещениях, которые соответствовали бы комфортному ощущению их даже в условиях полуденных штилей. А с вечера до утра создать оптимальные возможности для обычного сквозного проветривания жилых помещений путём раскрытия их пространств в более прохладную среду;

в-третьих - устраивать теплоёмкие внутренние плоскости, создающие благоприятные для человеческого организма охлаждающий эффект, вызываемый в меру интенсивной отдачей тепла путём лучеиспускания.

Особое внимание следует уделять многодетным семьям. Их быт, как правило, не учтён в квартирах типовых и экспериментальных жилых зданий, проектируемые зарубежными, да и современными таджикскими проектировщиками. Такие основные бытовые процессы, как: отдых, готовка пищи и другие хозяйственные работы по дому в условиях жаркого сухого климата, а также национальные традиции местного населения отличаются от аналогичных процессов больших семей в условиях средней полосы России.

Особенности быта населения, вызванные микроклиматом жилища, - это специфичный летний режим дня. Он заключается в том, что, утро предпочитают проводить на полуоткрытых помещениях или в тени зелёных насаждений и на дворике под открытым небом; полудни - в замкнутых, но проветриваемых помещениях, надёжно укрывающих от палящих лучей солнца; вечер и ночь - на открытом пространстве двора, к вечеру обильно обрызгиваемого водой и беспрепятственно отдающего к небу накопленное за день тепло, а также в хорошо проветриваемых насквозь летних помещениях.

Приготовление пищи - в отличие от «европейской» кухни большинство блюд азиатской кухни готовят не варкой, а прожаркой в масле с добавлением разнообразных острых специй. Сильно пахнущий и перегретый воздух загрязняет и повышает от очага температурную среду в кухне. И это помещение требует обеспечить интенсивное проветривание, отдельное от аэрации жилых помещений. Обычно кухни получают интенсивный воздухообмен не только его сквозным проветриванием, но и устройством над очагом вытяжных открытых фонарей. Лучший вариант, когда обеспечена вторая - летняя кухня под хозяйственным навесом на дворе или даже просто под открытым небом.

Население, испокон веков ведущее борьбу с окружающей или с близкой к городу пустыней, превращая её плодороднейшие поливные земли, кропотливо и любовно возделывающее каждый квадратный метр её площади, по-особенному бережно относится к зелёным насаждениям. Работы этнографов объясняют вполне естественное в условиях жаркого сухого климата желание иметь хотя бы малый по размерам при жилище участок земли как место отдыха в тени под деревом на берегу пруда и великолепную возможность приобщать детей к полезному и здоровому труду на открытом воздухе. Устроить для многодетных семей дворики под открытым небом является проблемой, чрезвычайно важной и актуальной для жителей во всех домах, любых по конструктивно-планировочным решениям их в населённых местах не только в нашем Таджикистане, но и в других городах среднеазиатских государств - Узбекистане, Южном Казахстане и Кыргызстане, Туркмении [3; 4] (рис. 2).

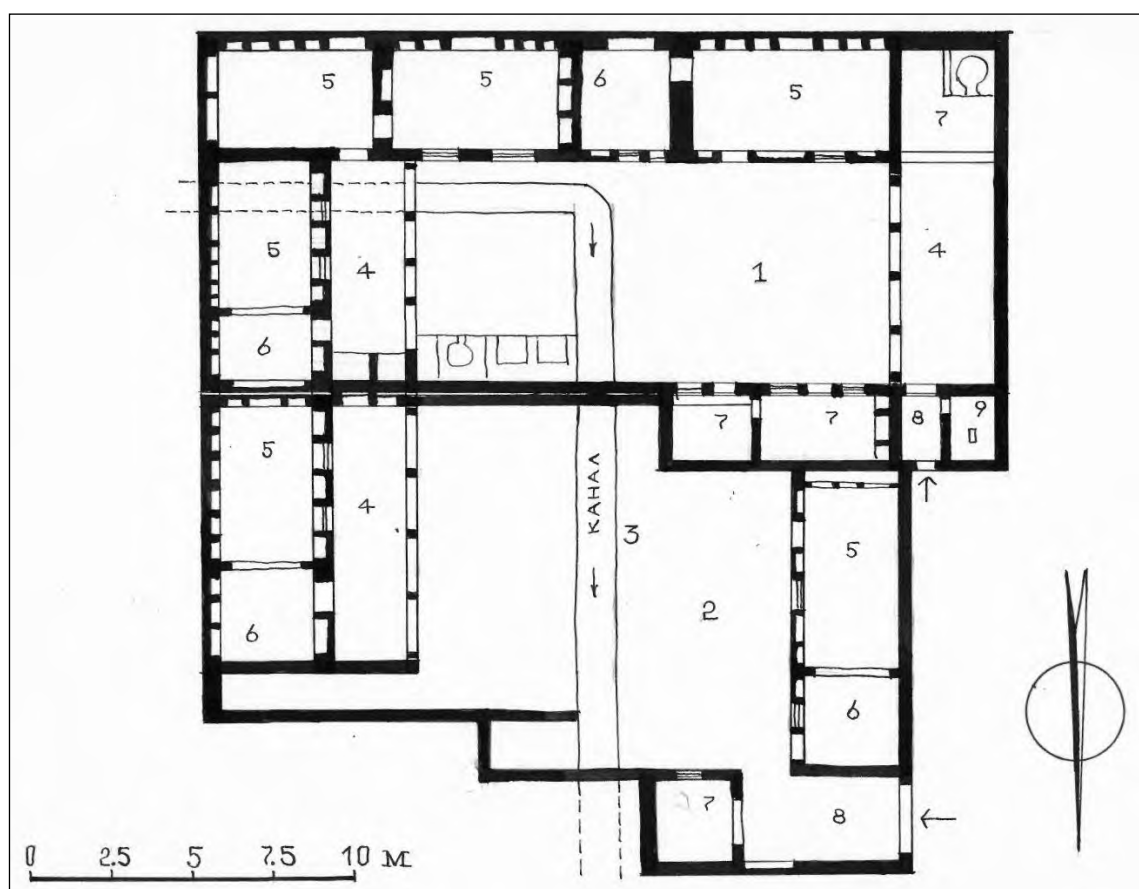


Рис. 2. Истаравшан. Квартал Бобо Таго. Дома Файзуллоева и Яхьяева (2) по ул. Низоми, 4,5, нач. XX в.: 1-дом Файзуллоева; 2-дом Яхьяева; 3-канал; 4-айван; 5-жилое помещение; 6-прихожая; 7-хоз. помещение; 8-дарвозахона; 9-туалет (обмеры 1987 г.)

Общественная жизнь таджиков ещё не полностью выкристаллизовалась из широкого коллектива гузаров и махалла и тесно связана с ней в области традиционного быта. Поэтому события чисто семейного порядка: приёмы гостей, встречи с друзьями, проведения свадеб и похорон и др. выходят за рамки, столь привычные в быту «европейской» семьи. Кроме того, планировка жилища должна обеспечить удобства непосредственного контакта между соседями, не нарушая при этом и возможностей полной зрительной изоляции им друг от друга по мере необходимости.

Приём гостей целыми семьями на 2-3 дня, поочерёдные собрания друзей-компаньонов, проведение традиционных и современных не только празднеств, но и печальных ритуалов похорон обуславливают необходимость увеличить состав, площади помещений, а также обеспечить необходимую связь их между собой и внешней средой.

Подобные решения вполне возможны, используя принципы построения, состав и взаимосвязи всех помещений по аналогу назначения различных планировочных элементов, характерные для многоуровневого таджикского жилища. Они же обеспечивали летом для человека благоприятный микроклимат. Критически осознанные эти принципы, сам метод учёта особенностей теплового режима квартир в различных по структурам домах, при условии необходимого отбора их, без сомнения представляют для проектировщиков интерес в создании требуемого санитарно- гигиеническими нормами теплового комфорт проживания в квартирах современных домов нового типа.

### **Литература**

1. Лицкевич, В.К. Жилище и климат. - М.: Стройиздат, 1984. - 288 с.
2. Римша, А.Н. Градостроительство в условиях жаркого климата. - М.: Стройиздат, 1979; и др.
3. Губернский, Ю.Д., Лицкевич, В.К. Жилище для человека. - М.: Стройиздат, 1990.
4. Строительные нормы и правила Республики Таджикистан. Жилые многоквартирные здания. МКС ЧТ (СНиП РТ) 31.01-2005.
5. Москалева, В.Н. Использование традиций народного жилища в архитектуре села Таджикистана. - Автореф. дисс...канд. архитектуры. - М., 1991.- 25 с.
6. Мукимов, Р.С. Искусство зодчих Верхнего Зеравшана. - Душанбе: Изд. «Дониш», 2010. - 300 с., ил.

**БАҲШИ 4.**  
**СОХТМОН ВА ИЛМҶОИ СОХТМОНӢ. БИНОҶОИ**  
**БАРҚКАМАСРАФ ВА ЭКОЛОГИЯИ МЕЪМОРӢ**  
**СЕКЦИЯ 4**  
**СТРОИТЕЛЬСТВО И СТРОИТЕЛЬНЫЕ НАУКИ.**  
**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЗДАНИЯ И АРХИТЕКТУРНАЯ**  
**ЭКОЛОГИЯ**

**ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ ПИР, ОПЛАТЫ И  
СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

**Абдуганиев Ш. А., Байматова М.М.**

*(Республика Таджикистан. ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

Проектные организации при переходе на рыночный принцип терпят экономические неудачи, которые в первую очередь влияет своевременную выдачу заработной платы персонала. С целью выхода из такого положения у них появляется необходимость изучения и применения опыта зарубежных стран совершенствованием применимых методов.

Совершенствование системы оплаты и стимулирования труда невозможно без изучения существующих методик стоимости ПИР в разных зарубежных странах, т.к. в них они основываются на различных принципах определения стоимости на такие виды работ. Например, в России стимулирующим фактором труда работников является получение гарантированной заработной платы, в Швеции используются принципы «равная оплата за равный труд» и «сокращение разрыва между размерами минимальной и максимальной заработной платы», в то время как в США применяются схемы участия персонала в прибылях фирмы, система грейдов, а также система материального поощрения, основанная на теории бонусов и т.д.



**Рис. 1. Методы определения стоимости проектных работ и системы оплаты труда, применяемые в г. Москвы РФ**

*\* Источник: составлено автором на основе изученных материалов.*

Необходимо отметить, что существующая методика по определению стоимости ПИР для строительства г. Москвы России включает в себя расчет по натуральным показателям объекта (НПО), расчет ПИР на основе стоимости строительства (ОСС) и расчет стоимости ПИР по трудозатратам. В каждом из этих расчетов формируется фонд оплаты труда исходя из принципов ценообразования. Автором была изучена данная методика стоимости ПИР, которая представлена в виде рисунка 1.

Следующий рассмотренный нами метод и предлагаемый для применения на практике - это метод экспертной оценки трудоемкости проектно-изыскательных работ, разработанный для проектных организаций Республики Беларусь, при котором расходы на оплату труда включены в состав плановой себестоимости. Плановая себестоимость является основной составляющей при определении цены на ПИР и кроме нее в состав ПИР учитываются прибыль и налоговые выплаты.

Затраты, включаемые в плановую себестоимость, рассчитываются по нормативам, утверждаемым руководителем проектной организации. Нормативы затрат (кроме нормативов затрат труда) формируются по смете сложившихся затрат организации за год.

Нормативы затрат труда на проектные и изыскательские работы разрабатываются специалистами, имеющими наибольший опыт работы в проектировании, персональный состав определяется приказом руководителя проектной организации, на основании экспертной оценки.

Определение цены на ПИР осуществляется составлением плановой калькуляции с расшифровкой всех затрат и с учетом нормы плановой прибыли, основным из которых являются затраты на оплату труда. (таблица 1)

**Таблица 1.**

**Плановая калькуляция  
стоимости проектных и изыскательских работ.<sup>1</sup>**

Наименование статей затрат	Всего, тыс. руб.	В т.ч. по годам		Примечание
		20__	20__	
Расходы на оплату труда основного персонала				Расчет по формам (согласно приложениям 2-А)
Начисления на оплату труда основного персонала				В соответствии с законодательством Республики Беларусь

Плановая калькуляция составляется на весь срок действия договора с разбивкой согласно календарному графику выполнения работ по этапам, по годам при сроке выполнения работ более одного года и является неотъемлемой частью договора на выполнение проектных и изыскательских работ.

Систему заработной платы невозможно отделить от процесса ценообразования на ПИР, поскольку от принципов ценообразования зависит формирование фонда оплаты труда и нормирование труда. Для общего представления предлагается принципиальная схема формирования цены на ПИР по методу экспертной оценки трудоемкости ПИР, применяемая в Республике Беларусь. (рисунок 2)

<sup>1</sup> Методические рекомендации по определению стоимости проектных и изыскательских работ, выполняемых проектными организациями республики Беларусь, на основании трудовых затрат. Минск-2011. - С.6.

Опыт наиболее успешных зарубежных организаций показывает, что инвестиции в персонал дают быструю и высокую отдачу. Проектные организации Российской Федерации и Республики Беларусь уже несколько лет применяют систему грейдов и метод ключевых показателей эффективности с целью мотивирования и стимулирования труда работников, которые дают эффективные результаты.



Рис. 2. Формирование цены на ПИР, на основе оплаты труда в РБ. \*

\*Источник: составлено автором

Для материального стимулирования сотрудников за новаторские предложения, инициативность, перевыполнение планов используются доплаты и премии. Использование этого метода позволяет сотрудникам достигать наибольших результатов, стремиться к получению новых знаний и умений, влияет на достижение стратегических целей организации.





**Рис. 3. Связь вознаграждения с результативностью. \***

*\*Источник: Белов А. Персонал: мотивация, стимулирование, вознаграждение. Премирование на основе KPI. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.m-bo.ru>. Дата обращения: 31.01.2018.*

Исходя из этого, для решения существующих проблем, а также решению вопросов по утечке кадров, выявляется необходимость внедрения метода КПЭ (ключевых показателей эффективности) в проектных организациях нашей республики.

Основными преимуществами КПЭ является то, что набор метрик исходит от стратегических целей организации, которое обеспечивает экономическое и социальное развитие организаций.

Для оценки исследуемых методик сравниваем их по основным показателям, которые приведены в таблице 2.

**Таблица 2.**

**Особенности применяемых методик по определению стоимости ПИР и формированию в Российской Федерации и Республики Беларусь**

Наименование работ	Республика Беларусь	Российская Федерация, город Москва
Методические основы	Экспертный метод оценки	Бюджетная основа. Базисно-индексный метод.
Формирование фонда оплаты труда	1. Определяется состав работников; 2. Определяется трудоемкость в %; 3. Определяется величина расходов на оплату за один человеко-день 4. Рабочие дни умножаются на выработку одного специалиста 5. Сумма расходов на оплату труда каждого исполнителя образует расходы на оплату труда.	1. Стоимость ПИР рассчитывается по СБЦ. 2. Сумма, составляющая фонд оплаты труда, распределяется исполнителям в процентах. 3. Определяются трудоемкость работ, время исполнения. 4. Применяются системы грейдов и КПЭ.
Выводы автора	Прибыль и состав экспертной комиссии, от работы, которого зависит оценка, определяется организацией самостоятельно. Если основные положения зависят от руководителя, то можно сделать вывод о зависимости исполнителя от руководящего состава.	Базисно-индексный метод применяется при наличии базы для индексации, эффективен при стабильной экономике. Базисно-индексный метод имеет обобщенный и системный характер.

*\*Источник: составлено автором на основе изученных материалов.*

Именно применение зарубежного опыта по мнению автора является целесообразным для развития рынка строительного проектирования в Республике Таджикистан.

### **Литература**

1. Методические рекомендации по определению стоимости проектных и изыскательских работ, выполняемых проектными организациями республики Беларусь, на основании трудовых затрат. Минск-2011, 20 стр.
2. Рекомендации по совершенствованию организации заработной платы и премирования работников производственных отраслей народного хозяйства / НИИ труда. - М.: Экономика, 1987. - 123 с.
3. Сборник 9.1 «Методика расчета стоимости проектных, научных, нормативно-методических и других видов работ (услуг) на основании нормируемых трудозатрат. МРР-9.1.02-18»

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАВ НА РАЗМАЛЫВАЕМОСТЬ КЛИНКЕРА И КАЧЕСТВО ЦЕМЕНТА**

**Абдуганиев А.М., Акромов А.А., Ашуров И.Ш.**

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

Цементная промышленность является базовой отраслью в Республике. Какой бы не был год за окном потребность в цементе и его производных будет всегда. Популярность данного строительного материала обусловлена широким спектром свойств цемента и безграничностью сфер использования. Однако производство очень энергоемкое и требует больших затрат, поэтому встает острый вопрос оптимизации процессов производства. В статье рассмотрен процесс интенсификации помола клинкера с применением ПАВ.

Зачастую помол клинкера производится в шаровых мельницах. Такое массовое использование данного типа мельниц связано с простотой конструкции и обслуживания, возможность создания высокопроизводительных мельниц, независимость гранулометрического состава продукта от износа футеровки в течении длительного времени и высокая эксплуатационная надежность [1]. Однако основным недостатком трубных мельниц является высокое энергопотребление при низком коэффициенте полезного действия. Для того что справиться с этой проблемой проводится множество конструктивных изменений мельницы. В итоге модернизации производительность увеличивается на 15...20% и пропорционально снижается удельный расход электроэнергии [2].

Так же расход электроэнергии шаровой мельницы зависит от тонкости помола цемента. Чем выше тонкость помола, тем больше затрачивается электроэнергии.

Цель данной работы рассмотреть влияние интенсификатора помола на размалываемость клинкера, то есть время помола, остатки на ситах и значение удельной поверхности тонкой фракции.

Для работы взят клинкер Душанбинского цементного завода «Таджикцемент» и пластификатор «Литопласт 2И».

В лабораторных условиях альтернативой трубной шаровой мельнице является шаровая мельница объемом 1 л, тонкость помола определяется остатками на ситах, удельная поверхность измельченного клинкера прошедшего сито №008 поверхностемером ПМЦ-500.

В инструкции по применению интенсификаторов помола серии ЛИТОПЛАСТ И указан рекомендованный диапазон дозировок добавки к общему весу смеси в пересчете на сухое вещество 0,03...0,06%.

Для исследования взяты следующие дозировки: 0,025%, 0,05% и 0,06%.

Клинкер Душанбинского цементного завода «Таджикцемент» был измельчен в металлической ступке и просеян через сито с сеткой №063, в количестве 100 г загружен в шаровую мельницу. Помол продлился 20 минут до полного прохождения через сито №008.

Каждые 5 минут помола отбиралась средняя проба клинкера 50 г, которая просеивалась через сита с сеткой №02, №008. Результаты показаны в таблице 1.

Таблица 1

Остатки на ситах в зависимости от времени помола

Время помола, мин	без добавки	0,025%	0,05%	0,06%
Остаток на сите №02, г				
5	4,8	4,2	3,5	3,6
10	0,1	0,2	0,1	0,1
15	0	0	0	0
20	0	0	0	0
Остаток на сите №008				
5	16,3	16,2	15,9	16,4
10	10,3	10,4	8,3	9,5
15	3,2	3,3	4,7	2,6
20	0,6	1,5	1	0,5
Фракция прошедшая через сито < №008				
5	28,9	29,2	30,6	30
10	39,6	39,4	41,6	40,4
15	46,8	46,7	45,3	47,4
20	49,4	49,8	49	49,5

Анализируя количество остатков на ситах видно, что с добавлением интенсификатора изменения произошли незначительные.

Однако каждые 5 минут помола была определена удельная поверхность фракции прошедшей сито с сеткой №008.

По данным таблицы 2 прослеживается тенденция увеличения удельной поверхности с добавлением интенсификатора.

Таблица 2

Зависимость удельной поверхности от времени помола

Время помола, мин	Количество вводимого интенсификатора, %			
	без добавки	0,025%	0,05%	0,06%
	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /кг			
5	163	173	176	185
10	182	202	208	210
15	198	215	220	224
20	225	251	273	287

Клинкер с добавлением интенсификатора по сравнению с бездобавочным показывает более высокую удельную поверхность уже за первые 5 минут помола. Объясняется тем, что реальные твердые тела наряду с множеством дефектов в кристаллической решетке покрыты микро- и макротрещинами [3]. Молекулы ПАВ входят в микротрещины и покрывают вновь развивающуюся внутри кристалла доступную для проникновения поверхность равномерным адсорбционным монослоем. Тем самым адсорбированные молекулы ПАВ оказывают раздвигающее действие на стенки микрощелей, возникает зона предразрушения, которая облегчает измельчение.

В течении 20 минут помола, когда на сите №008 практически нет остатка, максимальная удельная поверхность составляет  $287\text{ м}^2/\text{кг}$  у клинкера с добавкой интенсификатора 0,06%.

В дальнейшем клинкера домалывались до удельной поверхности  $350\pm 10\text{ м}^2/\text{кг}$ , время помола приведено в таблице 3.

Минимальное время помола клинкера до удельной поверхности  $\sim 350\pm 10\text{ м}^2/\text{кг}$  показал клинкер с добавлением 0,06% интенсификатора.

Увеличение скорости измельчения с максимальным количеством добавки, можно объяснить тем, что по мере измельчения увеличивается площадь поверхности частиц. Увеличение поверхности связано с выделением свободной энергии, это приводит к возникновению сил притяжения между частицами [4]. Максимально предотвратить процесс агрегирования позволяет оптимальное количество добавки, в данном случае 0,06%. Так как при таком количестве пластификатора на большей площади частиц адсорбируются молекулы ПАВ, которые понижают поверхностное натяжение.

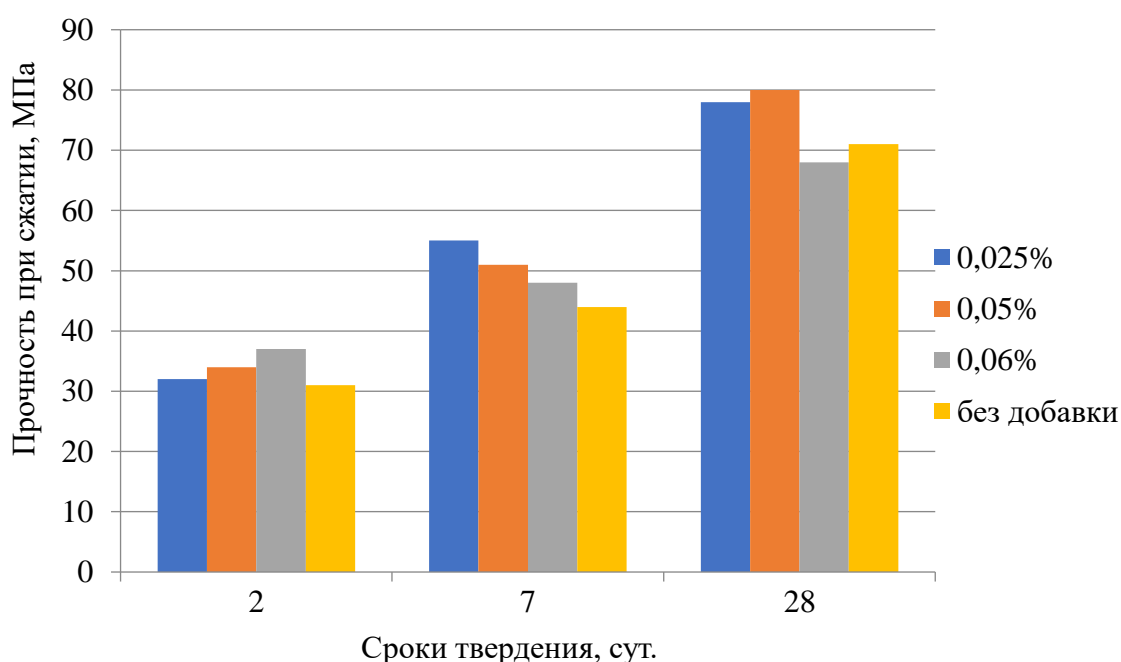
Таблица 3

Время помола клинкера до удельной поверхности  $350\pm 10\text{ м}^2/\text{кг}$

Бездобавочный	0,025% интенсив.	0,05% интенсив.	0,06% интенсив.
60 мин	45 мин	42 мин	40 мин

Сэкономив на помоле, необходимо так же не забывать о качестве получаемого цемента. В научной работе так же проведены исследования полученного цемента из клинкеров с разной концентрацией пластификатора. Образцы из цементного камня испытывались на прочность в возрасте 2, 7 и 28 суток. Результаты представлены на рисунке 1.

Рис.1 График зависимости прочностей цементного камня



Результаты испытаний показали, что введение ПАВ в систему помола клинкера ускорил процесс помола и увеличил прочностные характеристики цементного камня. Прочностные характеристики, которые показали цементные камни с добавкой интенсификатора входят в нормативные требования ГОСТа 31108-2003.

Ввод добавки 0,06% ускорил помол, но прочностные характеристики цементного камня в более поздние сроки твердения снизились. В то время как добавки 0,025% и 0,05% дали более высокие показатели прочности.

Вывод: использование пластификатора «Литопласт 2И» уменьшает время помола и увеличивает прочность при сжатии цементного камня.

#### Библиографический список:

1. Дешко, Ю.И. Измельчение материалов в цементной промышленности/ Ю.И. Дешко. – М.Стройиздат.- 1966. – 368 с.
2. Классен, В.К. Технология и оптимизация производства цемента: краткий курс лекций: учеб.пособие / В. К. Классен. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 308 с.
3. Карибаев, К.К. Поверхностно-активные вещества в производстве вяжущих. – Алма-Ата: Наука, 1980. – 336с.
4. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: Учебник для вузов / Ю.Г. Фролов. – 3-е изд., перепеч. с изд. 1989г. – М.: ООО ТИД«Альянс» – 2004. – С. 115-118.

## LANDSCAPE RECONSTRUCTION AS AN OBJECT OF URBAN ECOLOGY

Adilov, Z.H.

(Uzbekistan. Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering, Tashkent)

[Zarifjonadilov0210@mail.ru](mailto:Zarifjonadilov0210@mail.ru)

**Introduction.** Problems arising as a result of the interaction between the city and nature, the acceleration of the development of science and technology, and the growth of the urban environment in proportion to the changes that occur as a result of urban development activities, efforts to protect nature in the context of the depletion of natural resources. and the inevitable conflict between its use at the same time forces us to seek solutions to these problems.

Reconstruction is one of the forms of urban development, which is carried out in conditions of radical changes of natural landscapes due to the rapid increase in the influence of man-made factors on the environment [1]. At different stages of the formation of the city, as a rule, the content and priorities of the reconstruction activities differ significantly from each other. The experience of many countries shows that the methods chosen for the implementation of landscape change works are determined by the environmental condition of the territory, the level of balance of the natural and artificial, anthropogenic components that make up it.

It is their stable development or disturbance of balance that includes the necessary conditions for the existence of an anthropogenic landscape for a long time, or a certain tension that constantly accumulates with the increase of environmental problems.

**The main part.** In determining the content of urban planning activities, including the content of the reconstruction of the urban environment, the tasks of the 6-11-15 objectives of the "... Concept" of the Republic of Uzbekistan are stated, "the transition to sustainable development envisages the restoration of natural ecosystems to a level that guarantees stability holds..." is of great importance [2]. This interpretation refers to the priority of the tasks of returning to the state of ecological balance based on the search for concrete solutions to optimize the landscape.

In this regard, the use of the term "sustainable development" in research refers to the original meaning of the concept, which is primarily related to the implementation of targeted activities to maintain the quality of the environment at a level that ensures the stability of the environment for human life.

In determining the content of urban planning activities, including the reconstruction of the urban environment, the rules of "Conception..." that "transition to sustainable development means restoration of natural ecosystems to a level that guarantees environmental stability" are extremely important [2]. This interpretation implies the recognition of the priority of the task of returning to the state of ecological balance based on the search for concrete solutions to optimize the state of the landscape [1].

In the section of the National Strategy of Urbanism of Uzbekistan dedicated to the sustainable development of territories and settlements, "...in the fight against the deterioration of the urban environment, first of all, the main indicators of life in this environment are envisaged (fundamental improvement). The sequence of actions is: stop the decline - stabilize - radically improve the environment for life support" [2].

In order to ensure the effective implementation of state policy in the field of rational use of natural resources, their restoration, to improve the state management and control system in this direction, as well as "actions on the five priority directions of the development of the Republic of Uzbekistan in 2017-2021 The Decree of the President of the Republic of Uzbekistan "On improving the state management system in the field of ecology and environmental protection" was adopted in order to solve the tasks provided for in the State program on the implementation of the strategy [3].

In the conditions of significant destruction of the urban landscape, the promotion of environmental actions means the emergence of a real opportunity for their gradual optimization, which is mainly related to the reconstruction works in the developed areas.

As noted by Xuedi Yang, in scientific research in the field of urban ecology, the relevance of addressing the issue of "...providing an ecologically sustainable combination of urban growth limits, urbanized and vacant areas" [4] is what means and under what conditions to achieve this combination. It serves as a basis for the emergence and study of the question of what is possible.

The search for scientific answers to these problems is complicated by the influence of various factors (climate, urban planning, economic, aesthetic, etc.) on the urban landscape, and the continuity of natural components and architectural objects in the landscape inevitably implies a comprehensive review of them. . The terms "organization of architecture and landscape of the city" [5], "architectural-landscape environment" [6] used by most of the authors refer to the optimization of the ecological characteristics of the urban area, including the solution to the issues of its reconstruction, specific urban planning in a certain natural and anthropogenic situation. indicates that the process of development of structures and individual architectural objects should be reviewed comprehensively.

Based on this situation, considering the landscape as an object of urban ecology allows us to understand the process of interaction of urban planning structures with the natural environment, the differences that arise between them, the forms of manifestation and their reveals the essence of solution methods. In addition, in the case of considering the landscape as an object of urban ecology, approaching the issues of its transformation through an ecologically sustainable combination of urbanized (appropriated) and empty spaces, as well as from the point of view of protecting and restoring the main components of nature will be possible. In this case, the concept of urban ecology means "... the search for means, ways, methods and solutions aimed at ensuring ecologically healthy living conditions of the population, maintaining ecological balance, sustainable ecological development, and purposeful organization of the use of nature." means [7], [8], [9], [10].

Despite the variety of interpretations of the concept of "landscape" by most scientific researchers (natural-territorial, natural geographical complex, etc.), its most important feature is the presence of interrelated components that form a single inseparable system.

Depicting the urban landscape as a complex system in which two subsystems - natural and anthropogenic - are interconnected, provides an opportunity to monitor their interdependence and influence. "Natural and anthropogenic systems interact greatly, but the main difference between them is that the natural subsystem is self-regulating and does not need the active influence of the anthropogenic subsystem. (maybe vice versa), and the anthropogenic system, on the contrary, is completely dependent on the natural system" [11].

It can be seen that the characteristics of the interaction of the natural components of the landscape in its natural state allow such a system to be maintained in a stable state, relying on self-regulation mechanisms. The anthropogenic landscape is the result of human activity that adapts the environment to perform a certain task, and this landscape loses the initial connections that

ensure the stability of the entire system. The transformation of the natural landscape into a developed landscape is carried out along with the organization and development of man-made structures, which makes it difficult to maintain the initial state of stability.

It should be noted that the transformation of the landscape by man - in particular, the transfer or removal of plants to separate areas, the change of the water regime or the formation of artificial relief is new, "anthropogenic" in itself. does not cause the appearance of a landscape. A.I. As Isachenko noted: "... even in cases of the strongest human intervention in the structure and functions of the natural landscape, for example, in the largest cities, the geological foundation, macrorelief, climate, that is, the "primary" components of the landscape, remain almost unchanged, and man continues to affect life activities [12].

The traditional approach aimed at preserving only the existing natural components of the urban landscape requires strict and effective measures to restore them. In this case, the concept of reconstruction of urban areas shows the meaning of creating a system of new natural components of the landscape that corresponds to the change in the use of the territory and ensures the formation of a comfortable and safe urban environment.

In general, A.V. According to Sicheva, "in connection with the continuous expansion of human-made territories, the living environment of society is increasingly approaching the boundaries of the natural landscape environment, and the architectural-landscape environment is presented as a subsystem consisting mainly of architecture and partly of the landscape environment" [13] we can agree with his proposal.

The complexity of changing such a system is that when thinking about the impact of human activity on landscapes and its theoretical problems, the classification of landscapes changed by humans should depend on the classification of natural landscapes, and it is possible to apply natural landscapes to different classifications. recommends a classification of modified landscapes that qualitatively reflects much larger units [14]:

- conditionally unmodified landscapes. They are landscapes that have not been directly affected by human influence and agricultural activity. It is possible to see traces of the weak and indirect influence of human activity in them;

- weakly modified landscapes. These are mainly landscapes that have been extensively affected by human activities (such as hunting and fishing). In such landscapes, human activity affects only some components, and the natural relationships are intact and can restore their previous state.

- disturbed (heavily modified) landscapes. Landscapes in this group are mainly landscapes that have changed under the influence of human activity. Many of their components have changed, leading to significant disruption of the landscape structure;

- cultural landscapes. These are landscapes whose structure has been intelligently changed by man for the benefit of society and scientifically based [15], [16].

N.F. The definition of the human living environment is presented by Reimers, according to which the absolute natural and the natural environment that is weakly modified by man - the natural landscapes modified by man are quasi-natural (Quasi-natural models include natural and mathematical models ) is a dynamic set of interactions between the cultural environment, the artificial environment (buildings, structures, etc.) that surrounds a person [17].

With the natural change of the content of the use of the urban areas according to the defined function and the corresponding increase in the need to include the components of the "quasi-natural" nature, the change of the landscape form takes on a collective character. Within the functioning of the city as a system with changing relationships of individual components, it is logical to look for urban planning solutions for the restoration of nature and landscape resources O.N. Corresponds to the concept of "architectural-landscape complex" proposed by Voronin.

Creating conditions for the improvement of the urban environment implies the interpretation of the urban landscape as a system of continuously interacting and interdependent urban planning objects and natural complexes. The relationship between them determines the sustainable development of the entire system. The creation of a relationship that ensures the



preservation of certain quality features of the landscape depends on the results of various types of urban development activities, the purposeful restoration of natural components that are compatible with rapid changes in the environment, and various levels of changes. remains.

Conclusion. In order to achieve certain economic benefits, it is necessary to find another alternative approach, in contrast to the inevitable counter-action of nature in response to any human intervention in the biosphere, in which the direction of human urban development activities to change nature and the self-restoration of nature or should match each other.

In the process of changing the composition of landscapes as a whole system, it is appropriate to look for factors that maintain the stable state of the territory.

#### References:

1. The U.S. Experience with Tax Increment Financing (TIF) A Survey of Selected U.S. Cities. March 2005.
2. On measures to implement national goals and objectives in the field of sustainable development until 2030. Tashkent city, October 20, 2018, No. 841.
3. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan on improving the state management system in the field of ecology and environmental protection Sh. Mirziyoyev, Tashkent district, April 21, 2017, No. PF-5024.
4. Xuedi Yang, Yongping Bai, Lei Che, Fuwei Qiao, Lixia Xie Incorporating ecological constraints into urban growth boundaries: A case study of ecologically fragile areas in the Upper Yellow River *Ecological Indicators* Volume 124, May 2021, p. 107436.
5. Ulrich Walz Landscape Structure, Landscape Metrics and Biodiversity: Living Rev. Landscape Res., 5, (2011), 3. <http://www.livingreviews.org/lrlr-2011-3>.
6. Nazire Papatya Seçkin Environmental control in architecture by landscape design. *April 2018*. ITU A|Z. Vol 15 No 2. July 2018. Pp. 197-211.
7. Tetior A.N. Ecological infrastructure - M.: MGUP, 2014.435 p.,
8. Tetior A.N. Greening myshleniya i deyatelnosti cheloveka. - M.: MGUP, 2014, - 417 p.
9. Adilov Z., Matniyazov Z. The Proposals Of Landscape Solutions For Highways Environment 2020. April. 4-son. [https://www.ijstr.org/final-print/apr\\_2020 / The Proposals Of Landscape Solutions For Highways Environment.pdf](https://www.ijstr.org/final-print/apr_2020/The_Proposals_Of_Landscape_Solutions_For_Highways_Environment.pdf).
10. Adilov Z., Matniyazov Z., Tojiboev J., Daminova U., Saidkhanova U. Improvement of the environmental situation of the Aral region through landscape design. 2020. April. 4-son. [https://www.ijstr.org/final-print/apr2020 / Improvement Of The Environmental Situation Of The Aral Region Through Landscape Design.pdf](https://www.ijstr.org/final-print/apr2020/Improvement_Of_The_Environmental_Situation_Of_The_Aral_Region_Through_Landscape_Design.pdf).
11. Yanitsky O.N. Ecological movement in a "transitional" society: problems of theory // SOCIS. 1998. No. 10. S. 22-33. [https://www.researchgate.net/publication / 317579031](https://www.researchgate.net/publication/317579031)
12. Isachenko, A.G. Optimization of the natural environment (geographical aspect). / A.G. Isachenko. - M.: Thought, 1980. -264s.
13. Sycheva A.V. Landscape architecture: textbook. Allowance / Ed. Onyx, 2006 - 88 p. <https://www.labirint.ru/books/99346>.
14. K. Boymirzaev Fundamentals of landscape science // Namangan-2011 year. 65-66 p.
15. Zakirov Sh.S. Anthropogenic and applied landscape science. "University", 1998.
16. Adilov, Zarifjon Himmatovich Monograph. Complex organization of landscape environment design of cities of Uzbekistan (openaire.eu). OI:10.5281/zenodo. 6868070, 10.5281/zenodo.6868071. 20 Jul 2022. Zenodo. [https://explore.openaire.eu/search/publication pid=10.5281%2Fzenodo.6868071](https://explore.openaire.eu/search/publication/pid=10.5281%2Fzenodo.6868071).
17. Reimers N.F. nature management. N.F. Reimers. - M.: Thought, 1990. - 639 p.

# ВЛИЯНИЕ ВИДА И КОЛИЧЕСТВА ДОБАВОК НА ФАЗООБРАЗОВАНИЕ ПРИ ОБЖИГЕ КЛИНКЕРА БЕЛОГО ЦЕМЕНТА НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Акромов А.А., Абдуганиев А.М., Ашуров И.Ш.

(Республика Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе)

Среди огромного многообразия материалов, существующих на современном строительном рынке, цемент по праву занимает лидирующие позиции. Благодаря своей практичности, универсальности и привлекательной стоимости он находит широкое применение в различных сферах производства. При этом материалы, произведенные в различных регионах, могут иметь значительные отличия и причиной этому является разный состав горных пород, выступающих в качестве исходного сырья для их изготовления[1].

Одной из таких разновидностей, имеющей специфические отличия от материалов аналогичного типа, является белый цемент. С каждым днем рынок строительных материалов радуется своих потребителей все более совершенными материалами на основе белого цемента. Благодаря своему цвету и превосходным качествам, он нашел свое применение в различных областях.

В мире не так много сырья, кондиционного для производства белого цемента. С развитием техники и создавшейся в стране экологической ситуации все большее значение в строительной отрасли начинает приобретать техногенное сырье. Цементная промышленность является одним из основных переработчиков промышленных отходов.

Белый цемент позволяет применять пигменты для придания необходимого и стабильного оттенка, таким образом, получать неограниченную цветовую палитру. А принимая во внимание такие характеристики этого материала как прочность и устойчивость к агрессивным воздействиям, можно реализовать любые, даже самые нестандартные замыслы архитекторов.

В работе исследовано влияние барийсодержащей [2] и цинксодержащей добавок на фазообразование при обжиге клинкера белого портландцемента. Для исследований использовали техногенные материалы Челябинской области, гипс и добавки:  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{ZnO}$ .

Химический состав использованных материалов, сырьевой смеси и клинкера представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав сырья и клинкера

Материал	Содержание оксидов, %								Прочее	Сумма
	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{TiO}_2$	$\text{R}_2\text{O}$	ппп		
Микрокальцит	2,0	0,96	0,14	53,02	0,54	-	0,30	42,11	0,93	100
Каолин	53,1	33,6	0,61	0,28	-	0,42	0,88	10,8	0,31	100
Пирофиллит	79,0	15,8	0,29	0,37	-	0,15	1,54	2,58	0,27	100
Сыр/ смесь	14,52	3,97	0,17	44,02	0,45	-	0,5	35,56	0,82	100
Клинкер	22,53	6,17	0,27	68,30	0,69	-	0,77	-	1,27	100

По заданным параметрам коэффициента насыщения  $\text{KH}=0,92$  и силикатного модуля  $n=3,5$  имеет минералогический состав, приведенный в таблице 2, по которому наблюдается, что расчетное количество  $\text{C}_4\text{AF}=0,82$  мас.%, а глиноземистый модуль  $p=22,89$ .

Таблица 2

Минералогический состав и модульные характеристики

Минералы	$\text{C}_3\text{S}$	$\text{C}_2\text{S}$	$\text{C}_3\text{A}$	$\text{C}_4\text{AF}$	$\text{MgO}$ кл
мас. %	65,03	15,53	15,89	0,82	0,69
Модульные характеристики					
$\text{KH}$		$n$		$p$	

0,92	3,5	22,89
------	-----	-------

В сырьевую смесь вводились добавки сверх 100%: №1 – 0,2% BaSO<sub>4</sub>; №2 – 0,2 aSO<sub>4</sub>%+1%ZnO. Добавки взвешивались и гомогенизировались в один прием с сырьевыми компонентами. Обжиг гомогенизированных смесей, брикетированных в таблетки, осуществлялся в лабораторной печи при температуре 14500С с изотермической выдержкой 30 минут с последующим резким охлаждением.

Вещественный состав сырьевых смесей приведен в таблице 3.

Таблица 3

Вещественный состав сырьевых смесей

Наименование	Добавка, %	Компоненты, %		
		Микрокальцит	Пирофиллит	Каолин
Смесь №1	0,2% BaSO <sub>4</sub>	82,9	14,60	2,50
Смесь №2	0,2 %BaSO <sub>4</sub> +1%ZnO			

Полученные спеки измельчались до удельной поверхности 400±10м<sup>2</sup>/кг. Удельная поверхность измерялась при помощи прибора ПМЦ – 500. Определение белизны клинкеров производилось измерением их коэффициентов светоотражения. Коэффициент светоотражения измерялся на блескометре, оснащенный регистрацией коэффициента отражения (КО), выраженного в процентах. В продуктах обжига определялась степень усвоения СаОсв этилово-глицератным методом. Результаты измерений представлены в таблице 4.

Таблица 4

Клинкер	КО, %	Суд, м <sup>2</sup> /кг	СаОсв, %
0,2% BaSO <sub>4</sub>	95	394	0,5
0,2% BaSO <sub>4</sub> +1% ZnO	96	391	0,43

Белый цемент в зависимости от степени белизны подразделяется на 3 сорта: I сорт белизна выше 80%; II сорт – выше 75%; III сорт – выше 70%. Крупные производители выпускают ультрабелый цемент, белизна которого более 90%. Анализ полученных данных позволяет сделать выводы, что полученные клинкера имеют ультрабелый коэффициент светоотражения. Исходя из результатов и ранее полученных данных [3] можно сделать вывод, что уменьшение количества добавки BaSO<sub>4</sub> с 0,25% до 0,2% способствует более интенсивному усвоению оксида кальция в клинкерах.

Изучение сроков схватывания цемента проводилось в малых образцах. Для замедления сроков схватывания в измельченный клинкер добавляли 4% природного двуводного гипса. Для сравнения испытывали рядовой заводской цемент. Результаты представлены вместе с ранее проведенными испытаниями на рисунке 1.

Из полученных результатов следует, что барийсодержащая добавка замедляет сроки схватывания, но со снижением ее количества уменьшаются и сроки схватывания. Добавка ZnO способствует образованию фазы C<sub>3</sub>A<sub>2</sub>Z, которая быстрее гидратирует, чем C<sub>3</sub>A.

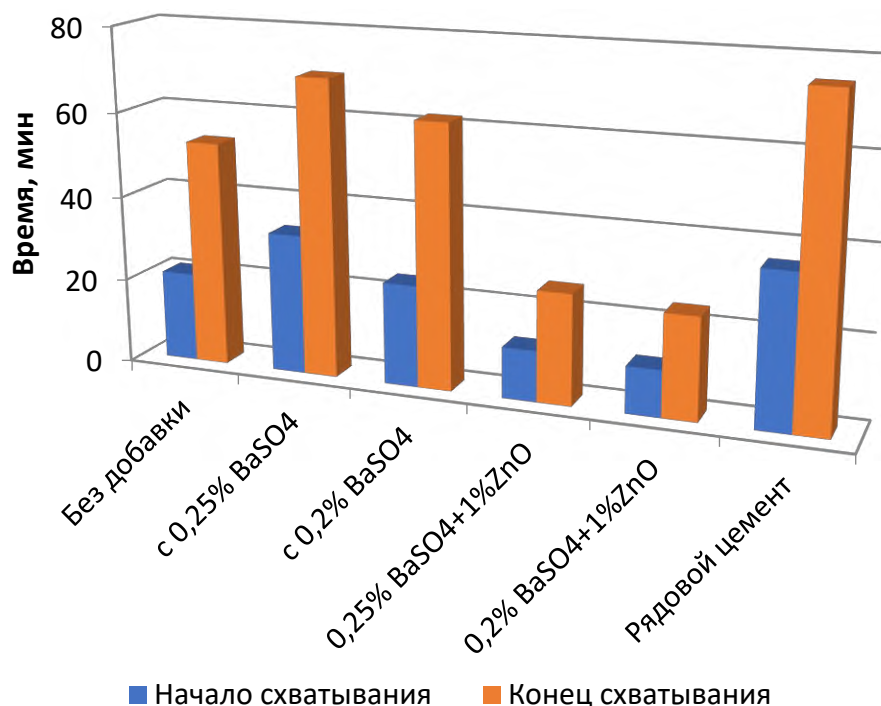


Рис.1. Сроки схватывания цемента

Для определения прочности при сжатии цементов изготавливались образцы-кубики размером 1,41см, которые после суток твердения в среде насыщенной водяными парами, помещались в воду. Образцы испытывались в 2, 7 и 28 суточном возрасте. Испытания на прочность образцов производились на прессе ПСУ-10. Результаты испытаний представлены в таблице 5.

Таблица 5

Состав цемента	Прочность при сжатии, МПа, в возрасте, сут.			ТОБЖ
	2	7	28	
Без добавки	33	57	61	1550
0,2% BaSO <sub>4</sub>	15	29	39	1450
0,2% BaSO <sub>4</sub> +1%ZnO	22	52	57	1450

Из проведенных экспериментов можно сделать вывод, что добавка BaSO<sub>4</sub> в количестве 0,2% и комплексная добавка 0,2%BaSO<sub>4</sub>+1%ZnO снижают прочность цемента, как на ранних сроках твердения, так и в 28 суточном возрасте. Добавка BaSO<sub>4</sub> и комплексная добавка замедляют рост прочности в 2-х суточном возрасте на 18МПа и 11МПа; в 7-ми

суточном возрасте на 28 МПа и 5 МПа; в возрасте 28 суток на 22 МПа и на 17 МПа соответственно. Таким образом, снижение прочности может быть обусловлено снижением температуры обжига на 100оС; и не смотря на то, что содержание СаОсв соответствует требованиям ГОСТа, по рентгенофазовому анализу следует, что в составах с добавками сформировалось большее количество C2S.

Выводы:

– Установлена возможность использования микрокальцита, каолина и пирофиллита в качестве сырьевых компонентов для производства белого портландцемента с коэффициентом светоотражения, соответствующего ультрабелому;

- Уменьшение количества добавки BaSO<sub>4</sub> с 0,25% до 0,2% способствует более интенсивному усвоению оксида кальция в клинкерах.

-Добавка BaSO<sub>4</sub> в количестве 0,2% и комплексная добавка состава 0,2%BaSO<sub>4</sub>+1%ZnO снижают прочность цемента, как на ранних сроках твердения, так и в 28 суточном возрасте.

#### Библиографический список:

1. Белый и цветной цементы, их особенности и применение в строительстве [Электронный ресурс]: Статья. Строительный Интернет-журнал «StroyRes.NET».- Режим доступа: <http://stroyres.net/vyazhushhiematerialy/neorganicheskie/cementi/beliy-i-cvetnoy>.
2. Разинькова, Н.Е. Комплексное применение барийсодержащих отходов в технологии цемента: Дис...канд. техн. наук/ Н.Е. Разинькова; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород, 1996.- 143 с.
3. Посохова, М.В. Синтез белого цемента на основе техногенных отходов и добавок [Электронный ресурс]: Статья.- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU», 2015.
4. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25571419>

### ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОСТОЧНЫХ ХОЛМОВ г. ДУШАНБЕ

Алимардонов М.А., Сафаров Р.Д.

(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет имени акад М.С.Осими, г. Душанбе; Российская Федерация. Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов)

Инженерно-геологическое районирование территории Восточных холмов г. Душанбе выполнено на основании проведенных инженерно-геологических изысканий с учетом геолого-литологических, геоморфологических и гидрогеологических условий участка.

Согласно принятой схеме районирования, основной единицей является **район**, выделяемый по основным типам рельефа. В районы выделяются **подрайоны** по литологическим особенностям грунтов. Далее выделяются **участки** по глубине залегания уровня подземных вод, а также **подучастки** – по крутизне поверхностей и проявлению современных физико-геологических процессов.

Территория Восточных холмов г. Душанбе приурочены к двум геоморфологическим элементам, что позволяют выделить 2 района.

**Район I** – в геоморфологическом отношении территория выделенного района приурочена к поверхности переходной зоны от долинной части р.Кафирниган к поверхности адыров;

**Район II** – поверхность собственно адыров.

**Геоморфология, строение и геологические процессы.** Восточные холмы расположены в юго-восточной части г. Душанбе, к северу от ул. Айни, между 7-м и 8-м километрами автотрассы Душанбе-Вахдат. В настоящее время территория Восточных холмов г. Душанбе интенсивно застраивается под административным названием «Ховарон». В геоморфологическом отношении Восточные холмы приурочены к двум геоморфологическим уровням:

-южная часть территории относится к переходной зоне от долинной части р. Кафирниган (пос. Мирзобек) к адырам (пос. Бинокорон). Данная территория представлена полого-наклонной поверхностью с уклоном до 5° в южном направлении;

-северная часть территории относится к адырам, с холмисто-увалистой формой рельефа, с углами склонов до 20-30°.

В геологическом строении южной части исследуемой территории принимают участие пылевато-глинистые грунты аллювиально-пролювиального происхождения верхнечетвертичного возраста (арQ<sub>3</sub>), представленные лессовидными супесями и суглинками мощностью от 30м до 150м. Данная территория местами перекрыта с поверхности насыпными грунтами мощностью до 4,5м. Геологическое строение северной части исследуемой территории представлено мощной толщей лессовых грунтов илякского комплекса среднечетвертичного возраста (ар Q<sub>II</sub>) мощностью свыше 200м. Горизонт естественных подземных вод в районе исследований залегает на значительных глубинах (150-200м) и гидрогеологическую связь с горизонтом «верховодки» не имеет.

Стабильный горизонт подземных вод типа «верховодка» на участке установлен на северной границе ул. Айни на глубинах 1,1-4,5м. Основным источником питания этого горизонта являются техногенные воды: утечки из водонесущих коммуникаций, института химии, скопления атмосферных осадков вдоль автодороги по ул. Айни, в открытых выемках и котлованах. Продолжение этого горизонта подземных вод наблюдается в южном направлении на территории пос. Бинокорон, где он вскрыт на глубинах 1,0-8,0м от поверхности (по данным ранее проведенных исследований). В целом указанный горизонт подземных вод в районе образует гидрогеологическую структуру типа «верховодка», которая сформировалась на местном водопоре. Следует отметить, что ранее локальные гидрогеологические образования типа «верховодка» были вскрыты на территориях полиграфкомбината, Академгородка и др.

Из современных физико-геологических процессов на исследуемом участке развиты: оврагообразование, оползневые явления, механическая суффозия, псевдокарст, плоскостной смыв, просадочные явления, а в южной части участка - заболачивание территории. Возникновение этих процессов связано, в основном, с техногенными факторами. Просадочные явления в пределах адырной зоны развиты повсеместно на участках, где происходит интенсивное замачивание лессовидных грунтов. Территория является сейсмоактивной с расчетной сейсмичностью 9- баллов.

**Физико-механические свойства грунтов.** Как было отмечено выше, на Восточных холмах г. Душанбе мощность лессовых грунтов достигает 100-150м и более. Так как эта территория относится к адырным зонам, следовательно, грунты маловлажные. Природная влажность грунтов, как по глубине, так и по простиранию, более равномерны и колеблется в пределах 0,05-0,12 (5-12%). По показателю текучести грунты находятся в твердом состоянии.

Лессовые грунты, которые широко развиты на Восточных холмах г. Душанбе, отличаются от обычных связных грунтов гранулометрическим, минералогическим и химическим составом. По гранулометрическому составу лессовому грунту характерно высокое содержание пылеватых частиц (0,01 – 0,002мм) (иногда до 90%) и низкое содержание глинистых частиц (менее 0,002мм). По минералогическому составу пылеватые частицы представлены минералами кварца, полевого шпата, слюды и т.п. Лессовые грунты содержат различные карбонатные соли, известковистые соединения и различные конкреции.

Глинистые частицы придают грунту пластичность, а пылеватые частицы, представленные минералами кварца, наоборот, снижают пластичность грунта. Следовательно, лессовые грунты менее пластичны и по числу пластичности относятся к супесям и легким суглинкам. Содержание различных солей также снижет пластичность лессовых грунтов. Влажность на границе пластичности (раскатывания) лессовых грунтов в большинстве случаев равна  $w_p = 0,18 - 0,20$ , а влажность на границе текучести -  $w_L = 0,25 - 0,29$ .

Лёссовые грунты Восточных холмов являются высокопористыми с наличием видимых невооруженным глазом макропор (1-2мм). Следовательно, плотность сухого грунта (плотность скелета) низкая и колеблется в пределах 1,25-1,45 т/м<sup>3</sup>. Такая низкая

плотность, естественно, способствует проявлению больших просадочных деформаций при замачивании. По данным компрессионных испытаний и замачивании опытных котлованов относительная просадочность грунтов по глубине от собственного веса (природного давления) колеблется в больших пределах- от 0,015 до 0,078. Это означает, что лессовая толща от собственного веса может проседать, т.е. давать просадку до 1,5-7,8% от мощности просадочного слоя. Тип грунтовых условий по просадочности – второй. В соответствии с ГОСТ 25100 грунты по проявлению просадочных свойств относятся к сильнопросадочным.

По данным ранее проведенных исследований (Мусаэлян А.А., Орипов Г.О., Тахиров И.Г., Рузиев А.Р., Ахмедов Дж. Дж. и др.) мощность просадочного слоя на Восточных холмах г. Душанбе составляет 15-25м. При такой толщине просадочного слоя просадка от собственного веса грунта может составить от 30-40 до 70-80см. Эти данные подтверждены при уплотнении просадочных грунтов методом предварительного замачивания на 191 и 192 микрорайонах г. Душанбе, которые с юго-восточной части примыкают к Восточным холмам.

Лессовые грунты в условиях природной влажности обладают большими механическими свойствами: модуль деформации в пределах 16-20МПа, удельное сцепление – 18-26кПа, угол внутреннего трения – 20-24<sup>0</sup>. Однако при увлажнении эти характеристики резко снижаются, что свидетельствует о низкой несущей способности лессового грунта в замоченном состоянии.

#### **Выводы:**

Инженерно-геологические условия территории Восточных холмов г. Душанбе по физико-механическим и просадочным свойствам грунтов, проявлению физико-геологических процессов, рельефу и сейсмоактивности территории характеризуются как сложные.

#### **Литература**

1. Технический отчет. Об инженерно-геологических условиях по объекту:
2. «Индивидуальная застройка Восточных холмов г.Душанбе». АООТ «САНИИОСП», 2004г.
3. Временные рекомендации по экспериментальной застройке холмистых территорий восточной части г. Душанбе», САФ НИИОСП, 1982г.
4. СНиП 1.02.07-87. Указания по составлению инженерно-геологических карт для территорий городов и поселков», М.1971г.

## **ГИПСОСТЕКЛЯНЫЕ КОМПОЗИТЫ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Ашуров, И.Ш., Акрамов, А.А., Абдуганиев, А.М.**

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

Одним из путей утилизации отходов стекла, образующихся в результате хозяйственной деятельности человека, является получение на их основе композиционных строительных материалов. В результате проведенных ранее исследований получены строительные материалы на основе отходов стеклобоя и различных видов гипсовых вяжущих веществ – строительного гипса, ангидритового цемента и многофазовых гипсовых вяжущих [1,2,3,4].

Установлено, что при проектировании композиций на основе гипсовых вяжущих и отходов стеклобоя необходимо учитывать природу гипсового вяжущего, природу и гранулометрию отходов стеклобоя.



Тонкомолотые отходы стеклобоя можно использовать не только как эффективный замедлитель сроков схватывания строительного гипса и добавку, улучшающую микроструктуру материала, но и как активатор твердения ангидрита [4].

Важным критерием при проектировании составов композиционных материалов на основе гипсовых вяжущих и отходов стеклобоя является их гранулометрия. Стекло – это хрупкий компонент. При его помоле образуется значительная доля мелкой фракции. Предлагается крупные фракции отходов стеклобоя, с размером частиц 2,5-5,0 мм и 0,63-1,25 мм, использовать в качестве наполнителя для бетонов на основе гипсовых вяжущих, а мелкие, с  $S_{уд.} > 900 \text{ м}^2/\text{кг}$  – в качестве компонента при получении МГВ [3].

Удельная поверхность непосредственно влияет на активность отходов стеклобоя. Независимо от вида отходов стеклобоя максимальная величина  $pH$  их суспензий равна 11,5. Она соответствует  $S_{уд.} = 1000 \text{ м}^2/\text{кг}$ . Увеличение  $S_{уд.} > 1000 \text{ м}^2/\text{кг}$  не приводит к существенному изменению величины  $pH$  их суспензий.

Без существенного снижения прочности в строительный гипс можно вводить до 20 мас. % отходов стеклобоя. Причем в этом интервале количеств добавки имеется два максимума прочности. Первый – при количестве добавки 3,0-7,0 мас. %, второй – при количестве добавки 15 мас. %. В небольших количествах (3,0-7,0 мас. %) отходы стеклобоя увеличивают сроки схватывания строительного гипса и его прочностные свойства. При количестве добавки 15 мас.% за счет оптимизации структуры материала прочность также увеличивается. Вяжущее с добавкой отходов стеклобоя 15 мас.% имеет большую плотность ( $\rho = 1,285 \text{ г/см}^3$ ), чем холостые пробы ( $\rho = 1,115 \text{ г/см}^3$ ), что говорит о более плотной упаковке его структурных единиц. Из-за коротких сроков схватывания образование новых соединений в системе на основе строительного гипса и отходов стеклобоя не происходит.

Показана возможность использования отходов стеклобоя как компонента МГВ, что позволяет расширить область использования отходов и сократить расход вяжущего при получении строительных материалов. Отходы стеклобоя выступают в многофазовых гипсовых композициях в качестве активатора твердения ангидрита, повышая степень его гидратации и улучшая структуру образующегося материала [1].

Добавки отходов стеклобоя с  $S_{уд.} 900 \text{ м}^2/\text{кг}$  и  $1181 \text{ м}^2/\text{кг}$  увеличивают прочностные характеристики МГВ. Зависимость  $R_{сж}$  от количества добавки отходов стеклобоя имеет два максимума: при 10 и 30 мас.%. Оптимальной для обоих типов стеклобоя является добавка в количестве 30 мас.%, увеличивающая прочность на 50%. Улучшается структура материала и степень гидратации ангидрита.

Микроструктуры базового образца и образца с добавкой отходов стеклобоя имеют существенные различия. Структура базового состава содержит значительные количества мелких не гидратированных кристаллов ангидрита. В противоположность этому структура состава с добавкой отходов стеклобоя представлена сросшимися совершенными призматическими кристаллами гипса, кристаллами ангидрита и зернами стеклобоя. Модификация МГВ молотыми отходами стеклобоя снижает долю макропор в материале.

Тонкомолотые отходы стеклобоя также активируют гидратацию ангидрита, но твердение его идет медленно из-за  $NaOH$  или  $KOH$ , образующихся в гипсостекольных системах.

Основные компоненты обычного тарного стекла такие как – силикаты  $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$  и аморфный  $SiO_2$ , находятся в неустойчивом, активном состоянии. Дробление и помол стекла приводят к разрушению этой структуры и появлению в местах разрушения активных кислотно-основных центров, способных поляризовать воду. Преобладающими являются Льюисовские основные центры, поляризующие воду с отрывом ионов  $H^+$  и выделением в раствор ионов  $OH^-$ . Основания Льюиса отдают электронные пары, а кислоты Льюиса – принимают электронные пары. Величина  $pH$  водных суспензий продуктов дробления и помола стекла за счет гидролиза силикатов больше 7 [5,6,7,8].

При соприкосновении с водой продукты термообработки гипса также поляризуют молекулы воды, изменяя кислотность среды. Выделяется два типа поляризации молекул

воды [9]. При поляризации воды ионами  $\text{Ca}^{2+}$  среда подкисляется, а при поляризации ионами  $\text{SO}_4^{2-}$  – среда становится щелочной.

При смешивании продуктов помола отходов стеклобоя и продуктов термообработки гипса возможно образование новых химических соединений: двойных солей сингенита ( $\text{K}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), коктаита ( $(\text{NH}_4)_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), глауберита ( $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$ ), гидроглауберита ( $\text{Na}_{10}\text{Ca}_3(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ). Кроме того, в данных системах могут образовываться сульфосиликаты, например, гидроксизелластадит ( $\text{Ca}_{10}(\text{SiO}_4)_3(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_2$ ) и гидроксиды  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ . Косвенным подтверждением протекания химических реакций в гипсостекольных системах является снижение pH их суспензий. Так pH суспензий ангидрита через 7 сут твердения составляет 11,5, а pH суспензий тонкомолотых отходов стеклобоя – 10,66, в смеси компонентов – 9,6.

Для подтверждения высказанных предположений были изучены системы на основе сульфата кальция и сульфатов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  и  $\text{NH}_4^+$ . В качестве метода исследования выбрана потенциометрия. Продукты взаимодействия компонентов идентифицированы с помощью рентгенофазового анализа (РФА).

В системе на основе  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{CaSO}_4$  установлено образование сингенита [7,8]. Показано, что не все формы сульфата кальция можно использовать для получения сингенита. Наиболее предпочтительно использование гипса, позволяющего получить сингенит при 22-25 °С за 15-20 мин. В системах на основе нерастворимого ангидрита и  $\text{K}_2\text{SO}_4$  сингенит образуется через 25-30 мин. Хуже всего сингенит образуется со строительным гипсом. Влияние фазового состава сульфата кальция на образование сингенита объясняется различной растворимостью его фаз. Гипс имеет наименьшую растворимость, а строительный гипс – наибольшую. В суспензиях строительного гипса концентрация ионов  $\text{SO}_4^{2-}$  почти в три раза больше чем в суспензиях гипса, что уменьшает растворимость  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и сингенит образуется хуже. На РФА сингениту соответствуют рефлексы с межплоскостным расстоянием, Å: 9,509; 5,717; 4,745; 3,164. Суспензии, содержащие равные массы гипса и  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , имеют более щелочную реакцию среды чем гипс. При образовании сингенита жидкая суспензия структурируется и загустевает, значительно теряя подвижность.

В результате потенциометрических исследований систем на основе сульфата кальция и сульфатов натрия и аммония установлено образование коктаита (рефлексы с межплоскостным расстоянием, Å: 9,992; 5,809; 4,968; 3,314; 2,903) и гидроглауберита (рефлексы с межплоскостным расстоянием, Å: 9,213; 5,505; 4,659; 2,931). Необходимо отметить, что в системе сульфат кальция + сульфат аммония количество гипса незначительно, в то время как в системе сульфат кальция + сульфат натрия – максимально. Находясь в свободном виде, ионы сульфата натрия свободно мигрируют по образцу и при сушке выделяются в виде высолов. Гипсовые вяжущие с добавками сульфатов калия и аммония высолов не образуют, что подтверждает образование двойных солей.

Таким образом, одним из возможных путей утилизации отходов стеклобоя, в том числе и отходов тарного стекла, является получение композиционных строительных материалов на основе гипсовых вяжущих. В зависимости от условий эксплуатации, в качестве гипсового вяжущего могут быть предложены строительный гипс, ангидритовое вяжущее и многофазовое гипсовое вяжущее.

Проведенные потенциометрические исследования систем на основе сульфата кальция и сульфатов калия, натрия и аммония, позволили определить оптимальные условия образования, а также роль двойных солей в композиционных материалах.

### Литераура

1. Клименко, В.Г., Павленко, В.И., Гасанов, С.К. Модифицирование многофазовых гипсовых вяжущих отходами тарного стеклобоя // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 3. С. 35 – 39.

2. Клименко, В.Г., Гасанов, С.К. Композиционные материалы на основе гипсовых вяжущих и отходов тарного стеклобоя // Сб. докл. Международной научно-практической конференции «Экология и рациональное природопользование как фактор устойчивого развития. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. С.– 194 – 200.
3. Клименко, В.Г., Гасанов, С.К. Гипсостекольные композиты – эффективный путь утилизации стеклобоя / Современные строительные материалы, технологии и конструкции // Сб. докл. Юбилейной Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова». Грозный. В 2-х томах. Т.1. Грозный: ФГУП «Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский рабочий»». 2015. С.253 – 260.
4. Клименко, В.Г., Павленко, В.И., Гасанов, С.К. Отходы стеклобоя – как важный компонент композиционных материалов на основе гипсовых вяжущих // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 6. С. 33 – 38.
5. Клименко, В.Г., Володченко, А.Н. Теоретические основы получения строительных материалов на основе гипсовых вяжущих и отходов стеклобоя // Naukowa myśl informacyjnej powieki – 2012: materiały VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji; Volume 23. Budownictwo i architektura Nowoczesne informacyjne technologie. – Przemysł: Nauka i studia, 2012. S. 40–43.
6. Клименко, В.Г., Гасанов, С.К., Мамин, С.Н. Образование двойных солей в гипсовых и гипсостекольных системах // Materiały XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Perspektywiczne opracowania sa nauka I technikami. 2015, Volume 10. Ekologia. Budownictwo I architektura. Chemia I chemiczne technologie. Rolnictwo. Weterynaria: Przemysl. Poland. Nauka I studia. 2015. S.39 – 41.
7. Клименко, В.Г., Гасанов, С.К., Мамин, С.Н. Влияние фазового состава сульфата кальция на образование сингенита в гипсовых системах // Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые химико-технологические процессы защиты окружающей среды: Сб. докл. Междунар. науч.-техн.. конф. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. Ч.3. С.124 – 130.
8. Клименко, В.Г., Павленко, В.И., Гасанов, С.К. Кислотно-основные взаимодействия в гипсостекольных системах // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 77 – 81.
9. Клименко, В.Г. Модифицирование многофазовых гипсовых вяжущих отходами тарного стеклобоя // Известия вузов. Строительство. 2011. № 4. С. 21 – 28.

## **ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

**Байматова М.М.**

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

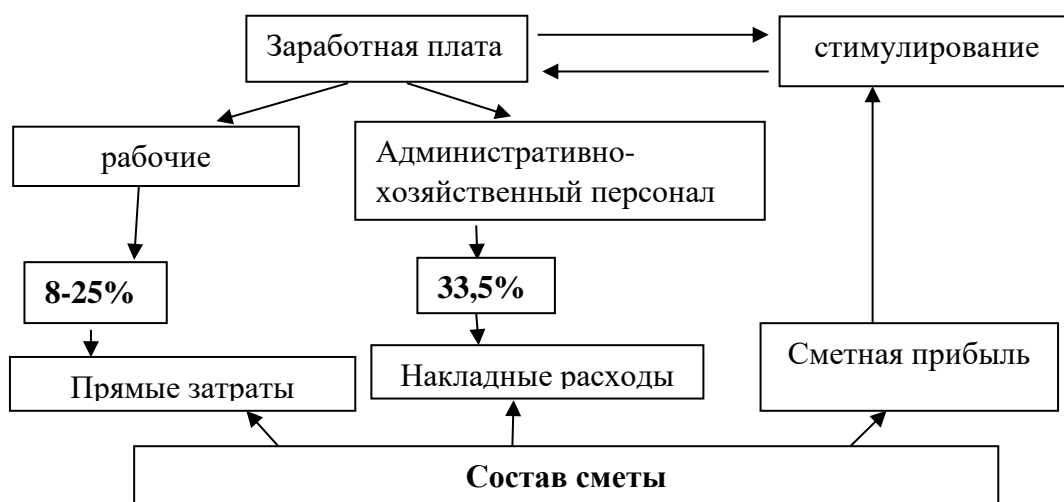
С 1992 г. организации и предприятия в РТ самостоятельно решают вопросы о формах, системах, размере и фонда оплаты труда на теоретическом основе, который представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1. Состав фонда оплаты труда. \***

*\*Источник: SolverBook - онлайн сервисы для учебы, 2015. Электронный ресурс. Дата обращения 12.01.2022г.*

Главным источником формирования фонда оплаты труда в строительной отрасли РТ является смета. Зарботная плата для рабочих в составе прямых затрат колеблется от 8% до примерно 25% и зависит от объема и сложности работ, а для административных работников в составе накладных расходов 33,5% от общей суммы. Структура заработной платы в подрядных организациях в РТ представлена на рисунке 2



**Рисунок 2. Структура формирования заработной платы в подрядных организациях строительной отрасли РТ. \***

*\*Источник: составлено автором на основе изученных материалов и действующих нормативных документов.*

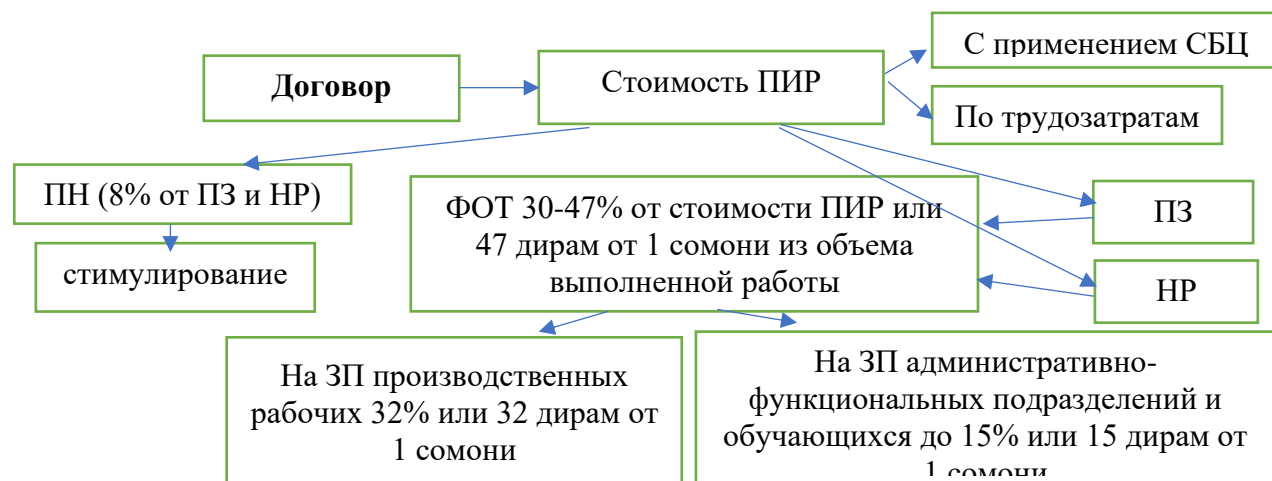
На основе изучения материалов положения о заработной плате всех проектных организаций строительной отрасли нами было построена структура формирования заработной платы, который имеет следующий вид. (рисунок 3)

К общей сумме прямых затрат и накладных расходов принимаются плановые накопления в размере 8%.

В Республике Таджикистан для определения базовых цен с целью последующего формирования договорных цен на разработку проектно-сметной документации на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, зданий и сооружений отраслей народного хозяйства, а также схем и проектов районной планировки, планировки и застройки городов, поселков и сельских населенных пунктов используются сборники базовых цен (СБЦ) на проектные работы для строительства разработанный ГУП «НИИ СиА» Комитета архитектуры и строительства при Правительстве РТ, которым разработан 65 единиц сборников.

При рыночной экономике, каждый проект в виде заказа, требует индивидуального подхода решения вопросов проектирования, национальных особенностей и специфических требований.

В случае если стоимостного показателя проектных работ в сборниках базовых цен нет, то рекомендуется применение расчетно-аналитического метода на основе трудозатрат проектировщиков по фактически выполненным проектам.



**Рисунок 3. Структура формирования заработной платы в проектных организациях строительной отрасли РТ. \***

*\*Источник: составлено автором на основе изученных материалов.*

В проектных организациях стимулирующим методом является коэффициент трудового участия (КТУ). Существует порядок определения стоимости трудового участия. Коэффициент трудового участия варьируется в зависимости от индекса доли одной единицы при следующих трудовых показателях работника: значительные изменения участия в рабочем процессе по результатам работы участника.

В положении об оплате и стимулирования труда в проектных организациях, в пункте 5 предложены изменения показателей коэффициента участия работников по трудовым показателям. (таблица 1)

**Таблица 1**  
**Показатели коэффициента КТУ в проектных организациях строительной отрасли РТ. \***

Показатели эффективности	Коэф. фиц. КТУ
Высокий уровень профессионализма в достижении высокой производительности и высокого качества продукции труда	от +0,1 до +0,5
Деятельность по разработке и внедрению новой техники, технологии, организационно-технических мероприятий	от +0,1 до +0,5

Участие в разработке и внедрении передовых приемов и методов работы и, а также высокий уровень выполнения плана и других показателей деятельности предприятия в целом.	от +0,1 до +0,5
Своевременное выполнение работ по смежным специальностям, влияющее на улучшение результатов работы команды	от +0,1 до +0,5
Интенсивность выполняемого труда, влияющая на общую результативность коллективного труда	от - 0,1 до - 0,5
Недостаток профессиональных навыков, выражающийся в низкой производительности работоспособности работника	от - 0,1 до - 0,5
Невыполнение прямых поручений руководителя.	от - 0,1 до - 0,5
Опоздания на работу без уважительных причин, самовольный уход с места работы раньше назначенного времени.	от - 0,1 до - 0,5
Нарушение требований охраны труда, пожарной безопасности, технологии выполнения работ.	от - 0,1 до - 0,5
Причинение материального ущерба предприятию в случае банкротства, хищения имущества работодателя и других случаях безответственности.	от - 0,1 до - 0,5
Нарушения внутренних правил предприятия	от - 0,1 до - 0,5
Грубое обращения с подчинёнными, коллегами и руководителем.	от - 0,1 до - 0,5

*\*Источник: Положение об оплате и стимулирования труда ГУП НИИ СИА, Душанбе. Издательский центр, 2015. - С.7.*

Существующий метод стимулирования КТУ, применяется с целью повышения производительности труда на определенный объем работ является неэффективным, потому что перед компаниями стоит проблема об обеспечении объема работ. Применение метода КТУ эффективен при существовании стабильного объема работ. К недостаткам этого метода для проектных организаций относят однозначность оценки результатов проделанной работы, например, в интеллектуальной сфере.

По нашему мнению, в нашей стране до сих пор в организациях строительного комплекса остались ранее действующие системы оплаты труда, суть которых заключается в том, что через формы и системы оплаты труда выводится уровень заработка, необходимый не работнику, а работодателю. При этом размеры государственных гарантий в сфере заработной платы настолько незначительны, что их экономический смысл теряется и это является основной причиной миграции населения.

Также по мнению Низомова С.Ф.: «действующая в настоящее время в республике система оплаты труда имеет три недостатка:

- 1) в целом низкий размер заработка;
- 2) перекосы в оплате различных категорий работников и целых социальных групп;
- 3) уравнилельный подход при формировании зарплаток.

Эти недостатки привели к тому, что во многих стройорганизациях основаниям и правильным отнесениям затрат по оплате труда на издержки производства СМР»<sup>2</sup>.

Мы поддерживаем мнение Шокаримова Ю о том, что «в Концепции реформирования заработной платы, утвержденной Правительством Республики Таджикистан в марте 2008 года, предусматривается усиление стимулирующей функции заработной платы. Однако до сих пор, несмотря на объективную необходимость стимулирования труда, меры в этом направлении осуществляются неэффективно»<sup>3</sup>. Вместе с тем, на протяжении всего периода реформирования экономики в целом в организации оплаты труда рассматриваемой сферы накопился целый ряд существенных проблем, которые требуют принятия определенных мер по их решению.

### **Литература**

1. Низомов С.Ф. Производственный учет в строительстве: вопросы теории и практики.-Душанбе.:Изд. «ИРФОН»,2003г.181с.
2. Шокаримов Ю. Реформа заработной платы при переходе к рыночной экономике в Республике Таджикистан: монография.-Душанбе,2012. «Адиб-256с.»
3. Положение об оплате и стимулирования труда ГУП НИИ СиА, Душанбе. Издательский центр, 2015.с.27.

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

**Байматова М.М., Абдуганиев Ш.А.**

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

Изучая зарубежный опыт стимулирования труда персонала, мы пришли к выводу что практически во всех проектных институтах внедрена система стимулирования, в основу которой положена система ключевых показателей эффективности. Эти показатели характеризуют объем, масштаб деятельности (например, количество проектируемых объектов, объем финансирования по различным направлениям деятельности проектной организации, портфель инвестиционных проектов и др.).

---

<sup>2</sup> Низомов С.Ф. Производственный учет в строительстве: вопросы теории и практики.- Душанбе: ИРФОН, 2003. - С.125.

<sup>3</sup> Шокаримов Ю. Реформа заработной платы при переходе к рыночной экономике в Республике Таджикистан: монография.-Душанбе 2012. Адиб. - С.98.



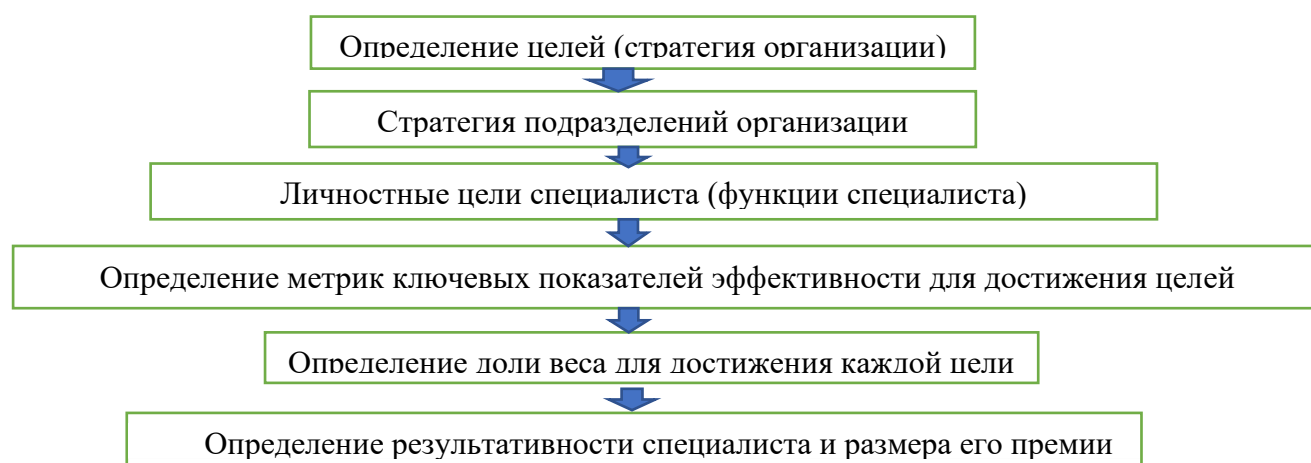
Профессор М. О. Мнацаканян считает, что «труд стимулируется прежде всего принятием новых норм и систем». Как во времена Маркса и Вебера, так и сегодня формирование рыночных отношений в любой стране будет определяться законами и нормами, господствующими в мировом хозяйстве, ориентированном на высокоразвитые страны, стоящие в центре этого хозяйства.»<sup>4</sup>.

По мнению автора, применение метода КПЭ, основанное на положениях Международной концепции устойчивого развития, облегчает деятельность проектных организаций при подготовке к тендерам, позволяет более многогранно и полно оценить результаты работы, повышает их рейтинги и конкурентоспособность.

Мы считаем, что только таким путем проектная организация может быть успешной, в противном случае она будет бороться за свое существование. Для этого необходимо разработать и внедрить систему КПЭ с учетом особенностей проектирования строительства нашей страны.

С целью реализации стратегии строительной отрасли и проектных организаций для повышения эффективности работы, улучшения мотивации сотрудников, автором предлагается применение метода КПЭ с учетом опыта зарубежных стран.

Для этого, в первую очередь, необходимо определить набор метрик, учитывающих показатели эффективности исходя из анализируемых и исследованных положений проектной организации. Перечень выбранных метрик должен быть направлен на решение существующих проблем. Затем определяются этапы образования системы стимулирования, и методика осуществляется по следующему алгоритму. (рисунок 1).



**Рис. 1. Алгоритм осуществления КПЭ. \***

*\*Источник: Составлено автором.*

Составляется план работы, который состоит из следующих разделов.

1. Разделить заработную плату специалиста на две части, одна из которых фиксированная, а другая – премиальная, формирующаяся на основании его КПЭ (к примеру, 80% – фиксированная часть, 20% – выплаты за достижение поставленных в плане целей);
2. Определить КПЭ для оценки деятельности сотрудника, к которым относятся:
  - качественное и своевременное сдача проектов, новаторские предложения, инициативность, перевыполнение планов;
  - активное участие в принятии решений;
  - качественное и своевременное выполнение заданий, консультаций, заключений и экспертиз по вопросам реализации проекта;

<sup>4</sup> Более подр. см.. Социум XXI века: рынок, фирма, человек в информационном обществе. Под редакцией Колганова А. И. Москва: ТЕИС, 1998. - С.38.

- отсутствие претензий со стороны руководителей организации к качеству труда и исполнительности;

- активное участие по маркетинговым вопросам;

- производительность труда и дисциплина.

Выбрать основные оценочные значения КПЭ, в пределах которых они будут оптимальными. (таблица 1)

**Таблица 1.**

**Оценочные показатели эффективности труда участников проектных работ. \***

Показатели КПЭ	Вес КПЭ в %	Вес с КПЭ в индексах
Качественное и своевременное сдача проектов. Новаторские предложения, инициативность, перевыполнение планов.	30	0,3
Активное участие в принятии решений	5	0,05
Качественное и своевременное выполнение заданий, консультаций, заключений и экспертиз по вопросам реализации проекта.	20	0,2
Отсутствие претензий со стороны руководителей организации к качеству труда и исполнительности	15	0,15
Активное участие в решении маркетинговых вопросов	10	0,1
Производительность труда и дисциплина	20	0,2
Итого	100	1
	%	

*\*Источник: Составлено автором.*

3. Определить показатели и диапазон их значений для выполнения задач проектных работ. (таблица 2).

**Таблица 2.**

**Показатели выполнения задач проектных работ. \***

Показатели	Уровни				
	не допустимый	низкий	плановый	сверхплановый	высокий
Процент выполнения задач проектных работ	до 80	90	100	110	120
Степень оценки (в коэффициентах)	Не выполнен (инд.-0)	выполнено с замечаниями (инд.-0,9)	выполнено (инд.-1)	выполнено до срока (инд.-1,1)	предложено консульт. при реализации (инд.-1,2)

*\*Источник: составлено автором.*

4. Определить оценочные показатели эффективности труда участников проектных работ в индексах, например для ГИП.

Таблица 3.

**Оценочные показатели эффективности труда участников проектных работ в индексах для ГИП. \***

Показатели КПЭ	вес КПЭ	п лан	факт	инде кс КПЭ
Качественная и своевременная сдача проектов. Новаторские предложения, инициативность, перевыполнение планов.	0,30	2 0%	22 %	0,33
Активное участие в принятии решений	0,05	2 0%	15 %	0,03 7
Качественное и своевременное выполнение заданий, консультаций, заключений и экспертиз по вопросам реализации проекта	0,20	2 0%	17 %	0,17
Отсутствие претензий со стороны руководителей организации к качеству труда и исполнительности	0,15	2 0%	25 %	0,18
Активное участие по маркетинговым вопросам	0,10	2 0%	30 %	0,15
Производительность труда и дисциплина	0,20	2 0%	25 %	0,25
Итого	1			1,11 7=111%

*\*Источник: составлено автором.*

При расчёте заработной платы, можно использоваться следующей формулой:

$$I_{\text{КПЭ}} = \frac{V_{\text{КПЭ}} \cdot F}{M}, \quad (1)$$

где:  $I_{\text{КПЭ}}$  - индекс КПЭ,

$V_{\text{КПЭ}}$  - вес КПЭ,

$F$  - факт,

$M$  - цель.

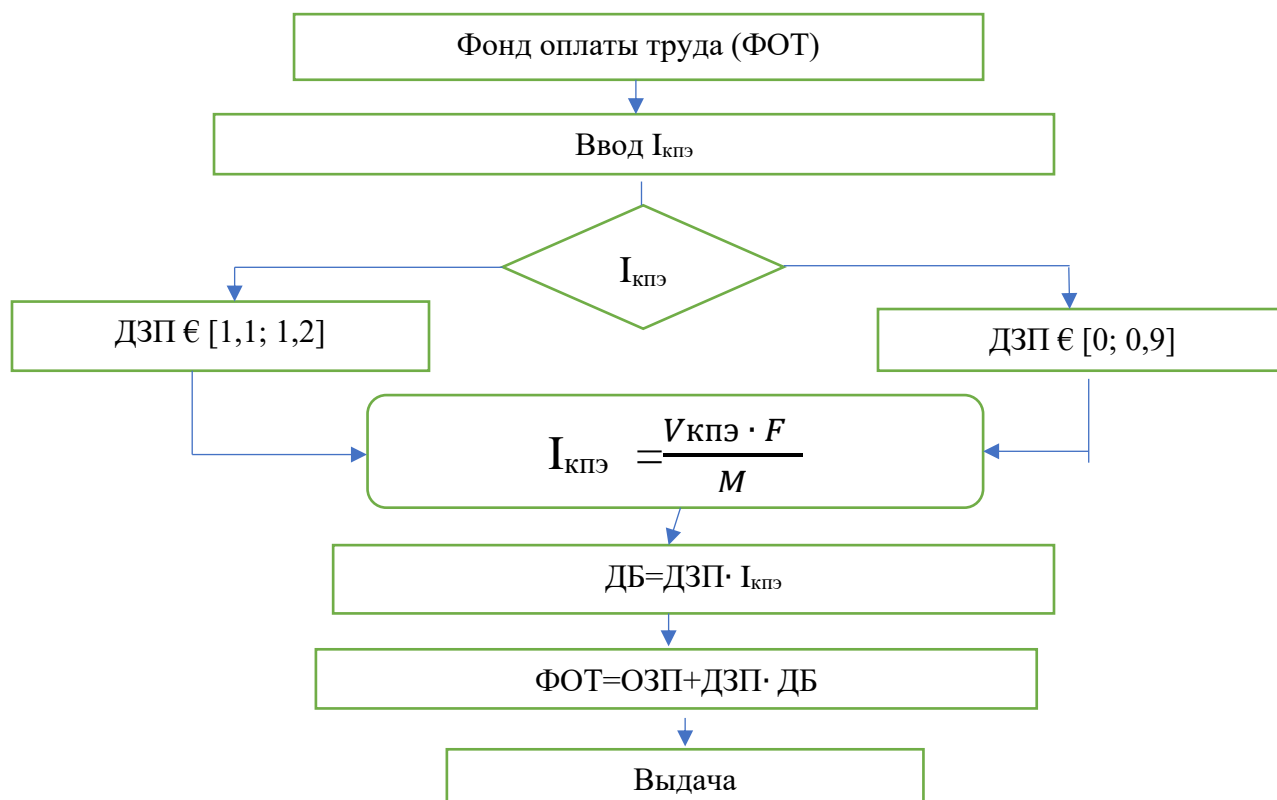
Например, для определения показателя активного участия в принятии решений, данная формула используется следующим образом:

$$I_{\text{КПЭ}} = \frac{V_{\text{КПЭ}} \cdot F}{M} = \frac{0,05 \cdot 15}{20} = 0,0375$$

Полученный результат соответствует результату таблицы по строке «Активное участие в принятии решений». Или для показателя качественной и своевременной сдачи проектов, используя данные таблицы по формуле получим следующий результат:

$$I_{\text{КПЭ}} = \frac{V_{\text{КПЭ}} \cdot F}{M} = \frac{0,30 \cdot 22}{20} = 0,33$$

Далее можно составить инновационную модель формирования ФОТ с применением метода КПЭ. (рисунок 3.8).



**Рисунок 2. Модель формирования ФОТ с применением метода ключевых показателей эффективности (КПЭ). \***

\* Источник: Составлено автором.

Расчёты ведутся следующим образом:

ФОТ=1671,8 (основная ЗП) +250 (дополнительная ЗП)

Дополнительный бонус=250\*1,117=279,25. ФОТ=1671,8+279,25=1951,05 или 250\*0,117=279,25. Отсюда ФОТ=1671,8+250+29,25=1951,05

Расчёт с уточнением для каждого фактора:  

$$\text{ФОТ} = 1671,8 + 250 \cdot (K1 \cdot 1,1 + K2 \cdot 0,75 + K3 \cdot 0,85 + K4 \cdot 1,25 + K5 \cdot 1,5 + K6 \cdot 1,25)$$

$$= 1671,8 + 250(0,30 \cdot 1,1 + 0,05 \cdot 0,75 + 0,20 \cdot 0,85 + 0,15 \cdot 1,25 + 0,10 \cdot 1,5 + 0,20 \cdot 1,25)$$

$$= 1671,8 + 250 \cdot 1,117 = 1951,05 \text{ сомони.}$$

## Литература

1. Демидов Е.Е. Экономика проектной организации. Экономика проекта, смысл отчетов и показателей, ключевые аспекты. ALTINVEST.www.cfirt.ru.
2. Пакулин В. Совершенствование механизма оплаты труда // Человек и труд. - 2006. - №8. - С. 80-81.
3. Сухова О. В. Разработка инновационного механизма оплаты труда в строительстве на основе системы грейдов и КРП / Сухова О. В. // Автореф. дисс. к.э.н. Екатеринбург, 2011.-38с.

## **СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОДОСНАБЖЕНИЯ ДУШАНБИНСКИЙ ТЭЦ**

**Бокиев, Б.Р., Абдуллоев, Р.Г., Ҳафизов, Ф.Ҳ.**

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

Централизованное водоснабжение столицы Республики Таджикистан города Душанбе было начато строительством в 1932 году очистной станции Напорного водопровода (ОСНВ) с первоначальной проектной мощностью 16 тыс.м<sup>3</sup> в сутки (а в настоящее время производительность данной станции составляет 60 тыс.м<sup>3</sup> в сутки). По мере развития города в 1952 -1957 годах была построена следующая очистная станция Смотечного водопровода (ОССВ) с проектной мощностью 65 тыс.м<sup>3</sup> в сутки (а в настоящее время производительность данной станции может достигать до 300 тыс.м<sup>3</sup> в сутки). Источником этих очистных станций (ОСНВ и ОССВ) является поверхностная вода из реки Варзоб. В настоящее время ОСНВ и ОССВ совместно обслуживают 45-50% территории города Душанбе.

Рациональное использование водных и топливно-энергетических ресурсов, а также охрана окружающей среды определили направление развития систем водоснабжения и теплоснабжения. При проектировании новых и реконструкции существующих систем горячего водоснабжения все чаще предусматривается создание систем бессточного водопользования на базе замкнутых циклов. Исходной водой для питания теплосети ДТЭЦ служит вода городского водопровода, которая должна удовлетворять по качеству требованиям ГОСТ на питьевую воду.

Для обеспечения тепловой и электрической энергией в 1957 году в городе Душанбе была построена и введена в эксплуатацию Душанбинская ТЭЦ. Первоначально на ДТЭЦ были установлены два турбоагрегата общей мощностью 12 МВт. В 1962 году в связи с ростом тепловых и электрических нагрузок были установлены ещё два турбоагрегата единичной мощностью 35 МВт. В 1964 году введён в эксплуатацию турбоагрегат мощностью 60 МВт, в 1965 году — мощностью 100 МВт. Исходная вода поступает на ДТЭЦ по трем водоводам, пропускной способностью от 800 до 1800 м<sup>3</sup>/ч. Суммарный расход водопроводной воды, как правило, не превышает 3000 м<sup>3</sup>/ч.

Одним из достижений теплоэнергетики является централизация горячего водоснабжения и теплоснабжения на основе теплофикационных систем, подключенных к тепловым электрическим станциям г. Душанбе. Тем не менее, термодинамические преимущества теплофикационных систем с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии не могут быть оспорены. Сохранение и развитие теплофикационных систем является актуальной задачей. Теплоснабжение народного хозяйства и населения является одной из основных подсистем энергетики республики Таджикистана. Назначение системы теплоснабжения состоит в обеспечении потребителей необходимым количеством теплоты в виде пара и горячей воды требуемых параметров.

Системы горячего водоснабжения и теплоснабжения формировалась продолжительное время, в том числе, и в условиях восстановления экономики республики. Невысокая стоимость топливно-энергетических ресурсов способствовала принятию технических решений, в которых главным критерием были небольшие капитальные затраты. В итоге сформировалась структура систем теплоснабжения, при которой теплогенерирующие мощности (включая пиковые котлы, включенные последовательно за сетевыми подогревателями) размещались на значительном удалении от потребителей, что

приводило к повышенному потреблению топливно-энергетических ресурсов в теплофикационных системах.

Анализ работы ДТЭЦ и систем горячего водоснабжения и теплоснабжения показывает, что традиционные режимы их эксплуатации не отвечают современным требованиям по энергетической эффективности. Положительный эффект от централизованного теплоснабжения и горячего водоснабжения в значительной мере нивелируется потерями топливно-энергетических ресурсов, обусловленными несоответствием расчетных режимов работы теплофикационных систем теплоснабжения фактическим условиям эксплуатации, большой инерцией систем транспорта теплоты, низким уровнем автоматизации теплопотребляющих установок, а также недостатками центрального качественного регулирования тепловой нагрузки. Необходимость структурных и режимных преобразований обусловлена и тем, что в системах теплоснабжения и горячего водоснабжения города Душанбе повсеместно нарушаются принципы качественного регулирования тепловой нагрузки: не выдерживаются температурные графики, гидравлические режимы. Значительная экономия топливно-энергетических ресурсов достигается при централизации теплоснабжения жилых, промышленных и общественных зданий в городах и других населенных пунктах. Рациональная концентрация и централизация производства горячей воды и пара для отопительных и технологических нужд, постепенная ликвидация нерентабельных мелких котельных, строительство ТЭЦ и крупных районных котельных - основные пути развития централизованного теплоснабжения. С этим развитием связано строительство протяженных и широко разветвленных тепловых сетей с многочисленными тепловыми пунктами разнородных потребителей жилого и промышленного секторов.

В системах централизованного теплоснабжения осуществляются следующие технологические процессы: производство и отпуск теплоты, транспортирование и использование теплоносителя. Производство и отпуск теплоты осуществляются в теплоподготовительных установках источников теплоты - ТЭЦ и городских или промышленных котельных. Основное назначение источников теплоты - обеспечение экономичных режимов отпуска теплоты в тепловую сеть, надежная, бесперебойная и экономичная работа их агрегатов. Транспортирование теплоносителя производится по тепловым сетям, соединяющим источник теплоты с потребителями. К тепловым сетям относят теплопроводы и сооружения на них - сетевые станции (подкачивающие, смесительные, дроссельные). Теплоснабжение городов является, как правило, водяными системами, где в качестве теплоносителя применяется вода. Водяные системы теплоснабжения могут быть закрытыми и открытыми. В закрытых системах циркулирующая в тепловой сети вода используется только как теплоноситель, из сети для потребления она не отбирается; в открытых системах теплоноситель вода разбирается у потребителей для нужд горячего водоснабжения. Для теплоснабжения города Душанбе от источников теплоты до потребителей, как правило, используются двухтрубные тепловые сети. Назначение тепловых сетей - надежная, бесперебойная транспортировка теплоносителя при минимальных потерях теплоты и воды. Использование теплоносителя (отпуск теплоты) осуществляется в теплоприемниках потребителей: в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения. При отпуске теплоты потребителям осуществляется поддержание по заданному закону параметров нагреваемой среды.

Основная задача автоматического регулирования систем горячего и тепло водоснабжения города Душанбе— поддержание заданной температуры воды в местах ее разбора. Это можно осуществить с помощью индивидуальных регуляторов температуры в каждом месте разбора горячей воды. Однако такое решение существенно усложняет эксплуатацию систем горячего водоснабжения и является малоэффективным. Поэтому индивидуальные регуляторы в местах разбора горячей воды устанавливаются лишь в особых случаях. Наряду с непосредственным водоразбором системы горячего

водоснабжения промышленных и гражданских зданий присоединяются к тепловым сетям также через водяные или пароводяные подогреватели.

При схеме с непосредственным водоразбором вода в систему подается из прямой и обратной линий тепловой сети в соотношениях, обеспечивающих температуру смеси 74 °С. Регулирование постоянной температуры смеси осуществляется терморегулятором, работающим в комплекте со смесительным регулирующим клапаном. Регулирующий клапан содержит корпус с подводящий и отводящий патрубки. К подводящим патрубкам присоединяются трубопроводы от прямой и обратной линий тепловой сети, а отводящий патрубок соединен с трубопроводом систем горячего водоснабжения. При повышении температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения, увеличивается подача воды в систему из обратной линии тепловой сети, а при понижении — из прямой линии тепловой сети.

При автоматизации системы горячего водоснабжения, присоединенной к тепловой сети с помощью водоводяного подогревателя, регулирование температуры воды, подаваемой в систему, осуществляется регулятором прямого действия. При повышении температуры воды в системе горячего водоснабжения прикрывается клапан регулятора, уменьшая подачу горячей воды из теплосети в бойлер, а при понижении — открывается. Системы горячего водоснабжения в зависимости от назначения объекта бывают с циркуляцией воды только при ее разборе (тупиковая система) и с циркуляцией воды при отсутствии водо-разбора или при незначительном водоразборе. При отсутствии водоразбора или при незначительном водоразборе вода в системе горячего водоснабжения может значительно охладиться. Чтобы избежать этого, устанавливают центробежный насос и монтируют циркуляционную линию трубопроводов. Датчик манометрического двухпозиционного регулятора устанавливают на циркуляционной линии. При понижении температуры воды в системе горячего водоснабжения примерно до 45 °С срабатывает двухпозиционный регулятор и включается электродвигатель центробежного насоса, начинаются принудительная циркуляция воды в системе и подогрев ее в бойлере. При достижении температуры воды в циркуляционной линии 70—75 °С регулятор срабатывает и отключает электродвигатель насоса. Для обеспечения качественного снабжения потребителей горячей водой необходима непрерывная работа циркуляционного насоса. Если работа насосов в ночное время не предполагается, то предусматривается их автоматическое выключение. При установке аккумуляторов для выравнивания графика отпуска теплоты на горячее водоснабжение предусматривается автоматическое управление зарядкой и разрядкой этих аккумуляторов. Выбор схемы автоматического регулирования температуры воды на горячее водоснабжение определяется принятой системой теплоснабжения (закрытая или открытая). При закрытой системе теплоснабжения, когда на вводах горячего водоснабжения устанавливают водоводяные подогреватели, широко применяется схема регулирования температуры нагреваемой воды путем изменения количества сетевой воды или путем разделения потока сетевой воды трехходовым регулирующим клапаном на два: поступающий поток направляется в подогреватель, а перепускаемый — по обводной линии. При таком способе регулирования обеспечивается примерно постоянный расход сетевой воды, что исключает полностью или частично гидравлическую разрегулировку тепловой сети. Однако постоянство расхода сетевой воды приводит к завышению температуры воды в обратном трубопроводе тепловой сети в период малых нагрузок горячего водоснабжения. При теплоснабжении от ДТЭЦ №1,2 это нежелательно, поскольку на ДТЭЦ №1,2 снижается выработка электроэнергии на тепловом потреблении.

При открытой системе теплоснабжения на узлах горячего водоснабжения отсутствуют водоводяные подогреватели, горячая вода к потребителю поступает непосредственно из тепловой сети. Температура воды, поступающей в систему горячего водоснабжения, регулируется смешением потоков воды из подающего и обратного трубопроводов тепловой сети. Большое распространение получили также схемы с установкой регулирующего клапана на подающем трубопроводе и обратного клапана на



обратном трубопроводе и с применением трехпроводного клапана смешения. Теплоэнергоцентрали №1-2 г. Душанбе – но это не конденсационная, а теплофикационная станция. В ДТЭЦ, главным образом, производят тепло – в виде технологического пара и горячей воды (в том числе для горячего водоснабжения и отопления жилых и промышленных предприятий). Поэтому ДТЭЦ являются ключевым элементом в централизованных системах теплоснабжения и горячего водоснабжения города Душанбе. Средние и малые ТЭЦ являются также незаменимыми спутниками крупных промышленных предприятий. Ключевая черта ТЭЦ – когенерация: одновременное производство тепла и электричества. Это и эффективнее, и выгоднее выработки, например, только электроэнергии тепла. Принципиальное отличие ТЭЦ от ГРЭС, при том что все это котлотурбинные и паротурбинные электростанции - разные типы турбин. На теплоэлектроцентралях г. Душанбе ставят теплофикационные турбины марки «ПТ-35, К-50, К-100», отличие которых от конденсационных турбин типа «К» (которые работают на ГРЭС) – наличие регулируемых отборов пара. В дальнейшем он направляется, например, к подогревателям сетевой воды, откуда она идет в батареи квартир или в краны с горячей водой.

В отопительный сезон ДТЭЦ работают по так называемому «тепловому графику» – поддерживают температуру сетевой воды в магистрали в зависимости от температуры наружного воздуха. В этом режиме ДТЭЦ могут нести и базовую нагрузку по электроэнергии, демонстрируя, кстати, очень высокие коэффициенты использования установленной мощности. По электрическому графику ДТЭЦ обычно работают в теплые месяцы года, когда отборы на теплофикацию с турбин отключаются. Случается, что теплоэлектроцентрали вообще не производят электрической энергии – хотя таких сейчас и меньшинство. Связано это с тем, что в отличие от гигакалорий, стоимость которых жестко регулируется государством, киловатты в Республики Таджикистан являются рыночным товаром. В этих условиях даже те ДТЭЦ, что ранее не работали на оптовый рынок электроэнергии и мощности, постарались на него выйти. В структуре ДТЭЦ, например, такой путь прошла Душанбинская ТЭЦ-2, до марта 2019 года вырабатывавшая только тепловую и энергетическую энергию. Но с января 2014 года того года на ней ввели в строй первый угольный энергоблок в Душанбе на 100 МВт, построенный в рамках проекта. С тех пор эта станция вообще стала образцово-показательной по энергоэффективности и экологичности.

### Выводы

Экономия топливно-энергетических ресурсов достигается при централизации теплоснабжения жилых, промышленных и общественных зданий в городах и других населенных пунктах. 2. Основные пути развития централизованного теплоснабжения достигается постепенным ликвидацией нерентабельных мелких котельных и строительством ТЭЦ и крупных районных котельных. 3. Автоматизация и внедрения регулируемых электроприводов и автоматизированных систем управления приводит повышению эффективности и экономичности работы предприятий холодного и горячего водоснабжения, отопления, водоотведения и водоочистки городов, городских и сельских районов.

### Литература

1. Баулин, А.Ю., Гуринович, А.Д. Комплексные решения проблем энергоэффективности в системах водоснабжения и водоотведения. Материалы 8-го международного конгресса «Вода: Экология и технология», ЭКВАТЭК-2008.
2. Демин, А.П. Динамика потребления воды населением России (1970-2000 гг.). // Водоснабжение и санитарная техника. 2002, №12, ч.2, с.9-14.
3. Лезнов, Б. С., Воробьева, Н. П., Воробьев, С. В., Лезнов, Н. Б., Менглишева, Л. Н. Окупаемость регулируемого электропривода в насосных установках// Водоснабжение и санитарная техника. 2002. №12. Ч.2, с.14-17.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.**

**Гадоева О.П., Файзуллаева З.Н.**

*(Республика Узбекистан. Бухарский Инженерный Технологический Институт, г. Бухара)*

### **Вступление**

Охрана труда в современном мире имеет огромное значение в связи с интенсивным развитием производственной сферы и появлением новых видов деятельности. Соблюдение ее принципов позволяет решить целый ряд задач, среди которых

- гарантированная защита сотрудников предприятия от вредных и опасных факторов, влияющих на их здоровье или здоровье их потомства;
- снижение расходов на обеспечение производственного процесса;
- исключение серьезных экономических убытков из-за потери рабочего времени;
- исключение претензий и финансовых санкций контролирующих органов, призванных следить за соблюдением требований трудового законодательства;
- повышение производительности и качества труда персонала.

### **Методология исследования**

Прежде всего, состоит в том, что самой высокой ценностью всегда является человек, его жизнь и здоровье. Не размер заработной платы, не уровень рентабельности предприятия, не ценность производимого продукта не могут служить основанием для пренебрежения правилами безопасности и оправданием существующих угроз жизни или здоровью работников. Кроме того, в данном случае речь также идет о ценности конкретного человека как сотрудника с присущими ему знаниями, навыками и опытом.

Во-вторых, правильно организованная работа по обеспечению безопасности труда повышает дисциплинированность работников, что, в свою очередь, ведет к повышению производительности труда, снижению количества несчастных случаев, поломок оборудования и иных нештатных ситуаций, то есть повышает в конечном итоге эффективность производства.

В-третьих, охрана труда подразумевает не только обеспечение безопасности работников во время исполнения ими служебных обязанностей.

На самом деле сюда также относятся самые разные мероприятия: например, профилактика профессиональных заболеваний, организация полноценного отдыха и питания работников во время рабочих перерывов, обеспечение их необходимой спецодеждой и гигиеническими средствами и даже выполнение социальных льгот и гарантий. Правильный подход к организации охраны труда на предприятии, грамотное использование различных нематериальных способов стимулирования работников дают последним необходимое чувство надежности, стабильности и заинтересованности руководства в своих сотрудниках. Таким образом, благодаря налаженной охране труда снижается текучесть кадров, что тоже благотворно влияет на стабильность всего предприятия. Несомненно, есть и другие, менее заметные формы влияния охраны труда на эффективность работы предприятия. Однако даже названных трех причин достаточно для понимания особой важности поддержания охраны труда на должном уровне.

Охрана труда сегодня, как никогда, актуальна. Трудно представить себе успешное предприятие на рынке, руководство которого халатно относилось бы к вопросам охраны труда. Как известно, несчастные случаи на производстве выбивают из колеи, часто надолго

парализуют работу предприятия, не только создавая нервную обстановку в коллективе, но и приносят существенные финансовые потери. Опыт крупнейших мировых компаний показывает, что охрану труда высшие руководители считают одним из главных приоритетов. Так, из десятков показателей деятельности предприятия охрану труда и здоровья своих работников они ставят на второе место, сразу после квалификации и компетентности персонала. Вопросы охраны труда в США, например, играют довольно важную роль с давних времен. Этим законом было учреждено федеральное агентство Управления безопасности труда на производстве, которое стало основным исполнительным органом, обеспечивающим выполнение законов на всей территории США. В каждом штате были приняты свои законы и созданы исполнительные органы в сфере безопасности труда. УБТП и соответствующие департаменты труда штатов выпускают различные предписания, связанные с ограничениями по использованию опасных материалов, требованиями к вентиляции производственных помещений, водоснабжению, хранению производственных отходов и т. п. В странах Европейского союза, например в Испании, инспекция труда входит в состав Министерства труда и социальной защиты. Её генеральный директор несет ответственность перед заместителем министра за управление, планирование и организацию работы инспекции. Несмотря на то что кандидаты на пост генерального директора инспекции первоначально предлагаются министром труда, окончательные назначения должны одобряться кабинетом министров.

### **Выводы**

Страховые организации, обеспечивающие компенсационные выплаты в случае производственных травм или заболеваний, занимают важное место в системе охраны труда страны. В соответствии с законом работодателя, а также рабочие и служащие должны вносить взносы в Национальный институт социальной защиты, который обеспечивает льготы, такие как пенсия по старости, а также выплаты по болезни и нетрудоспособности. Кроме того, в Испании существуют различные страховые агентства. Они собирают страховые взносы от своих компаний-членов и затем возмещают средства работодателям на выплату зарплаты рабочим и служащим в период отсутствия их на работе по причине производственных несчастных случаев или заболеваний, а также тем рабочим и служащим, которые имеют любую степень инвалидности, полученную в результате несчастного случая или заболевания. По сути дела, это страховые агентства, уполномоченные Министерством труда и социальной защиты, работающие на неприбыльной основе. Значительные изменения в трудовой жизни, применение компьютерной технологии, вступление Финляндии в Европейский союз привели к преобразованиям в законодательстве, в работе органов охраны труда и в организации контроля над охраной труда. В совершенствовании охраны труда важную роль играют и стороны коллективных договоров, заключившие несколько значительных общегосударственных договоров об улучшении охраны труда. Одновременно совершенствовались меры содействия охране труда непосредственно на производстве.

Актуальность вопросов охраны труда в Узбекистане еще выше, чем на Западе, и объясняется это тем, что более 80% основных фондов узбекских предприятий давно выработали свой ресурс. Естественно, что работа на изношенном оборудовании влечет за собой повышенную аварийность, сопровождающуюся несчастными случаями различной степени тяжести. В связи с этим возрастает роль вопросов охраны труда как одной из первоочередных задач развития предприятия. Рост значимости безопасности жизни и здоровья трудящихся на предприятии приведет к развитию следующих процессов на предприятии:

- комфортные и безопасные условия труда как один из основных факторов, влияющих на производительность и безопасность труда, здоровье работников;
- эффективность мероприятий по улучшению условий и повышению безопасности труда, что является экономическим выражением социального значения охраны труда, как

источник финансирования охраны труда и повышения эффективности производства является важнейшим элементом конкурента способности предприятия;

- социальное значение охраны труда заключается в содействии росту эффективности общественного производства путём непрерывного совершенствования и улучшения условий труда, повышения его безопасности, снижения производственного травматизма и заболеваемости;

- рост производительности труда в результате увеличения фонда рабочего времени за счет сокращения внутрисменных простоев путем предупреждения преждевременного утомления, снижения числа микротравм, уменьшения целодневных потерь рабочего времени по причинам временной нетрудоспособности из-за травматизма, профессиональной и общей заболеваемости.

Законодательство Республики Узбекистана об охране труда основывается на Конституции Республики Узбекистан и состоит из упомянутого Закона об основах охраны труда, других законов и иных нормативных правовых актов РУз., а также законов и иных нормативных правовых актов. Включенные в перечисленные документы требования должны соблюдаться органами исполнительной власти, организациями всех форм собственности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда. К таким актам относятся: межотраслевые правила по охране труда; межотраслевые типовые инструкции по охране труда; отраслевые правила по охране труда; типовые инструкции по охране труда; государственные стандарты системы стандартов безопасности труда; строительные нормы и правила; своды правил по проектированию и строительству; государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы; гигиенические нормативы; санитарные правила и нормы; санитарные нормы.

### Литература

1. Мирзиёев Ш.М. Вместе мы построим свободную и процветающую, демократическую страну Узбекистан. Выступление на совместном заседании палат Олий Мажлиса, посвященном торжественной инаугурации Президента Республики Узбекистан. - Т.: НМИУ «Узбекистан», 2016.г.
2. Мирзиёев Ш.М. Мы построим наше великое будущее вместе с нашим смелым и благородным народом. - Т.: НМИУ «Узбекистан», 2017.
3. Газета "Узбекистон бунёдкори". №12.- 18 января 2022 г.
4. Рузиев, Х.Р, О.П. Гадоева Проектирование ограждающих контрукций для жаркого климата Материалы международного симпозиума “Современные ресурсосберегающие материалы и технологии : перспективы и применение” Новосибирск 2020г.
5. Гиясов А. Исследование тепло-ветровых просесов на модели жилой застройки городов с жарко – штилевым условием климата. Строительство и архитектура. Новосибирск,1989г
6. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. /под ред. О. Н. Русака. – СПб.: Изд-во «Лань», 2000. – 448 с.
7. Соловьев А. Охрана труда и защита пострадавших на производстве в США. – URL: [http://www.rhr.ru/index/rule/social\\_work\\_and PR/5081,0.html](http://www.rhr.ru/index/rule/social_work_and_PR/5081,0.html)
8. Охрана труда за рубежом. – URL: [http://www.alltextile.org/stati/okhranatruda- za-rubezhom/](http://www.alltextile.org/stati/okhranatruda-za-rubezhom/) 4. Охрана труда в странах мира. – URL: [http://www.safework.ru/international\\_collaboration/Country/Spain.shtm](http://www.safework.ru/international_collaboration/Country/Spain.shtm)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ НА ЮГЕ РОССИИ**

**Гиясов А.И., Гиясов Р.Б.**

*(Российская Федерация, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, г. Москва)*

В последние годы наблюдается повышение уровня урбанизации, люди едут в более крупные города, переезжают в регионы с более мягким климатом, ищут новые возможности для заработка. С увеличением численности населения город решает вопрос с жильем для прибывших. Территория города ограничена, поэтому оптимальным решением остается строить высотные многоквартирные дома. Но одновременно с этим у города появляется новая проблема в виде обеспечения дома энергоресурсами. На сегодняшний день в России для электро- и теплоснабжения зданий и сооружений используются традиционные источники энергии, такие как нефть, уголь, газ. Но эти источники энергии наносят огромный вред экологии и являются исчерпаемыми. Решением этой проблемы служат рациональное использование экономически целесообразных и экологически чистых возобновляемых источников энергии.

На сегодняшний день выделяют пять основных видов возобновляемых источников энергии (ВИЭ): солнечная энергия, энергия ветра, энергия воды, геотермальная энергия земли, энергия приливной воды, энергия биомассы.

Рассмотрим их наличие на территории Российской Федерации.

Комфортные условия для солнечной энергетики на территории Российской Федерации сложились в Краснодарском крае, Республике Крым, Республике Башкортостан, Республике Алтай, в Астраханской и Оренбургской области.

Большая часть ветровых зон России — это степи на юге России (Нижняя и Средняя Волга, Дон), морские побережья (побережье Северного Ледовитого океана от Кольского полуострова до Камчатки, побережья Каспийского, Чёрного, Азовского, Балтийского и Охотского морей) и некоторые отдельные ветровые зоны (Карелия, Алтай, Тыва, Байкал). Максимальная средняя скорость ветра приходится в этих районах на осень и зиму.

Основные районы геотермальных источников энергии приходятся на дальневосточные районы страны - Курилы, Сахалин и Камчатка.

Россия обладает выдающимся биоэнергетическим потенциалом. Прежде всего это огромная территория и многочисленные леса, занимающие 60 % ее территорий.

Общий гидроэнергетический потенциал рек России оценивается в 2900 млрд кВт·ч в год, в том числе гидропотенциал крупных и средних рек — 2400 млрд кВт·ч. Технически возможный к использованию гидропотенциал оценивается в 1670 млрд кВт·ч (без малых рек), экономически целесообразный к использованию — в 850 млрд кВт·ч. Размещение гидропотенциала по территории страны неравномерно, 80 % экономического потенциала приходится на азиатскую часть страны и 20 % — на европейскую [1].

Остановимся подробнее на солнечной энергии. Она входит к одному из наиболее доступным и экономически рациональным возобновляемым источникам энергии. Современные энергоустановки могут преобразовывать солнечную энергию в электрическую или тепловую как в ясную, так и в пасмурную погоду (но с меньшим КПД). Использование энергии солнца применимо не только в районах с большим количеством

солнечных, но и со средней величиной последних. В этом случае большей отдачи можно добиться, используя инженерное оборудование для теплоснабжения [2].

Большой потенциал для развития альтернативной энергетики имеет Ростовская область. За год в Ростове-на-Дону 167 солнечных дня и продолжительность солнечного сияния более 2000 часов в год. Такие условия располагают к эффективному использованию гелиооборудования для выработки энергии. Основным инженерным оборудованием выступают фотоэлектрические панели и солнечные коллекторы, но особый интерес представляют прозрачные панели, которые способны пропускать дневной свет и при этом преобразовывать солнечную энергию.

Проектируя здание и закладывая в него установку солнечных панелей или иного оборудования стоит учитывать угол падения солнечных лучей на здание. Это играет важную роль в расположении панелей на объекте. Рекомендуется применять в верхней части здания фотоэлектрические панели, находящиеся на наклонной поверхности, также можно устанавливать их на кровле. Также можно использовать стекло с внедренным в него пленкой, которая преобразует солнечный свет в электроэнергию. В средней и нижней части здания целесообразно применение фотоэлектрических панелей в виде массивов, островков или рисунков, сформированных с помощью «текстуры» геопанелей.

Важную роль в проектировании энергоэффективного здания играют пассивные системы. Они не требуют слишком дорогих материалов и применения сложного оборудования. Наиболее часто встречаемая пассивная система - это гелиоколлекторы. По виду конструкции они бывают: плоские, вакуумные и открытые. Их можно крепить к полу, стенам или перекрытию. Система гелиоколлекторов не приведет к ухудшению эстетического вида зданий, получаемая энергия является экологически чистой. Они применяются для отопления здания и обеспечения горячего водоснабжения.

Зарубежный опыт строительства зданий с применением возобновляемых источников энергии дает важные решения и данные по применению активных и пассивных систем солнечной энергии. Это видно на опыте построенных зданий, что срок окупаемости оборудования сопоставим со сроком окупаемости самого здания, что соответствует 10-15 годам. Из этого следует, что применение солнечной энергии, как один из видов возобновляемых источников энергии для южных широт России, будет экономически целесообразно и экологически выгодно.



Рис. 1. Гелиоколлектор на фасаде здания.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что юг России располагает хорошим климатом и географическим положением, чтобы начать эффективно внедрять новые

технологии в проектирование и строительство высотных зданий с выявлением типологии гражданских зданий для массового применения.

#### **Литература**

1. Дворецкая, М.И., Жданова, А.П., Лушников, О.Г., Слива, И.В /под общей ред. к. т. н., проф. Берлина В.В. Возобновляемая энергия. Гидроэлектростанции России. Справочник. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. - 224 с.
2. Семикин, П.П. Принципы формирования архитектуры зданий с возобновляемыми источниками энергии. Автореферат на соискание ученой степени канд. техн. наук М. 2014. - 26 с.

### **АППРОКСИМАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ОБОЛОЧЕК ОТСЕКАМИ ПЛОСКОСТЕЙ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСТРОЙСТВУ ЩИТОВОЙ ОПАЛУБКИ**

**Джалолов А.Ф., Боев М.Б.**

*(Горно – металлургический институт Таджикистана)*

В общем случае нелинейчатые поверхности невозможно аппроксимировать линейчатыми или кусками линейчатых поверхностей с плавными сопряжениями с плавными сопряжениями (без изломов) на стыках. Как известно, излом на поверхности оболочки влечет за собой возникновение нежелательных напряжений в конструкции. Эти напряжения тем значительнее, чем более угол между состыкованными элементами поверхностями [1]. Следовательно элементы опалубки должны стыковаться, с углом, близкими к  $0^0$ . Угол излома будет стремиться к  $0^0$ , если не ограничено уменьшать размер щита опалубки.. С другой стороны, уменьшение размеров элементов опалубки повышает её стоимости в связи с изготовлением большого количества элементов. Отсюда возникает оптимизационная задача выбора размера опалубки. Критерием оптимизации является выбор максимальных размеров сторон щита при угле их стыковки, стремящейся к  $0^0$ .

Пусть задана некоторая поверхность уравнением  $z = f(x,y)$  (рис.1). Обозначим линии контура, параллельные оси  $ou$  номерами  $i - 1, i, i+1, \dots$ , а линии сетки параллельные оси  $ou$  – номерами  $j - 1, j, j + 1, \dots$ , тогда любой узел сетки можно обозначить номерами пересекающихся в узле линий сетки. Как известно, степень аппроксимации повышается в узле линий сетки. Как известно, степень аппроксимации повышается при сгущении сетки.



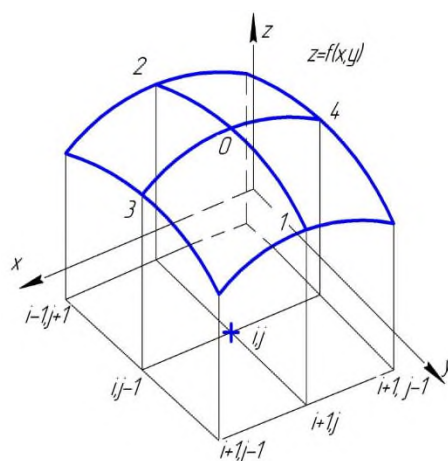


Рис. 1

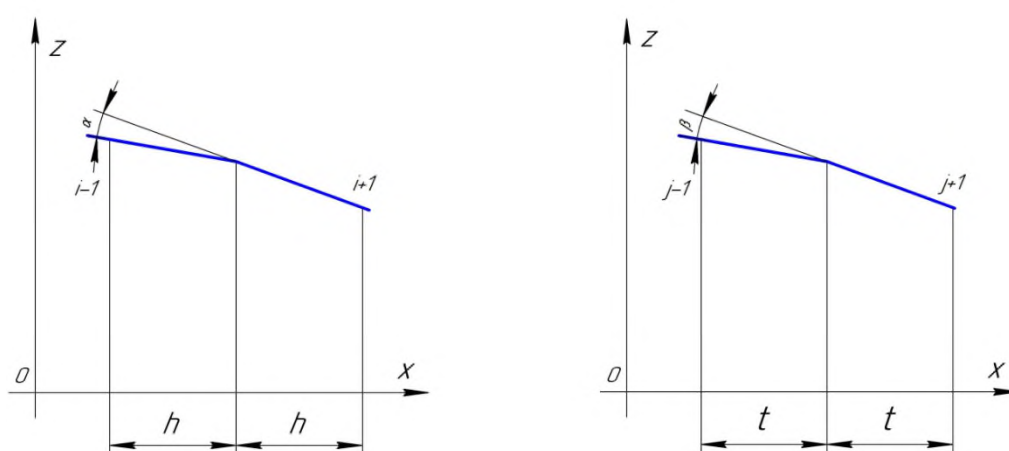


Рис.2

Заменим участки FAB ,..., KAD и т.д. ломанными линиями. Далее, имея угловой коэффициент прямой

$$K = Z_A - Z_B / X_A - X_B; K' = Z_F - Z_A / X_F - X_A;$$

Определяем  $\angle$  FAB, которой можно выразить через  $\text{tg}\alpha$ ,

$$\text{tg}\alpha = h (2Z_{i,j} - Z_{i-1,j} - Z_{i+1,j}) / h^2 + (Z_{i,j} - Z_{i-1,j})(Z_{i+1,j} - Z_{i,j}),$$

где  $h$  – шаг сетки в плане.

Следовательно, изменяя шаг по направлению одной из осей, можно получить желаемый аппроксимирующий угол. Имея данные аппроксимации по  $y$  и  $x$ , можно проанализировать степень аппроксимации и выяснить, какая из них дает минимальный угол при максимальном шаге разбиения поверхности, в зависимости от этого и выбирается размеров щитов опалубки. Предлагаемый алгоритм удобен когда поверхность задана уравнением вида  $z = f(x,y)$  или дискретным каркасом.

Следовательно, основным фактором, влияющим на выбор формы размеров щита, является нанесение на поверхности дискретной сети разбиения в зависимости от формы

плана, симметрии, кривизны поверхности, расположение кружал, а также ортогональности сети на поверхности.

Для того, чтобы произвести унификацию типозлементов щита опалубки, необходимо иметь геометрию пространственной конструкции, т.е. поверхности, заданную сетчатым каркасом с координатами каждой точки в узле. Если поверхность имеет в плане форму прямоугольника, разбивку целесообразно произвести в направлении обеих сторон плана, чтобы длины сторон щита опалубки были равными. Соответственно пучки таких плоскостей должны пересекаться по несобственной оси [2]. Если поверхность невозможно аппроксимировать плоскими прямоугольными щитами, то прибегаем к аппроксимации образующих и направляющих линий. Для того, чтобы аппроксимирующая поверхность была линейчатой, одно семейство нужно аппроксимировать ломанными линиями, а другое дугами простейших кривых с условием сопряжения первого порядка гладкости. Аппроксимацию ломанными линиями можно привести двумя путями: определением кривизны поверхности по направлению осей  $ox$  и  $oy$  и выявлением асимптотических линий на поверхности, или путем сравнения углов между звеньями ломаных с допустимым углом между ними по направлению минимальной кривизны поверхности. Если при аппроксимации ломанными линиями размеры сторон щита не соответствуют стандартным размерам пиломатериалов, то разбивка поверхности производится заново. Таким образом, зная стандартные размеры пиломатериалов, можно уточнять пределы изменения сторон щита опалубки для заданной поверхности.

#### **Список использованных литератур:**

1. Дубинский, Э.З. Расчет несущей способности железобетонных плит оболочек. К., Будивельник, 1977.
2. Корниенко, Л.В. Конструирование, оптимизация и паркетирование срединных поверхностей оболочек применительно к строительству. Автореферат дис. канд.тех.наук. – Киев, 1978, с 15.

### **ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА**

**Исламова, Д.Г.**

*(Республика Узбекистан, Самаркандский государственный архитектурно - строительный институт, г. Самарканд)*

Среди различных типов зданий и сооружений промышленной архитектуры Узбекистана гидроэлектростанции (ГЭС), занимают особое место, что объясняется следующими особенностями:

- ГЭС коренным образом изменяет сложившуюся природную пространственную среду и оказывает активное влияние на пространственное формирование окружающей территории, ее архитектурный стиль и характеристику застройки;

- расположение и типы сооружений гидроузла, как правило, определяются неархитектурными соображениями. Все это входит в число предварительных данных архитектурного задания;

- большие объемы гидроэлектростанций расположены ниже поверхности воды и под землей, и лишь часть остается в наземных и надводных сооружениях. Именно эти сооружения становятся очевидными после подъема объема воды до проектного уровня и служат для оценки строящегося гидроузла и его архитектуры;

- ГЭС представляет собой сложный комплекс гидротехнических сооружений, расположенных на ограниченной территории, окруженной водой, и в отличие от других промышленных предприятий исключает возможность относительно свободного размещения отдельных объемов на определенной территории;

- ГЭС - промышленное предприятие, не требующее ввоза сырья и вывоза готовой продукции, то есть развитая транспортно-коммуникационная система. Кроме того, ГЭС работает без вредных отходов.- особенности природных условий, разнообразие материалов, используемых при строительстве, разница в сроках строительства обеспечивают архитектурному решению гидроэлектростанций (даже сходных по основным параметрам гидросооружений) чертами неповторимости;

- гидроэлектростанция представляет собой уникальное сооружение, которое, помимо своего назначения, оказывает большое эмоциональное воздействие на человека в силу своего расположения, масштаба и значимости в пространственном формировании окружающей местности. Стремления современности, направленные на рациональное изменение природы в соответствии с назначением, выражаются в строительстве гидроэнергетических сооружений в их величественности и материальной прочности.

Каждый крупный гидроэнергетический объект представляет собой, по сути, уникальное устройство, взаимодействие отдельных его частей обеспечивает выполнение различных функций (энергетическая, регулирование стока и др.).

Возведение вододерживающих сооружений со специальными устройствами для подвода воды к турбинам и сброса паводков приводят к необходимости создания в каждом конкретном случае специфичных композиций, тесно связанных с геологическим строением долины (рис. 1 а, б), особенностями реки, характером внутригодового распределения стока, количеством и мощностью установленных агрегатов.



**Рис. 1.: а) - «Малая ГЭС Зарчоб-1» у Топалангского водохранилища, Сарийский район, Сурхандарьинская область, б) – «Кампирравотское водохранилище» в городе Ханабад (Андижанское море). Форма гидротехнических сооружений определяется характером реки, топографическими и геологическими условиями строения долины.**

ГЭС представляет собой открытый комплекс для широкого обзора с дальней и ближней точек. Отсутствие загрязняющих продуктов, оказывающих негативное влияние на жилую территорию, позволяет активно включать гидроэлектростанции в жилищное строительство. В то же время объекты ГЭС нередко становятся центром композиции крупных жилых и промышленных комплексов. Трудно представить город Ширин Сырдарьинской области без «Фарходской ГЭС», Кибрайский район Ташкентской области без «Кадирина каскада ГЭС», город Самарканд без «Самаркандского каскада ГЭС» и других важных гидроэнергетических объектов. Они стали неотъемлемой органической частью городов и сельскохозяйственных районов. (1, 2)

На данный момент полным ходом идет строительство Пскемской ГЭС на реке Пскем в Ташкентской области. Она станет второй по величине гидроэлектростанцией в

Узбекистане после Чарвоковской ГЭС и одной из крупнейших в Центрально-Азиатском регионе. По своим архитектурным, инженерно-геологическим характеристикам Пскемскую ГЭС можно охарактеризовать как уникальную и единственную в мире. (3)

Формы конструкций большинства промышленных предприятий определяются строгим технологическим процессом. Их размеры и планируемое расположение отличаются внедрением новых передовых методов производства и мощностей. Формы гидроэнергетических сооружений равной мощности создаются по ширине прилегающей части долины реки. Формы гидроэнергетических сооружений при одинаковой мощности могут так сильно различаться в зависимости от ширины прилегающей части речной долины, напора создаваемой плотины, наименования используемых строительных материалов, которые при одинаковой энергетической мощности, внутренние части разные и композиционные характеристики совсем другие. Здание взято. Во многом на это влияет то, что каждый гидроэлементный комплекс планируется выполнять ряд задач народного хозяйства в процессе производства энергии, а также ее использования.

Создание гидроузла порождает необходимость активного посягательства на природу и изменения больших территорий до неузнаваемости. Он противостоит природе и создает новые условия, исходя из потребностей человека. Это творческий продукт человеческой воли и способностей. Изменяя формировавшееся веками русло реки, гидроэлектростанция вынуждает ее использовать энергию, которая постоянно тратится впустую при свободном течении. Контраст с природой предъявляет особые требования к архитектуре каждого комплекса ГЭС. Архитектурная композиция комплекса сооружений ГЭС должна быть разумной и гармоничной, как творение природы, формы которой в зависимости от условий совершенствуются тысячелетиями. Пренебрежение архитектурой ГЭС или сведение ее к уровню инженерного проекта всегда фальшиво и никогда не приведет к возникновению слитного с природой образа гидроузла.

Архитектура — это не проект строительства и отделки гидроэлектростанции, это само сооружение, его организм, в котором все действия должны быть целесообразно взаимосвязаны. Наконец, это образ, чувство, мысль и т.п., связанные с неким гидроэлектрическим комплексом.

### **Литература**

1. Национальная энциклопедия Узбекистана. Крыши 1-12. Ташкент, 2000-2006 гг. Страница 304.
2. Гидроэлектростанции. Учебное пособие. /Бадалов А.С., Уралов Б.Р., Зенкова В.А., Шаазизов Ф.Ш., Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Ташкент, 2007. - 124 с.
3. <https://kun.uz/uz/58377967> Новые передовые технологии и инновации в строительстве Пскемской ГЭС.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБА ПЛИТ ЗАЩЕМЛЁННОЙ ПО ДВУМ КРАЯМ МЕТОДОМ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ**

**Каландарбеков И. К., Исвалиев Д. Дж.**

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

Обеспечение необходимой надёжности строительных конструкций и снижения их стоимости остаётся одним из важнейших направлений в области строительной механики.

Большинство строительных конструкций, такие как плиты перекрытия, оболочки, пластины и др. испытывают деформацию изгиба. Классическими аналитическими методами расчета не всегда удаётся определение напряженно – деформированное состояние таких конструкций. Поэтому возникает необходимость применения численных методов. В данной работе рассматривается пример расчёта защемлённой пластины по двум краям МСД.(рис.1) Получены матрицы внешней и внутренней жёсткости и составлена разрешающая система уравнений, в результате решения которой определены перемещения в центре пластины.

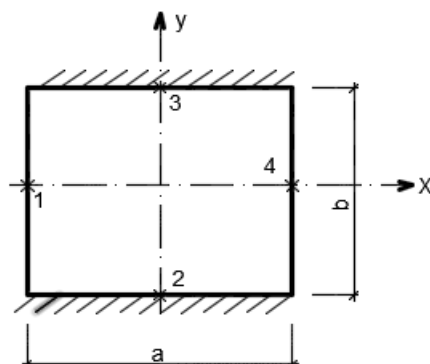


Рис. 1. Защемленная, по двум краям пластина

Расчетная схема пластины и действующие усилия приведены на рис.2. По середине пластины действуют заданные изгибающие моменты  $M_x$  и  $M_y$  и сосредоточенная сила  $P$ . По граням элемента в сечениях 1,2,3 и 4 показаны внутренние усилия  $M_i$ ,  $Q_i$  и  $H_i$  ( $i=1,2,3,4$ ), где  $M_i$  - изгибающие моменты,  $Q_i$  - поперечные силы,  $H_i$  - крутящие моменты.

Из рассмотрения конечного элемента МСД (рис. 2) получим следующую систему уравнений:

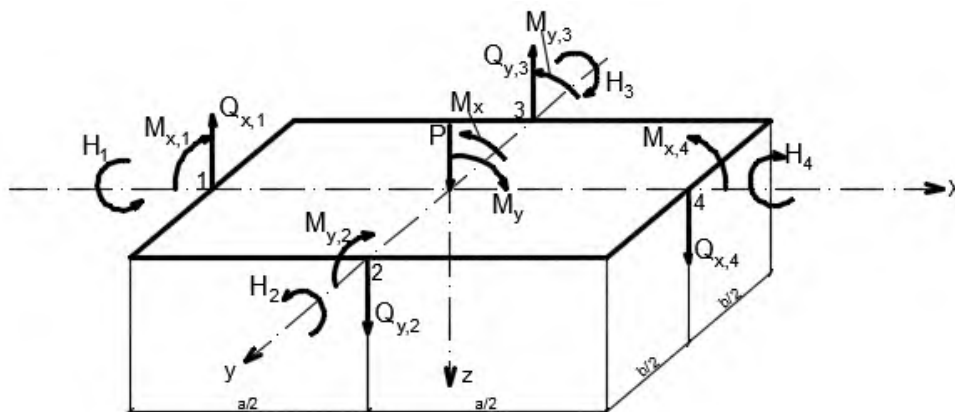


Рис. 2. Расчетная схема пластины и действующие усилия

$$\left. \begin{aligned} 1) \quad \sum M_x &= 0, & -M_{y,3} + M_{y,2} - H_1 + H_4 - Q_{y,3} \cdot \frac{b}{2} - Q_{y,2} \cdot \frac{b}{2} - M_x &= 0. \\ 2) \quad \sum M_y &= 0, & -H_2 + H_3 + Q_{x,1} \cdot \frac{a}{2} + Q_{x,4} \cdot \frac{a}{2} + M_y &= 0. \\ 3) \quad \sum P_z &= 0, & -Q_{x,1} + Q_{x,4} + Q_{y,2} - Q_{y,3} + P &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Из системы уравнений (1) формируем матрицу коэффициентов  $A$ , которая состоит из блоков  $A_1, A_2, A_3, A_4$ , элементы которых соответствуют сечениям 1,2,3 и 4

$$\begin{aligned} A_1 &= \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{a}{2} \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}, \quad A_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -\frac{b}{2} \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \\ A_3 &= \begin{bmatrix} -1 & 0 & -\frac{b}{2} \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}, \quad A_4 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{a}{2} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \end{aligned} \quad (2)$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & -\frac{b}{2} & -1 & 0 & -\frac{b}{2} & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{a}{2} & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \frac{a}{2} \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

Матрица внутренней жёсткости для рассматриваемого элемента имеет диагональные структуру

$$C = \text{diag} \left( 0, \frac{GJ_x}{a}, \frac{5Gb h}{3a}, \frac{2EI_y}{b}, \frac{GJ_y}{b}, \frac{5Gah}{3b}, \frac{2EI_y}{b}, \frac{GJ_y}{b}, \frac{5Gah}{3b}, 0, \frac{GJ_x}{a}, \frac{5Gb h}{3a} \right) \quad (4)$$

Матрица внешней жёсткости  $K$  определяется по следующей формуле [3]:

$$K = A \cdot C \cdot A^T. \quad (5)$$

Для формирования матрицы  $K$  сначала нужно сформировать матрицу  $A \cdot C$ , элементы которой определяются по формуле:

$$\begin{aligned}
\mathbf{A} \cdot \mathbf{C} &= \begin{bmatrix} 0 & -\frac{GJ_x}{a} & 0 & \frac{2EI_y}{b} & 0 & -\frac{b}{2} \cdot \frac{5Gah}{3b} & -\frac{2EI_y}{b} & 0 & -\frac{b}{2} \cdot \frac{5Gah}{3b} \\ 0 & 0 & \frac{a}{2} \cdot \frac{5Gbh}{3a} & 0 & -\frac{GJ_y}{b} & 0 & 0 & \frac{GJ_y}{b} & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{5Gbh}{3a} & 0 & 0 & \frac{5Gah}{3b} & 0 & 0 & -\frac{5Gah}{3b} \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0 & \frac{GJ_x}{a} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{a}{2} \cdot \frac{5Gbh}{3a} \\ 0 & 0 & \frac{5Gbh}{3a} \end{bmatrix} \quad (6)
\end{aligned}$$

Транспонированная матрицу  $\mathbf{A}^T$  имеет следующий вид (7).

$$\mathbf{A}^T = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{a}{2} & -1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ -\frac{b}{2} & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -\frac{b}{2} & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{a}{2} & 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

В результате произведения трех матриц получим матрицу жесткости, коэффициенты которой будут равны:

$$\begin{aligned}
k_{11} &= \frac{GJ_x}{a} + \frac{2EI_y}{b} + \left(-\frac{b}{2}\right) \cdot \left(-\frac{b}{2} \cdot \frac{5Gah}{3b}\right) + \frac{2EI_y}{b} + \left(-\frac{b}{2}\right) \cdot \left(-\frac{b}{2} \cdot \frac{5Gah}{3b}\right) + \frac{GJ_x}{a} = \frac{2GJ_x}{a} + \\
&+ \frac{4EI_y}{b} + \frac{5bGah}{6}; \quad k_{12} = 0, \quad k_{13} = -\frac{b}{2} \cdot \frac{5Gah}{3b} + \frac{b}{2} \cdot \frac{5Gah}{3b} = 0; \quad k_{21} = 0; \quad k_{22} = \frac{a}{2} \cdot \frac{a}{2} \cdot \frac{5Gah}{3b} + \\
&+ \frac{GJ_y}{b} + \frac{GJ_y}{b} + \frac{a}{2} \cdot \frac{a}{2} \cdot \frac{5Gah}{3b} = \frac{2GJ_y}{b} + \frac{5bGah}{6}; \quad k_{23} = -\frac{a}{2} \cdot \frac{5Gbh}{3a} + \frac{a}{2} \cdot \frac{5Gbh}{3a} = 0; \quad (8) \\
k_{31} &= -\frac{b}{2} \cdot \frac{5Gah}{3b} + \left(-\frac{b}{2}\right) \cdot \left(-\frac{5Gah}{3b}\right) = 0; \quad k_{32} = -\frac{a}{2} \cdot \frac{5Gbh}{3a} + \frac{a}{2} \cdot \frac{5Gbh}{3a} = 0; \quad k_{33} = \frac{10Gbh}{3a} + \frac{10Gah}{3b}
\end{aligned}$$



Матрицы получается диагональной.

$$\mathbf{K} = \begin{bmatrix} \kappa_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \kappa_{22} & 0 \\ 0 & 0 & \kappa_{33} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Система разрушающих уравнений в матричной форме имеет вид:

$$\mathbf{W} = \mathbf{K}^{-1} \times \mathbf{P} \quad (10)$$

где  $\mathbf{W} = \begin{bmatrix} \varphi_x \\ \varphi_y \\ W \end{bmatrix}$  - вектор неизвестных перемещений.

$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} M_x \\ M_y \\ P \end{bmatrix}$  - вектор заданных внешних сил.

Матричное уравнение можно представить в следующем виде:

$$\begin{bmatrix} \varphi_x \\ \varphi_y \\ W \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \kappa_{11}^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & \kappa_{22}^{-1} & 0 \\ 0 & 0 & \kappa_{33}^{-1} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} M_x \\ M_y \\ P \end{bmatrix} \quad (11)$$

Из решения уравнений (11) имеем:

$$W = \frac{P}{\kappa_{33}} = \frac{P}{\frac{10Gbh}{3a} + \frac{10Gah}{3b}} = \frac{P}{\frac{20Gbh}{3a}} = \frac{3P}{20Gh}$$

$$\varphi_x = \frac{M_x}{\kappa_{11}}, \quad \varphi_y = \frac{M_y}{\kappa_{22}} \quad \text{и} \quad W = \frac{3P}{20Gh}$$

#### Список литературы

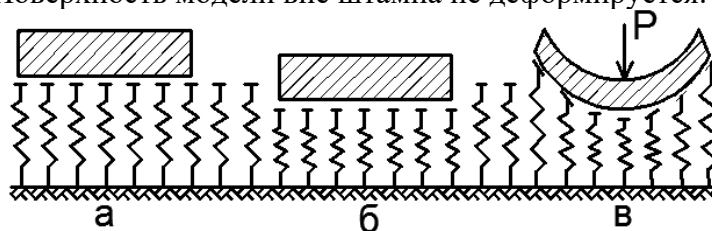
1. Ржаницын А.Р. Расчет сплошных конструкций методом упругих сосредоточенных деформаций. Стр. мех. И расчет соор., 1980, №5, с , 15-20.
2. Додонов М.И. Расчет изгибаемы х пластин методом сосредоточенных деформаций. Строительная механика и расчёт сооружений, 1986, №2, с. 22-25.
3. Низомов Д.Н., Каландарбеков И. Метод сосредоточенных деформаций. – Душанбе: изд-во «Дониш», 2015. – 436 с.
4. С. П. Тимошенко и С. Войновский-Кригер. Пластинки и оболочки. М., 1966 г., 636 стр.
5. Вайнгбер Д. В. «Справочник по прочности, устойчивости и колебаниям пластин», Киев, «Будівельник», 1973 г., 488 стр.

#### МЕТОДЫ РАСЧЕТА БАЛОК НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

На сегодняшний день существует большое количество различных моделей упругого основания, которые можно использовать в качестве основы для практических расчетов. Известно, что нагрузка от здания передается через ее подошву на основание. Под действием этой нагрузки происходит осадка основания. Полный учет природных механических свойства грунтовых оснований, проявляющиеся при их нагружении, практически невозможно. Поэтому для определения напряженно-деформированного состояния (НДС) оснований и сооружений, используется расчетная модель основания, схематически характеризующие естественные механические процессы, происходящие в почвах.

Следовательно, выбор модели основания – важный этап проектирования любого конструкции на упругом основании, так как степень соответствия модели действительному основанию зависит от степени достоверности результатов и, следовательно, надежность, прочность, долговечность и стоимость конструкции. Теперь рассмотрим существующие расчетные модели основания в отдельности.

**1) Гипотеза Винклера.** Расчетная механическая модель Винклера представляет собой ряд несвязанных упругих пружин, закрепленных на жестком основании (рис. 1). Штамп, приложенный к поверхности модели под нагрузкой, вдавливаясь на глубину, пропорциональную среднему удельному давлению, а при снятии нагрузки возвращается в исходное положение. Поверхность модели вне штампа не деформируется.



*Рис. 1. Винклерова модель основания.*

*а — исходное положение штампа и поверхности модели; б — деформация поверхности при нагружении штампа; в — изгиб гибкой балки.*

В основе гипотезу Винклера положена прямая пропорциональность между давлением и упругой осадкой грунта. При расчете балки на упругом основании принимается, что грунт обладает упругими свойствами и его деформация пропорциональна приложенной нагрузке. Кроме того принимаются следующие допущения:

а) трения между основанием и балкой отсутствует; б) между опорной поверхностью балки и основанием имеется неразрывная связь, вследствие чего в основании могут возникнуть растягивающие усилия; в) упругое основание по всей длине балки однородно и ширина постели балки постоянна; г) реактивные силы, возникающие в каждой точке основания, пропорциональны упругим осадкам в этих точках и находятся по формуле

$$p(x) = kw(x) \quad (1)$$

Коэффициент пропорциональности  $k$  в этой зависимости называется коэффициентом погонной жесткости упругого основания и имеет размерность Н/см<sup>2</sup>. Этот коэффициент представляет собой реакцию на единицу длины балки при ее прогибе, равном единице. Механической моделью гипотезы Винклера является система с бесконечным множеством независимых упруго проседающих опор (пружина с одинаковыми жесткостными характеристиками), расположенных по всей опорной поверхности балки. Если ширина балки равна  $b$ , то  $k$  можно представить в виде

$$k = bc$$

(2)

где  $c$  – коэффициент постели, имеющий размерность (Н/см<sup>3</sup>) [3].

Дифференциальное уравнение четвёртого порядка изгиба балки на сплошном упругом винклеровом основании с учетом того, что на балку действует не только распределенная внешняя нагрузка  $q_z$ , но и распределенные силы реакции сплошного упругого основания, записывается в виде

$$EI_y \frac{d^4 w}{dx^4} + kw = q_z$$

(3)

Следует отметить, что положительное направление реактивных сил противоположно положительному направлению нагрузки. Общее решение уравнения (3) можно представить в виде [3]

$$w = e^{\beta x} (A \cos \beta x + B \sin \beta x) + e^{-\beta x} (C \cos \beta x + D \sin \beta x) - q/c \quad (4)$$

$$\beta = \sqrt[4]{k/4EI_y},$$

где постоянные интегрирования  $A, B, C, D$  должны быть определены из известных условий для некоторых точек. Для решения (3) было предложено большое число методов [1, 2], которые позволили упростить вычислительную работу, связанную с решением конкретных задач при сложной системе нагрузок.

**2. Модель упругого полупространства.** Данной вид модели предложена в работах К. Вигхарда, Н.М. Герсегованова, М.И. Горбунова – Посадова [1], Б.Н. Жемочкина [2] и др. Исходя из сути этой модели между реактивным давлением и перемещением поверхности основания имеет место зависимость

$$w(x, y) = \iint_F p(\xi, \eta) w^*(x, y, \xi, \eta) d\xi d\eta \quad (5)$$

где  $w^*(x, y, \xi, \eta)$  – функция, представляющая собой смещения основания в точке  $(x, y)$ , вызванные единичной силой, приложенной в точке  $(\xi, \eta)$ . Для упругого однородного изотропного полупространства функция  $w^*(x, y, \xi, \eta)$  определяются из решения Буссинеска [5]

$$w^*(x, y, \xi, \eta) = (1 - \nu_0^2)/\pi E_0 r, \quad (6)$$

$$r = [(x - \xi)^2 + (y - \eta)^2]^{1/2}$$

В условиях плоской деформации вместо (6) применяется решение Фламана [6]

$$w^*(x, \xi) = -\frac{2(1-\nu_0^2)}{\pi E_0} \ln \frac{r}{d} \quad (7)$$

где  $r = |x - \xi|$ ,  $d$  – произвольная постоянная и означает, что мы условились измерять  $w^*$  относительно смещения произвольной точки  $r = \pm d$  границы полуплоскости.

Совместное рассмотрение дифференциального уравнения изгиба балки и интегральное уравнение (5) позволяет решить задачу проектирования конструкции на сжимаемом основании на основе гипотезы упругого полупространства. Модель упругого полупространства лишена присущих модели Винклера недостатков. Следовательно, это значительно расширило круг решаемых задач, но многочисленные полевые и лабораторные экспериментальные исследования показали, что эта модель приводит к завышению внутренних сил в конструкциях. Осадка штампа с его размерами связаны нелинейно. В случае увеличения размеров балки при постоянной значении давление, рост осадка замедляется. Учитывая большие математические трудности в решение конкретных задач и некоторая условность в определении физических характеристики грунта, модуль деформации  $E_0$  и коэффициент Пуассона, то становится ясным, что гипотеза упругого полупространства имеет ряд серьезных недостатков. Модели, предложенной в работах В.З.

Власова, Н.Н. Леонтьевич, П.Л. Пастернака [4], реакции упругого основания определяются двумя коэффициентами постели

$$p(x) = k_1 w - k_2 w'' \quad (8)$$

В этом случае дифференциальное уравнение изгиба балки на сплошном упругом основании записывается в виде [3]

$$EI_y \frac{d^4 w}{dx^4} - k_2 \frac{d^2 w}{dx^2} + k_1 w = q_z \quad (9)$$

Физический смысл модели, приводящей к уравнению (9) может быть различен. В работе [4] уравнение (9) получено, исходя из представления об упругом сопротивлении основания поворотом оси балки; реакции основания предполагаются в виде поперечной нагрузки  $p = k_1 w$  и распределенных моментов  $m = k_2 w''$ . При сдвиговых деформаций, основание создает вертикальные реакции  $p_1 = k_1 w$  и поперечные силы  $Q = k_2 w'$ , которые дают

$$p_2 = -Q' = -k_2 w''$$

Тогда полная реакция основания имеет вид

$$p = p_1 + p_2 = k_1 w - k_2 w'',$$

отсюда приходим к уравнению

$$EI_y w^{IV} = q_z - p \quad (10)$$

Значительное отличие основания с двумя коэффициентами постели от винклерового основания состоит в том, что основание с двумя коэффициентами постели может иметь осадки за пределами лежащей на нем балки; отсутствует разрыв в функции  $w$  у конца балки, характерный для модели Винклера.

Недостатки этой модели заключаются в следующем: расчет с использованием этой модели приводит к возникновению сосредоточенных реакций по краям фундамента, что искажает картина напряженного состояния вблизи кромок; отсутствие ясности в определении второго коэффициент постели  $k_2$ .

**Вывод.** Обзор методов расчета моделей оснований показывает, что использование в практических расчетах модели Винклера при правильном выборе коэффициента жесткости вполне оправдано. В пользу данной модели говорят также такие обстоятельства, как исключительная простота и наглядность расчетной модели основания; возможность учета различных расчётных факторов при проектировании сооружений; относительно высокая точность параметров, характеризующих деформативные свойства почвы; небольшое влияние на окончательные результаты расчета неточностей, допущенных при определении значения коэффициента жесткости.

### Литература

1. Горбунов-Посадов М.И., Маликова Т. А., Соломин В.И. Расчет конструкций на упругом основании. – М.: Стройиздат, 1984. – 679 с.
2. Жемочкин Б.Н., Сеницын А.П. Практические методы расчета фундаментных балок и плит на упругом основании. Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1962. – 240 с.
3. Низомов Д.Н., Каландарбеков И. Метод сосредоточенных деформаций. – Душанбе: Изд-во «Дониш», 2015. – 436 с.
4. Пастернак П.Л. Основы нового метода расчета фундаментов на упругом основании при помощи двух коэффициентов постели. – М.: Гос. Изд-во литературы по Строительству и архитектуре, 1954. – 56 с.

**Қурбонов Н. С.** (Республика Таджикистан. Бохтарский государственный университет им. Носира Хусрава, г. Бохтар); **Қурбонов А.Н.** (Республика Таджикистан. Бохтарский государственный университет им. Носира Хусрава, г. Бохтар); **Бокиев Б.Р.** (Республика Таджикистан. Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими, г. Душанбе)

Техническим называется правовое регулирование отношений в сфере принятия, применения и выполнения обязательных требований к разным типам продукции, процессам производства, а также использованию, хранению, перевозке и утилизации товаров и материалов. В эту область входит несколько секторов технической политики. Среди них: аккредитация, стандартизация, проведение испытаний, государственный контроль, подтверждение соответствия и осуществление надзора, соблюдении правил в том числе метрологии. Техническое регулирование, в международном понимании этого термина, включает деятельность по стандартизации, деятельность по разработке и применению технических регламентов и деятельность по оценке соответствия.

Основное направление технического регулирования – безопасность, определяется техническим регламентом. Технический регламент - документ, устанавливающий обязательные требования к объекту технического регулирования.

Стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышения конкурентоспособности продукции, работ или услуг.

Цели: 1.Защита интересов потребителей и государства по вопросам качества продукции; 2. Уровня безопасности жизни и здоровья граждан, имущества, экологическое безопасности, безопасности жизни и здоровья, соответствие соблюдению требований законов РТ; 3.Уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайные ситуаций природного и техногенного характера, 4. Обеспечение НТП; 5.Конкурентоспособности продукции, работ и услуг; 6. Рациональное использования ресурсов; 7.Техническое информации совместимости; 8.Взаимозаменяемость продукции; 9.Сопоставимость результатов исследований и измерений техническое и экономическое статическое данных.

Стандарт - документ в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции правила осуществления и характеристика объём выполнения работ или оказания услуг.

Стандарт может содержать правила и методы исследования, правила отбора образцов, требования к терминологии и символики, упаковке, маркировок и правилам их нанесения.

Главное принцип добровольность применения стандартов, различают, международные ИСО 9000, региональные (для ЕС) и национальные, межгосударственные, стандарт организации.

В зависимости от объекта стандартизации

- основополагающие стандарты
- стандарты на продукцию
- на процессы
  - на услуги
- на термины и определения
- на методы контроля

Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Объекты - единицы величин, средства измерения, эталоны, методика выполнения измерений.

Законодательная метрология - раздел метрологии, предметом которого является установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и необходимости точности измерений в интересах общества.

Обеспечение единства измерений - деятельность направленная на установление и применение научных правовых организационных и технических основ. Правил. Норм и средств, необходимых для достижения заданного уровня единства измерения.

Обеспечение единства осуществляется на государственном уровне.

Государственное регулирование в области единства измерений в соответствии с РТ- 2008. №102 «Об обеспечении единства измерения»

Формы осуществления государственного регулирования в области обеспечения единства измерений

- утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерения

Проверка средств измерения

Метрологическая экспертиза

Государственный и метрологический надзор

- аттестация методик и методов измерений

- аккредитация юридических лиц и ИП по выполнению работ и оказанию услуг в области единства измерения

Закон РТ «Об обеспечении единства измерений», одна из целей которого - обеспечение потребности граждан, общества и государства в получении объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, используемых в целях защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, животного и растительного мира, обеспечения обороны и безопасности государства. Закон устанавливает следующие виды государственного регулирования в области обеспечения единства измерений:

- утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений;
- поверка средств измерений и метрологическая экспертиза;
- государственный метрологический надзор;
- аттестация методик (методов) измерений;

- аккредитация юридических и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

К сферам распространения государственного метрологического надзора относятся: здравоохранение, ветеринария, охрана окружающей среды, обеспечение безопасности труда; торговые операции и взаимные расчеты между покупателем и продавцом; государственные учетные операции; обеспечение обороны государства; геофизические и гидрометеорологические работы; производство продукции, поставляемой по контрактам для государственных нужд; испытания и контроль качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов; обязательная сертификация продукции и услуг и другие области.

Государственное управление деятельностью по обеспечению единства измерений в РТ осуществляет агентство по техническому регулированию и метрологии.

Техническое регулирование - это правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

**Техническое регулирование базируется на следующих принципах:**

- 1) применение единых правил установления требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;

2) соответствие технического регулирования уровню развития национальной экономики, ее материально-технической базы, а так же уровню научно-технического развития;

3) единая система и правила аккредитации;

4) независимость органов по аккредитации и по сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей работ и покупателей;

5) единство правил и методов исследований и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;

6) единство применения требований технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;

7) недопустимость ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;

8) недопустимость совмещения полномочий органа государственного надзора и органа по сертификации;

9) недопустимость совмещения одним органом полномочий на аккредитацию и сертификацию;

10) недопустимость внебюджетного финансирования государственного контроля за соблюдением требований технических регламентов;

11) недопустимость одновременного возложения одних и тех же полномочий на два органа государственного надзора.

Государственный контроль (надзор) - это проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических регламентов к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации и принятие мер по результатам проверки.

Основная цель контроля - защита интересов государства, потребителей и товарного российского рынка от поступления некачественной и опасной продукции.

### **Литература**

1. Мищенко, С.В., Пономарев, С.В., Пономарева, Е.С., Евлахин, Р.Н., Мозгова, Г.В. "История метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством" Издательство ТГТУ 2018.
2. Бурдун, Г.Д., Марков, Б.Н. Основы метрологии: Учеб. пособие для вузов. – М.: Издательство стандартов, 2019.

## **ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВЫБОРА И РАЗМЕЩЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

**Махмадов Ш.Р., Худойкулов Д.Х.**

*(Республика Таджикистан. ТТУ им. акад. М. С. Осими, г. Душанбе)*

Территория Республики Таджикистана состоит из двух различных по рельефу частей:

- горной области - где формируется по существу весь сток;
- равнинной, которая практически не даёт стока воды.

Сток по своей природе является интегральной характеристикой, отражающей условия формирования в целом по всему водосборному бассейну. Влияние рельефа на формирование стока выражается в косвенном воздействии его на некоторые метеорологические элементы, являющиеся ведущими факторами стока. Это в первую очередь относится к количеству осадков, температуре воздуха и интенсивности испарения.

Мощные горные системы Таджикистана и их ответвления разделяют территорию



республики на несколько гидрографических областей, формирующих две главные речные системы: реки Сырдарью и Амударью. Северные районы Таджикистана занимают часть бассейна р. Сырдарьи в среднем ее течении, площадью 13,4 тыс. км<sup>2</sup>, примерно 10% территории республики. Практически остальная территория страны расположена в бассейне р. Амударьи. Лишь Северо-восточный Памир относится к бессточным областям (бассейны озера Каракуль и реки Маркансу) [1]

Гидрографическую сеть Таджикистана составляют более 25 тысяч рек общей протяженностью 69,2 тыс. км. Из них 947 рек имеют длину от 10 до 100 км, 16 рек - от 100 до 500 км и 4 реки длиннее 500 км. Критерии, служащие для отнесения реки к тому или иному типу питания, достаточно устойчивы в многолетнем разрезе, но в отдельные годы с особыми условиями формирования стока могут значительно изменяться.

Эта классификация применима к постоянно действующим водотокам. Бассейны крупных рек, особенно в горных районах, значительно изрезаны как небольшими постоянными водотоками, так и многочисленными врезами периодического действия. Период стока врезов и небольших водотоков ограничен периодом снеготаяния и выпадения дождей. [1.2]

Одним из основных отличий наших горных рек от равнинных является продолжительное и бурное половодье. За этот период по рекам проходит 70-90% годового стока.

Характерной особенностью режима большинства рек и временных водотоков является проявление селевых явлений, чему способствует наличие всех необходимых для этих явлений факторов.

При проектировании дорог водопропускные сооружения рассчитывают на пропуск максимальных расходов воды редкой вероятности превышения.

Многообразие типов питания и вносимые в них местными условиями особенности требуют индивидуального подхода к определению расчётных характеристик стока и создают определённые трудности в реализации качественных гидрологических и гидравлических расчётов при обосновании искусственных сооружений, возводимых при строительстве автомобильных и железных дорог.

Проблем меньше, если сооружение планируется строить на водотоке, гидрологический режим которого изучен. Однако и здесь в настоящее время возникают трудности из-за резкого сокращения в постсоветский период наблюдательной сети, ухудшилось и качество наблюдений. К тому же проходящие по рекам максимумы мощных селевых потоков, как правило, на гидрологических постах не измеряются.

В конце 60-х годов прошлого столетия при составлении Государственного водного кадастра Таджикистана на основе натурных данных водотоков с площадями водосбора более 10 км<sup>2</sup>, разработана методика определения максимального расхода воды, учитывающая смешанные типы питания, но без учета селеносного характера реки. К сожалению, после дополнения ряда наблюдений, эта методика не уточнялась из-за определенного вида трудностей.

Некоторые затруднения возникают в принятии расчётных значений суточного максимума осадков, необходимого в расчётах, поскольку оснащённость территории метеостанциями недостаточна. По этой причине предварительно проводится анализ данных ближайших к исследуемому объекту метеостанций и их возможного использования в расчётах.

Сказанное выше относится к определению, жидкой составляющей селевого потока и к рекам, где отсутствуют сели.

Проводимые расчёты по определению максимальных расходов воды для обоснования размеров искусственных сооружений сопоставляются с результатами полевого обследования водотоков. В руслах водотоков обязательно остаются следы

паводков редкой повторяемости, по которым приблизительно можно судить о величине прошедшего расхода. Немаловажную роль играет и опрос старожилов, показывающих, до какой отметки поднимался уровень воды. На основе полевых материалов проводится корректировка в расчётах.

Немаловажную роль имеют расчёты глубины местного размыва у конструкций сооружений, подвергающихся воздействию водного потока.

Следует отметить, что до определенного времени при заглублении элементов сооружений в русла водотоков, не учитывались естественные русловые деформации, происходящие на пике паводка. Существующая методика, хотя и считается, что даёт приблизительные результаты, вполне приемлема, т.к. сравнивалась с натурными данными гидрологических постов по совмещённым профилям поперечных сечений, измеряемым при прохождении паводков[2,3].

Как нам известно предложенная С. Т. Алтуниным формула расчета местного размыва у продольных сооружений (берегоукрепительных дамб), не претерпевала никаких изменений. Предлагаемая для таких сооружений формула других авторов, применима лишь при значительном стеснении водного потока, что не всегда происходит. Методики по определению глубины местного размыва претерпевали много изменений и порой «ставили в тупик». Наиболее приемлема методика, изложенная в ВСН 62-69 «Технические указания по расчету местного размыва у опор мостов, струенаправляющих дамб и траверсов». Во вновь разработанном нормативном документе СП 32-102-95 «Сооружения мостовых переходов и подтопляемых насыпей. Методы расчета местных размывов» модернизированы. Эти формулы, усложнив процесс расчетов введением дополнительных параметров, но как показали сравнительные расчеты, конечные результаты практически не отличаются.

Как показала практика расчётов, величина размыва у промежуточных опор зависит, в основном, от ее размеров и формы, у продольных сооружений - от скоростей потока, угла его подхода к нему и слагающего грунта русла.

Вводимая на практике корректировка в методики гидрологических и гидравлических расчетов, основана на эпизодических визуальных наблюдениях за работой сооружений. К сожалению, из-за экономических проблем, отсутствует база для тщательного инструментального обследования работы гидротехнических сооружений, при прохождении волны паводков даже при рядовых ситуациях. А это позволило бы разработать для различных территориальных условий Таджикистана свои методики расчетов.

Остро стоят вопросы о строительстве мостов через селевые водотоки и тип крепления берегозащитных сооружений. Заказчики зачастую не желают принимать проектные решения, разработанные в соответствии с существующими строительными нормами и подтвержденными опытом эксплуатации гидротехнических сооружений. Объясняют это недостаточностью средств на момент строительства и надеждой их выделения на восстановление в будущем при разрушении.

При строительстве дорог и искусственных сооружений на них по речной долине, приходится выполнять большие объемы земляных и укрепительных работ. При этом должны учитываться гидрологические особенности горных рек. Эта особенности заключаются в больших скоростях течения (от 1,5-3 м/с в межень до 8-10 м/с в паводки), значительных колебаниях расходов воды (от 10-50 в межень до 250-900 м<sup>3</sup>/с в паводки), изменении глубины потока (от 0,5-1,5 м в межень до 3-6 м в паводки при резком подъеме уровня воды).

Все это приводит к размывам берегов и разрушению укрепленных берегов, что вызывает необходимость практически ежегодно проводить дорогостоящие мероприятия по их восстановлению.

Дорогу, проходящую по долине, всегда желательно располагать выше максимального горизонта воды в реке на таком расстоянии, чтобы исключить возможность подмыва земляного полотна. В узких, стесненных долинах с очень крутыми скальными склонами, земляное полотно иногда приходится размещать очень близко к водотоку. Речной откос земляного полотна в таких случаях подвергается опасности подмыва и его приходится очень надежно укреплять. В ряде случаев возникает необходимость в спрямлении русла реки.

Берегоукрепительные сооружения, в том числе и в большинстве мостовых переходов, в нашей республике широко распространены и достаточно разнообразны. Зачастую на больших водотоках (реках Вахш и Сырдарья, Душанбинка, Кафирниган, Варзоб и др.) применены разные типы укрепления берегов. В основном берегоукрепительные сооружения в реках республики сооружаются из бетона и железобетона. В последние годы достаточно широко распространились укрепления из камня, габионов и матрасов Рено, которые в некоторой степени вытеснили бетон и железобетон за счет ряда преимуществ. [1.3]

В дальнейшем для увеличения разновидности конструкций укрепления и их возможно более надежной эксплуатации, необходимо изучить и применять укрепления из пластиковых и металлических шпунтов, георешеток, геоматов, стеклопластиковых арматур, фибробетонов и других инновационных материалов.

В прошлом, до 60-х годов XX века, на реках Средней Азии применялись сипайные кладки, состоящие из бревенчатого каркаса - трехногих или четырехногих сипаев, заполненных каменно-хворостяной кладкой. Некоторые из этих сооружений относительно хорошо сохранились до настоящего времени, и выполняют свою функцию. На основании этого, возможно есть смысл при регулировании потока и предотвращения от размыва берегов, вернуться к исследованию и применению сипаев на отдельных реках, совершенствованию их конструкции с применением современных материалов и технологий. [2.4]

### **Литература**

1. Сайрахмонов, Р.Х., Холдоров, О.О., Махмадов, Ш.Р., Худойкулов, Д.Х., Особенности гидрологических условий работы искусственных сооружений на дорогах в республике Таджикистан., Вестник Таджикского технического университета Серия Инженерные исследования №4 (36)-2016г. Страницы: 49-54
2. Информация о Таджикистане. Гидрология. Материалы Центра Tajhydro. <http://tajhydro.com>.
3. ВСН 62-69 «Технические указания по расчету местного размыва у опор мостов, струенаправляющих дамб и траверсов», Минтрансстрой, 1969.
4. СП 32-102-95 «Сооружения мостовых переходов и подтопляемых насыпей. Методы расчета местных размывов», Корпорация «Трансстрой». М. 1996.
5. Алтунин, С.Т., Регулирование русел, М., 1956.

### **ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ СОЛЕЙ И ГРУНТОВЫХ ВОД В ДРЕВНИХ СООРУЖЕНИЯХ СРЕДНЕЙ АЗИИ**

Мирджамолов А., Джуракулов М.Р., Муродализода Х  
(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет имени академика  
М.С.Осими, г. Душанбе)

Развитие солевой формы физической белой болезни (коррозия) строительных материалов наблюдается в районах с сухим жарким климатом, в случаях, когда сооружения возводятся на засоленных грунтах или же в местах с высоким уровнем минерализованных подпочвенных вод. В пределах нашей Республики в настоящее время эти случаи сложились во многих районах Согдийской и Хатлонской областей, а также в районах республиканского подчинения.

Изучение данной формы коррозии показало, что причиной ее является перемещение растворов солей из грунта в надземной части сооружений, кристаллизация их в порах строительных материалов и последующие объемные изменения, вызывавшими возникновение значительное давление на стенки пор.

Наблюдения за сооружениями, материалы которых подвергаются коррозии, позволили сделать заключение, что перемещение растворов солей в конструкции происходит при непосредственном соприкосновении частей сооружений с грунтом, увлажнении засоленного фунта, наличие непрерывной сети капилляров в грунте и материале сооружений. Устранение или же ослабление действий перечисленных факторов может быть выполнено путем применения некоторых инженерных мероприятий, в частности:

1. Предохранение от увлажнения участков, на которых находятся сооружения;
2. Изоляция от грунта подземных частей сооружений;
3. Сообщение гидрофобных свойств материалам и конструкциям.

Анализ конструктивных решений некоторых старинных сооружений даёт повод предположить, что ещё в древности, а также в средние века зодчие иногда учитывали необходимость защиты построек от рассматриваемой выше формы коррозии, частично осуществляя указанные выше мероприятия.

Сохранившиеся на территории Средней Азии сооружения 10- 12, а также 14-16 веков, свидетельствуют о высоком мастерстве зодчих того времени. Накопив от поколения к поколению много знаний в области архитектуры и строительных конструкций (оперируя при этом, главным образом, эмпирическими приёмами), они создали на территории нынешних городов Самарканда, Бухары, Ургенча, Истаравшана, Канибадама, Гиссара и других ряд монументальных зданий, являвшихся крупнейшими памятниками архитектуры.

Основными строительными материалами, используемые для изготовления фундаментов и стен указанных сооружений, являлись камень, обожженный и сырцовый кирпич, глина, гипс, ганч,(глиногипс).

Большая часть перечисленных материалов относится к числу пористых и гидрофильных. Вследствие этого можно полагать, что выполненные из них сооружения, сохранившиеся в течение столетий и порою возведенные на засоленных фунтах, по видимому, строились с применением каких-то специальных мероприятий. В ряде мест на территории Средней Азии уровень грунтовых вод в прошлом был значительно выше, как и настоящее время об этом свидетельствуют, например, данные арабского автора Якута ал-Хамави, который описывая поездку по Хорезму в 1219г н.э., отмечает наличие в нем деревень и городов, многих домов и замков.

Наряду с этим он сообщает: “Несмотря на то, что почва ее (области) дурная и расположена на болотах со множеством мест, где просачивается вода, в ней непрерывная полоса со селениями когда они копают землю (даже) на один лопоть, (уже)выступает вода....”

А т.к. почва Хорезма территориально расположена по берегам реки Амударьи в среднем и нижнем ее течении, она содержала значительное количество солей, то указанные обстоятельства должны были заставить зодчих разрабатывать соответствующие защитные мероприятия для монументальных зданий, возводившихся как в Хорезме, так и в ряде других, сходных по условиям местах.

Наиболее крупные сооружения - мавзолеи, мечети и др. - часто строились на возвышенных участках, небольших холмах. Этим достигалось, по видимому, не только лучшая обзореваемое построек, видимость их издалека, но и одновременно удаленность фундаментов от фунтовых вод, часто сильно минерализованных. На возвышенности не могла попасть самотеком вода из оросительных каналов, а осадки быстро стекали, не успевая проникнуть глубоко в почву возле стен. Помимо этого, как известно, почвы более или менее крупной возвышенности обычно содержать намного меньше легкорастворимых солей, по сравнению с почвами соседних равнин. Мелкие же бугры (высотой до 1,5м) служат местами накопления солей, которые перемешаются туда вследствие капиллярного подсоса их растворов и интенсивного испарения влаги с поверхности.

Исследователи древних сооружений Средней Азии отмечают, что фундаменты почти всех кирпичных монументальных сооружений Средней Азии в период с 10 по 18 века возводились на подушках из чистой жирной плотной глины. Толщина этих подушек обычно составляла 60-80см, достигая порой 1 м. В ряде случаев глины обкладывались и в боковые поверхности фундаментов, вследствие чего последние полностью изолировались от грунта.

Подобная полная изоляция фундаментов отмечена Н.М Бачинским в мавзолее Тюрбек Ханым, находящемся на территории древнего Хоразма, мавзолее султана Санджара в Старом Мерве и др.

Наличие глиняных подушек под фундаментами определено в мавзолее Буян-кулиханпа (14век), мавзолеях Фахр-ад-дин, Рази и Наджи-ал-дин Кубра в Ургенче, пилонах портала мавзолея Хаджи Ахмеда Яссави (конец 14 века), медресе Улегбека (15век), Кукельлаш (16 век), Абдулла Хана (16 век) в Бухаре и т.д.

Кроме этого исследователями отмечается применение в тех же сооружениях а качестве строительного раствора жирной глины для кладки фундаментов, выполнявшихся чаще всего из крупного камня.

По Н.М. Каминскому, устройство глиняных подушек под фундаментами и укладка глины по бокам выполнялись как антисейсмические мероприятия, а там, где уровень подпочвенных вод высок, то и одновременно для защиты сооружения от воды. По его мнению, вертикальные сейсмические толчки смягчались глиняными пластичными подушками под подошвой фундамента, а затем ещё частично поглощались в глиняном растворе его кладки. Подобное объяснение причин, вызвавших устройства глиняных подушек под фундаментами, представляется нам односторонним. Цель укладки глины по бокам фундаментов не объясняется вовсе.

Примечательным является то обстоятельство, что в указанных случаях применялась, как отмечалось, хорошо смешанная жирная глина. Защита от воды была нужна лишь в единичных случаях, так как материал фундаментов был достаточно водостойким (чаще всего это был камень на глиняном растворе). Скорее всего, по нашему мнению, в Средней Азии толстые глиняные слои применялись строителями 10-18 веков для защиты фундаментов и цоколей от содержащихся в грунтах, или же грунтовых водах, легкорастворимых солей. Перемещаясь вместе с влагой, в случае отсутствия защитного гидроизоляционного слоя, соли достигали и подземных частей конструкции, что в условиях сухого жаркого климата должно было приводить к развитию солевой формы физической коррозии.

В распоряжении зодчих Средней Азии имелся природный гидроизолирующий материал жирная глина, естественно, которая и применялась. Для улучшения изоляционных свойств глина подвергалась перемешиванию, что делало ее более однородной, которая нарушила имевшуюся связь между пустотами, часто образуя в

результате деятельности живых существ: грызунов червей, личинок, насекомых и т.д., а также пустотами, остающимися после сгнивания корней растений.

Интересно отметить, что и древнем Ассирийско-вавилонском государстве, климат которого был благоприятен для развития указанной формы коррозии, кладка фундаментов иногда выполнялась из обожженного кирпича на природном асфальте. Возможно, в этом случае также преследовалась цель изоляции сооружения от содержащихся в грунте растворов солей.

Ещё одно конструктивное мероприятие зодчих Средней Азии выполнялось, по нашему мнению, отчасти в целях защиты сооружений от солевой формы физической коррозии. По свидетельству исследователей, в цоколях древних среднеазиатских построек часто устраивались прослойки из камыша, уложенные поперёк цоколя. По Н.М. Бачинскому, камыш укладывался с целью амортизации сооружений, для защиты их от сейсмических толчков. Однако нами было выяснено, что такие же камышовые прослойки устраиваются и в настоящее время для создания гидроизоляционного слоя.

Зрелый камыш негигроскопичен, поверхность его от стеблей плохо смачивается водой, вследствие чего слой такого камыша препятствует капиллярному подъёму влаги, и тем самым - солей, в находящиеся выше части стены, поэтому прослойки из камыша выполняют такую же роль, как устраиваемые в цоколях сооружений гидроизоляционный слой толщой жирного цементного строительного раствора и некоторых других материалов, а также препятствуют перемещению солей. Камышовый слой был известен давно, вследствие чего он играл роль не только амортизатора. По свидетельству С.Г.Толстого, камышовые прослойки применялись в древнем Хорезме ещё во второй половине I тысячелетия до нашей эры для предохранения конструкции от протекания в них снизу влаги и солей. По поводу целесообразности применения слоев камыша в качестве антисейсмического мероприятия нужно заметить, что в тех случаях, когда сооружения не находятся строго над эпицентром землетрясения, и воспринимаемые ими сейсмические толчки направлены под углом к вертикали. Вследствие этого они могут рассматриваться как состоящими из вертикальных и горизонтальных составляющих. Слой камыша может смягчить вертикальные толчки, однако он не будет сопротивляться горизонтальным усилиям, благодаря чему в подобном случае находящиеся выше слой части сооружения будут сдвигаться относительно нижней. Учитывая возможность и катастрофические последствия такого сдвига, действующие в настоящее время нормативы разрешают устройство гидроизоляционного слоя в каменных стенах только из цементного строительного раствора, т.е. материала, обладающего хорошим сцеплением с кладкой.

Основываясь на сказанном, считаем, что главной целью устройство камышовых прослоек в древних сооружениях являлось создание гидроизоляционного слоя. Вблизи рек и оросительных каналов, при малой засолённости грунтов этот слой служил для защиты стен от подъёма влаги, вызывающий сырость в помещениях и ослабляющий конструкции. В сооружениях, возводимых на засоленных грунтах или же в местах с высоким уровнем минерализованных грунтовых вод, тот же слой являлся препятствием для перемещения солей в вышележащие части конструкции.

Интересно отметить наличие преданий, существующих у коренного населения Средней Азии о добавке строителями древних сооружений к глине и ганчу продуктов, содержащих жиры (молоко, сало). Некоторые старожилы сообщили дошедшие до них сведения о том, что во время сооружения мавзолея глина при изготовлении сырца и строительных растворов затворялась верблюжьим молоком. Проведенное обследование этих построек показало, что на наличие в фундаментах значительного количества сульфатов кальция и натрия, фундаменты и цоколи гробниц находились в относительно хорошем

состоянии. Действительно, в целях проверки вероятности добавки к глине указанных веществ проба строительного раствора цоколя было проведено химический анализ. В растворе были найдены остатки продуктов окисления жиров. Поэтому сведения о добавление к глинам жиров в целях гидрофобизации или же улучшения пластичности можно считать не лишними основания.

Что касается добавления молоко к гипсовыми вяжущим, то как показали наши исследования, в этом случае преследовалось иная цель.

Как известно, молоко является сложной полидисперсной - колитной системой, и которой дисперсионной средой служит вода. Молоко составлено водой, жирами, белковыми веществами, молочным сахаром, количество жиров в молоке молочных домашних животных может достигать 9,5%, белковых вещество - 6,0%, молочного сахара - 5,1%. Исходя из строения состава белка, можно предположить, что добавка его к строительному гипсу и глиногипсу прежде всего, удлиняет сроки схватывания, а также отчасти гидрофобизирует их. Соответствующие эксперименты показали, что при затворение упомянутых гипсовых вяжущих молоком они вовсе не начинали схватываться (в течение 10 часов). В случае затворения смесью из 95% воды и 5 % коровьего молоко средней жирности время начало схватывание увеличивалось на 60%, конца - на 50%. При затворение смесью из 20% воды и 10% молока сроки начала и конца схватывания удлинились на 240 и 210%.

Применение указанных смесей воды и молока почти не отразилось на прочности гипсовых образцов, определявшейся в возрасте 1 и 7 суток, а также на их водостойкость. Образцы не приобрели гидрофобных свойств. Основываясь на результатах экспериментов, можно заключить, что сведения о затворении молоком гипса, якобы производившимися древним зодчими Средней Азии, являются недостаточно правдоподобными, т.к. в этом случае гипс практически не схватывается. Молоко могло применяется лишь в сильно разбавленном виде. В этом случае оно являлось замедлителем схватывания гипса. Продукт обжига должен был содержать в себе примесь растворимого ангидрита (пережог) и двухводного гипса (недожог) т.к. обжиг гипса производился весьма несовершенным, кусками, в печах, подобных напольными. Указанные примеси, как известно, ускоряют схватывание строительного гипса и глиногипса, которые и без них зачастую происходит весьма быстро. Вследствие этого применение замедлителей было необходимым. Кроме этого строители Средней Азии применяли для замедления схватывания гипса также отвар корня растения, ширеш (клей) и золу. Таким образом, можно проследить, что из числа перечисленных мероприятий, применявшихся зодчими Средней Азии, большая часть осуществлялась, по всей вероятности, для защиты фундаментов и стен зданий не только от землетрясений, грунтовых вод, а также от солей, содержащихся в грунтах и грунтовых водах.

#### **Выводы:**

Исследования опыта зодчих и строителей Средней Азии показывают, что применение этих местных материалов в строительстве сокращает импорт таких строительных материалов, как битумных, рулонных материалов и нефтяных в Республике и этим способствует подъему и росту экономики.

#### **Литература**

1. Агаханянц О.Е. На средней Азии (записки геоботаника), М., Мысль 1975г.
2. Коракин В.С. Маршрутам археолога М. Мысль 1981г.
3. Мартисен Г.Г. Следы исчезнувших городов в Азии М. Наука 1968г.
4. Мурзаев Э.М. В далёкой Азии М. Географ гиз. 1956г.
5. Ранек В. По дорогам средней Азии Ташкент. Узбекистан 1972г.



## ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

**Нигматов И.И.**

*(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет им. Акад.  
М.С.Осими, г Душанбе)*

Проектирование зданий должно осуществляться с учетом целого ряда требований, гарантирующих:

- функциональный комфорт зданий на базе учета особенностей бытовых процессов и климата района строительства;
- необходимый уровень санитарно-гигиенических качеств жилища;
- решение экологических проблем;
- противопожарную безопасность;
- энергоэкономичность;
- эффективность использования застраиваемой территории;
- выбор конструкций зданий, отвечающих уровню их капитальности.

В решении этих задач часто переплетаются вопросы градостроительства и проектирования зданий.

Квартира предназначена для заселения одной семьей. Количество жилых комнат квартиры в муниципальном и социальном жилище, как правило, соответствует числу членов семьи, в коммерческом — его превышает. Однако, независимо от экономического статуса жилища, удобство его использования является следствием функционального зонирования отдельных помещений.

В IV районе при общей характеристике по высоким температурам наружного воздуха остальные климатические показатели весьма различны: от жарковлажных субтропиков до полупустынь с суховеями и пыльными бурями. Поэтому, наряду с устройством большого количества летних помещений и обязательным сквозным проветриванием квартир, в домах общего типа иногда возникает необходимость введения в застройку специальных защитных сооружений или домов.

В застройке южных городов при большой этажности зданий с учётом гигиенических факторов (инсоляция, проветривание), широтные секции компануются, как правило, с числом квартир не более четырех. Общие принципы проектирования жилых зданий и архитектурно-строительные приемы определяются исходя из назначения, здания, стремления к обеспечению его энергетической экономичности и экологического комфорта. При проектировании и конструктивной разработке они сводятся к следующему:

- компактная максимальная компоновка здания для снижения удельной площади наружных ограждений на единицу объема в целях энергосбережения при эксплуатации зданий;

- выбор формы и ориентации здания с учетом энергетического поля возобновляемого источника энергии (Солнца), воздействующего на здание;

- использование дополнительных конструктивных элементов, обеспечивающих приток, в заданных пределах, прямой или преобразованной солнечной энергии;

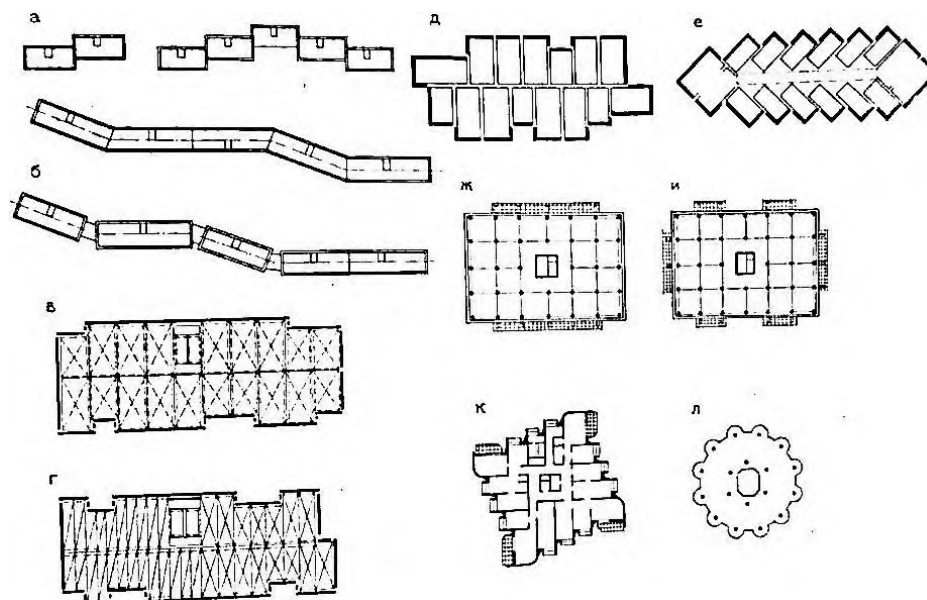
- повышение теплозащитных свойств ограждений зданий до уровня, обеспечивающего минимальный уровень расхода энергии для теплового баланса здания (с применением современных эффективных материалов, с использованием массивного теплоинерционного слоя из воды, грунта или камня, с введением вентилируемых воздушных прослоек, солнцезащитной и экранированием ограждений);

- внедрение пассивных и активных систем использования солнечной энергии.

Для рационального использования солнечной энергии проекты жилых домов разрабатывают со смещённой объёмно-планировочной структурой здания, по этажам, с максимальным раскрытием к солнечным лучам южных ограждений здания. С целью

снижения теплоступлений в летний период соотношение площадей светопрозрачных и глухих частей ограждений здания можно принять 1:17. Крыши проектируют односкатными чердачными (или с мансардой) или двухскатными с большим скатом на южный сектор горизонта, для рационального размещения на них гелиоприемников.

Комбинированные планировочные схемы (коридорно- или галерейно-секционного типа) позволяют разместить в здании разнообразные по размерам и комфортности квартиры: одноуровневые односторонне ориентированные малые квартиры и двухуровневые многокомнатные квартиры неограниченной ориентации либо только двухуровневые многокомнатные (рис.).



**Рис. Характерные планы зданий различных систем.**

**а) панельные здания, скомпонованные из различных блок-секций; б) то же, с блокировочными вставками; в, г) компоновка ризалитов в поперечно и продольно-стеновых зданиях; д, е) примеры компоновки планов объёмно-блочных зданий; ж, и) вариантное расположение открытых помещений в каркасных зданиях; к)-то же, монолитного здания, возводимого в скользящей опалубке; л) то же, возводимого методом подъёма перекрытий.**

В 18- и 25-этажных монолитных акцентных башнях за счет увеличения ширины корпуса до 30 м и более удаётся разместить по 10 квартир на этаже, при этом сохраняются только для четырех из них.

Для многосекционных зданий разработаны меридиональные, широтные и угловые ширококорпусные секции.

Переход от 4-квартирных планировочных секций к 6- и 8-квартирным может снизить стоимость кв. м общей площади на 5—10%. При прямоугольной форме планов секций эта мера ограничивает их градостроительную маневренность, так как планировка секций неизбежно становится меридиональной. Превратить многоквартирную секцию в широтную (ограниченной ориентации) возможно только за счет изменения формы плана секции с переходом от прямоугольной компоновки к более сложной - тавровой или диагонально-лучевой.

## **ИНСОЛЯЦИОННЫЙ РЕЖИМ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ**

**Нигматов И.И.**

Световое и ультрафиолетовое облучение оказывает укрепляющее психофизиологическое воздействие на человека и бактерицидное на микроорганизмы во внутреннем пространстве зданий, оздоравливая его. Поскольку обычное оконное стекло плохо пропускает ультрафиолетовые лучи, целесообразно применять для заполнения проемов более дорогое специальное увиолевое стекло. Нормами проектирования регламентируется минимальная длительность прямого облучения помещений и территорий. Инсоляция напрямую зависит от размещения зданий в застройке, которое не должно приводить к длительному затенению помещений других зданий, для чего в застройке должны уставляться инсоляционные разрывы между зданиями.

На юге, где тепловая составляющая инсоляции (солнечная радиация) может вызвать дискомфорт из-за перегрева помещений (особенно юго-западной ориентации), нормативная длительность инсоляции минимальна (1,5 ч), в умеренном климате возрастает до 2 ч. Эти требования оказывают прямое влияние на назначение величины инсоляционных разрывов между зданиями.

Учет требований инсоляции определяет не только размещение зданий в застройке и величины инсоляционных разрывов, но также структуру планировочных решений в связи с тем, что ориентация всех помещений квартир на северный сектор горизонта запрещена. Соответственно, наиболее распространенной является секционная планировка многоквартирных домов.

Дома, расположенные в застройке вдоль меридиана (либо с отклонением от него до 15°), проектируют с меридиональной планировкой секций и называют меридиональными. В этих домах квартиры имеют одностороннюю ориентацию всех жилых помещений (на запад или на восток), что позволяет обеспечить требуемую длительность инсоляции.

В широтных домах, размещенных вдоль параллелей, продольные фасады обращены на север и юг, в связи с этим нормативная инсоляция обеспечивается при ориентации квартир на обе стороны горизонта (широтные дома неограниченной ориентации), либо при ориентации комнат больших квартир на две стороны горизонта, а малых — на юг (широтные секции ограниченной ориентации). При этом в 3-комнатных квартирах на юг должны быть ориентированы 1—2 комнаты, а в 4- и 5-комнатных — не менее двух. С учетом этих требований и в соответствии с намеченным проектом размещением зданий осуществляют выбор планировочных решений домов и секций.

Применительно к домам с горизонтальными коммуникациями (галерейным и коридорным) требования инсоляции приводят к следующим ограничениям. Коридорные дома с одноэтажными квартирами размещают только меридионально, а галерейные — с ориентацией квартир на восток, запад или юг. Эти ограничения снимаются, если в домах с горизонтальными коммуникациями размещены двухуровневые квартиры с ориентацией жилых комнат одного из уровней на две стороны горизонта. В таких квартирах, наряду с обеспечением нормативных требований инсоляции, улучшается и воздушная среда благодаря повышающему интенсивность сквозного проветривания перепаду уровней в квартире.

Инсоляции может сопутствовать, перегрев помещений, вследствие радиации и утомляющее зрение слепящее действие солнечных лучей, из-за прямой и отраженной блескости ограждений и оборудования квартир. Поэтому, в ряде случаев, инсоляция должна быть ограничена, например, для жилых домов в районах, расположенных от 47 до 57-й параллели. Не допускается ориентация односторонних квартир не только на север, но и на юго-западный сектор горизонта (от 200° до 270°). В районах, южнее 47-й параллели, запретный для односторонне ориентированных квартир юго-западный сектор принимают более широким (от 160° до 290°)

Требования к инсоляции помещений также определяются их назначением и составом контингента людей, а также климатическими условиями. Ориентация окон по сторонам света, величина оконных проемов и солнцезащитные устройства должны обеспечить требуемое время инсоляции в помещениях.

В целом в помещениях должна быть обеспечена комфортность для проживания и всех видов жизнедеятельности определяемое физиологическими факторами организма на которые влияют тепловой, влажностный, воздушный, шумовой, световой режимы и инсоляция.

Результаты исследования инсоляционного режима групп 5-этажной застройки показали, что при широтной и меридиональной ориентации зданий при минимальном разрыве между зданиями 10 и 15 м выбранных согласно ГНиП РТ 30-01-2018 и ГНиП РТ 21-01-2018 при ориентации фасадов зданий на восточные, южные и западные секторы фасады инсолируются выше нормативного значения, что приводит к перегреву стен. Это требует применения вентилируемых экранирующих ограждающих конструкций либо солнцезащитных устройств.

Результаты расчёта продолжительности инсоляции при различных вариантах планировки свидетельствуют о том, что нормативная продолжительность инсоляции расчетных точек, в том числе и помещений, обращённых на северный сектор горизонта, не выполняется. При этом рекомендуется фасады зданий, в сторону которых выходит большое количество основных помещений, ориентировать с отклонением длинных их осей на  $55...200^\circ$  от направления севера. Фасады здания, ориентированные в сторону южного сектора, облучаются около 10 ч, что обуславливает тепловую нагрузку человека до  $QE=900\text{г/ч}$  и требуются дополнительные архитектурно-строительные мероприятия по снижению нагрузки до уровня комфортного. В противоположно расположенных зданиях продолжительность инсоляции не обеспечивается, в связи с этим рекомендуется для подобных планировочных решений увеличить разрыв между зданиями до 15м. При других планировочных решениях застройки минимальный разрыв, определяемый нормами, обеспечивает четырёхстороннюю ориентацию зданий.

## **ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ПО РАСЧЁТУ ЗДАНИЙ СО СКОЛЬЗЯЩИМ ПОЯСОМ**

**Низомов Д.Н., Каландарбеков И.К., Каландарбеков И.И.**

*(Республика Таджикистан. Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии, НАНТ, г. Душанбе)*

*Республика Таджикистан. Таджикский технический Университет имени академика М.С.Осими, г. Душанбе, г. Душанбе)*

Использование системы сейсмозащиты в виде сейсмоизолирующего пояса для зданий жёсткой конструктивной схемы позволяет снизить расчётные сейсмические нагрузки на несущие конструкции [1]. Сейсмоизолирующий пояс представляет собой ряд скользящих опор, расположенных между фундаментом и надземными конструкциями зданий.

Особенность работы конструкции со скользящим поясом состоит в том, что при горизонтальных сейсмических силах, превышающих силы трения скольжения, здание начинает двигаться относительно фундамента. Поэтому для ограничения относительных смещений и предотвращения возможного отрыва здания от фундамента устанавливаются упругие ограничители горизонтальных и вертикальных перемещений [2].

Рассмотрим систему с одной степенью свободы, где наряду с вязким трением осциллятор испытывает также действия сухого трения. Нелинейное дифференциальное

уравнение движения осциллятора с сухим трением при кинематическом возмущении основания может быть записано в виде

$$m\ddot{w} + c\dot{w} + kw + f = -m\ddot{z}_0(t), \quad (1)$$

здесь  $f = f_0 \cdot \text{sgn}(v)$  – сила кулонов трения;  $f_0 = \mu \cdot Q$  – максимальная сила трения покоя;

$Q = mg$  – вес тела;  $\mu$  – коэффициент трения скольжения;  $v = \dot{w} - \dot{z}_0$  – относительная скорость;  $\dot{w}$  – скорости движения массы  $m$ ;  $\dot{z}_0$  – заданная скорость движения основания.

Кусочно-постоянная функция действительного аргумента  $\text{sgn}(v)$  определяется по формуле

$$\text{sgn}(v) = \begin{cases} 1, & v > 0 \\ 0, & v = 0 \\ -1, & v < 0 \end{cases}$$

Исходя из этого, нелинейное уравнение (1) можно записать в виде двух линейных уравнений:

$$m\ddot{w} + c\dot{w} + kw = -m\ddot{z}_0(t) - f_0, \quad \text{при } v > 0, \quad (2)$$

$$m\ddot{w} + c\dot{w} + kw = -m\ddot{z}_0(t) + f_0, \quad \text{при } v < 0, \quad (3)$$

где первое уравнение описывает движения массы вправо, а второе – движения влево.

Нелинейное дифференциальное уравнение свободных колебаний системы принимает следующий вид:

$$m\ddot{w} + c\dot{w} + kw = \pm f,$$

или

$$\ddot{w} + 2n \cdot \dot{w} + \omega^2 \cdot w = \pm \omega^2 a \quad (4)$$

$$\text{где } n = \frac{c}{2m}, \quad \xi = \frac{n}{\omega}, \quad \omega^2 = \frac{k}{m}, \quad \frac{f}{m} \frac{k}{k} = \omega^2 a, \quad a = \frac{f}{k},$$

$\xi$  – параметр затухания,  $\omega$  – круговая частота свободных колебаний без учета затухания,  $a$  – граница мертвой зоны. Верхний знак, плюс, соответствует движению массы  $m$  справа налево ( $\dot{w} < 0$ ), нижний, минус, – движению слева направо ( $\dot{w} > 0$ ). В случае свободных колебаний без затухания с начальным смещением  $z_0$  после каждого полупериода произойдет уменьшение цикла на величину  $2a$  и убывание амплитуд следует арифметической прогрессии [3].

Приближенное решение уравнения задачи о вынужденных колебаниях с сухим трением при действии возмущающей силы  $P(t) = P_0 \sin \theta t$

$$m\ddot{w} + c\dot{w} + kw + f = P(t), \quad (5)$$

сводится к уравнению  $w = A \sin(\theta t - \alpha)$ , где амплитуда выражается формулой [3]

$$A = \pm \frac{P_0}{k} \cdot \frac{\sqrt{1 - (4f_0 / \pi P_0)^2}}{1 - \theta^2 / \omega^2}, \quad (6)$$

где  $f_0 / P_0 < \pi / 4$ .

Первый множитель в правой части (6) представляет статическое отклонение, а второй множитель – динамический коэффициент.

Для численного решения динамических задач с сухим трением используем последовательную аппроксимацию искомой функции  $w(t)$ , в результате которой получим рекуррентные формулы для скорости и ускорения, соответствующие моменту времени  $t_i$ :

$$\dot{w}_i = \beta_1(w_i - w_{i-1}) / \tau - \beta_2 \dot{w}_{i-1} - \tau \beta_3 \ddot{w}_{i-1}, \quad (7)$$

$$\ddot{w}_i = \alpha_1(w_i - w_{i-1}) / \tau^2 - \alpha_2 \dot{w}_{i-1} / \tau - \alpha_3 \ddot{w}_{i-1}, \quad (8)$$

где  $\alpha_j, \beta_j$  – коэффициенты аппроксимации [4-7],  $\tau$  – шаг интегрирования по времени. Внося (7) и (8) в (4), получим уравнение для определения  $w_i$ :

$$a_1 w_i = b_1 w_{i-1} + c_1 \dot{w}_{i-1} + d_1 \ddot{w}_{i-1} - \mu g \cdot \text{sgn}(\dot{w}_{i-1}). \quad (9)$$

Здесь:

$$a_1 = \alpha_1 / \tau^2 + 2\xi\omega\beta_1 / \tau + \omega^2, \quad b_1 = \alpha_1 / \tau^2 + 2\xi\omega\beta_1 / \tau,$$

$$c_1 = \alpha_2 / \tau + 2\xi\omega\beta_2, \quad d_1 = \alpha_3 + 2\xi\omega\beta_3\tau.$$

**Пример.** Исследование кинематическое возмущение с учетом сухого трения.

Уравнение движения системы при кинематическом возмущении основания с учетом вязкого трения представляется в виде

$$m(\ddot{z}_0 + \ddot{w}) + f(v) + kw + c\dot{w} = 0, \quad (10)$$

$$\ddot{w} + \mu g \text{sgn}(v) + \omega^2 w + 2\xi\omega\dot{w} = -\ddot{z}_0(t).$$

В качестве примера рассмотрим модель здания, которая представляется в виде системы с одной степенью свободы при следующих данных:

$$k = 0,3360 \cdot 10^4 \text{ тс/м}; \quad m = 40 / 9,81 = 4,077 \text{ тс}^2/\text{м};$$

$$\omega = \sqrt{k/m} = 28,71 \text{ с}^{-1}; \quad T = 2\pi / \omega = 0,2189 \text{ с}; \quad \xi = 0,05;$$

$$z_0(t) = 0,01 \sin \theta t.$$

Результаты численного решения (10) с шагом интегрирования  $\tau = 0,01 \text{ с}$  представлены на рис.1. Эти данные получены при  $\theta = \omega$  и соответствуют резонансному режиму.

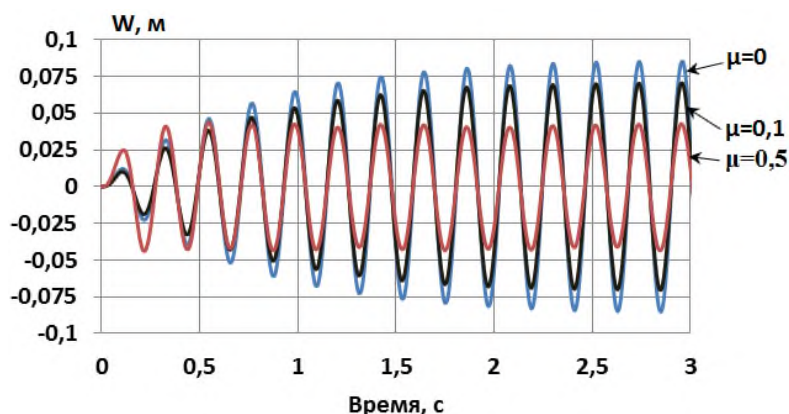


Рис. 1. Колебания модели при кинематическом возмущении основания.

Видно, что с увеличением коэффициента трения  $\mu$  резонансные амплитуды колебания массы объекта уменьшаются. Такая же картина наблюдается в изменении относительного ускорения объекта в резонансном режиме.

#### Вывод.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, о том, что разработанная математическая модель и компьютерные программы позволяют исследовать влияние силы сухого трения на динамическое поведение объекта.

## Литература

1. Поляков, С.В. Современные методы сейсмозащиты зданий [Текст] / С.В. Поляков, Л.Ш. Килимник, А.В. Черкашин. – М.: Стройиздат, 1989. – 320 с.
2. Килимник, Л.Ш. Анализ работы зданий со скользящим поясом с использованием многомассовой расчётной модели [Текст] / Л.Ш. Килимник, Л.Л. Солдатова, Л.И. Ляхина //Строительная механика и расчёт сооружений, 1986. – №6. – С. 69 –73.
3. Тимошенко, С.П. Колебания в инженерном деле [Текст] / С.П.Тимошенко. – М.: Физматгиз, 1959. – 439 с.
4. Низомов Д.Н., Каландарбеков И., Каландарбеков И.И. Моделирование зданий с учетом нелинейной работы сейсмоизоляции- Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования», г.Душанбе, 3-4 ноября 2016 г., часть 1, с.234-238.
5. Низомов Д.Н., Каландарбеков И.К., Каландарбеков И.И. Сравнительный анализ различных типов сейсмоизоляции в многоэтажных зданиях. - Известия АН РТ, 2016, №4(165), с. 58-64.
6. Низомов Д.Н., Каландарбеков И., Ходжибоев А.А. Численный анализ модели сейсмоизолированного многоэтажного здания. - Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. - Москва, 2017 - №3, с. 16-20.
7. Низомов Д.Н., Каландарбеков И.К., Каландарбеков И.И. Численное моделирование сейсмоизолированных зданий с сухим трением. - ДАН РТ 2018, т.61, №1, с.47-53.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК

**Низомов Д.Н., Каландарбеков И.К., Махмадиев У.М., Каландарбеков, И.И.**  
(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими, г. Душанбе)

Целью эксперимента является моделирование железобетонной балки в уменьшенном масштабе. Исследования были проведены в научно-производственной лаборатории кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими, Министерство образования и науки Республики Таджикистан. Для определения напряжённо-деформированного состояния железобетонной балки были запроектированы и изготовлены три образца модели железобетонной балки (рис.1).

Кубики с длиной ребра 100 мм, призмы размером 100х100х400мм были изготовлены из того же бетона, как балки прямоугольного сечения. Изготовленные стандартные образцы из бетона испытывались на сжатие, в результате которых определялись физические характеристики.

Значения физических и геометрических характеристик кубов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Определение класс бетона

№	Масса (гр)	Размеры кубика (мм)	Разрушающая нагрузка	Средняя раз. нагрузка	Средняя прочность ( $\alpha=0,95$ )	Класс бетона
1	2315	100х100х100	21833 кг	21389 кг	203.19 кг/см <sup>2</sup>	В15
2	2316	100х100х100	20167 кг			



3	2361	100x100x100	22167 кг			
---	------	-------------	----------	--	--	--

Испытание кубов производилось после 28 суток с момента их изготовления на гидравлическом прессе Р-50. Перед испытанием были проведены выравнивание поверхности формы кубов. По результату испытания кубов определяли класс бетона изготовленной модели железобетонной балки. Нагрузка на кубике увеличивалась со скоростью, обеспечивающей разрушения образца после 30-60 с момента испытаний.

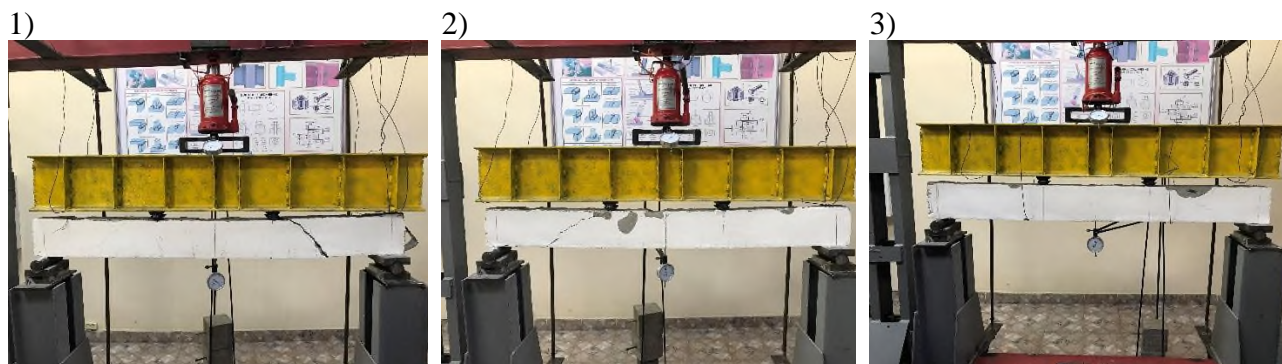


Рис. 1. Физическая модель железобетонной балки.

В качестве моделируемого объекта была принята обычная балка прямоугольного сечения 75x150 мм, пролётом 1500 мм. Данная модель железобетонной балки, исходя из расчёта прочности, была армирована в растянутой зоне продольной рабочей арматурой 1 Ø12 A500. В сжатой зоне была армирована конструктивной продольной арматурой 1 Ø6 A240. Соединение двух продольных стержней в обоих зонах осуществлялось поперечными стержнями диаметром 6 A240. Схема армирования модели железобетонной балки приведена на рис. 2. Для измерения перемещения модели балки были использованы механические приборы. Испытание модели балки производилось в положении, соответствующем рабочему положению несущей железобетонной балки.

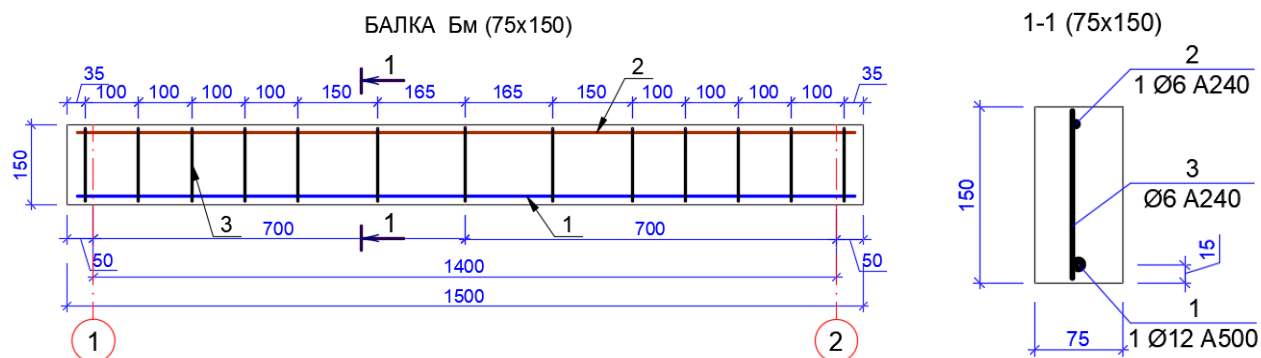


Рис. 2. Армирование модели железобетонной балки.

Для проведения эксперимента был использован запроектированный и изготовленный испытательный стенд в лаборатории кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими. Испытательный стенд представляет собой плоскую замкнутую раму, которая состоит из вертикальных стоек и верхнего горизонтального ригеля.

Испытание модели железобетонной балки производилось через 30 дней после испытания кубов и призм. Загружение модели производилось двумя сосредоточенными силами, приложенными на одинаковом расстоянии от торцов балки (рис. 3).

Для нагружения образцов модели был использован гидравлический домкрат ДГ50П250 с поэтапным нагружением.

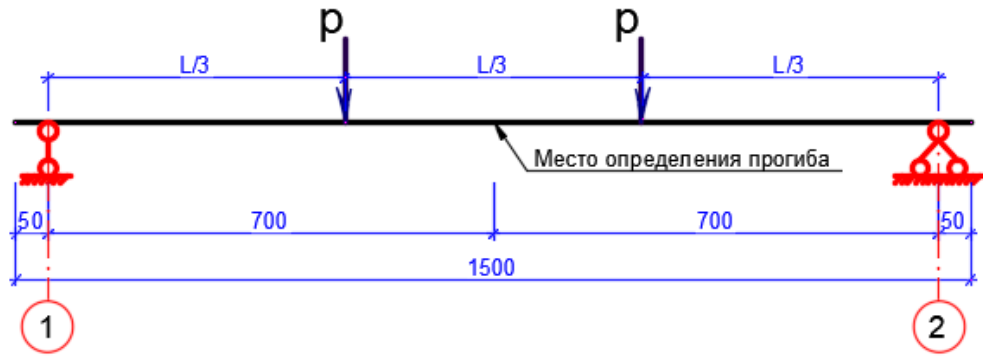


Рис. 3. Схема испытания балки.

При проектировании модель типовой балки были использованы критерии механического подобия [2-4].

### Теория моделирования

Условие одинаковой жёсткости модели и натурной балки. Для это используем уравнение изогнутой оси балки, Дифференциальное уравнение изогнутой оси статически определимой балки можно записать в виде

$$\frac{d^2 w}{dx^2} = -\frac{M_x}{EI_x}, \quad (1)$$

где  $w$ —прогиб,  $M_x$  — изгибающий момент,  $EI_x$  — изгибная жёсткость.

Известно, что уравнение (1) в равной мере описывает закон деформирования, как реальной балки, так и её модели. При этом подобие деформаций и усилий будет обеспечено, если в обоих уравнениях будет соблюдено соотношение сходственных величин. Исходя из теории подобия можно записать

$$\frac{M_x^H}{E_H I_x^H} = \frac{M_x^M}{E_M I_x^M}, \quad (2)$$

где  $M_x^M = \frac{P_M \cdot l_M}{3}$ ;  $M_x^H = \frac{P_H \cdot l_H}{3}$ ;  $I_x^H = \frac{b_H h_H^3}{12}$ ;  $I_x^M = \frac{b_M h_M^3}{12}$ ,  $I_x^M = \frac{1}{m^4} \frac{b_H h_H^3}{12}$ ;  $(3)$

$$l_H = m \cdot l_M; E_H = E_M = E; \quad (4)$$

$$\frac{P_H \cdot m \cdot l_M}{3 \cdot E \frac{b_H h_H^3}{12}} = \frac{P_M \cdot l_M}{3 \cdot E \frac{1}{m^4} \frac{b_H h_H^3}{12}}; P_H = m^3 \cdot P_M; M_x^H = \frac{P_H \cdot l_H}{3} = \frac{m^3 \cdot P_M \cdot m \cdot l_M}{3} = m^4 \cdot M_x^M; \quad (5)$$

$$f_M = \frac{23 P_M l_M^3}{648 E I_x^M}; f_H = \frac{23 P_H l_H^3}{648 E I_x^H} = \frac{23 \cdot m^3 \cdot P_M \cdot m^3 \cdot l_M^3}{648 E \cdot m^4 \cdot I_x^M} = m^2 \cdot f_M. \quad (6)$$

Здесь:  $M_x^H, E_H, I_x^H, l_H$  — изгибающий момент, модуль упругости, момент инерции и пролёт натурной балки;  $M_x^M, E_M, I_x^M, l_M$  — то же для модельной балки;  $P_M, P_H$  — заданная нагрузка для модели и натуры соответственно. Например, при масштабе 1:4, из (5) получим:

$$P_H = m^3 \cdot P_M = 4^3 \cdot P_M = 64 P_M; \quad (7)$$

$$M_x^H = m^4 \cdot M_x^M = 4^4 \cdot M_x^M = 256 M_x^M; \quad (8)$$

$$f_n = m^2 \cdot f_m = 4^2 \cdot f_m = 16f_m; \quad (9)$$

Следует отметить, что в работе [1], при использовании критерия равенства относительных деформаций, констант подобия получается  $n_p = 0,2$  а  $F_m = 0,228F_n$ . Относительная погрешность по этому условию составляет 2,5%. При использовании условия - равенства относительных прогибов натурной балки и модели констант подобия получается  $n_p = 0,437$ , а  $F_m = 0,217F_n$  и погрешность составляет 7,5%.

Дальнейшее исследование состоит в проектировании, изготовлении и испытание реальных железобетонных балок, и сравнение полученных результатов модели и балки в натуральной величине.

С целью подтверждения полученных коэффициентов подобия для балки-модели, производили расчёт в программном комплексе ЛИРА-САПР 2017 при одинаковом классе бетона модели и балки в натуральной величине.

Результаты численного моделирования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Коэффициенты подобия на основе программного комплекса ЛИРА-САПР

№	Модель в ЛИРА-САПР			Натура в ЛИРА-САПР			Коэффициенты подобия		
	Р кг	М кг*м	f мм	Р кг	М кг*м	f мм	Р кг	М кг*м	f мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	28.55	13.3243	0.0561	1827.2	3410.83	0.898	64.0000	255.9857	16.00713
2	57.1	26.6486	0.112	3654.4	6821.67	1.8	64.0000	255.9861	16.07143
3	85.65	39.9729	0.168	5481.6	10232.5	2.693	64.0000	255.9859	16.02976

Полученные значения параметров (табл.2): нагрузка, изгибающий момент и прогиб для натурной балки разделим на соответствующие величины модели, получим коэффициенты подобия. Сравнивая полученных коэффициентов с коэффициентами из анализа дифференциального уравнения изогнутой оси балки, можно отметить, что подтверждается правильность предложенной методики определения коэффициентов подобия.

Итоги по смете на расход материала и труда при изготовлении модели и натуральной балки приведены в табл. 2.

Таблица 2

Смета расходов материала и труда при изготовлении 3-х натурной и 3-х модельной балки

Итоги по смете	Натурная балка (сомони)	Модельная балка (сомони)
Материалы	5327,17	131,85
Машины и механизмы	129,36	2,6
Итого:	5456,53	134,45

Сравнение показывает, что расход материалов и трудоёмкости изготовления модели балки на 97.5% меньше, чем натурной балки. Кроме того, при натурном испытании возникают значительные трудности, связанные с их изготовлением и проведением самого эксперимента.

**Вывод.** Экспериментальным путём исследовано напряжённое-деформированное состояние железобетонной балки на моделях. Результаты численного моделирования подтвердили данные, полученные на основе теории подобия.

## Литература

1. Бокарёв, С.А., Ефимов, С.В. Вопросы подобия усиленных железобетонных балок при экспериментах на уменьшенных масштабных моделях. Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» [http:// naukovedenie.ru](http://naukovedenie.ru). 2014. Выпуск. 5(24), сентябрь-октябрь, М. - С. 1-12.
2. Стельмах, С.И. Теоретические основы моделирования балочных конструкций при экспериментах и проектировании. В. сб. ЦНИИСК: «Исследование по расчёту оболочек, стержневых и массивных конструкций». М., 1963.
3. Наносов, В.Н. Моделирование строительных конструкций. Стройиздат, М., 1971.
4. Мхитарян, Д.А. Экспериментальное моделирование бетонных и железобетонных конструкций на статическую нагрузку. Изд. АН АРМ. ССР, Ереван, 1987.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ «ПЛАТФОРМА–МОДЕЛЬ ЗДАНИЯ» С ЭЛЕМЕНТАМИ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ

Низомов, Д.Н., Каландарбеков, И.К., Каримов, Р.Ш.,  
Каландарбеков, И.И., Сангинов, А.М.

*(Республика Таджикистан. Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, г. Душанбе;  
Республика Таджикистан Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими, г. Душанбе)*

Вопросы, связанные с математическим моделированием зданий с сейсмоизоляциями рассмотрены в работах [1-5].

**Виброплатформа.** Виброплатформа<sup>5</sup> представляет собой достаточно жёсткую ячеистую металлическую плиту размерами 600×350×22 см, общим весом  $Q = 12000$  кгс. Плита опирается на четырёх металлических стойках длиной  $l = 43,5$  см, сечением  $h \times b = 10 \times 4$  см, моментом инерции  $I = hb^3 / 12$  и модулем упругости  $E = 2,1 \cdot 10^6$  кгс/см<sup>2</sup>.

Рама стола виброплатформы изготовлена из двутавровых балок, соединённых сверху и снизу сплошными электросварными швами. Внутри рамы имеются диафрагмы, к которым крепятся верхние плиты гибких стоек и вибромашина. Ячейки рамы заполнены битумом для гашения высокочастотных колебаний отдельных элементов платформы. Гибкие стойки изготовлены из металлических стержней прямоугольного профиля. Верхний конец стойки наглухо насаживается на опорную плиту, которая крепится к днищу платформы винтами с конической головкой.

Расчетная схема виброплатформы может быть представлена в виде линейного осциллятора с массой  $m = Q / g = 12,23$  кгс·с<sup>2</sup> / см (рис.1). Предполагается, что стойки в нижней части могут быть защемлены или шарнирно опертые. Для заданного веса и жесткости колонн период собственных колебаний виброплатформы равен:

а) концы стоек защемлены (рис.2,а)

$$r_{11} = 4 \frac{12EI}{l^3} = 48 \frac{2 \cdot 10^6 \times 10 \cdot 4^3}{12 \cdot (43,5)^3} = 0,0622 \cdot 10^6 \text{ кг/см},$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{r_{11}}} = 2\pi \sqrt{\frac{Q}{r_{11}g}} = 2\pi \sqrt{\frac{12 \cdot 10^3}{0,0622 \cdot 10^6 \times 981}} = 0,08807 \text{ с}, \quad f = 11,354 \text{ Гц}, \quad (1)$$

б) одни концы защемлены, а другие – шарнирно опертые (рис.2,б)

<sup>5</sup> Виброплатформа лаборатории гидротехнических сооружений Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ была запроектирована и построена в середине XX столетия с целью проведения экспериментальных исследований на модели плотины Нурекской ГЭС.

$$r_{11} = 4 \frac{3EI}{l^3} = 12 \frac{2 \cdot 10^6 \times 10 \cdot 4^3}{12 \cdot (43,5)^3} = 0,01506 \cdot 10^6 \text{ кг/см},$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{r_{11}}} = 2\pi \sqrt{\frac{Q}{r_{11}g}} = 2\pi \sqrt{\frac{12 \cdot 10^3}{0,01506 \cdot 10^6 \times 981}} = 0,1789 \text{ с}, \quad f = 5,583 \text{ Гц} \quad (2)$$

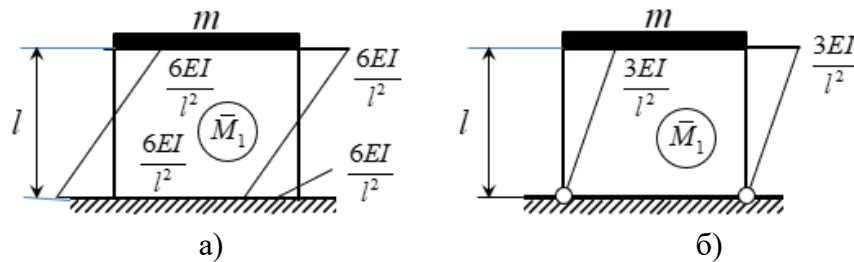


Рис. 1. Динамические расчетные модели виброплатформы.

На рис.2 представлен колебательный процесс виброплатформы (рис.3), полученный в результате ударного воздействия. Сравнение показывает, что период свободных колебаний  $T=0,08856\text{с}$  (1) на 19,9% меньше, чем период  $T=0,11\text{с}$ , полученный экспериментальным путем.

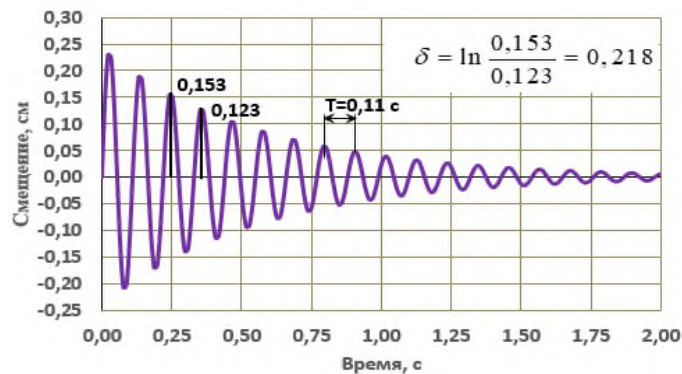


Рис. 2. Свободные колебания виброплатформы.

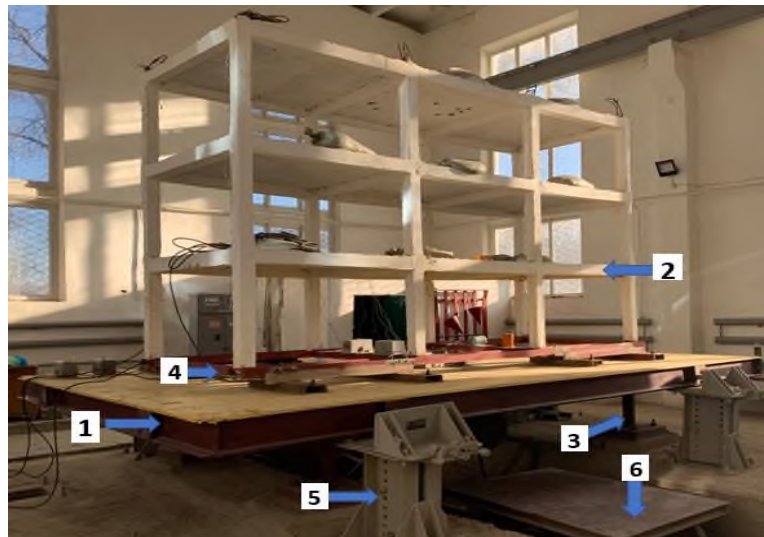


Рис. 3. Виброплатформа и масштабная модель фрагмента трёхэтажного здания: 1- виброплатформа 6×3,5 м; 2- модель исследуемого объекта в масштабе 1:4; 3-стойка сечением 10×4 см, длиной 43,5 см; 4- опорная часть модели из швеллера №18; 5 – ограничительная опора, 6 – грузовая тележка.

Перед началом экспериментов производится тарировка виброплатформы для выяснения характера её колебаний, определения собственных частот и рабочего диапазона. При экспериментах использовалась переносная широкополосная трех компонентная сейсмическая станция 45 EDL в 24 битной системой записи информации и

короткопериодный (1 Гц) сейсмический датчик Mark-L4-C-3D. Собственная частота колебаний виброплатформы, выведенной из состояния покоя коротким импульсом (ударное воздействия на платформу). При высоте стоек платформы 43.5 см собственная частота колебаний составила  $f = 9,19$  Гц, что удовлетворительно согласуется с расчетными данными (1). Логарифмический декремент колебаний и коэффициент затухания системы равен соответственно равны:  $\delta = \ln 1,13 = 0,122$ ,  $\alpha = 0,122 / 2\pi = 0,02$ .

**Вибратор.** Колебания виброплатформы осуществляется установленным на платформе вибратором реактивного действия в паре с асинхронным электродвигателем типа 4АМ 200L4 мощностью 45 кВт. 1420 об/мин. Тип ротора электродвигателя трехфазный, короткозамкнутый, количество полюсов 4, вес 300кг.

В качестве основного возбудителя вибратора применен преобразователь частоты VFDB мощностью 45 кВт, напряжения 380 В. Асинхронный электродвигатель – это электрический двигатель переменного тока, частота вращения ротора которого не равна (в двигательном режиме меньше) частоте вращения магнитного поля, создаваемого током обмотки статора. Трехфазный асинхронный электродвигатель, как и любой электродвигатель, состоит из двух основных частей – статора и ротора. Статор – неподвижная часть, ротор – вращающаяся часть. Ротор размещается внутри статора.

**Конструкция модели трёхэтажного каркасного здания.** В конструктивном отношении модель трехэтажного каркасного здания в масштабе 1:4 (рис.3) состоит из следующих элементов: колонны – монолитные железобетонные квадратного сечения 10х10см; ригеля – монолитные железобетонные прямоугольного сечения 10х10см, объединенные с перекрытиями; плиты перекрытия – монолитные железобетонные сплошного сечения толщиной 4 см. Армирование колон выполнено из стальной арматуры Ø12АIII в количестве- 4 шт., хомуты из стальной проволоки Ø4мм, установленных шагом 7,5 см. Армирование ригелей выполнено из стальной арматуры Ø8АIII в количестве 4шт, хомуты из стальной проволоки Ø4мм, установленных шагом 7,5см. Армирование плит перекрытия выполнено из одной сваренной сетки стальной проволоки Вр-4, ячейкой 15х15см, бетон класса В7,5(М100). Основание каркаса состоит из металлических швеллеров №20, что позволяет осуществить связь с металлической платформы. Концы арматуры колоны приварены к закладной детали в виде металлического листа 10х10х1см, который приварен к швеллеру.

**Основные характеристики сейсмоизоляции.** В качестве сейсмоизоляции на модели фрагмента трехэтажного здания были использованы резинометаллические опоры модели ОВ-31-М. Основные технические характеристики резинометаллической опоры модели ОВ-31-М: масса – 1,56 килограмма; высота в сборе составляет 13,2 см; пределы регулировки – 12 мм; демпфер имеет диаметр 14,2 см, а высота -6 см; шпилька в диаметре составляет 16 мм. Нагрузка, действующая на резинометаллическую опору, может колеблется от 0,25 до 4,5 тонны. Резинометаллическая опора состоит из следующих элементов: 1 – свинцово-чугунный сердечник; 2 – слои резины; 3 – стальные пластины; 4 – опорные пластины; 5 – отверстия под анкерные болты; 7 – отверстия под шпонки.

**Результаты динамических испытаний модели фрагмента здания.** В табл.1 приведены некоторые результаты экспериментальных испытаний модели здания на виброплатформе при гармонических воздействиях в резонансной зоне (7-11Гц). Амплитуды колебаний смещений приведены в трех направлениях:  $y$  – вдоль платформы,  $x$  – поперек платформы,  $z$  – в вертикальном направлении.

На рис. 4 приведены графики изменения перемещения в зависимости от частоты вращения ротора для модели с сейсмоизоляцией при массе эксцентриков  $m_1 = m_2 = 1,2$  кг: а) – вдоль платформы; б) – поперек платформы; кривые: 1 – поверхность платформы; 2 – опорная часть модели; 3 – плита перекрытия 1-го этажа; 4 – плита перекрытия 3-го этажа.

Таблица 1. Горизонтальные перемещения модели здания вдоль платформы



при различных значениях массы эксцентров и частоты вращения ротора

М асса эксцент- риков	Ч астота вращени- я	Модель с				Модель без				$y_4$
		$y_1$ , мм	$y_2$ , мм	$y_3$ , мм	$y_4$ , мм	$y_1$ , мм	$y_2$ , мм	$y_3$ , мм	$y_4$ , мм	
3.6	7. 0	.19	.27	.74	.54	.19	.23	.804	.588	
	9. 0	.20	.33	.78	.66	.20	.32	.714	.60	
	1 1.0	.36	.39	.16	.12	.36	.39	.156	.10	

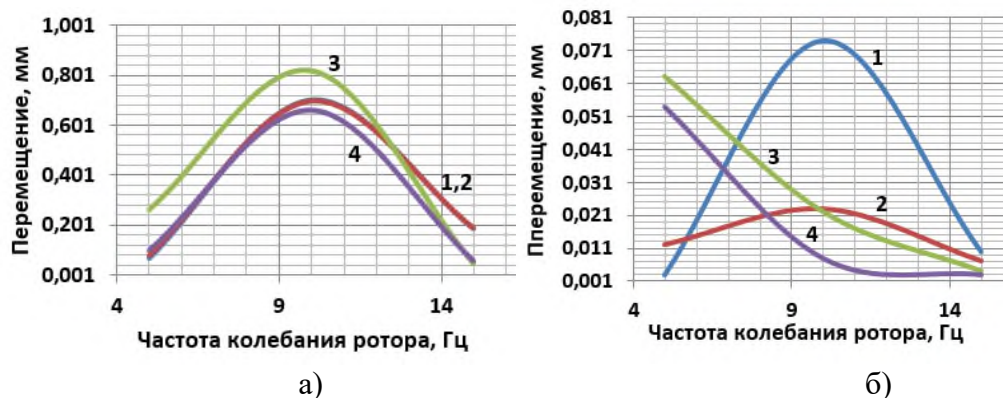


Рис. 4. Графики перемещения различных точек модели с сейсмоизоляцией.

**Вывод.** Результаты экспериментальных исследований, проведенных на модели фрагмента трёхэтажного каркасного здания от действия вибрационной нагрузки, позволяют заключить, что в модели с элементами сейсмоизоляции увеличиваются перемещения, по сравнению с модели без сейсмоизоляции.

### Литература

1. Низомов, Д.Н., Каландарбеков, И.К., Ходжибоев, А.А. Численный анализ модели сейсмоизолированного многоэтажного здания// Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. - Москва, 2017 - №3, с. 16-20.
2. Низомов, Д.Н., Каландарбеков, И.К., Каландарбеков, И.И. Сейсмоизоляция как средство защиты зданий от землетрясений // Научный журнал. Наука и инновация. ТГНУ, 2017, с. 133-136.
3. Низомов, Д.Н., Каландарбеков, И.К., Каландарбеков, И.И. Численное моделирование сейсмоизолированных зданий с сухим трением// ДАН РТ 2018, т.61, №1, с.47-53.
4. Низомов, Д.Н., Каландарбеков, И.К., Каландарбеков, И.И. Математическое моделирование задач, связанных с учетом сейсмоизоляции в зданиях// Республиканская научно-практическая конференция «Современные задачи градостроительства и архитектуры» - Душанбе, 27.11.2019.с.50-55.
5. Низомов, Д.Н. Численное моделирование динамических задач по расчету сейсмоизолированных зданий// Материалы международной научной конференции. – НАНТ, Душанбе, 14-15 сентября 2020,. – с. 62-70.

## **ВАКУУМНАЯ СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ ДЛЯ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ КАК АЛЬТЕРНАТИВА САМОТЁЧНОГО И НАПОРНОГО ВОДООТВЕДЕНИЯ**

**Норматов А.Ю.**

*(Республика Таджикистан, Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, г. Душанбе)*

В связи с повышением влияния человека на изменение окружающей среды (рост численности населения, строительство новых промышленных предприятий, освоение земель, увеличение сброса сточных вод, отсутствие или (и) неудовлетворительное состояние водоотведения в малых и сельских населённых пунктах и т. д.) происходит интенсивное ухудшение ее состояния. Особую роль в охране окружающей среды играют системы водоотведения населённых пунктов. Если в средних и крупных городах эти системы имеются и функционируют, то в малых населённых пунктах и сельской местности они или отсутствуют, или требуют совершенствования.

В рамках реализации программ по созданию здоровой инфраструктуры водоотведение хозяйственно-бытовых стоков на территориях малых населённых пунктов и сельской местности, в районах со сложными условиями (высокий уровень грунтовых вод, стеснённые условия производства строительных работ, перепад высот, сложный рельеф, промышленные, природоохранные и водоохранные зоны, низинные, прибрежные и паводковые территории) имеет особое значение.

Сегодня, когда задача наведения порядка в сфере водоотведения постепенно входит в состав национальных проектов и решается в формате комплексной модернизации систем водоотведения, применение новых эффективных технологий все более становится актуальным.

В этом плане вакуумное водоотведение на практике зарекомендовало себя как полноценная альтернатива традиционному самотёчному и напорному водоотведению.

Система вакуумного водоотведения (рис.1) – это водоотводящая система, в которой движение сточных вод по линиям трубопроводов от приёмных колодцев системы вакуумного водоотведения до сборного вакуумного резервуара канализационной насосной станции обеспечивается за счёт перепада давления.

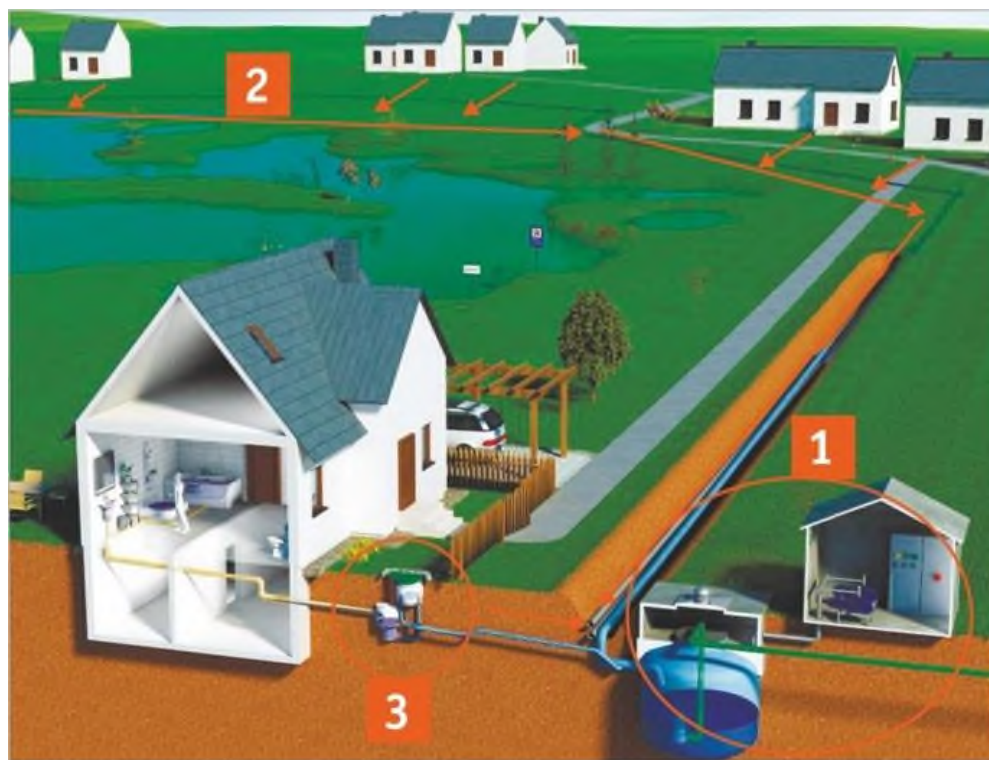
Вакуумная технология марки Roediger®, владельцем которой является Компания Aqseptence (Германия), разработана более 40 лет назад и с большим успехом применяется в Европе, Азии и Африке, а также марки Airvac® в Северной и Южной Америке, Австралии и Новой Зеландии. Около 3000 успешно реализованных проектов в более чем в 50 странах являются тому подтверждением. Она отвечает требованиям европейских стандартов EN 1091, DWA-ATV 116. Ее рекомендуют к использованию независимые институты и проектные организации многих стран. К объектам, где применена эта система, относятся такие всемирно известные места как гоночная трасса Формулы 1 в китайском Шанхае, водоотведение коттеджей на Пальмовом острове в г. Дубай (ОАЭ), курортная зона Малайзии, Олимпийский центр мореплавания в Афинах (Греция), община Герасдорф в Австрии и др.

Реализация вакуумного водоотведения в странах СНГ началась с 2011 г. ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» (Российская Федерация) совместно со специалистами Roediger® (группа компаний Аксептанс Групп, Германия) ведёт работу по внедрению вакуумного водоотведения в населённых пунктах Российской Федерации. В 2018 г. в рамках госзаказа Правительства Санкт-Петербурга начались работы по строительству наружных инженерных сетей водоотведения в посёлке Лисий Нос и Торики города Санкт-



Петербурга. Для реализации данных проектов была выбрана технология и оборудование вакуумного водоотведения Roediger®. Именно в проектах для таких населённых пунктов сделан первый шаг к строительству вакуумного водоотведения.

Система вакуумного водоотведения имеет три основных составляющих: приёмные (придомовые) камеры; сеть вакуумного трубопровода; вакуумную станцию. Дополнительно она может оснащаться системой контроля за работой приёмных камер.



**Рис.1. Система вакуумного водоотведения**

1 – вакуумная станция; 2 – сеть трубопровода; 3 – приёмные домовые камеры (колодцы).

Сточные воды поступают самотёком из дома (строения) по трубе 100 мм в приёмный колодец системы вакуумного водоотведения. Из приёмного колодца сточные воды «всасываются» в трубопроводную сеть системы вакуумного водоотведения при автоматическом открытии клапана, который возвращается в закрытое состояние при удалении нечистот из приёмного колодца.

Когда, примерно, 40 литров сточных вод поступит в приемок приёмного колодца системы вакуумного водоотведения, сработает датчик (сенсорная трубка), который подаст управляющий импульс на контроллер клапана FLOVAC и откроет его на период не более 5 секунд. При срабатывании клапана сточные воды устремляются в трубопроводную сеть со скоростью 4-6 м/с, и далее, в приёмный вакуумный резервуар канализационной насосной станции. При таком принципе работы также гарантируется отсутствие вредных газов в приёмном колодце и, как следствие, отсутствие возникновения взрывоопасных ситуаций.

Источником энергии для работы вакуумного клапана является перепад давления воздуха (перепад между атмосферным давлением и давлением вакуума). Поэтому подключение приёмных колодцев к электрической сети не требуется.

Готовые к установке приёмные колодцы FLOVAC с отдельными приёмной и клапанной зонами, способствуют тому, что обслуживающий персонал не будет иметь контакта со сточными водами. Клапан всегда находится в пределах лёгкой досягаемости, что облегчает выполнение профилактических и ремонтных работ.

Клапан FLOVAC имеет внутренний диаметр трубопроводов присоединения 78 мм. Расчётный срок службы клапана не менее 50 лет и, в большинстве случаев, требуется

только небольшого количество запасных элементов, которые подлежат замене каждые 10 лет.

Контроллер клапана имеет быстросъёмное исполнение и для его снятия достаточно вытащить защёлку. Для очистки клапана от загрязнения при проведении профилактических и ремонтных работ достаточно снять верхнюю часть корпуса.

В клапан вмонтирован датчик, который опционально позволяет оснастить его ПЛК для создания системы телеметрии следующих параметров: работоспособность клапана, затопление приёмного колодца, вскрытие крышки приёмного колодца и прочие.

Трубопроводные сети вакуумного водоотведения имеют диаметр от 90 до 280 мм, и укладываются на 300 мм ниже глубины промерзания грунта. Эти трубопроводы, как правило, прокладывают в узких и неглубоких траншеях, что уменьшает объёмы земляных работ и сокращает время строительства. В зависимости от рельефа местности сточные воды собираются в радиусе нескольких километров от центральной вакуумной станции.

При построении сети следует помнить о том, что чем больше установлено подъёмных колен, тем больше создаются гидравлические потери, уменьшая при этом максимальную длину трубопроводов от абонента к вакуумной насосной станции.

Правильно спроектированная система позволяет подключить самого удалённого абонента в 5 км от вакуумной канализационной насосной станции в каждом направлении. Приёмные колодцы системы вакуумного водоотведения должны быть равномерно распределены по площади сбора сточных вод для обеспечения большого количества воздуха, при этом следует помнить, что система эффективно работает при соотношении 3-5 частей воздуха к 1 части стоков.

Вакуумная станция отвечает за производство вакуума и является центральной точкой сбора и единственным потребителем электроэнергии во всей системе. Станция состоит из вакуумного бака, фекальных и вакуумных насосов, которые отсасывают воздух из бака и из подключённой сети трубопровода и тем самым создают и постоянно поддерживают вакуум во всей системе. Все трубопроводные водоотводящие сети соединены с вакуумным накопительным резервуаром центральной вакуумной станции, где с помощью вакуумных насосов создаётся вытягивающее давление (приблизительно – 0,6 бар). Вакуумный накопительный резервуар объёмом от 1 до 27 м<sup>3</sup> можно располагать как внутри станции, так и за ее пределами под землёй.

Фекальные насосы служат для перекачки стоков из сборного вакуумного резервуара в водоотводящую сеть города или посёлка, либо на очистные сооружения водоотведения (обычно на расстояние, не превышающее 10 км).

Система работает при разряжении (вакууме) от 0,5 до 0,7 бар. Для создания необходимого разряжения в системе (вакуума) достаточно обычно одного вакуумного насоса.

Для принятия правильного решения наряду со строительными затратами на традиционное водоотведение необходимо учитывать тот факт, что размеры самотёчных систем часто представляют собой непреодолимые проблемы.

Основные признаки, наличие которых лежит в основе выбора технологии вакуумного водоотведения: *во-первых* – это малые расходы хозяйственно-бытовых сточных вод. Наличие большого количества «нерасчётных» участков самотёчной сети (с минимальными диаметрами и уклонами) повышает риск заиливания сети, и, как следствие, увеличение в будущем эксплуатационных затрат на промывку сети.

*Вторым таким признаком* является отсутствие планировки территории, что зачастую сопровождается рядом важных последствий:

- а) ширина проездов меньше необходимой величины;
- б) наличие строений на землях общего пользования;
- в) наличие ранее проложенных коммуникаций.

Вакуумный трубопровод имеет преимущество за счёт гибкой прокладки, позволяющей, в том числе, обходить препятствия.

*Третьим фактором* является сложный рельеф местности. Большая протяжённость местности и неблагоприятный рельеф требуют устройства большого количества насосных станций, что увеличивает капитальные вложения и будущие эксплуатационные затраты.

При наличии указанных выше факторов на основе технико-экономического сравнения вариантов может быть принято решение в пользу применения системы вакуумного водоотведения на всей территории населённого пункта или на ее части.

Основными требованиями при выборе системы вакуумного водоотведения являются: экономическая обоснованность, соответствие технических решений нормативным требованиям, наличие оборотного склада оборудования, предназначенного для строительства и последующей эксплуатации системы, наличие всех требуемых сертификатов для применения на территории каждой страны, наличие реализованных проектов, подтверждающих успешное использование системы, а также наличие технической и инженерной поддержки со стороны производителя оборудования на всех этапах реализации проекта и последующей эксплуатации системы, а также возможность обучения персонала эксплуатационных служб.

Объективными предпосылками для начала строительства новых систем являются:

– защита экологии – предотвращение загрязнения грунтовых вод, которое может пагубно сказаться на экологии всего объекта;

– экономия средств – за счёт оптимальной конструкции системы Roediger®, неглубокой прокладки трубопровода малого диаметра и удобства монтажа строительство менее трудозатратно, чем при напорно-самотёчном водоотведении, и занимает значительно меньше времени;

– перспектива для развития объекта – системные решения Roediger® предоставляют возможность последующего подключения дополнительных домов и иных объектов к уже построенной сети вакуумного водоотведения, а также имеют резерв, который закладывается при расчёте проекта, т.е. расширение объекта в будущем может быть учтено уже при проектировании.

Преимущества вакуумного водоотведения:

1) строительство не требует больших объёмов земляных работ. Также обеспечивается экономия инертных материалов.

2) для производства работ не требуется привлекать большое количество строительной техники, что обеспечивает комфорт жителям посёлка. Объем нарушенного благоустройства меньше, чем при строительстве напорно-самотёчного водоотведения.

3) гибкость прокладки: адаптация к конфигурации трассы и возможность обхождения препятствий во время строительных работ позволяет значительно сокращать расходы.

4) подключение домов не требует энергоснабжения. Энергоснабжение необходимо только на центральной вакуумной станции.

5) отсутствие необходимости в смотровых колодцах. Экономия средств на стадии строительства.

6) нет опасности образования отложений в трубопроводе даже при сильно колеблющемся поступлении стоков. Это особо важно для водоотведения в сезонных зонах использования.

7) вакуумная система за счёт конструкционных особенностей, в том числе за счёт высокой скорости потока, исключает необходимость в промывке.

8) работы по прокладке вакуумного трубопровода ведутся на глубине ниже уровня промерзания, как и водопровод, который укладывается в той же траншее, что сокращает время и стоимость монтажно-строительных работ. Прокладка сетей в совмещённом коллекторе позволяет сократить объём земляных работ и сроки строительства, что в свою очередь позволяет снизить стоимость строительно-монтажных работ. Этот способ значительно облегчает эксплуатацию, упрощает ремонт и замену коммуникации без проведения земляных работ. Закладку трубопровода проектируют по лотку путём

построения пилообразного продольного профиля, что подразумевает строительство сети на одной глубине.

Важно и то, что вакуумное водоотведение экологично: в трубопроводах не застаиваются сточные воды, не размножаются микроорганизмы и бактерии. И даже в случае повреждения трубопровода хозяйственно-бытовые стоки не попадают в грунт.

Из-за продуманной конструкции Roediger® и малого диаметра трубопровода монтаж достаточно прост. В отличие от строительства традиционных видов водоотведения, не требуется привлекать большое количество техники. Кроме того, объёмы нарушенного благоустройства значительно меньше, чем при строительстве напорного или самотёчного водоотведения. Все это не только обеспечивает удобство проведения работ, но и снижает дискомфорт для жителей, что очень важно.

Поскольку из расходов на систему вакуумного водоотведения 50–70% составляют монтажно-строительные работы и 10–20% расходные материалы, такие как трубы, люки, муфты, здания и т.п., то процент технологических компонентов вакуумной системы в среднем не превышает 10–30%.

### **Выводы:**

1. Система вакуумного водоотведения является полностью герметичной системой и это говорит о том, что при эксплуатации системы вы не будете терпеть неудобства, связанные с появлением неприятных запахов, исключена вероятность протечек и попадания в систему водоотведения грунтовых вод.

2. Благодаря тому, что вывод нечистот из системы производится за счёт создания в трубах разницы атмосферного давления, то есть, по сути, носителем в системе является воздух, в трубах водоотведения не скапливается жир, вода, какие-либо другие вещества. Это позволяет значительно увеличить срок эксплуатации водоотводящих труб, уменьшить расход воды, исключить вероятность появления в системе водоотведения засоров и промерзание труб зимой.

3. Так как в трубах вакуумной системы создаётся разница давлений, то отпадает необходимость осуществлять монтаж водоотводящих труб под уклоном. Монтаж труб можно осуществить так, как будет наиболее удобно, не беря при этом во внимание уровень расположения отстойника и септика. Это, в свою очередь позволяет использовать трубы меньшего диаметра и располагать эти трубы за декоративными панелями.

4. При монтаже системы вакуумного водоотведения используется специализированное оборудование, которое к месту монтажа поставляется в готовом виде. Благодаря этому остаётся лишь подсоединить отдельные блоки системы друг к другу, проложить трубы так, как будет наиболее удобно. Все это значительно экономит время, которое необходимо потратить на монтаж системы и как показывает практика, произвести монтаж может даже непрофессионал.

### **Литература**

1. Григоренко, Н.И. Исследование параметров основных элементов гидропневматической вакуумной системы канализации в лабораторных условиях // Вестник ДонНУСА. – № 2011-3(89). – 2011. – С. 110–112.
2. Мамаев, В.А. Гидродинамика газожидкостных смесей в трубах / В.А. Мамаев, Г.Э. Одишария, Н.И. Семенов, А.А. Точигин. – М.: Недра, 1969. – 208 с.
3. Марон, В.И. Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах [Текст] / В. И. Марон. – СПб: изд-во «Лань», 2012. – 256 с.
4. Нездойминов, В. И. Модель работы и расчет потерь давления на участке трубопровода системы вакуумной канализации [Текст] / В. И. Нездойминов, В. С. Рожков, Н. И. Григоренко // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХОТВ АБУ, 2012. – (70). – С. 312 – 317.
5. Розанов, Л.Н. Вакуумные машины и установки. Ленинград: Машиностроение, 1975. — 170 стр. с иллюстрациями.

6. Справочник по гидравлическим расчетам / Под редакцией П.Г. Киселева – Изд. 4-е, переработ. и доп. – М.: Энергия, 1972.
7. Юрьева, А.В. Расчет вакуумных систем. Учебное пособие. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. — 114 с.

## **КОНСТРУКЦИИ ВАНТОВЫХ МОСТОВ**

**Нуманов О.Р.**

*(Таджикский технический университет им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе)*

### **Введение.**

У вантового моста, в отличие от висячего, тросы (ванты) соединяются непосредственно с пилоном. Особенности продольных и поперечных ребер, ведь основными достоинствами является простота заводского изготовления конструкций и простота стыкования ребер на монтаже. Недостаток заключается в том, что свободно свисающее ребро имеет меньшие критические напряжения и поэтому больше подвержено потере устойчивости. Выявлена и обоснована конструктивная особенность дорожного покрытия вантовых мостов.

Определена и особенность металлических вантовых пролетных строений – это возможность индустриального изготовления их конструкций из однотипных блоков балки жесткости постоянной высоты и однотипных блоков ортотропной плиты. Главное достоинство данной модели – вантовые мосты могут быть построены высоко над водой, что обеспечивает прохождение под ними даже высоких судов, и отсутствует необходимость ставить промежуточные опоры, что дает большие преимущества, например, в случае горных разломов или наличие рек с сильным течением.

Вантовый мост – тип висячего моста, состоящий из одного или более пилонов, соединенных с дорожным полотном посредством прямолинейных стальных тросов – вантов. В отличие от висячих мостов, где дорожное полотно поддерживается вертикальными тросами, прикрепленными к протянутому по всей длине моста основным несущим тросам, у вантовых мостов тросы (ванты) соединяются непосредственно с пилоном.

Одним из преимуществ вантовых мостов перед висячими является большая неподвижность дорожного полотна, что делает их пригодными для использования в качестве железнодорожных переправ.

### *Достоинства вантовых мостов:*

1) Основной пролет можно сделать очень длинным при минимальном количестве материала. Поэтому использование такой конструкции очень эффективно при строительстве мостов через широкие ущелья и водные преграды. В современных висячих мостах широко применяют проволочные тросы и канаты из высокопрочной стали с пределом прочности около 2—2,5 ГПа (200-250 кгс/мм<sup>2</sup>), что существенно снижает собственный вес моста;

2) Вантовые мосты могут быть построены высоко над водой, что обеспечивает прохождение под ними даже высоких судов;

3) Отсутствует необходимость ставить промежуточные опоры, что дает большие преимущества, например, в случае горных разломов или рек с сильным течением.

### *Недостатки вантовых мостов:*

1) Висячий мост, в принципе, представляет собой крыло. И это требует при его конструировании и привязке к месту установки обязательного расчета его аэродинамических свойств. Из-за недостаточной жесткости моста может потребоваться перекрытие движения при штормовых погодных условиях;

2) Под действием сильного ветра опоры подвергаются действию большого крутящего момента, поэтому для них требуется хороший фундамент, особенно при слабых грунтах.

### **Конструкция вантовых мостов.**

Балки жесткости металлических вантовых мостов применяют, главным образом, неразрезные, двухпролетные и трехпролетные с коробчатыми несущими элементами и стальной ортотропной плитой проезжей части, являющейся одновременно верхним поясом коробчатых главных балок.

Пилоны принимают либо с двух сторон при симметричных решениях, либо односторонние — при асимметричных.

1) Расположение и количество вантов могут быть различными:

- радиальное с вантами;
- сходящимися на вершинах пилонов;
- параллельное с креплением к пилону в несколько ярусов;
- с многоярусным частым расположением вантов.

2) По положению в плане пролетные строения могут быть:

- с вантами, расположенными в двух вертикальных плоскостях;
- пространственно работающие строения с вантами, расположенными в наклонных плоскостях;
- только с одной вантовой фермой по оси проезда.

### **Металлические вантовые пролетные строения.**

Особенностью металлических вантовых пролетных строений является возможность индустриального изготовления их конструкций из однотипных блоков балки жесткости постоянной высоты и однотипных блоков ортотропной плиты. Вантовые пролетные строения в наибольшей степени приспособлены для навесной сборки с минимальным количеством временных промежуточных опор или сборки с продольной или поперечной подвижкой балки жесткости.

Наиболее целесообразно применение вантовых систем для пролетов 200–500 м. При пролетах более 500–600 м вантовые системы также остаются экономичными, однако требуют сооружения очень высоких пилонов. Имеются проекты вантовых систем пролетами более 1000 м.

Применение сталей повышенной прочности, и высокопрочных долговечных канатов со стабильными свойствами, совершенствование технологии объединения элементов на монтаже, методов изготовления и монтажа конструкций, прогресс в области расчетов и моделирования создали базу для применения этих рациональных систем мостов.

По сравнению с балочными системами вантовые имеют значительно меньшую строительную высоту и меньший расход материалов. Вантовые системы обладают рядом преимуществ по сравнению с висячими мостами.

Прогибы от временных нагрузок при тех же жесткостях главных балок в вантовых конструкциях меньше, чем в висячих.

Затраты стали на конструкции в вантовых мостах меньше, чем в висячих, даже с учетом того, что в вантовых системах горизонтальные усилия от вантов обязательно передаются на балку жесткости. При равенстве высот пилонов расход канатов для вантов на 30—40% меньше расхода канатов в висячих системах. Ванты из набора отдельных канатов более технологичны в монтаже, чем кабели висячих мостов. Вантовые мосты, как правило, обладают большей аэродинамической устойчивостью, чем висячие.

Конструктивное решение современной ортотропной плиты обеспечивает совместность работы всех ее элементов — верхнего листа и системы взаимно перпендикулярных (ортогонально пересекающихся) продольных и поперечных ребер. Верхний лист, толщина которого в большинстве случаев определяется непосредственным восприятием давления от колеса, является одновременно верхним поясом продольных и поперечных балок, а вся ортотропная система — верхним поясом главных балок.

#### *Продольные ребра.*

Продольные ребра, на которые опирается верхний лист, имеют в зависимости от сечения пролет от 2 до 5 м. Верхним поясом ребер является лист настила. Применение

для продольных ребер проката фасонных профилей не рекомендуется так как наличия в этих сечениях значительных прокатных напряжений. Наибольшее распространение получили продольные ребра плоские из полосы и трапециевидальной формы.

Основными достоинствами плоских ребер является простота заводского изготовления конструкций и простота стыкования ребер на монтаже.

Недостаток в том, что свободно свисающее ребро имеет меньшие критические напряжения и поэтому больше подвержено потере устойчивости, чем ребро закрытого профиля.

#### *Поперечные ребра.*

Поперечные ребра служат опорами для продольных ребер, имеют, как правило, двутавровое сечение, в котором верхним поясом является покровный лист ортотропной плиты.

Поперечно члененные плиты, подкрепленные в направлении длинной стороны поперечной балкой, более жестки в монтаже. Их целесообразно применять при навесном монтаже, когда навешивается секция на полную ширину пролетного строения моста.

#### *Ортотропные плиты.*

Они имеют большое количество близко расположенных и пересекающихся сварных швов. Это неблагоприятно сказывается на усталостной прочности конструкций. Вместе с тем, в ортотропных плитах вероятно частое повторение усилий от расчетных нагрузок. Поэтому требуется соблюдение конструктивных и технологических требований, обеспечивающих снижение концентрации сварочных напряжений.

#### *Проезжая часть вантовых мостов.*

Важнейшим элементом пролетного строения автодорожного моста с ортотропной плитой является покрытие проезжей части.

Оно должно быть:

- долговечным;
- трещиностойким;
- устойчивым против сдвига;
- отвечать общим требованиям, предъявляемым к дорожным покрытиям.

Преобладающий тип покрытия на мостах — асфальтобетон, реже — литой асфальт и полимерасфальт. Покрытия бывают толстыми и тонкими. От тонких в последние годы отказываются из-за их быстрого износа и трудностей при устранении неровностей плиты. Кроме того, тонкое покрытие хуже распределяет сосредоточенное давление от колеса. Наиболее ответственными элементами являются слои защиты и сцепления, непосредственно укладываемые по плите.

В Республики Таджикистан намечено строительство первого вантового моста. Начало проектирования моста через реку Сурхоб в Нурабадском районе намечено на 2022 г. Полная длина мостового перехода, составляет 760 м.





**Рис. 1. Макет вантового моста.**  
**Строительство данного вантового моста запланировано на 2023г.**

### **Литература**

1. Бахтин, С.А., Овчинников, И.Г., Инамов, Р.Р. Висячие и вантовые мосты. Проектирование, расчет, особенности конструирования. 1999 г. – 255 с.
2. Картопольцев, В. М. Проектирование металлических мостов, 2012 г. – 155 с.
3. Эдвард Денисон, Йан Стюарт. Как читать мосты, 2012 г. – 302 с.

## **ОБЗОР ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НЕРАЗРЕЗНЫХ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК**

**Нуманов О.Р.**

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

Пологие оболочки в качестве покрытия можно применять в различных промышленных объектах гаражей, автобусных парков, складов и др., общественных зданиях как учебные комплексы, теннисные корты, выставочные павильоны, различные вокзалы, рынки и т.п.

В проектных организациях странах СНГ особенно в ЦНИИПромзданий, ПИ-1, Ленпромстройпроект совместно с НИИЖБ, ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко в основном проектировали и построили сборные конструкции из плоских и цилиндрических панелей в качестве покрытия одноэтажных промзданий с шагом колонн 12,18,24,30, 36 м и максимально 102х102 м [1,2].

При проектировании спортивных и зрелищных зданий и сооружений проектировщики применяют более эффективных новых конструкций покрытий. К таким конструкциям относятся пространственные конструкции в виде пологих оболочек.

Технико-экономические исследования, выполненные Центральным научно-исследовательским институтом промзданий совместно с другими научно-исследовательскими и проектными организациями, показали, что применение пологих оболочек вместо типовых плоскостных конструкций позволяет снизить расход материалов на 20-40%, а затраты на строительство на 10-15%.

При создании новых конструкций проектировщики сталкиваются с их поведением при различных граничных условиях опирания и действии статических и динамических нагрузок. В этих условиях возникает необходимость экспериментального и теоретического изучения поведения новой конструкции при различных воздействиях.

С разработкой новых сборных конструкций покрытий велась их экспериментальная проверка, т.е. изучалось влияние деформативности контурных диафрагм, неразрезность оболочек при статических нагрузках, наличие ребер в покрытии и др. Исследования выполнялись на моделях и конструкциях в натурную величину.

Экспериментальные исследования является трудоёмким, дорогостоящим, сложным, а в ряде случаев необходимым при создании новых конструкций. Последовательность проектирования при создании новых конструкций покрытия:

- проектирование новой конструкции на базе существующих плоскостных, поведение при различных граничных условиях;
- проведение экспериментальных исследований целью определения прочности, жесткости и трещиностойкости, а также выявление новых недостаточно изученных вопросов;
- при моделировании детальное изучение вышеуказанных вопросов на натурных конструкциях и геометрической подобии моделей;

- выявление результатов экспериментальных и теоретических исследований, разработка новых теоретических представлений о работе конструкции и др.

Данная схема исследования является условной и может изменяться при решении конкретных задач. Различные этапы проведения экспериментального исследования выполняется на различных опытных моделях.

Пологие оболочки положительной гауссовой кривизны могут быть разрезными и неразрезными. При разрезном варианте диафрагмы расположены отдельно, а при неразрезном варианте на смежных оболочках диафрагма является общей, т.е. две рядом стоящие оболочки опираются на одну общую диафрагму. Неразрезные пологие оболочки применяют в сейсмических районах с интенсивностью 7-9 баллов и выполняют только монолитными как указано в нормах СП.

Влияние неразрезности и податливости контура (диафрагмы) на статические нагрузки, т.е. при равномерно распределённых нагрузках, работа оболочек при сосредоточенных силах на крайних и средних диафрагмах и работа гладких оболочек при сосредоточенных силах изучались на двух волновой и трёхволновой моделях ведущими специалистами Российской Федерации Ю.В. Чиненковым и Т.А. Кузьмич [7], а влияние конструкции контурных элементов на работу покрытия - Ю.В. Чиненковым и Т.Ч. Бойниетовым [8].

Исследование двухволнового и трёхволнового покрытий выполнено в натуральную величину. Исследование двухволнового покрытия осуществлялись на двух связанных между собой оболочках, каждая имеющая размер в плане 12х18 м, опирающихся по одной из длинных сторон на общую диафрагму (конструкция ГПИ Ленпромстройпроекта).

Влияние податливости диафрагм исследовано на двухволновой модели конструкции Ленпромстройпроекта, а также на двух ячейках покрытия в натурную величину [3,4,5,6] на серии моделей размером 3х3 м с диафрагмами в виде арок и ферм [7,8], криволинейных брусьев [9], а также на трехволновой модели [10,11]. Проведенные выше исследования способствовали разработке современных методов расчета конструкций с учетом податливости диафрагм [12, 13, 14].

Необходимо отметить, что изучались также влияние неразрезности оболочек в многоволновом покрытии. Исследование этого вопроса проведено на двухволновой покрытии в натурную величину [3], на модели этого покрытия [4,5], на трехволновой модели [10, 11], на моделях с искусственным защемлением контурных диафрагм в специальных устройствах [7]. Исследования выявили несоответствие результатов расчетов при не учёте деформации диафрагм в своей плоскости действительной работе конструкций [15]. Получено существенное различие в распределении усилий в многоволновых конструкциях по сравнению с отдельно стоящими оболочками, т.е. в многоволновых покрытиях значительно уменьшаются усилия растяжения в затяжках диафрагм [10] и возникают растягивающие усилия между оболочками [4-6, 16-18].

Конструкция отдельно стоящих, а также неразрезных в одном направлении оболочек двоякой кривизны пролетом 18, 24, 36 м и более при шаге колонн 12 м разработаны ГПИ Ленпромстройпроект. Панели смежных оболочек опираются на одну арку-диафрагму, образуя многоволновое в одном направлении покрытие. На строительстве двух производственных корпусов г. Пскова применена эта конструкция, каждая ячейка которой 12х18 м. Длина каждого температурного блока по 60 м.

По проекту ПИ-1 в г. Великие Луки построен завод высоковольтной аппаратуры, в покрытии которого впервые применены неразрезные в двух направлениях пологие оболочки. Корпус завода перекрыты 128 оболочками размерами в плане каждая 18х24 м. Температурный блок размером 72х144 м состоит из 24 оболочек.

В ПИ-1 совместно с ЦНИИПромзданий при участии НИИЖБ, ЦНИИСК и НИИСК разработано несколько вариантов многоволновых оболочек, которые утверждены в качестве типовых (серия 1.466-1).

Методика исследования трехволновой гладкой железобетонной модели, размерами в плане 2х6 м. Радиус кривизны 2.7 м. Модель выполнялась неразрезной, монолитной. Диафрагма в виде ферм с треугольной решеткой. Толщина плиты поля 7,5 мм, а в углах плавно увеличивается до 20 мм. Плита поля оболочки армирована вязанной сеткой из проволоки диаметром 1 мм с шагом 25 мм. Диафрагма оболочек выполнены в виде ферм с металлическим нижним поясом и решеткой из стали кл А-111 соответственно диаметром 14 и 8 мм по контуру покрытия и 20 и 10 мм в промежуточных диафрагмах.

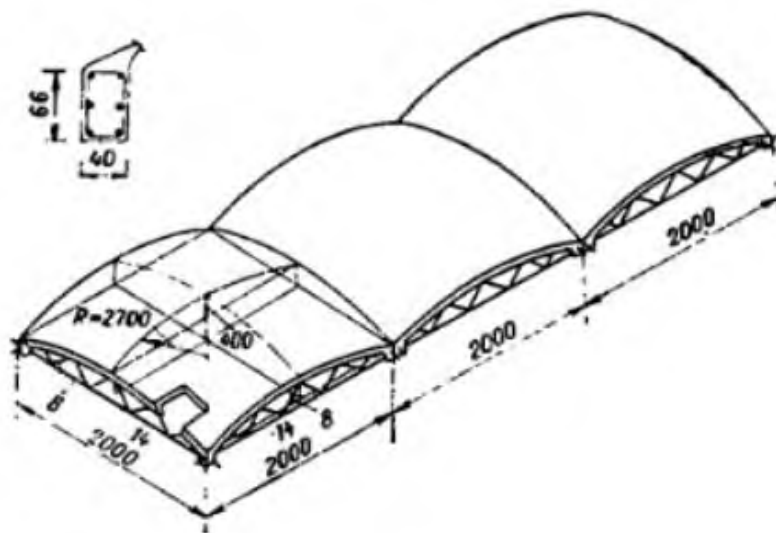


Рис. 1. Конструкция трехволновой неразрезной модели пологой оболочки.

Модель испытана на равномерно-распределенную и сосредоточенную статическую нагрузку.

**Результаты исследования трёхволновой модели при равномерно распределенной нагрузке.** Модель испытывалась при загрузении равномерно распределенной нагрузкой трех волн и отдельно каждой волны. При исследовании изучалась работа контурных элементов и плиты оболочки.

На работу диафрагм, расположенных в продольном направлении модели, влияют неразрезность диафрагм на опорах и усилия, действующие между оболочками. Вследствие неразрезности в верхнем поясе диафрагм на приопорных участках возникают отрицательные моменты, которые уменьшают прогиб контурных элементов и усилия в затяжках. Растягивающие усилия, действующие у промежуточных диафрагм в средней части пролета, уравниваются сжатием в опорных зонах. При этом в целом по сечению в месте соединения смежных оболочек создается момент, разгружающий диафрагмы в направлении неразрезности. Работа многоволновых оболочек аналогична работе неразрезных балок: в балках над промежуточными опорами действуют отрицательные моменты, уменьшающие их прогибы и усилия растяжения нижней зоны. Прогибы в крайнем и среднем пролетах трехпролетные балки составляют соответственно 51, 84 и 39,93% прогиба однопролетной балки.

Сосредоточенные нагрузки. Модель испытывали также на действие сосредоточенных сил, приложенные к диафрагме и к плите покрытия.

При испытании модели статические приборы устанавливали в расчетных сечениях, т.е. в середине оболочек, на контурных элементах, в зоне сопряжения оболочек и в угловых зонах. При испытании на равномерно распределенную нагрузку приборы располагали на  $\frac{1}{4}$  модели, а при испытании на сосредоточенные нагрузки – в зонах загрузки.

Последовательность проведения испытания. На первом этапе исследовалась работа многоволнового неразрезного покрытия на статическую равномерно распределенные нагрузки, расположенные по всему покрытию и на отдельных оболочках, т.е. Загружались

отдельно средняя и крайняя оболочки. Нагрузка на оболочки составляла  $4000 \text{ н/м}^2$ . После испытания на равномерно распределенные нагрузки устройства для нагружения модели были демонтированы и модель исследовалась на действие сосредоточенных сил, приложенных к верхнему поясу торцевых и промежуточных диафрагм, и на действие локальных нагрузок, приложенных к оболочке.

Влияние неразрезности оболочек на распределенные усилия. Различная работа отдельно стоящих и многоволновых покрытий выявлялась из сравнения распределения усилий на половинах оболочек, прилегающих и крайней и к промежуточной диафрагмам большого пролета, и из сравнения работы диафрагм.

Верхний пояс контурного элемента многопролетной оболочки при действии статической симметричной нагрузки не может поворачиваться, поэтому у средней диафрагмы появляются значительные отрицательные моменты. Кроме того, верхний пояс не может перемещаться из плоскости контурного элемента, что ведет к появлению в месте сопряжения оболочек нормальных сил, действующих в направлении малого пролета, знак которых зависит от ряда причин, в том числе от жесткости диафрагмы.

В модели с контурными элементами в виде арок у промежуточной диафрагмы в середине её пролета между оболочками действовали усилия растяжения, а у опор - усилия сжатия. Загружение промежуточной диафрагмы равнодействующей сил взаимодействия ячеек модели ведет к растяжению верхнего пояса и примыкающих зон оболочек и к появлению в нем отрицательных моментов в середине пролета.

Влияние жесткости диафрагм. Изменение жесткости диафрагм в пределах арки – ферма влияло на распределение усилий в оболочках. При переходе от диафрагм в виде арок к фермам наблюдали уменьшение прогибов в середине пролета среднего контура от 0,66 до 0,29 мм, а в середине пролета крайней диафрагмы отмечено уменьшение прогибов от 0,41 до 0,09 мм. Влияние неразрезности оболочек и податливости контура не объясняется наличием растяжения в ребрах со стороны крайних диафрагм и в середине пролета оболочки.

За рубежом монолитные оболочки применены для покрытия зданий различного назначения. Например, в г. Бринмоуре (Англия) построен производственный корпус из 9 оболочек, размерами в плане каждая 26x19 м. В Белграде (Югославия) выставочный павильон покрыт двумя оболочками 48x48 м каждая и др. [20].

#### **Выводы:**

1. В общем случае, как видно из приведенных данных, для многоволновых неразрезных оболочек необходимо учитывать влияние упругой податливости промежуточных диафрагм на примыкающие к ним диафрагмы другого направления.

2. Учет полученных результатов при проектировании многоволновых неразрезных покрытий открывает возможности уменьшения расхода материалов.

#### **Литература**

1. Шапиро А. В., Лобанов Н. Д., Черный А. С. Сборная железобетонная оболочка положительной кривизны размером 102XЮ2 м в Челябинске. — Бетон и железобетон, 1973, № 7.
2. Виноградов Г. Г., Горенштейн Б. В., Коробов Л. А., Чиисеиков Ю. В. Оболочки двойной кривизны из крупноразмерных панелей. - Бетон и железобетон, 1968. № 2.
3. Чиисеиков Ю. В., Коробов Л. А. Влияние жесткости диафрагм на работу многоволновых оболочек положительной гауссовой кривизны. — В кн.: Тонкостенные железобетонные пространственные конструкции. М., Стройиздат, 1970.
4. Коробов Л. А., Чиисеиков Ю. В. К расчету многоволновых пологих оболочек по безмоментной теории. — Строительная механика и расчет сооружений. 1966, № 4.
5. Чиисеиков Ю. В., Коробов Л. А. Исследования многоволновых оболочек положительной гауссовой кривизны при равномерно распределенных по всему

- покрытию н односторонних нагрузках. — В кн.: Пространственные конструкции в Красноярском крае. Вып. III. Красноярск, Изд-во Красноярского политехн. Ш1-та. 1968.
6. Чииеиков Ю. В., Краковский М. Б. Учет податливости диафрагм при расчете пологих оболочек положительной гауссовой кривизны. — Промышленное строительство и инженерные сооружения, 1968, № 2.
  7. Чииеиков Ю. В., Кузьмич Т. А. Экспериментальная оценка практического метода расчета сборных оболочек положительной кривизны из цилиндрических панелей. — Строительное проектирование промышленных предприятий, 1970 №5.
  8. Чииеиков Ю. В., Байниетов Т. Ч. Исследование оболочек положительной кривизны с диафрагмами в виде опертых на колонны криволинейных брусев. —Строительная механика н расчет сооружений, 1976, № 2.
  - 9.Коробов Л. А., Чииеиков Ю. В. Исследование диафрагм мнговолновых оболочек. — Прикладная механика. 1973, том IX, вып. 3.
  10. Korobov L. A. Investigation of precast continuous multi-span shell roofs in seribed in a surface with positive gaussian curvature. — In: Simposium an industrialized spatial and shell structures. Kielce. Poland, 1973.
  11. Павилайнен В. Я- Расчет оболочек в мнговолновых системах. Л., Стройиздат, 1975.
  12. Бартенев В. С. Практический метол расчета железобетонных ортотропных оболочек двоякой кривизны. — Сб. научных трудов Томского строительного института. Том II. Изд-во Томского ун-та, 1964.
  13. Милейковский И. Е., Золотов Н. С. Метод расчета сборных ребристых оболочек покрытий с ломаной формой поверхности. — В кн.: Расчет пространственных конструкций. Вып. 16. М., Стройиздат, 1974.
  14. Никиреев В. М., Шадурский В. Л. Практические методы расчета оболочек. Л.-М., Стройиздат. 1966.
  15. Чииеиков Ю. В., Коробов Л. А. Исследование трехволновой модели покрытия из оболочек положительной гауссовой кривизны. — В кн.: Моделирование при исследовании строительных конструкций. Материалы к Всесоюзному совещанию. Киев, Изд. научно-исслед. ин-та строит, конструкций, 1972.
  16. Чииеиков Ю. В., Коробов Л. А. Изучение на модели работы мнговолнового покрытия из оболочек положительной кривизны при действии односторонних нагрузок. — В ки.: Исследование железобетонных пространственных конструкций на моделях. М., Стройиздат, 1974.
  17. Кулагин А. А., Кормер Б. Г. Расчет мнговолновых пологих оболочек, опирающихся на упругие арки или фермы. — В кн.: Железобетонные конструкции промышленных зданий. Вып. 2. Пространственные конструкции. М., Стройиздат, 1972.
  18. Хлебной Я. Ф. Пространственные железобетонные конструкции. Расчет и конструиование. М.. Стройиздат, 1977.

## **АДАПТАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ К УСЛОВИЯМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ КОНЦЕПЦИЙ**

**(на примере здания Коммерцбанка во Франкфурте-на-Майне)**

**Онищенко Ю., Абдрасилова Г.С.**

*(Казахстан, Казахская государственная архитектурно-строительная академия, г.  
Алматы)*

Энергетический кризис 1970-х годов заставил мир пересмотреть взгляды на перспективы использования возобновляемых источников энергии, обратить внимание на проблемы современной энергетики, которая все время вступает в противоречие с экологией. Как известно, существуют четыре главных потребителя энергии: транспорт,

промышленность, отопление зданий, производство электроэнергии. Стало очевидно, что удовлетворять возрастающие потребности человечества в энергоресурсах за счет сжигания ископаемого топлива опасно по причинам неизбежности истощения невозобновляемых источников и из-за выбросов парниковых газов в атмосферу, ведущих к критическому состоянию экологии [1].

В 1992 году на Международном саммите, посвященном устойчивому развитию, была представлена конвенция о достижении фиксированного содержания парниковых газов в атмосфере на уровне, безопасном для равновесия климатической системы планеты. В 1994 году, после подписания 186 странами, конвенция была приведена в действие и стали разрабатываться приемы снижения выбросов CO<sub>2</sub>: переход на более чистые топливные процессы - от сжигания угля к использованию газа, энергии ветра, солнца, воды; масштабное введение технологий энергосбережения; очистных сооружений [1]. В 1997 году, в связи с официально провозглашенной проблемой глобального потепления, была подписана мировая конвенция в рамках Киотского протокола, которая призвана защищать общее воздушное пространство планеты от атмосферных загрязнений [2]. В результате всех этих процессов, соответственно политике устойчивого развития, сформировался запрос на адаптацию архитектуры к экологическим факторам.

Архитектура последней четверти XX века развивалась в контексте решения глобальных экологических проблем и использовала механизмы адаптации искусственных сооружений к проблемным факторам, в число которых входит:

- снижение расхода энергии при эксплуатации зданий, использование возобновляемых источников энергии (энерго-нейтральное здание);
- снижение расхода воды, использование очищенной воды в здании (водо-нейтральная архитектура);
- использование вторично переработанных строительных материалов (здоровое здание) [3; 4].

«Проблемы окружающей среды воздействуют на архитектуру на каждом ее уровне. Половина потребления энергии в развитых странах приходится на здания и еще четверть - на транспорт. Архитекторы не могут решить все мировые экологические проблемы, но мы можем проектировать здания, требующие только часть потребляемой ныне энергии. Кроме того, благодаря надлежащему градостроительному планированию, мы можем влиять на транспортные потоки», - утверждает архитектор Норман Фостер [5, с.13].

Свою точку зрения на концепцию энергоэффективной архитектуры, достигаемой средствами самой архитектуры, Норман Фостер выразил в проекте здания Коммерцбанка во Франкфурте-на-Майне (Германия), которое явилось средоточием новейших достижений в архитектуре и инженерии высотных зданий, первым экологичным небоскребом в мире и самым высоким зданием в Европе до 2005 года.

Строительство трехсотметрового сооружения завершилось в 1997 году. Треугольное в плане здание сильно отличается от традиционных моделей, существовавших в американской практике строительства (рис. 1-а, г).

Архитектурный силуэт со ступенчатой верхушкой, даже с большого расстояния, производит яркое впечатление на зрителей. Проект стал знаковым в концепции строительства высотных зданий. По всей высоте сооружения проходит канал естественной вентиляции - атриум треугольной формы, стержень архитектурного объекта, окруженный тремя лепестками - этажами с офисами. 18 зимних садов - «легкие» здания, спирально размещенные вокруг атриума и ориентированные по сторонам света, обеспечивают нужную освещенность внутренних офисных помещений и являются важной составляющей естественной системы вентиляции.

В здании реализована уникальная конструкция двухслойных светопропускающих ограждений. Первая оболочка - внешний слой со щелевыми отверстиями, пропускающими наружный воздух в междуслойное пространство (рис. 1-б). Окна по всей высоте здания

открываются, внутренние офисные помещения также оборудованы окнами, которые открываются в атриум. Затраты энергии на отопление снижены:

- за счет специального остекления с теплозащитными свойствами, имеющими коэффициент теплопередачи  $1,5 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$ ;
- за счет внешней оболочки здания, снижающей тепловые потоки наружного воздуха в область поверхности стекла.

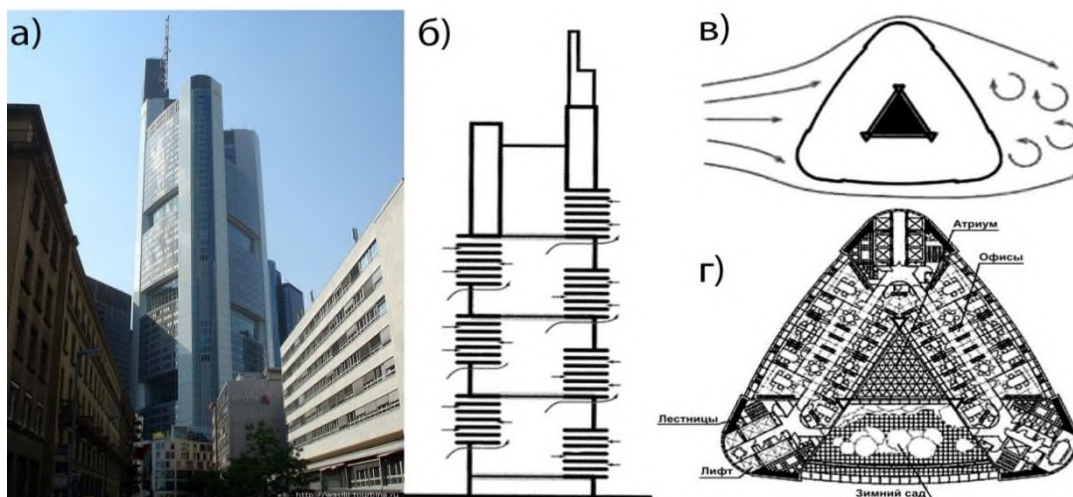


Рис.1 - Офисное здание «Коммерцбанк» во Франкфурте-на-Майне, Германия. Архитектор Норман Фостер, 1997 г.: а) общий вид; б) разрез; в) схема движения потоков воздушных масс вокруг здания; г) план 1-го этажа [5]

В холодные периоды между внутренней и внешней оболочками фасадов образуется теплоизоляционная воздушная прослойка. Устройство зимних садов также способствует снижению отопительных энергозатрат за счет накопления тепла солнечной энергии. Герметичные стеклопакеты с инертным газом, отражающие инфракрасное излучение и устроенные в садах и несущих стенах, позволяют снизить затраты на охлаждение здания [5].

В проекте была применена инновационная система естественной вентиляции, которая обеспечивает комфортные параметры микроклимата в офисных помещениях. Здание Коммерцбанка состоит из четырех вертикальных двенадцатизэтажных модулей, в которых располагается по три четырехэтажных зимних сада, связанные между собой центральным атриумом, что повышает качество естественной вентиляции.

Система вентиляции разрабатывалась на основе опытов исследования в аэродинамической трубе с использованием полученных данных в компьютерном моделировании (рис. 1в).

Благодаря инновационной системе вентиляции, здание потребляет на 30% меньше энергии, чем традиционные небоскребы. Ориентация здания выбрана относительно преобладающих направлений ветра, с целью обеспечения хорошей естественной вентиляции: в плане здание на треть обращено к наветренной стороне и на две трети - к подветренной, что способствует рациональному использованию воздушных потоков ветрового давления [4].

Все факторы, воздействующие на формирование архитектуры, в той или иной мере влияют на энергопотребление зданий: «Расположение и функциональное назначение сооружения, его конструктивная гибкость и технологический ресурс, ориентация, форма и конструкция его системы обогрева и вентиляции, характеристики используемых при строительстве материалов – все эти параметры влияют на количество энергии, требующейся для возведения, эксплуатации и технического обслуживания здания, а также для транспорта, движущегося к нему и от него» (Н.Фостер) [6].



Проект Коммерцбанка, осуществленный на исходе XX века, отражал актуальные тренды того периода и явился одним из первых примеров трансформации адаптивности архитектуры в условиях глобальных экологических вызовов.

### **Выводы**

Здание Коммерцбанка во Франкфурте-на-Майне - уникальный проект Нормана Фостера, который отражает современные тенденции адаптации архитектуры к условиям энергоэффективности в контексте глобальных экологических проблем.

Многоступенчатый процесс энергоэффективной трансформации современной архитектуры включает три взаимосвязанных элемента, которые в полной мере внедрены в рассмотренном проекте:

- комфортные параметры микроклимата помещений;
- максимальное использование природных источников энергии;
- оптимальное использование экологических материалов.

Благодаря взаимодействию энергоэффективных приемов, реализованных в проекте Коммерцбанка во Франкфурте-на-Майне, современная архитектура получает возможность создавать здания с высокой степенью адаптации к проблемным факторам – как природным, так и антропогенным.

### **Литература**

1. Родионов, В. Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего. – М.: ЭНАС, 2010. – 352 с.
2. Киотский протокол к рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Киото, 1997. - С. 26
3. Абдраилова, Г.С. Онищенко Ю.В. Адаптивность архитектуры в проектах Тойо Ито как реакция на изменчивость мира // Сборник статей 79-й Всероссийской научно-технической конференции «Традиции и инновации в строительстве и архитектуре», Самара: СамГТУ, 2022. – С.344-354.
4. Абдраилова, Г., Онищенко, Ю. Адаптивность архитектуры: трансформация конструктивных решений в условиях природных рисков // Сборник статей III Международной научно-практической конференции, Баку, 2021. –С.352-366
5. Онищенко, Ю.В. Тенденции развития энергоэффективной архитектуры уникальных зданий с середины XX века // Вестник Казахской головной архитектурно-строительной академии / Научный журнал, Алматы. №4 (58), 2015. – С.65-72.
6. Официальный сайт Foster+Partners [Электрон. ресурс] <https://www.fosterandpartners.com/projects/commerzbank-headquarters/> Дата обращения: 15.09.2022.
7. Табунщиков, Ю.А. Здания высоких технологий: возможности современного строительства // Архитектура и строительство Москвы, 2013. – №2-3. – С. 85-91.

### **МЕТОДЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ.**

**Файзиев З.Х., Юзбаева Ш.З.**

(Республика Узбекистан, г.Самарканд. Самаркандский государственный архитектурно – строительный университет.) E-mail: [bender.zar@gmail.com](mailto:bender.zar@gmail.com)

Солнце – центральное тело Солнечной системы, раскаленный плазменный шар, типичная звезда-карлик спектрального класса G2.

Характеристики Солнца: масса  $M_S \sim 2 \cdot 10^{23}$  кг,  $R_S \sim 629$  тыс. км,  $V = 1,41 \cdot 10^{27}$  м<sup>3</sup>, что почти в 1300 тыс. раз превосходит объем Земли, средняя плотность  $1,41 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>,

светимость  $LS = 3,86 \cdot 10^{23}$  кВт, эффективная температура поверхности (фотосфера) 5780 К, период вращения (синодический) изменяется от 27 сут на экваторе до 32 сут. у полюсов, ускорение свободного падения 274 м/с<sup>2</sup> (при таком огромном ускорении силы тяжести человек массой 60 кг весил бы более 1,5 т.). [1, 2]

Солнце излучает огромное количество энергии - приблизительно  $1,1 \cdot 10^{20}$  кВт·ч в секунду. Киловатт·час - это количество энергии, необходимое для работы лампочки накаливания мощностью 100 ватт в течение 10 часов. Внешние слои атмосферы Земли перехватывают приблизительно одну миллионную часть энергии, излучаемой Солнцем, или приблизительно 1500 квадрильонов ( $1,5 \times 10^{18}$ ) кВт·ч ежегодно. Однако только 47% всей энергии, или приблизительно 700 квадрильонов ( $7 \times 10^{17}$ ) кВт·ч, достигает поверхности Земли. Остальные 30% солнечной энергии отражается обратно в космос, примерно 23% испаряют воду, 1% энергии приходится на волны и течения и 0,01% - на процесс образования фотосинтеза в природе. [3]

Солнце обеспечивает нас в 10 000 раз большим количеством бесплатной энергии, чем фактически используется во всем мире. Только на мировом коммерческом рынке покупается и продается чуть меньше 85 триллионов ( $8,5 \times 10^{13}$ ) кВт·ч энергии в год. Поскольку невозможно проследить за всем процессом в целом, нельзя с уверенностью сказать, сколько некоммерческой энергии потребляют люди (например, сколько древесины и удобрения собирается и сжигается, какое количество воды используется для производства механической или электрической энергии).

В развитых странах, например, в США, потребление энергии составляет примерно 25 триллионов ( $2,5 \times 10^{13}$ ) кВт·ч в год, что соответствует более чем 260 кВт·ч на человека в день. Данный показатель является эквивалентом ежедневной работы более чем ста лампочек накаливания мощностью 100 Вт в течение целого дня. Среднестатистический гражданин США потребляет в 33 раза больше энергии, чем житель Индии, в 13 раз больше, чем китаец, в два с половиной раза больше, чем японец и вдвое больше, чем швед. [4, 5, 21]

Солнечная радиация может быть преобразована в полезную энергию, используя так называемые активные и пассивные солнечные системы. Пассивные системы получаются с помощью проектирования зданий и подбора строительных материалов таким образом, чтобы максимально использовать энергию Солнца. К активным солнечным системам относятся солнечные коллекторы. Также в настоящее время ведутся разработки фотоэлектрических систем - это системы, которые преобразовывают солнечную радиацию непосредственно в электричество.

Пассивное использование солнечной энергии - это те, проект которых разработан с максимальным учетом местных климатических условий, и где применяются соответствующие технологии и материалы для обогрева, охлаждения и освещения здания за счет энергии Солнца. В пассивной солнечной системе сама конструкция здания выполняет роль коллектора солнечной радиации. [6, 7, 8]

Активное использование солнечной энергии осуществляется с помощью солнечных коллекторов и солнечных систем. [9, 10]

В основе многих солнечных энергетических систем лежит применение солнечных коллекторов. [11, 12, 13] Коллектор поглощает световую энергию Солнца и преобразует ее в тепло, которое передается теплоносителю (жидкости или воздуху) и затем используется для обогрева зданий, нагрева воды, производства электричества, сушки сельскохозяйственной продукции или приготовления пищи. Солнечные коллекторы могут применяться практически во всех процессах, использующих тепло.

Технология изготовления солнечных коллекторов достигла практически современного уровня в 1908 году, когда Вильям Бейли из американской "Carnegie Steel Company" изобрел коллектор с теплоизолированным корпусом и медными трубками. Этот коллектор весьма походил на современную термосифонную систему. К концу первой мировой войны Бейли продал 4 000 таких коллекторов, а бизнесмен из Флориды, купивший у него патент, к 1941 году продал почти 60 000 коллекторов. [14, 15]

Простейший вид солнечного коллектора - это "емкостной" или "термосифонный коллектор", получивший это название потому, что коллектор одновременно является и теплоаккумулирующим баком, в котором нагревается и хранится "одноразовая" порция воды.[16, 20]

Плоские коллекторы - самый распространенный вид солнечных коллекторов, используемых в бытовых водонагревательных и отопительных системах.[17, 18, 22] Обычно этот коллектор представляет собой теплоизолированный металлический ящик со стеклянной либо пластмассовой крышкой, в который помещена окрашенная в черный цвет пластина абсорбера (поглотителя). Остекление может быть прозрачным либо матовым. В плоских коллекторах обычно используется матовое, пропускающее только свет, стекло с низким содержанием железа (оно пропускает значительную часть поступающего на коллектор солнечного света). Солнечный свет попадает на тепловоспринимающую пластину, а благодаря остеклению снижаются потери тепла. Дно и боковые стенки коллектора покрывают теплоизолирующим материалом, что еще больше сокращает тепловые потери.

Солнечные трубчатые вакуумные коллекторы нагревают воду для бытового применения там, где нужна вода более высокой температуры.[18, 19] Солнечная радиация проходит сквозь наружную стеклянную трубку, попадает на трубку-поглотитель и превращается в тепло. Оно передается жидкости, протекающей по трубке. Коллектор состоит из нескольких рядов параллельных стеклянных трубок, к каждой из которых прикреплен трубчатый поглотитель (вместо пластины-поглотителя в плоских коллекторах) с селективным покрытием. Нагретая жидкость циркулирует через теплообменник и отдает тепло воде, содержащейся в баке-накопителе.

Вакуум в стеклянной трубке - лучшая из возможных теплоизоляций для коллектора - снижает потери тепла и защищает поглотитель и теплоотводящую трубку от неблагоприятных внешних воздействий. Результат - отличные рабочие характеристики, превосходящие любой другой вид солнечного коллектора.

Солнечные горячее водоснабжение - наиболее распространенный вид прямого применения солнечной энергии. [23] Типичная установка состоит из одного или более коллекторов, в которых жидкость нагревается на солнце, а также бака для хранения горячей воды, нагретой посредством жидкости-теплоносителя. Даже в регионах с относительно небольшим количеством солнечной радиации, например в Северной Европе, солнечная система может обеспечить 50-70% потребности в горячей воде. Больше получить невозможно, разве что с помощью сезонного регулирования. В Южной Европе солнечный коллектор может обеспечить 70-90% потребляемой горячей воды. Нагрев воды с помощью энергии Солнца - очень практичный и экономный способ. В то время, как фотоэлектрические системы достигают эффективности 10-15%, тепловые солнечные системы показывают КПД 50-90%. В сочетании с деревосжигающими печами бытовую потребность в горячей воде можно удовлетворять практически круглый год без применения ископаемых видов топлива. [24, 25]

Термосифонные солнечные системы – водонагревательные системы с естественной циркуляцией (конвекцией) теплоносителя, которые используются в условиях теплой зимы (при отсутствии морозов). В целом это не самые эффективные из солнечных энергосистем, но они имеют много преимуществ с точки зрения строительства жилья.[26] Термосифонная циркуляция теплоносителя происходит благодаря изменению плотности воды с изменением ее температуры. Термосифонная система делится на три основные части:

- плоский коллектор (абсорбер);
- трубопроводы;
- Бак-накопитель для горячей воды (бойлер).

Когда вода в коллекторе (обычно в плоском) нагревается, она поднимается по стояку и поступает в бак-накопитель; на ее место в коллектор со дна бака-накопителя поступает

холодная вода. Поэтому необходимо располагать коллектор ниже бака-накопителя и утеплять соединительные трубы. [27, 28]

Такие установки популярны в субтропических и тропических областях. Солнечные системы подогрева воды

Солнечная энергия в сочетании с другими возобновляемыми источниками. Хороший результат приносит комбинирование различных возобновляемых источников энергии, например, тепло Солнца в сочетании с сезонным аккумулярованием тепла в виде биомассы. Либо, если оставшаяся потребность в энергии очень низка, можно использовать жидкие или газообразные виды биотоплива в сочетании с эффективными котлами в дополнение к солнечному отоплению.

Интересную комбинацию представляют собой солнечное отопление и котлы, работающие на твердой биомассе. Этим же решается и проблема сезонного хранения солнечной энергии. Использование биомассы летом не является оптимальным решением, так как КПД котлов при частичной загрузке невысок, к тому же относительно высоки потери в трубах - а в небольших системах сжигание древесины летом может причинять неудобство. В таких случаях все 100% тепловой нагрузки летом может обеспечиваться за счет солнечного отопления. Зимой, когда количество солнечной энергии незначительно, практически все тепло вырабатывается за счет сжигания биомассы.

В Центральной Европе накоплен большой опыт комбинирования солнечного отопления и сжигания биомассы для производства тепла. Обычно около 20-30% общей тепловой нагрузки покрывает солнечная система, а главная нагрузка (70-80%) обеспечивается биомассой. Это сочетание может применяться и в индивидуальных жилых домах, и в системах центрального (районного) отопления. В условиях Центральной Европы около 10 м<sup>3</sup> биомассы (например, дров) достаточно для отопления частного дома, причем солнечная установка помогает сэкономить до 3 м<sup>3</sup> дров в год. [29, 30]

Солнечные концентраторы такие электростанции концентрируют солнечную энергию при помощи линз и рефлекторов. Так как это тепло можно хранить, такие станции могут вырабатывать электричество по мере надобности, днем и ночью, в любую погоду.

Большие зеркала - с точечным либо линейным фокусом - концентрируют солнечные лучи до такой степени, что вода превращается в пар, выделяя при этом достаточно энергии для того, чтобы вращать турбину. Фирма "Luz Corp." установила огромные поля таких зеркал в калифорнийской пустыне. Они производят 354 МВт электроэнергии. Эти системы могут превращать солнечную энергию в электричество с КПД около 15 %.

Существуют следующие виды солнечных концентраторов:

1. Солнечные параболические концентраторы
2. Солнечная установка тарельчатого типа
3. Солнечные электростанции башенного типа с центральным приемником. [31, 32]

**Заключение.** В настоящее время используется лишь ничтожная часть солнечной энергии из-за того, что существующие солнечные батареи имеют сравнительно низкий коэффициент полезного действия и очень дороги в производстве. Однако не следует сразу отказываться от практически неистощимого источника чистой энергии: по утверждениям специалистов, гелиоэнергетика могла бы одна покрыть все мыслимые потребности человечества в энергии на тысячи лет вперед. Возможно, также повысить КПД гелиоустановок в несколько раз, а разместив их на крышах домов и рядом с ними, мы обеспечим обогрев жилья, подогрев воды и работу бытовых электроприборов даже в умеренных широтах, не говоря уже о тропиках. Для нужд промышленности, требующих больших затрат энергии, можно использовать километровые пустыри и пустыни, сплошь уставленные мощными гелиоустановками. Но перед гелиоэнергетикой встает множество трудностей с сооружением, размещением и эксплуатацией гелиоэнергоустановок на тысячах квадратных километров земной поверхности. Поэтому общий удельный вес гелиоэнергетики был и останется довольно скромным, по крайней мере, в обозримом будущем.

В настоящее время разрабатываются новые космические проекты, имеющие целью исследование Солнца, проводятся наблюдения, в которых принимают участие десятки стран. Данные о процессах, происходящих на Солнце, получают с помощью аппаратуры, установленной на искусственных спутниках Земли и космических ракетах, на горных вершинах и в глубинах океанов.

Большое внимание нужно уделить и тому, что производство энергии, являющееся необходимым средством для существования и развития человечества, оказывает воздействие на природу и окружающую человека среду. С одной стороны в быт и производственную деятельность человека настолько твердо вошла тепло- и электроэнергия, что человек даже и не мыслит своего существования без нее и потребляет само собой разумеющиеся неисчерпаемые ресурсы. С другой стороны, человек все больше и больше свое внимание заостряет на экономическом аспекте энергетики и требует экологически чистых энергетических производств. Это говорит о необходимости решения комплекса вопросов, среди которых перераспределение средств на покрытие нужд человечества, практическое использование в народном хозяйстве достижений, поиск и разработка новых альтернативных технологий для выработки тепла и электроэнергии.

Сейчас учёные исследуют природу Солнца, выясняют его влияние на Землю, работают над проблемой применения практически неиссякаемой солнечной энергии.

### Литература

1. Максимова, С.Н. Солнце и жизнь на Земле. Иванов, О.П. (2015). СОЛНЦЕ В СОВРЕМЕННОМ ПОНИМАНИИ. *Климат и природа*, (1), 3-19.
2. Васильев, М. И. (2021). ЗЕМНОЕ СОЛНЦЕ. In *Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации* (pp. 92-95).
3. Пермяков, М. Б., Краснова, Т. В., & Иванченко, Т. А. (2019). Использование солнечной энергии в комплексе энергоэффективных зданий-полигонов. In *Строительные материалы, конструкции и технологии XXI века* (pp. 28-35).
4. Lavrijssen, S. A. (2017). Power to the energy consumers. *European Energy and Environmental Law Review*, 26(6).
5. Anderson, B. N., & Michal, C. J. (1978). Passive solar design. *Annual review of energy*, 3(1), 57-100.
6. Mazria, E. (1979). Passive solar energy book.
7. Barber, S. (2012). History of passive solar energy. *East Carolina University*, 1-11.
8. Kanters, J., Wall, M., & Dubois, M. C. (2014). Typical values for active solar energy in urban planning. *Energy Procedia*, 48, 1607-1616.
9. Anderson, E. E. (1983). Fundamentals of solar energy conversion.
10. Панченко, В. А. (2014). Обзор и применение солнечных модулей, разрабатываемых и выпускаемых ВИЭСХ. *Вестник ВИЭСХ*, (4), 20-29.
11. Borode, A., Ahmed, N., & Olubambi, P. (2019). A review of solar collectors using carbon-based nanofluids. *Journal of Cleaner Production*, 241, 118311.
12. Sakhrieh, A., & Al-Ghandoor, A. (2013). Experimental investigation of the performance of five types of solar collectors. *Energy conversion and management*, 65, 715-720.
13. Попель, О. С., Фрид, С. Е., Щеглов, В. Н., Сулейманов, М. Ж., Коломиец, Ю. Г., & Прокопченко, И. Н. (2006). Сравнительный анализ показателей конструкций солнечных коллекторов зарубежного и отечественного производства. Новые технические решения. *Теплоэнергетика*, (3), 11-15.
14. Семенов, И. Е., & Рыженко, С. Н. (2010). Новые конструкции плоских солнечных коллекторов для мобильных модульных установок горячего водоснабжения. *Вестник Московского государственного технического университета им. НЭ Баумана. Серия «Машиностроение»*, (2), 71-83.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРУБ ВЕНТУРИ В УСТРОЙСТВАХ САМОДРЕНИРУЕМЫХ ГЕЛИОСИСТЕМАХ

Файзиев З.Х.

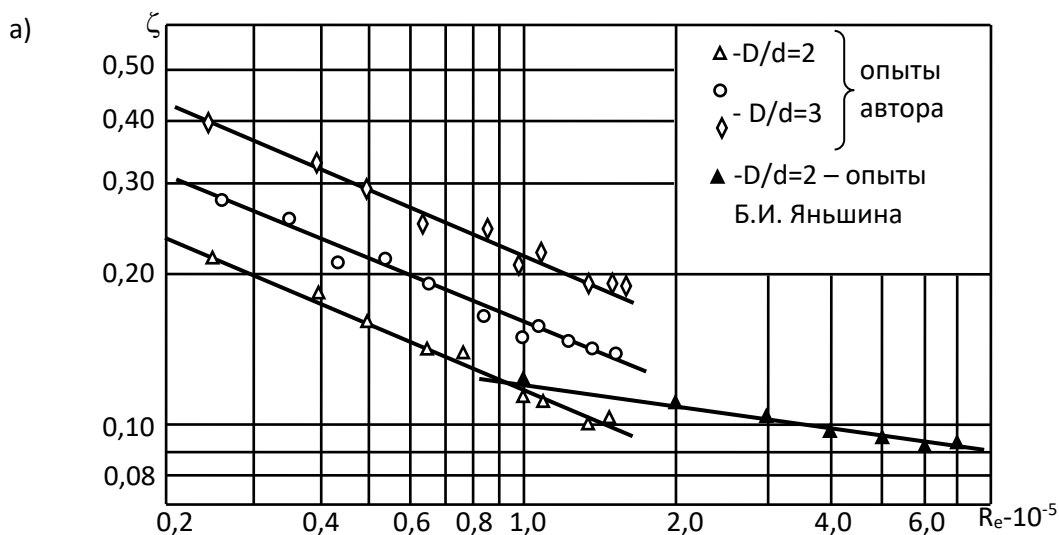
(Республика Узбекистан, г.Самарканд Преподаватель Самаркандского Государственного архитектурно – строительного университета.)

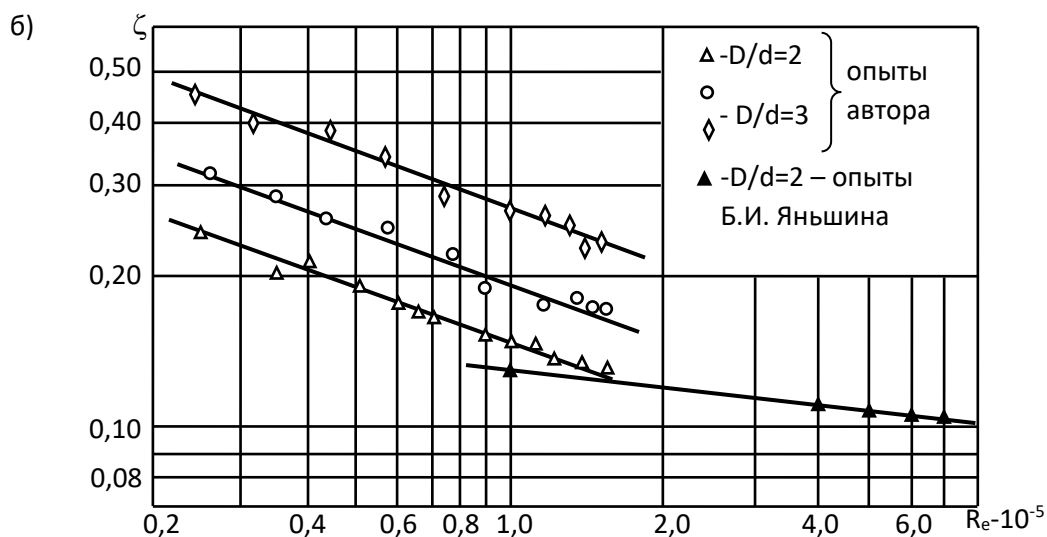
E-mail: [bender.zar@gmail.com](mailto:bender.zar@gmail.com)

Результаты при испытании труб Вентури при различных числах Рейнольдса подтвердили предпосылку о существенном влиянии вязкости на коэффициент сопротивления  $\zeta$ . Эта зависимость проявляется тем сильнее, чем меньше  $Re$ . С возрастанием числа Рейнольдса зависимость коэффициента сопротивления от вязкости сказывается в меньшей степени.

На рис.1 в логарифмических координатах приведены результаты испытаний труб Вентури с криволинейным и прямолинейным конфузорами для трех соотношений диаметров  $D/d=2;3;5$ ; при числах Рейнольдса  $Re = (0,25-1,5) \cdot 10^5$ . Там же приведены опытные данные Б.И.Яньшина, для переходов с аналогичной формой при  $D/d=2$ , полученные им на аэродинамическом стенде при больших числах Рейнольдса. Видно, что в области со значительным проявлением вязкостного сопротивления показатель степени при  $Re$  для труб Вентури с криволинейным конфузором равен 0,464. Соответствующий показатель степени для прямолинейного перехода равен 0,379.

В области незначительного проявления вязкостного сопротивления, когда потери давления определяются главным образом геометрией потока, показатель степени при  $Re$  для труб Вентури с криволинейным конфузором равен 0,13. Соответствующий показатель степени для прямолинейного перехода равен 0,123.





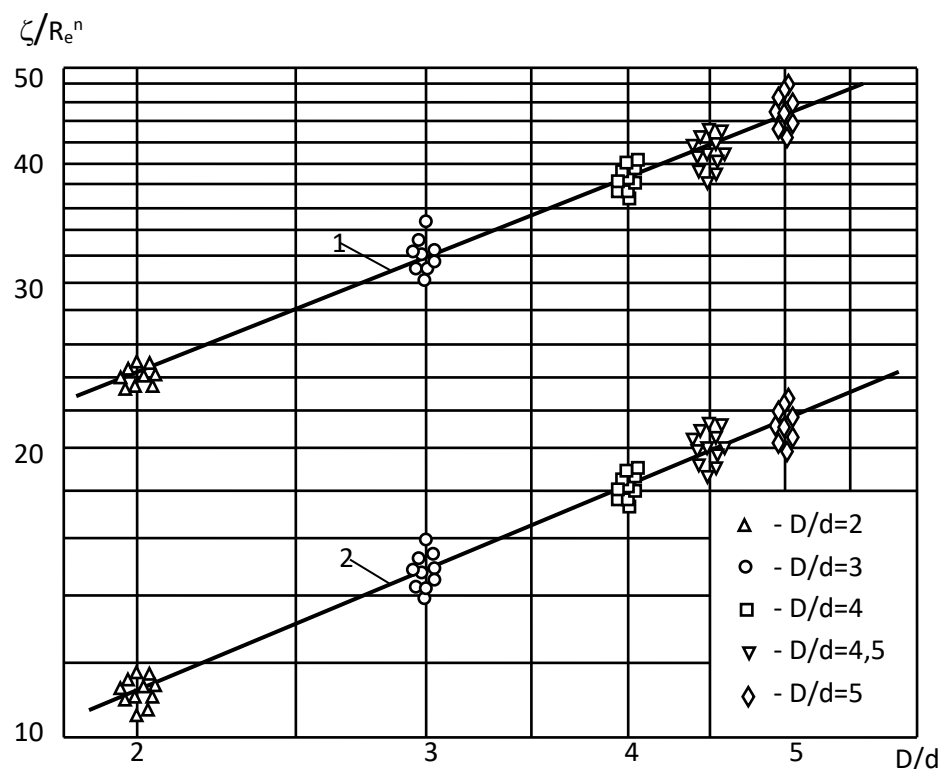
**Рис. 1. Зависимость коэффициентов сопротивления  $\zeta$  труб Вентури с криволинейным (а) и прямолинейным (б) конфузорами от числа Рейнольдса при различных соотношениях диаметров  $D/d$  по опытным данным.**

Между упомянутыми областями не существует четкой границы, а имеется некоторая переходная область, в которой зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса имеет сложный характер. Можно, однако, предложить использовать в

качестве граничного значения,  $Re_{ГР} = 1,5 \cdot 10^5$ , при котором опытные данные в переходной зоне имеют удовлетворительное отклонение от существующих аппроксимирующих прямых линий.

И.Е. Идельчик при расчетах коэффициента сопротивления конфузорно-диффузорных переходов рекомендует принимать значение  $Re_{ГР} = 2,0 \cdot 10^5$ , т.е. несколько большую величину. Последнее можно объяснить тем, что для переходов с меньшей степенью сужения ( $D/d < 2$ ), чем у испытанных, область невязкостного сопротивления начинается при больших значениях чисел Рейнольдса.





**Рис. 2. Зависимость  $\zeta/Re^n=f(D/d)$  для труб Вентури с криволинейным (1) и прямолинейным (2) конфузорами по опытным данным**

Результаты обработки опытных данных по изучению влияния степени сужения перехода на коэффициенты сопротивления представлены на рис.2. Видно, что с увеличением соотношения диаметров  $D/d$  коэффициенты сопротивления  $\zeta$  возрастают. Показатель степени при  $D/d$  для труб Вентури с криволинейным конфузором равен 0,66, а прямолинейным - 0,70

В процессе испытаний подтвердилась предпосылка о непрерывном возрастании коэффициентов  $\zeta$  с увеличением соотношения  $D/d$ .

Для учета влияния отверстий в стенке горловины трубы Вентури на коэффициент сопротивления были проведены эксперименты для трех соотношений диаметров  $D/d = 2; 3; 4$  при  $\delta/d = 0, 2; 0,4; 0,6$ .

Результаты этих испытаний показали, что наличие отверстий в стенке горловины трубы Вентури не оказывает ощутимого влияния на коэффициенты сопротивления (рис.3). Показатель степени  $\delta/d$  при для обоих типов труб Вентури равен 0,09. Этот факт может быть объяснен слабым влиянием отверстий в стенке горловины на структуру потока в трубе Вентури при установившемся режиме, когда отсутствует через них подсос или истечение воды.

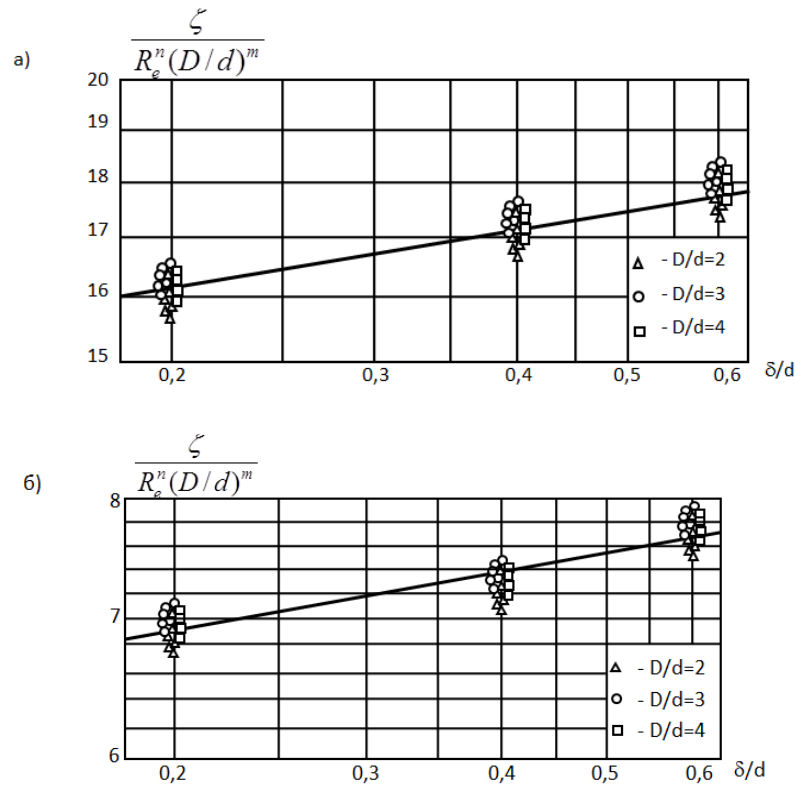
В результате окончательной обработки экспериментальных данных установлены следующие критериальные зависимости для определения коэффициентов сопротивления труб Вентури:

- для переходов с криволинейным конфузором

$$\zeta_{kp} = 17,639 Re^{-0,464} \left( \frac{D}{d} \right)^{0,66} \left( \frac{\delta}{d} \right)^{0,09} \quad (1)$$

- для переходов с прямолинейным конфузором

$$\zeta_{np} = 8,046 Re^{-0,379} \left( \frac{D}{d} \right)^{0,70} \left( \frac{\delta}{d} \right)^{0,09} \quad (2)$$



**Рис. 3. Обобщенные опытные данные по коэффициенту сопротивления  $\zeta$  труб Вентури с криволинейным (а) и прямолинейным (а) конфузорами**

Уравнения (3.3) и (3.4) получены для труб Вентури, имеющих прямолинейный

диффузор с углом конусности  $\alpha_\partial = 7^\circ$ , конфузор которых лил очерчен по радиусу  $R_k = 1,5 \div 4d$ , или прямолинейный с углом сходимости  $\alpha_k = 30^\circ$ , и справедливы при  $Re = (0,25 \div 1,5) \cdot 10^5$ ;  $D/d = 2 \div 5$ ;  $\delta/d = 0,2 \div 0,6$ ;  $l/d = 1$ .

Среднее отклонение опытных данных от расчетных, вычисленных по уравнению (1), не превышает 4,5% при максимальном отклонении-8,2%. В уравнении (2) соответствующие отклонения составляют 4,7% и - 8,1%.

Полученные критериальные уравнения могут быть использованы и для расчета коэффициентов сопротивления труб Вентури с различной длиной вставки, если ввести поправки, определяемые по эмпирической формуле (3).

Для расчета коэффициентов сопротивления труб Вентури при больших числах Рейнольдса, когда влияние вязкости проявляет себя незначительно, обобщение опытных данных Б.И. Янышина в критериальной форме с учетом полученных зависимостей позволяет установить следующие уравнения:

- для переходов с криволинейным конфузором

$$\zeta_{кр} = 0,392 \left( 0,655 + 0,345 \frac{\ell}{d} \right) Re^{-0,13} (D/d)^{0,66} (\delta/d)^{0,09}; \quad (3)$$

- для переходов с прямолинейным конфузором

$$\zeta_{пр} = 0,375 \left( 0,655 + 0,345 \frac{\ell}{d} \right) Re^{-0,123} (D/d)^{0,70} (\delta/d)^{0,09}; \quad (4)$$

Зависимости (3) и (4) справедливы при  $Re = (1,5 + 7,0) \cdot 10^5$  и при  $0,25 \leq l/d \leq 2$ .

**Заклучения.** Самодренирование гелиоконтра на основе превращения потенциальной и кинетической энергии потока в трубе Вентури, обеспечивающее защиту от замерзания, сокращает на 65-80 % затраты энергии на циркуляцию теплоносителя по сравнению с традиционными аналогами. Существенное влияние на энергетическую эффективность такого гелиоконтра оказывают геометрические и гидродинамические характеристики трубы Вентури, оптимальным местом размещения которой является всасывающий патрубок насоса.

#### **Литература**

1. Бурузов В.А., Брянцева Е.В., Бурузов В.В., Гнатюк И.С. Самодренируемые гелиоустановки. Альтернативная энергетика и экология// 2010, №2, с.10-14.
2. Padillo R. Solar collection systems -the rationale.- American Society of Heating and Refrigerating Journal, 1977, vol. 19, № 6, p.43...46.
3. Koppen C. W. J. Fischer L.S., Dijkmans A. Stratification effects in the short and long term storage of solar heat. - Sun.: Mankind's Future Source Energy. Vol.1. Proc. Int. Solar Energy Soc. Congr., New Dehil, 1978. New York, e.a., 1978, 554-558.
4. Рашидов Ю.К., Махмутаалиева С.Н. Влияние месторасположения трубы Вентури на гидродинамические характеристики самодренирующегося гелиоконтра отопительной системы. Архитектура ва курилиш фани ва давр. XXIV-анъанавий конференция материаллари, 2-қисм ТАҚИ, Тошкент, 2015, 21-23 бет.

### **МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА ОСНОВНЫХ ЗАТРАТНЫХ И РЕЗУЛЬТАТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**Орифова Ш.Р, Норов К.**

*(Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, г. Душанбе)*

Методология анализа основных показателей хозяйственной деятельности в системе комплексного управленческого анализа, рассматривает подходы, методы и системы показателей анализа доходов строительной организации, объемов строительно-монтажных работ, методику анализа факторов интенсивного и экстенсивного использования ресурсов строительного производства; систему показателей анализа расходов строительной организации, в том числе по отдельным объектам строительства и основным процессам; предлагает систему показателей анализа состояния и динамики основных и оборотных средств, эффективности их использования; дает оценку существующих методов анализа финансовых результатов, рентабельности активов, собственного капитала, финансового состояния организации; предлагает систему показателей анализа финансового состояния, ориентированную на конкретные уровни управления строительной организацией.

Следует обосновать важность анализа состояния управляющей подсистемы строительного предприятия, выявить наиболее значимые управленческие проблемы строительных предприятий, находящихся на разных фазах жизненного цикла, отдельных управленческих подсистем. Также следует выявить проблемы информационного обеспечения управленческих решений и рекомендована логическая схема комплексного анализа в системе управления, в рамках которой обоснованы показатели оценки организационно-управленческой структуры строительного предприятия, технологии управления, эффективности работы линейного персонала, а также эффективности системы управления в целом.

Изучение трудов отечественных и зарубежных экономистов показало, что методология анализа основных показателей хозяйственной деятельности в системе

комплексного управленческого анализа на современном этапе сформировалась и отражает требования рынка, но в специфике строительства это не нашло еще достаточного отражения [1, 2]. Нами рассмотрена методология комплексного управленческого анализа основных факторов строительного производства. За основу взята методика и классификация факторов, разработанная профессором А.Д. Шереметом применительно к промышленному предприятию и адаптирована нами к строительному производству. Кроме того, использованы методические подходы авторов, чьи исследования касаются строительной отрасли, в применяемые методы автором внесены существенные изменения в связи со значительными особенностями строительного производства и работы строительных организаций в условиях рынка и кризиса.

В работе изложена методика прироста строительной продукции за счет действия факторов использования строительных машин и механизмов, материальных и трудовых ресурсов. Для проведения практического анализа автором рекомендованы алгоритмы расчетов.

Большое значение автором уделено методам анализа влияния показателей производительности труда на объем строительно-монтажных работ как по предприятию в целом, так и по участкам, объектам и бригадам, анализ ввода в действие объектов строительства. Для оценки ввода в эксплуатацию объемов выполненных работ рекомендованы показатели и алгоритмы расчета.

Особое внимание уделено анализу незавершенного производства. В работе произведена систематизация объектов незавершенного строительства. Анализ незавершенного строительства производится индексным методом или методом абсолютного отклонения фактического объема незавершенного производства от планового. В работе рекомендуется осуществлять анализ динамики незавершенного строительства методом факторного анализа, где основными факторами выступает сметная стоимость всех работ, учтенных в незавершенном производстве, и степень готовности объекта.

Автором определены основные направления поиска резервов снижения себестоимости с использованием методики факторного анализа и рекомендованного алгоритма расчета факторов применительно к строительному производству. В работе рассмотрена система показателей, характеризующих затраты на строительное производство, обоснован механизм управления затратами по процессам. Автор отмечает, что в строительстве очень важен анализ взаимосвязи затрат, объемов продаж и прибыли. В работе раскрываются особенности маржинального анализа в строительстве, поскольку он позволяет оперировать такими показателями, как операционный рычаг, точка безубыточности, запас финансовой прочности. Авторская методика ориентирована на отдельные объекты строительства.

Запас финансовой прочности, рассматриваемый как объем продаж строительной продукции в кв.м., превышающий точку безубыточности, позволяет рассчитать ожидаемую прибыль. Если этот показатель не обеспечивает желаемую доходность деятельности строительного предприятия, необходимо рассмотреть другой вариант проекта строительства, который обеспечит более значительный объем строительной продукции, рассмотреть возможности увеличения цены, снижения постоянных и переменных затрат за счет более экономичных конструктивных и объемно-планировочных решений, рациональной этажности объекта строительства.

Считая, что для эффективного поиска резервов снижения затрат на строительство объекта, необходимо анализировать как абсолютные, так и относительные показатели сметной, плановой и фактической себестоимости строительных работ, автор предложил систему показателей экономии затрат по организации в целом и по объектам строительства (табл. 1).

Для сопоставления затрат организации со среднеотраслевыми и с затратами конкурентов, применяется показатель затрат на 1 у.е. строительных работ, что особенно актуально для строительства по причине неоднородности строительных работ на объектах.

Автором предложена модель факторного анализа изменения себестоимости 1 у.е. строительно-монтажных работ, предполагающая планирование затрат и нормирование расхода ресурсов в расчете на 1 кв.м. площади объекта.

Таблица 1

**Анализ показателей экономии затрат строительного предприятия**

№№ п/п	Показатели	Обозначение	Формула
1	Отклонение плановой себестоимости от сметной стоимости по i-му объекту	$\Delta S_i^{п/с}$	$\Delta S_i^{п/с} = S_i^п - S_i^с$ , где $S_i^п$ , $S_i^с$ - соответственно плановая и сметная себестоимость работ на i-ом объекте
2	Отклонение плановых затрат от сметных по организации в целом	$\Delta S_o^{п/с}$	$\Delta S_o^{п/с} = S_o^п - S_o^с$ , где $S_o^п$ , $S_o^с$ - соответственно плановые и сметные затраты по организации
3	Отклонение фактической себестоимости от плановой по i-му объекту	$\Delta S_i^{ф/п}$	$\Delta S_i^{ф/п} = S_i^ф - S_i^п$ , где $S_i^ф$ , $S_i^п$ - соответственно фактическая и плановая себестоимость работ на i-ом объекте
4	Отклонение фактических затрат от плановых по организации в целом	$\Delta S_o^{ф/п}$	$\Delta S_o^{ф/п} = S_o^ф - S_o^п$ , где $S_o^ф$ , $S_o^п$ - соответственно фактические и плановые затраты по организации
5	Отклонение фактической себестоимости от сметной по i-му объекту	$\Delta S_i^{ф/с}$	$\Delta S_i^{ф/с} = S_i^ф - S_i^с$ , где $S_i^ф$ , $S_i^с$ - соответственно фактическая и сметная себестоимость работ на i-ом объекте
6	Отклонение фактических затрат от сметных по организации в целом	$\Delta S_o^{ф/с}$	$\Delta S_o^{ф/с} = S_o^ф - S_o^с$ , где $S_o^ф$ , $S_o^с$ - соответственно фактические и сметные затраты по организации

Анализ нормативных документов, регламентирующих финансовый анализ, позволил автору сделать следующие выводы:

- существующие регламентированные методики ориентированы в основном на внешних пользователей информации, но могут частично применяться при формировании систем внутрифирменных аналитических показателей для управленческих целей; при этом выбор должен быть обоснован;

- в указанных документах, имеющих, по сути, одинаковые цели, нет единого подхода к систематизации показателей, а также единых методик расчета для одноименных показателей;

- полагая, что финансовая неустойчивость внешне проявляется как неплатежеспособность, правомерно ожидать наличия в системах показателей платежеспособности, но лишь часть методик предусматривают такого рода показатели;

- нормативные или рекомендуемые значения показателей отсутствуют частично, либо полностью;

- установленные критерии во многих случаях заданы в формате «больше», «меньше», но для некоторых показателей наиболее целесообразным является установление диапазонов с характеристиками состояний;

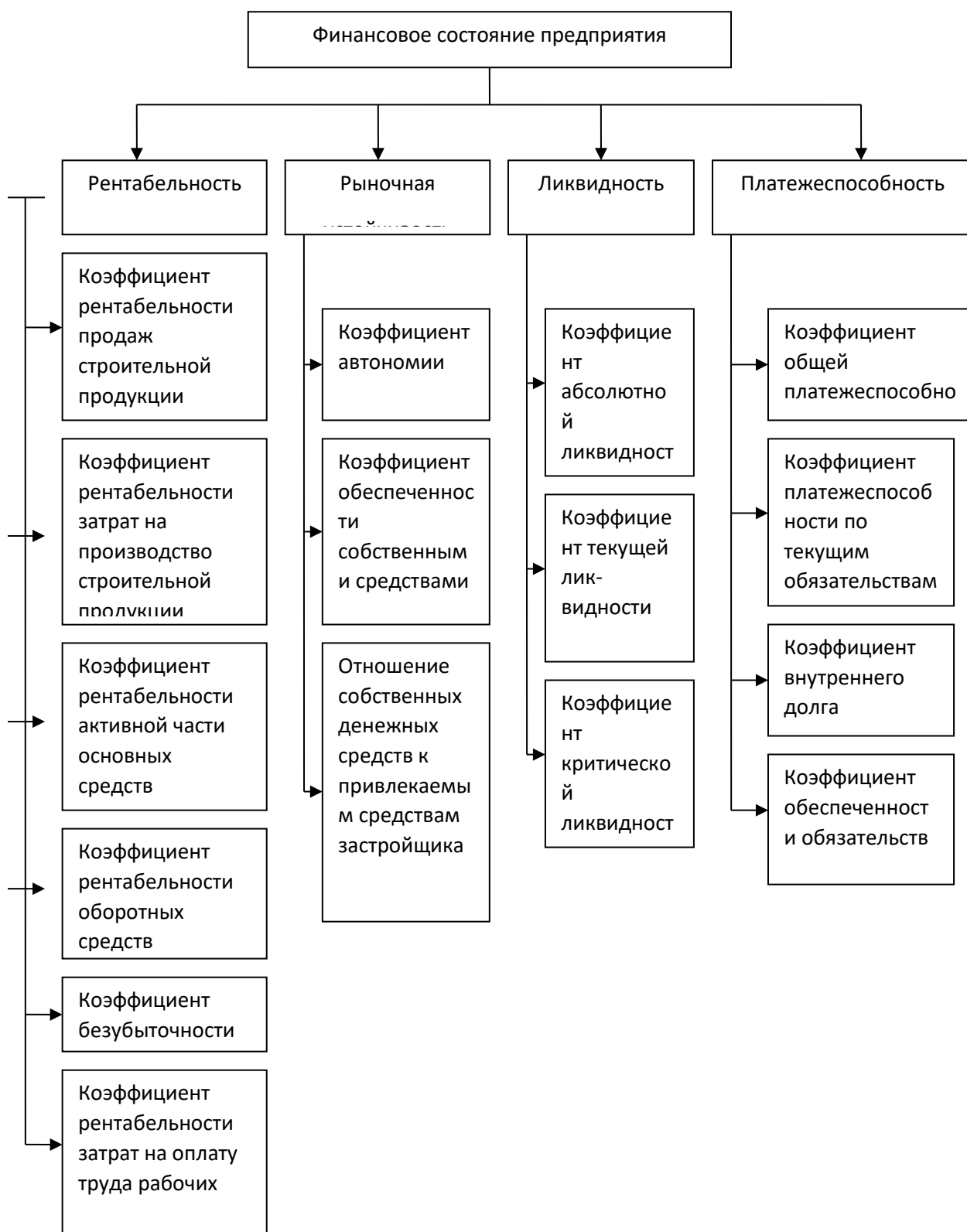
- некоторые методики не содержат формул расчета показателей, допуская, таким образом, неоднозначность их толкования;
- поскольку финансовое состояние и платежеспособность напрямую связаны с движением денежных средств, логично было бы наличие в методиках показателей ликвидности денежного потока, коэффициента инкассации;
- формулы расчета даны в разных форматах - текстовым описанием, указанием строк бухгалтерской отчетности;
- не находят отражение показатели достижения хозяйствующими субъектами социальных целей;
- не определено, за какой период следует анализировать показатели, чтобы сделать обоснованные выводы;
- поскольку данные методики не преследуют однозначную цель выявления банкротства, а ориентированы на поддержание финансовой устойчивости, более глубокой должна быть оценка безубыточности, положения организаций на товарных рынках, структуры издержек;
- нормативные значения большинства показателей отсутствуют, хотя принципиально обозначен круг показателей, которые следует анализировать с позиций внешних пользователей.

Система финансовых показателей, формируемая для целей управления строительной организацией, по нашему мнению, должна отвечать следующим требованиям:

- задаваемые нормативные значения коэффициентов (в отдельных случаях устанавливают диапазоны значений) должны учитывать требования всех групп пользователей аналитической информации и быть доступными для их восприятия;
- понятие нормативного значения логически присуще каждому коэффициенту, включенному в систему;
- все коэффициенты, либо их определенная часть, способны отражать изменения, возникающие в финансовом состоянии при появлении в программе работ новых объектов строительства;
- количество коэффициентов и их существенные характеристики должны охватывать все стороны деятельности организации и согласовываться с системой управления финансами и финансовой устойчивостью предприятия.

На основе существующих методик, разработанных для различных отраслей экономики, в работе систематизированы и рекомендованы показатели, способные наиболее полно отражать финансовое состояние строительного предприятия, включающая показатели рентабельности, рыночной устойчивости, ликвидности и платежеспособности, предложена нормативная база для оценки уровня показателей (рис).

В рамках анализа авансированного капитала и эффективности его использования рассмотрена методика оценки общей капиталоотдачи авансированного капитала и факторы его формирования, раскрыты методы анализа обеспеченности строительного предприятия основными видами строительных машин и механизмов, динамики и технического состояния основных фондов, рекомендована система показателей эффективности использования основных средств и предметов труда.



**Рис.1 Финансовые показатели для целей управленческой диагностики финансового состояния строительного предприятия.**

Рассматривая методологию анализа прибыли, автор рекомендует начинать анализ с выявления влияния на прибыль инфляции, обоснованными в экономической литературе методами. Применительно к строительному производству автор вносит некоторые уточнения в расчеты и приводит методику измерения влияния инфляции на прибыль.

Факторный анализ прибыли выполнен на примере ООО «Самт-2» (ЖБК-2) Анализ

показал, что главные факторы – объем производства и себестоимость отрицательно повлияли на прибыль. Основная доля прибыли получена за счет фактора цен, что требует изменения подхода к управлению затратами.

### Литература

1. Владимиров, А.В. Экономический анализ деятельности строительного предприятия (Монография).- М: Изд-во «Бухгалтерский учет», 2005.-12,8 п.л.
2. Горлов, Д.В. Методология оценки экономического потенциала предприятия на основе стоимостной концепции стратегического управления // Социально-экономические проблемы развития рыночной экономики юга России: Материалы межвузовской научно-практической конференции: - Ростов-н/Д: ЮРГИ, 2007.-0,1 п.л.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В ПЛАСТИНКЕ С ОТВЕРСТИЕМ МЕТОДОМ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ.

Саидов Р.Р., Абдусаматов Х.Б.

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

Практика эксплуатации деталей и конструкций показывает, что в областях значительной кривизны границы возникают зоны резкого изменения величин напряжений и деформаций. Отверстия, вырезы, переходные участки образцов, трещины и т.п., которые получили название концентраторов, значительно увеличивают абсолютные значения напряжений в их окрестности. Обнаружено, что влияние концентраторов на напряженное состояние тела является локальным, и поэтому напряжения, появляющиеся вблизи них, называют местными. Концентрация напряжений оценивается коэффициентом концентрации напряжений  $k_\sigma$ , который определяется как отношение наибольшего местного напряжения  $\sigma_{\max}$  к характерному среднему по сечению напряжению  $\sigma^*$

$$k_\sigma = \sigma_{\max} / \sigma^* \quad (1)$$

С явлением концентрации напряжения можно познакомиться на примере растяжения упругой прямоугольной пластины с центральным прямоугольным отверстием. Рассмотрим задачу о растяжении упругой пластины с центральным прямоугольным отверстием. Длина пластины  $L=1.5\text{м}$  и ширина  $h=1\text{м}$  много больше толщины пластины  $\delta=0.1\text{м}$ . В центре пластины расположено прямоугольное отверстие с размером  $a=0.5\text{м}$ . Пластина находится под действием равномерных растягивающих напряжений  $q=1\text{м}/\text{м}$  в направлении длины.

Основные уравнения теории упругости для плоско напряженного состояния, получим из соответствующих уравнений объемной задачи исключив из них производных по координате Z

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + P_x = 0; \quad \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + P_y = 0 \quad (2)$$

Геометрические уравнения Коши записывается в виде

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}; \quad \varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y}; \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \quad (3)$$

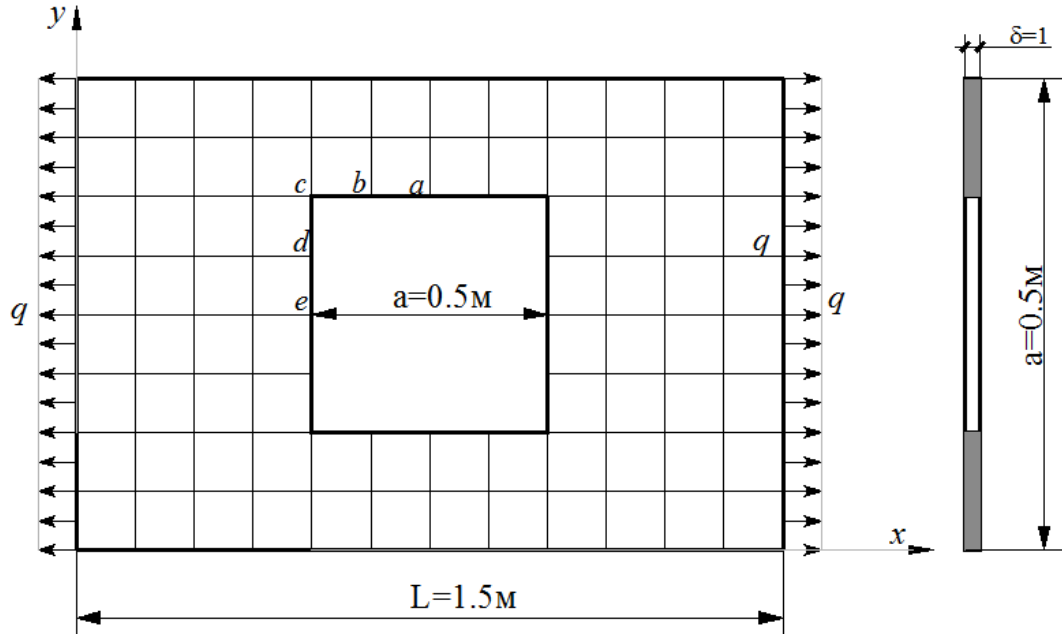
При плоском напряженном состоянии напряжение  $\sigma_z=0$ . Тогда уравнения закона Гука при плоском напряженном состоянии запишутся в виде

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E} [\sigma_x - \mu \sigma_y]; \quad \varepsilon_y = \frac{1}{E} [\sigma_y - \mu \sigma_x]; \quad \gamma_{xy} = \frac{\tau_{xy}}{G} \quad (4)$$



Закон Гука в обратном форме имеет вид

$$\sigma_x = \frac{1}{E-\mu^2} [\varepsilon_x - \mu\varepsilon_y]; \quad \sigma_y = \frac{1}{E-\mu^2} [\mu\varepsilon_x + \varepsilon_y]; \quad \tau = G\gamma_{xy} = \frac{E}{2(1+\mu)} \gamma_{xy}. \quad (5)$$



**Рис. 1 – Прямоугольная пластина с отверстием**

Выбираем, согласно методу перемещение в качестве основных неизвестных функции перемещений. Для определения перемещений имеем два уравнения равновесия (2) в которых напряжения необходимо выразить через перемещения. Используя закон Гука в обратном форме, выразив в равенствах (5) деформации  $\varepsilon_x$ ,  $\varepsilon_y$ ,  $\gamma_{xy}$  через перемещения с помощью геометрических уравнений Коши (3). В результате получим

$$\sigma_x = \frac{E}{1-\mu^2} \left( \frac{\partial u}{\partial x} + \mu \frac{\partial v}{\partial y} \right); \quad \sigma_y = \frac{E}{1-\mu^2} \left( \mu \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right); \quad \tau_y = G \left( \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right). \quad (6)$$

Подставляем (6) в (2), получим разрешающие уравнения плоской задачи в перемещениях

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{E}{1-\mu^2} \left( \frac{\partial u}{\partial x} + \mu \frac{\partial v}{\partial y} \right) \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( G \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) + X &= 0 \\ \frac{\partial}{\partial y} \left( G \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{E}{1-\mu^2} \left( \mu \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) \right) + Y &= 0 \end{aligned} \quad (7)$$

Раскрыв (7) более подробно, получим

$$\begin{aligned} \frac{E}{1-\mu^2} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} \right) + G \left( \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} \right) + X &= 0 \\ G \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} \right) + \frac{E}{1-\mu^2} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} \right) + Y &= 0 \end{aligned} \quad (8)$$

где  $G = E/(2(1+\mu))$  выражение (8) приобретает вид

$$\begin{aligned} \frac{E}{1-\mu^2} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} \right) + \frac{E}{2(1+\mu)} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} \right) + X &= 0 \\ \frac{E}{2(1+\mu)} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} \right) + \frac{E}{1-\mu^2} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} \right) + Y &= 0 \end{aligned} \quad (9)$$

Таким образом, закон Гука при плоском напряженном состоянии выражается уравнениями (4) и (5), а при плоской деформации (3).

**Алгоритм расчета.** Решение задачи по МСД сводится к решению системы алгебраических уравнений

$$\mathbf{KU} = \mathbf{P}, \quad (10)$$

где  $\mathbf{K} = \mathbf{ACA}^T$  – матрица внешней жесткости,  $\mathbf{A}$  – матрица коэффициентов размера  $3mn \times n_s$  при разбивке пластинки на  $m \times n$  элементов,  $n_s = 3(2mn + m + n) + m_0$ ,  $m_0$  – число упругих опор, установленных в угловых зонах,  $\mathbf{A}^T$  – транспонированная матрица коэффициентов  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{C}$  – матрица внутренней жесткости,  $\mathbf{U}$  – вектор искомых перемещений,  $\mathbf{P}$  – вектор внешних сил. Следует отметить, что МСД позволяет при формировании матрицы внутренней жесткости  $\mathbf{C}$  учитывать деформации реальных швов [2,3]. Из решения (1) определяется вектор перемещений, а затем вычисляются векторы деформаций и внутренних усилий:

$$\mathbf{D} = -\mathbf{A}^T \mathbf{U}, \quad \mathbf{S} = \mathbf{KD}. \quad (11)$$

Алгоритм расчета по МСД сводится к следующему. Составляются системы уравнений равновесия конечных элементов МСД и формируется матрица  $\mathbf{A}$ , а затем транспонированием получаем матрицу  $\mathbf{A}^T$ . При этом предполагается, что каждый элемент диафрагмы имеет по три степени свободы. Предположив, что каждый элемент соединен с окружающими его элементами с помощью комплексных швов, на которых сосредотачиваются деформации элемента и шва, формируется матрица внутренней жесткости  $\mathbf{C}$ . Затем формируется матрица внешней жесткости  $\mathbf{K} = \mathbf{ACA}^T$ . Исходя из заданной нагрузки и собственного веса конструкции формируется вектор свободных членов  $\mathbf{P}$ . Из решения системы уравнений (1) итерационным методом Зейделя определяется вектор искомых перемещений  $\mathbf{U}$ . По формулам (2) вычисляются векторы деформаций  $\mathbf{D}$  и внутренних усилий  $\mathbf{S}$ . Элементами вектора внутренних усилий являются нормальная сила, изгибающий момент и поперечная сила на гранях конечных элементов МСД. Рассмотрим задачу о растяжении упругой пластины с центральным прямоугольным отверстием.

**Пример.** В качестве примера рассмотрим результаты расчет задачи о растяжении упругой пластины с центральным прямоугольным отверстием горизонтальной нагрузки, равномерно распределенной по вертикальной грани (рис.1). В таблице 1 представлены концентраций напряжений вокруг отверстия, полученная на сетки 8x12 конечных элементов МСД, и сопоставлены с результатами [1]. Результаты расчета по МСД представлены в таблице 1, где сравниваются с результатами метода конечных элементов МКЭ (ЛИРА САПР 2013) и ВРМ [1].

Сравнение показывает, что максимальное нормальное напряжение на контуре отверстия ( $\sigma_{ya} = 2,430$ ) на 1% отличается от результата МКЭ и на 9% от решения, представленное в [1].

**Таблица 1.** Сравнение результатов концентраций напряжений вокруг контура отверстия

Метод	Сетка	$\sigma_{ya}$	$\sigma_{yb}$	$\sigma_{yc}$	$\sigma_{xc}$	$\sigma_{xd}$	$\sigma_{xe}$
МСД	8x12	2,430	2,435	2,443	-0,516	-1,300	-1,540
МКЭ	8x12	2,440	2,440	2,440	-0,602	-0,975	-0,975
ВРМ	8x12	2,682	2,706	2,800	-0,346	-1,265	1,468

Из сравнение результатов таблице 1 следует, что результаты расчетов по МСД близки к полученным другими численными методами: в области наибольших и наименьших значений напряжений  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  обе методики дают практически совпадающие

результаты и их различия объясняются, по видимому, численной природой всех сравниваемых расчетных подходов.

### Литература

1. Вайнберг Д. В. Справочник по прочности, устойчивости колебаниям пластин: - Киев, 1973, 488с.
2. Низомов Д.Н, Каландарбеков И. Метод сосредоточенных деформаций Душанбе, "Дониш ", 2015, 436с.
3. Саидов Р.Р. Численное решение статических задач теории упругости методом сосредоточенных деформаций. Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. №4 (40) – 2018, с. 186-193.

## ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ИЗГИБА ПЛАСТИНОК МЕТОДОМ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ

Саидов, Р.Р., Абдусаматов, Х.Б.

(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет им.акад.М.С Осими, г.Душанбе)

**Введение.** Теория пластин и оболочек, служащая основой для выполнения инженерных расчётов в строительстве, базируется на двух важных гипотезах, характеризующих деформации и напряжения, присущие большим классам пластин и оболочек. Вследствие этого она носит название технической теории расчёта. При решении инженерных задач, связанных с пластинами, в частности при расчете сложных или большеразмерных конструкций проектировщику приходится прибегать к численным методам. Аналитические методы решения задач, несомненно обладают высокой точностью, однако являются весьма трудоёмкими при расчёте сложных конструкций. Поэтому такие задачи, приходится решать численными методами. В настоящее время широко используются следующие методы.

### Теория изгиба пластинок

Для пластинки, выполнено из идеально упругого материала закон Гука позволяет записать следующие зависимости

$$\begin{aligned}\sigma_x &= \frac{E}{(1-\nu^2)} \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right); \\ \sigma_y &= \frac{E}{(1-\nu^2)} \left( \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \mu \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right); \\ \tau_{xy} &= \tau_{yx} = \frac{E \cdot z}{1+\mu} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}\end{aligned}\quad (1)$$

Эти нормальные напряжения изгиба  $\sigma_x, \sigma_y$ , находим непосредственно интегрирование изгибающий момент в элементарной полоске

$$\begin{aligned}M_x &= \int_{-h/2}^{h/2} \sigma_x z dz = - \int_{-h/2}^{h/2} \frac{E z^2}{1-\mu^2} \cdot \frac{d^2 w}{dx^2} dz = - \frac{E h^3}{12(1-\mu^2)} \cdot \frac{d^2 w}{dx^2} dz, \\ M_y &= \int_{-h/2}^{h/2} \sigma_y z dz = - \int_{-h/2}^{h/2} \frac{E z^2}{1-\mu^2} \cdot \frac{d^2 w}{dy^2} dz = - \frac{E h^3}{12(1-\mu^2)} \cdot \frac{d^2 w}{dy^2} dz, \\ M_{xy} &= M_{yx} = \int_{-h/2}^{h/2} \tau_{xy} z dz = - \int_{-h/2}^{h/2} \frac{E z^2}{1+\mu} \cdot \frac{d^2 w}{dx \cdot dy} dz = - \frac{E h^3}{12(1+\mu)} \cdot \frac{d^2 w}{dx \cdot dy}.\end{aligned}\quad (2)$$

Как известно [3] расчета тонких упругих пластин сводится, к решению краевой задачи для дифференциального уравнения изогнутой поверхности пластин имеет виде

$$\nabla^2 \nabla^2 w = \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{q}{D}, \quad (3)$$

где  $w$  – прогиб произвольной точки срединной поверхности пластины,  $q$  – равномерно распределенная нагрузка, перпендикулярная к срединной плоскости пластин,  $D = Eh^3/12(1-\nu^2)$  – цилиндрическая жесткость пластины при изгибе,  $h$  – толщина пластины, сравнимая с другими размерами пластины. Дифференциальное уравнение (3) совместно с граничными условиями, заданными на краях пластинки, позволяет определить функцию прогибов пластинки  $w(x, y)$ . После этого величины  $M_x, M_y$  и  $M_{xy}$ , могут вычислены по формулам (2), а напряжения  $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$  – по формулам (1).

В данной статье исследуется сходимость и точность метода сосредоточенных деформаций (МСД) на примере прямоугольной пластинки. Решение задачи прямоугольной пластинки рассматривается методом сосредоточенных деформаций [1].

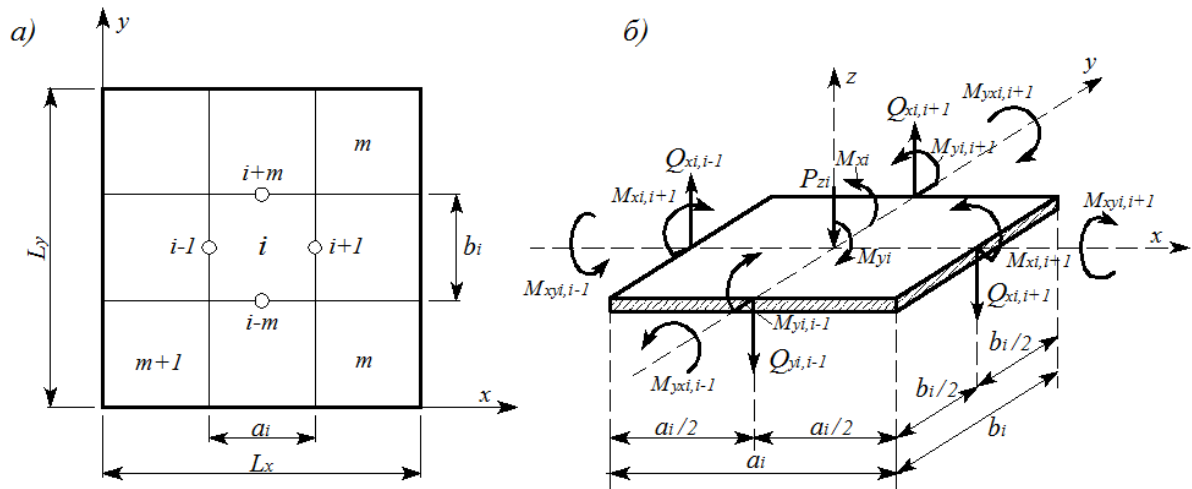


Рис.1. Разбивка пластины (а) и равновесия конечные элементы МСД (б)

Из условия статического равновесия  $i$ -го прямоугольного элемента (рис.1а), получим [1].

$$\begin{aligned} \sum M_x = 0, \quad & -M_{xyi,i-1} + M_{xyi,i+1} - M_{yxi,i-1} + M_{yxi,i+1} - Q_{yi,i-1} \cdot \frac{b_i}{2} + Q_{yi,i+1} \cdot \frac{b_i}{2} - M_{xi} = 0, \\ \sum M_y = 0, \quad & -M_{xyi,i-1} - M_{xyi,i+1} + M_{xii,i-1} - M_{xii,i+1} + Q_{xi,i-1} \cdot \frac{a_i}{2} + Q_{xi,i+1} \cdot \frac{a_i}{2} + M_{yi} = 0, \\ \sum Z = 0, \quad & Q_{xi,i-1} - Q_{xi,i+1} - Q_{yxi,i-1} + Q_{yxi,i+1} + P_{zi} = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Из уравнения (1) получаем матрицу коэффициентов размером  $3 \times 12$  для  $i$ -го элемента

$A_{i,i-1}$			$A_{i,i-m}$			$A_{i,i+m}$			$S_{i,i+1}$		
0	-1	0	1	0	$b_i/2$	-1	0	$-b_i/2$	0	1	0
1	0	$a_i/2$	0	-1	0	0	1	0	-1	0	$a_i/2$
0	0	-1	0	0	1	0	0	1	0	0	-1

В этой системе уравнений неизвестными считаются внутренние силы, действующие на гранях элемента. Элементы вектора  $S_i$  состоят из компонентов внутренних усилий, соответствующих сечению элемента  $i$  рис (1б)

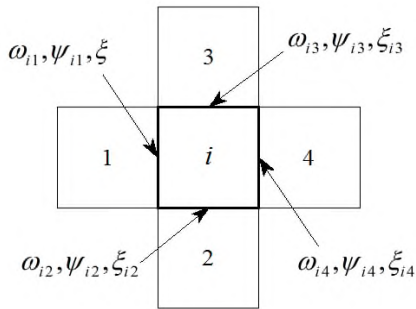
$$\begin{aligned} S_1 &= (M_{xi,i-1}, M_{xyi,i-1}, Q_{xi,i-1})^T, & S_2 &= (M_{yi,i-1}, M_{xyi,i-1}, Q_{yi,i-1})^T, \\ S_3 &= (M_{yi,i+1}, M_{xyi,i+1}, Q_{yi,i+1})^T, & S_4 &= (M_{xi,i+1}, M_{xyi,i+1}, Q_{xi,i+1})^T \end{aligned} \quad (5)$$

Система уравнений, которая выражает связь между перемещениями системы и деформациями ее элементов, записывается в виде матричного уравнения

$$\lambda + A^T W = 0 \quad (6)$$

где  $A^T$  – транспонированная матрица коэффициентов с матрицей  $A$ . Вектор перемещение и деформаций разбивки  $3 \times 3$  записываются в виде

$$w = (\varphi_{x1}, \varphi_{y1}, w_1, \varphi_{x2}, \varphi_{y2}, w_2, \dots, \varphi_{xn}, \varphi_{yn}, w_n)^T, \quad \lambda = (\lambda_{x1}, \lambda_{y1}, \Delta_1, \lambda_{x2}, \lambda_{y2}, \Delta_2, \dots, \lambda_{xn}, \lambda_{yn}, \Delta_n)^T$$



$$\begin{aligned} \omega_{i,j} &= \frac{\omega_x}{2} = \frac{2EJ_x}{2a} = \frac{Ebh^3}{12a}, & \omega_{i,n} &= \frac{\omega_y}{2} = \frac{2EJ_y}{2b} = \frac{Ebh^3}{12b}, \\ \psi_{i,j} &= \frac{\psi_x}{2} = \frac{GJ_x}{2a} = \frac{G\lambda_x bh^3}{2a}, & \psi_{i,n} &= \frac{\psi_y}{2} = \frac{GJ_y}{2b} = \frac{G\lambda_y bh^3}{2b}, \\ \xi_{i,j} &= \frac{\xi_x}{2} = \frac{5Gbh}{3 \cdot 2a} = \frac{5Gbh}{6a}, & \xi_{i,n} &= \frac{\xi_y}{2} = \frac{5Gbh}{3 \cdot 2b} = \frac{5Gbh}{6b} \end{aligned}$$

где

$$\omega_x = 2EJ_x / a_i \cdot (1 - \mu^2), \quad \omega_y = 2EJ_y / b_i \cdot (1 - \mu^2),$$

$$\psi_x = Gbh^3 / 3a_i = GJ_x / a_i, \quad \psi_y = Gbh^3 / 3b_i = GJ_y / b_i$$

$$\xi_x = 5Gbh / 3a_i, \quad \xi_y = 5Gbh / 3b_i$$

$$J_x = \lambda_x bh^3, \quad \lambda = 1/3 \text{ при отношении сторон } b/h \geq 10$$

**Рис.2** Жесткостные характеристик сосредоточенные на гранях  $i$ -го элемента

Диагональная матрица внутренней жесткости для  $i$ -го (рис.2), элемента представляется в виде

$$C_i = \text{diag}(\omega_{i1}, \psi_{i1}, \xi_{i1}, \omega_{i2}, \psi_{i2}, \xi_{i2}, \omega_{i3}, \psi_{i3}, \xi_{i3}, \omega_{i4}, \psi_{i4}, \xi_{i4}) \quad (7)$$

Зависимость вектора внутренних сил от вектора деформаций выражается в матричной форме  $S = C \cdot \lambda$

(8)

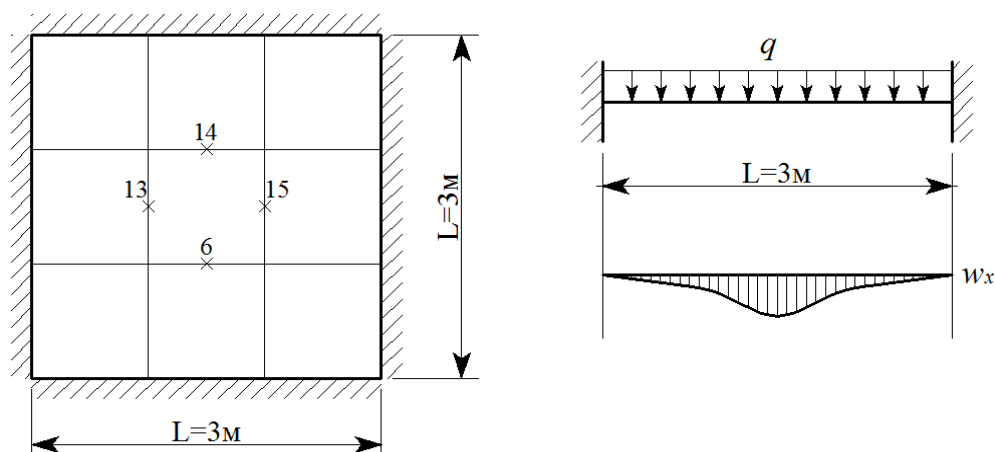
Следовательно, решение статической задачи сводится к разрешающей системе алгебраических уравнений

$$K \cdot W = P \quad (9)$$

где  $K = A C A^T$  – матрица внешней жесткости. Из решение (10) определяется вектор перемещений, а затем из (6) и (8) последовательно вычисляются векторы деформаций и внутренних сил.

**Пример.** Рассмотрим численное решение статических задач пластинки на основе разработанного алгоритма метода сосредоточенных деформаций. Будем исследовать сходимость и устойчивость решения статических задач на тестовых примерах. Результаты статического расчета будут сопоставлены с известными решениями. В качестве примера рассмотрим статический изгиб прямоугольной пластинки, защемленной по всему контуру, от действия равномерно распределенной нагрузки. В табл.1 представлены прогиб и изгибающие моменты в узлах и сечениях, вблизи центра и середине контура квадратной пластинки (рис.1) при разбивке  $3 \times 3$  и следующих данных:

$$\ell_x = \ell_y = \ell = 3 \text{ м}; \quad h = 0.2 \text{ м}; \quad E = 2 \cdot 10^6 \text{ МПа}; \quad a = b = 1.5 \text{ м}; \quad \nu = 0.3; \quad q = 1 \text{ т/м}^2$$



**Рис.3.** Геометрия пластинки и линию прогибов пластинке равномерной распределенной нагрузкой

Аналитическое решение данной задачи [2], соответствующее центру и середине контура пластинки, представляется в виде:

- 1) прогиб и погонные изгибающие моменты в центре пластинки

$$w = \frac{0.00126q\ell^4}{D} = \frac{0.00126 \cdot 1 \cdot 3}{2 \cdot 10^6 \cdot 0.2^3} 12(1 - 0.3^2) = 0.1571 \cdot 10^{-3} \text{ м};$$

$$M_x = M_y = 0.0231q\ell^2 = 0.0231 \cdot 1 \cdot 3^2 = 0.208 \text{ т} \cdot \text{м/м}$$

**Таблица 1.** Сравнение результатов изгибающие моменты равномерно нагруженной квадратной пластинки, защемленной по контуру

Метод расчета	$M_{13}$ (т·м)/м	$M_{14}$ (т·м)/м	$M_6$ (т·м)/м	$M_{15}$ (т·м)/м
МСД	0.198	0.198	0.198	0.198
[3]	0.208	0.208	0.208	0.208
Разница в %	4.8	4.8	4.8	4.8

В табл. 1 сравниваются изгибающие моменты, соответствующие узлам. Сравнение показывает, что результаты численного решения достаточно хорошо совпадают с результатами аналитического решения.

### Литература

1. Низомов Д.Н., Каландарбеков И. Метод сосредоточенных деформаций Душанбе, "Дониш", 2015, 436с.
2. Леонтьев Н.Н., Леонтьев А.Н., Соболев Д.Н., Травуш В.И. Аналитические и численные методы расчета прямоугольных пластинок. М.:МИСИ 1986
3. Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С. Пластины и оболочки.- М.:Гос.изд.физ.-мат.лит-ры, 1963

## ВЛИЯНИЕ МАССОВЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВЗРЫВОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

**Сулаймонова М.А., Холов Ф.А.**

*(Республика Таджикистан, Таджикский технический университет им. М.С.Осими;  
Республика Таджикистан, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН  
Таджикистана, г. Душанбе)*

При строительстве деривационных гидроэлектростанций сооружается значительное количество подземных выработок различного назначения. Поперечным сечениям подземных сооружений придаются различные формы, при этом они достигают больших площадей. Так, например, тоннели Нурекской и Рогунской ГЭС, построенные на р.Вахш Республики Таджикистан, имеют площади поперечного сечения от 125 до 150 м<sup>2</sup>.

Как правило, подобные выработки рассчитываются на значительный срок службы, поэтому закладываются в крепких скальных породах, выломка которых производится исключительно за счет энергии взрыва, причем широко практикуется одновременный взрыв значительного количества взрывчатого вещества.

Во время взрывных работ при строительстве гидротехнических тоннелей, как на поверхности, так и в подземных условиях необходимо учитывать их сейсмическое влияние на устойчивость подземных выработок и гидротехнических сооружений на поверхности, так как последнее находится в функциональной зависимости от ряда горнотехнических факторов.

Своды выработок являются местом, где трещиноватые скальные породы находятся в наименее устойчивом состоянии. Это обуславливается тем, что все подрезанные взрывом блоки практически не перераспределяется на степени выработок и полностью находятся во взаимодействии с силами сцепления между породными блоками. Если вес подрезанного блока больше силы сцепления между блоками, то блоки обрушиваются, если же меньше силы сцепления, то может иметь место подвижка блока при сейсмическом действии взрыва.

В условиях динамических проявлений горного давления задача прогноза и обеспечения устойчивости горных выработок многократно усложняется. В пределах сейсмического очага взрыва порода испытывает нагрузки, которые вызывают остаточные деформации. Вблизи зоны дробления это трещины и заколы, а ближе к границам очага микротрещины и скрытые пластические деформации без видимого изменения объема породы. Однако в пределах всего сейсмического очага происходят те или иные необратимые остаточные деформации и поэтому этот объем породы можно называть зоной неупругих деформаций. Размеры этой зоны определяются приведенным расстоянием, равным для различных пород 2,5-10 м/кг.

В распространяющемся от зоны дробления амплитуде частоты колебаний преобладают объемные продольные и поперечные волны, интенсивно затухающиеся с расстоянием. Размер этой ближней зоны сейсмического действия равен 10 м/кг<sup>1/3</sup> для пород всех типов, а колебания здесь затухают вначале кубу, а затем пропорционально квадрату расстояния. Скорость колебаний в этой зоне снижается от 10 до 3 см/с.

Таблица 1

Зоны	Характер деформирования пород	Эквивалентное приведенное расстояние, м/кг <sup>1/3</sup>	Показатель эквивалентного затухания
Неупругого поведения среды	Интенсивное развитие открытых трещин:	0,1 – 0,6	3
	Возникновение радиальных и параллельных открытой поверхности закрытых	0,6 – 3	2
			2

Ближняя зона сейсмического действия То же дальняя Слабых сейсмических колебаний	трещин.	3 – 6	1.5
	Остаточные микродеформации	6 -10	
	Нелинейно упругое	10 -170	1.0
	То же	более 170	
	Упругая		

По мере распространения волн начиная с расстояния, соответствующего эквивалентному приведенному расстоянию  $10 \text{ м/кг}^{1/3}$  по величине амплитуды скорости колебаний начинают преобладать поверхностные волны, затухающие пропорционально расстоянию в степени 1.5. Это зона простирается от взорванных зарядов на расстояния, соответствующие величине эквивалентного приведенного расстояния от 10 до  $170 \text{ м/кг}^{1/3}$ , а максимальная скорость колебаний в ней уменьшается с 3 см/с до 0,5 см/м. Это дальняя зона сейсмического действия, за границами которой массив испытывает слабые сейсмические колебания, затухающие пропорционально расстоянию.

В качестве допустимого сейсмического воздействия взрывов принимают допустимую скорость колебаний. Тогда для определения эквивалентного приведенного расстояния можно использовать упрощенные формулы:

- для зоны неупругого поведения породы и ближней зоны сейсмического действия

$$R_э = \sqrt{r_{гр} \cdot r_c^1 / \vartheta_{пр}} \quad (1)$$

- для дальней зоны сейсмического действия

$$R_э = 0,45 \cdot \sqrt[3]{(r_{гр} \cdot r_c^1 / \vartheta_{пр})^2} \quad (2)$$

- для зоны слабых сейсмических колебаний

$$R_э = 0,025 \cdot r_{гр} \cdot r_c^1 / \vartheta_{пр} \quad (3)$$

где:  $R_э = r / \sqrt[3]{Q}$ ;  $r_{гр}$  – коэффициент, учитывающий сейсмичность обводненности пород в основании зданий и сооружений;  $r_c^1$  – коэффициент сейсмичности взрывааемых пород.

$$r_{гр} = k_v \cdot \frac{r_c^1}{r_c^{\text{II}}} ; \quad (4)$$

$r_c^1$  и  $r_c^{\text{II}}$  принимается по табл.9.5, например для пород I категории по сейсмичности- 10 [1].

$k_v$ - поправка на обводненность грунтов и пород в зоне охраняемого объекта. Значения  $k_v$  при залегании грунтовых вод ниже 15 м -10; обводненные скальные массивы 1,2; грунты при уровне грунтовых вод 5-15м – 1.3; уровне грунтовых вод до 5м - 2; весьма обводненные - 3.

Взрывные работы при строительстве гидроэлектростанции ведутся часто в непосредственной близости от подземных выработок и камер, целиков и плотин. Это налагает определенные ограничения на ведение массовых взрывов при проектировании и проведении которых должно учитываться действие сейсмических волн. При массовых взрывах в массиве возникают зоны опасных напряжений, величины которых определяются физико-механическими и структурными особенностями массива и могут быть определены экспериментальным путем.

Одним из основных показателей характеризующим отрицательное влияние сеймики, в свою очередь, определяется главным образом величиной одновременно взрываемого заряда ВВ. Поэтому главным направлением снижения опасного влияния сейсмического эффекта является расчет допускаемой величины заряда ВВ, взрывааемого в карьере и выработках.

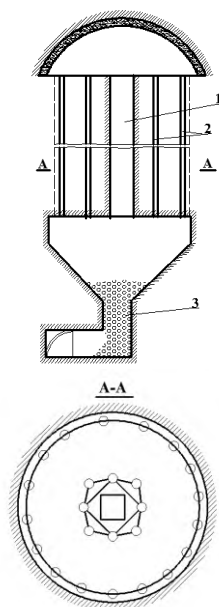
Для снижения интенсивности сейсмических колебаний предлагается перейти на сейсмобезопасную технологию в применении таких схем взрывания при которых её



максимальная масса взрываемого одновременно, не превышала бы расчетной величины, а время замедления колебалось бы в оптимальных пределах 25-50 мс.

При расширении вертикальных выработок при строительстве подземных ГЭС (помещение камеры затворов, натяжных шахт, машинных залов и др), вертикальными скважинами диаметров 85-100 мм параллельно восстающему на всю глубину ствола (до 30 м) пробуривают отбойные и оконтуривающие скважины (рис1). При большой глубине ствола применяют скважины заходками до 30 м. Расстояние между оконтуривающими скважинами в зависимости от крепости пород составляет 15 -20d<sub>з</sub>. Взрывание зарядов замедленное. Этот способ наиболее эффективен, так как обеспечивает высокую скорость выполнения работ при малой их трудоемкости. Недостатками способа является неточность оконтуривания сечения ствола при увеличенных расстояниях между оконтуривающими скважинами за исключением случаев применения контурного взрывания методом предварительного щелеобразования. Кроме того при этом методе работ, повышаются вредные сейсмические воздействия взрыва на близко расположенные выработки и сооружения (рис. 1).

При устройстве глубинных водоприемников для забора воды из существующих водохранилищ или озер приходится взрывать целик, оставляемый между водохранилищем и забоем тоннеля, что является очень ответственным моментом, а иногда осложняется еще тем, что вблизи могут быть расположены гидротехнические сооружения, на которые при взрыве могут воздействовать как сейсмические колебания, так и повышенное в результате взрыва давления воды сверх гидростатического. Именно такое положение создалось при строительстве водозабора для подземной гидроэлектростанции Шют де Пьел в Канаде. Гидроэлектростанции Шот де Пас мощностью 736 МВт была введена в эксплуатацию в 1960 год. Водохранилище было создано построенной в 1943 г бетонной плотиной высотой 48 м. Поэтому проходку тоннеля остановили на расстоянии 21 м от поверхности склона, оставив скальный целик диаметром 18 м и объемом 10 тыс. м<sup>3</sup>, взорвав зарядом весом 27 тонн.



**Рис 1. Схема расширения ствола:  
1-фурнель, 2-скважины, 3-взорванная породы**

Плотина расположена в 200 м от водоприёмника. В основании её залегают те же, что и в районе водоприемника, гранито-гнейсы и парагнейсы с многочисленными параллельными реке трещинами. Плотина была рассчитана на землетрясения с ускорением 0,055 д. Тоннель подковообразного сечения имеет длину затворов от водохранилища до шахты 200м и высоту у входа 16 м и у шахты 25 м (рис. 2).

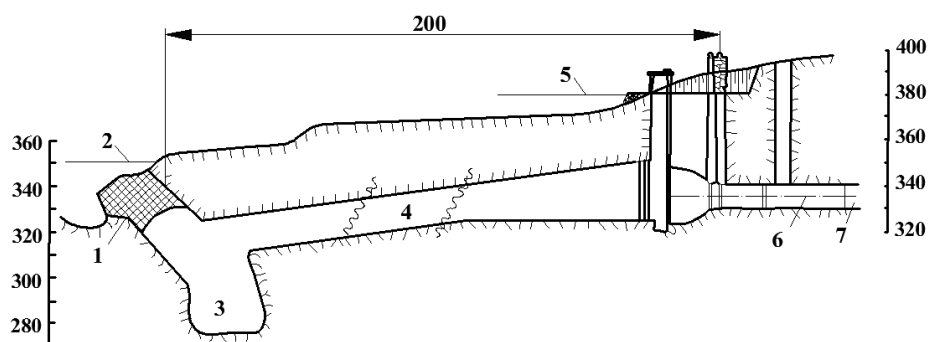


Рис 2. Продольный разрез водоприёмника тоннеля ГЭС Шют де Пасс.

1-скальный целик(пробка), 2-уровень воды в водохранилище при взрыве, 3-карман, 4-облисованный участок тоннеля, 5-наивысший уровень воды в водохранилище, 6-подводящий тоннель, 7-временная бетонная пробка.

Ниже целика в тоннеле был сделан колодец объемов 17 тыс.м<sup>3</sup> для перехвата взорванной породы при прорыве воды после взрыва. Взаимное расположение целика и колодца определено опытами на моделях. Для этого чтобы иметь возможность судить о влиянии взрыва на плотину (ввиду близости плотины и большой величины заряда) предварительно были произведены 24 опытных мелких взрыва зарядов весом 2,3-11,3 кг на глубине 20 м на 90-200 м от плотины и взрыв заряда весом 520 кг при разработке шахты водоприемника. На плотине и затворах были размещены сейсмографы и акселерометры для измерения величин деформаций и давлений.

Известно, что энергия взрыва распространяется от источника со скоростью звука и затухает на расстоянии, определяемом физическими свойствами среды. В любой точке поверхности вокруг взрыва амплитуды колебаний  $A$ , частота вибрации  $f$ , скорость вибрации  $V$  и ускорение ( $a$ ) связаны зависимостями вытекающими из синусоидального закона перемещений.

$$\begin{aligned} \vartheta &= 2\pi \cdot f \cdot A \\ a &= 4\pi^2 f^2 A \end{aligned} \quad (5)$$

Амплитуда есть функция величины зарядов  $W$ , расстояние от точки взрыва и характера грунтов в данной точке.

Если взрывы происходят в воде или вблизи водохранилища, то необходимо учесть повышение давления сверх гидростатического. Максимальное давление  $P$  от взрыва в воде определяется по формуле.

$$P = k \cdot \frac{W}{R} \quad (6)$$

где:  $R$  - расстояние от места взрыва до данной точки;

$W$ - вес заряда, кг;  $k$  - постоянный коэффициент, определяемый опытным путем.

Первая серия испытаний (24 мелких подводных взрывов) производилась с целью определения повышенного давления воды при взрывах на щиты плотины. При некоторых опытах из этой серии перед щитами создавалась воздушная завеса; в воду опускали рамы из перфорированных труб, в которые подавался сжатый воздух под давлением 3,5 ат.

В результате опытов было получена зависимость:

$$P = F \cdot \left( \frac{W^{1/3}}{R} \cdot 10^3 \right) \quad (7)$$

Её можно экстраполировать до величины  $\frac{W^{1/3}}{R}$ , соответствующей ожидаемому большому взрыву. Для определения влияния таких взрывов на повышение давления воды были предварительно проведены опытные взрывы зарядов в скважинах пробуренных в основании водохранилища. Оказалось, что повышение давление в воде от взрыва заряда в скважине составляет 20% от взорванной в воде. Следовательно, расчет по формуле (6) нужно вести на заряд весом, равным  $27000 \times 0,2 = 5400$  кг (целик предположено было

взорвать зарядом 27 тонн). При этом оказалось, что повышение давления на щитовые затворы составит 50 кг/сек и соответственно такую нагрузку, щиты выдержать не могли.

Измерения деформаций щитов при малых взрывах показали, что с помощью воздушной завесы перед щитами можно уменьшить давление, передаваемое на щиты в 6-7 раз, однако из осторожности не сочли возможным принять такое решение и поэтому к моменту взрыва спустили горизонт воды в водохранилище до гребня водосливной плотины.

Изменение при взрыве заряда весом 520 кг показало, что амплитуда колебаний на плотине составляет 0,11 мм, а ускорении были увеличены по расчету, при которых получены результаты соответственно 1,6 мм и 8,4g.

На основании анализа литературных и нормативов данных опасными считались значения амплитуды 1мм, ускорение 3д, а условия запроектированного взрыва представлялись весьма тяжелыми.

Были рассмотрены два варианта взрыва. Первый вариант- методом «Кайот», при котором заряд располагается в двух концентрических штольнях, пройденных внутри целика, и взрывается мгновенно. Кроме того, по контуру будущего отверстия в целике пробуриваются глубокие скважины через 46 см. Второй вариант – бурение фронтальных глубоких скважин как при разработке тоннелей с короткозамедленным взрыванием зарядов с помощью электродетонаторов с миллисекундными замедлителями.

Результаты взрыва оказались вполне удовлетворительными со всех точек зрения. Отверстие получилось хорошее, колодец оказался заполненным лишь частично, так как часть скалы выбросило в водохранилище. Охлынувшей в тоннель водой в водоприемнике занесло лишь небольшое количество мелочи, которая легко была удалена. Плотине взрыв не причинил никаких повреждений хотя относительные перемещения секций составили 0,4-1 мм. Связь бетона со скалой основания не нарушилась, что было проверено с помощью заранее пробуренных скважин. Повышение давления от взрывной волны в воде оказалось меньшим, чем рассчитанное по опытному взрыву заряда весом 10 кг (табл 2).

Таблица 2

Показатели	По расчёту	Фактические	
		на гребне	у основание
Амплитуда, см	0,05-0,16	0,20	0,06
Скорость, см/сек	5,0-15,0	10,0-15,0	4,5
Ускорение, доли. g	3,5-8,4	1,2	0,7
Частота, кол/сек	17	10,0-15,0	10,0-20,0

Таким образом было установлено, что при определенных условиях, даже в случае больших размеров тоннелей, можно производить работы с применением подземного взрыва с учетом влияния сейсмического воздействия при наличии существующих плотин и других гидросооружений.

Следует отметить, что опыты с зарядами малой величины и существующие эмпирические формулы могут дать неверные представления о характере и числовых параметрах явления.

#### **Вывод:**

Таким образом, в результате анализа влияния массовых сейсмических взрывов на устойчивость гидротехнических сооружений показывает, что существующие «критерии опасности» сейсмических воздействий неприемлемы для высоких плотин, а повышение давления от волны, возникающей при подземном взрыве в водохранилище, невелико и может в расчет не приниматься. Оно может быть уменьшено созданием воздушных завес.

#### **Литература**

1. Абдужабаров, А.Х. Сейсмостойкость автомобильных и железных дорог/ А.Х. Абдужабаров// КАСИ, 1996, 226 с, Бишкек.

2. Хасанов, Н.М. Сейсмостойкость конструкций водопропускных сооружений и подземных переходов /Н.М. Хасанов., А.Х. Абдужабаров., У.Р. Тешаев // Вестник гражданских инженеров. 2017. № 2 (55), г. Санкт-Петербург.
3. Хасанов, Н.М., Абдужабаров, А.Х., Тешаев, У.Р. Сейсмостойкость конструкций водопропускных сооружений и подземных переходов // Вестник гражданских инженеров. 2017. № 2 (55), г. Санкт-Петербург.

## ПОКАЗАТЕЛИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СКАЛЬНЫХ ПОРОД

**Сулаймонова, М.А., Алимардонов, А.М., Саидов Б.Ш.**

*(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет  
им. М.С.Осими, г.Душанбе)*

Скальная горная порода, которая рассматривается как твердая сплошная среда, имеет высокие механические и горнотехнологические свойства, обеспечивают сейсмическую устойчивость, как скальных горных пород, так и подземных сооружений, возведенных на толще. Сейсмическая устойчивость скальных горных пород оценивается механическими и горнотехнологическими параметрами, которые характеризуют скалу как особо прочного природного материала. Параметры механических свойств, которые оцениваются прочностью и деформируемостью горных пород, характеризуют их поведение под действием внешних усилий.

Деформативность скальных грунтов, как слитных сплошных твердых тел, характеризуются модулем упругости (модуль Юнга)  $E$  и коэффициентом Пуассона  $\nu$ . Модуль упругости  $E$  характеризует коэффициент пропорциональности между напряжением и упругой относительной деформацией тела. Эта зависимость известна как закон Гука, который выражается по формуле

$$\sigma = E \cdot \Delta l / l ; \quad (1)$$

где  $\sigma$  – нормальное напряжение;

$\Delta l$  – деформация образца, вызванная напряжением  $\sigma$ ;

$l$  – первоначальная длина (высота) образца;  $E$  – модуль упругости.

Модуль упругости с увеличением трещиноватости и общей пористости скальной породы снижается. По данным литературных источников модуль упругости скальных и полускальных пород колеблется в пределах  $(6-125) \cdot 10^3$  МПа [1].

Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона)  $\nu$  выражает отношение поперечной  $\epsilon_d$  и продольной  $\epsilon_l$  относительными деформациями тела, т.е.  $\nu = \epsilon_d / \epsilon_l$ . Для большинства горных пород  $\nu$  колеблется в интервале от 0,15 до 0,35. Упругие свойства скальных пород зависят как от минералогического состава горной породы, так и скорости приложения нагрузки.

Модули упругости, значения которых определяются при испытании горных пород на сжатие, являются статическими. Эти же модули могут быть и динамическими, основанными на измерении скорости распространения упругих волн, возбуждаемых при сейсмических или других динамических воздействиях. Следует отметить, что динамические модули деформации больше статических модулей на 5 - 20%.

Прочностью называется способность горной породы сопротивляться действию усилий, вызывающих ту или иную деформацию. Предел прочности используют для оценки прочности скальных грунтов, как слитных, сплошных тел. Пределом прочности называют напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, при которой происходит разрушение образца горной породы.

Предел прочности выражается напряжением, которое равно отношению разрушающей нагрузки к площади сечения, т.е.

$$\sigma = P / F; \quad [\text{кгс/см}^2, \text{кПа, МПа}] \quad (2)$$

где:  $P$  – разрушающая нагрузка;  $F$  – площадь сечения образца.

В зависимости от характера прикладываемой нагрузки различают пределы прочности на *сжатие, растяжение, сдвиг, изгиб*. При этом исходным (базовым) является предел прочности на сжатие  $\sigma_{сж}$ .

*Предел прочности на сжатие.* Предел прочности на сжатие  $\sigma_{сж}$  определяют путем испытания образцов кубической (5х5х5; 10х10х10 см) или цилиндрической формы на прессе путем постепенного увеличения нагрузки до их хрупкого разрушения. Высота цилиндрических образцов не должна превышать 1,5 - 2,0 их диаметра.

Предел прочности на сжатие зависит от минералогического состава горной породы, структуры и пористости породы, характера цемента, степени выветрелости, скорости приложения нагрузки, формы и размеров образца. Наибольшей прочностью обладают мелкозернистые и среднезернистые кристаллические горные породы с небольшой пористостью. Существенное влияние оказывает степень выветрелости пород. Так, если для невыветрелого гранита предел прочности на сжатие составляет 100 МПа и более, то для выветрелого – 4 - 6 МПа и менее. Из-за петрографической неоднородности и трещиноватости породы, а также неточности изготовления образцов, при параллельных испытаниях колебания значений предела прочности могут достигать  $\pm 10\text{-}20\%$  от средней величины  $\sigma_{сж}$ . В образцах большого размера более вероятно присутствие микротрещин, которые снижают прочность породы.

*Предел прочности на растяжение.* Предел прочности на растяжение  $\sigma_{раст}$  определяют на образцах с надрезами или образцах, имеющих форму вытянутой восьмерки. Разрыв происходит по сечению, имеющему минимальные размеры. Неоднородность и наличие трещин в породе существенно влияет на результаты испытаний. Предел прочности при растяжении значительно ниже предела прочности при сжатии, т.е.  $\sigma_{раст} \ll \sigma_{сж}$ .

Для оценки используют пределы прочности горных пород на сжатие  $\sigma_{сж}$ , растяжение  $\sigma_{раст}$  и сдвиг  $\sigma_{сдв}$  прочности горных пород и устойчивости горного массива при проходке горных выработок. По данным экспериментальных исследований  $\sigma_{раст} = (0,02 - 0,12) \sigma_{сж}$ . При отсутствии данных испытаний на растяжение, для практических расчетов принимают:

$$\sigma_{раст} = 0,1 \sigma_{сж}; \quad (3)$$

Существуют соотношения между пределами прочности на сжатие, растяжение, сдвиг и изгиб, которые соответственно равны:

$$\begin{aligned} \sigma_{раст} &= (0,03 - 0,05) \sigma_{сж}; \\ \sigma_{сдв} &= (0,06 - 0,08) \sigma_{сж}; \\ \sigma_{изг} &= (0,07 - 0,15) \sigma_{сж}; \end{aligned} \quad (4)$$

*Размягчаемость.* Одним из показателей прочности водостойчивости горных пород, которая является размягчаемость, характеризует уменьшение прочности скальных пород под влиянием воды. Размягчаемость выражается коэффициентом размягчаемости в воде  $K_{so}$ , под которым понимают отношение пределов прочности грунта на одноосное сжатие в водонасыщенном и в воздушно-сухом состоянии.

Изверженные горные породы, которые в воде практически не размягчаются, являются наиболее водостойчивыми. Для этих пород коэффициент размягчаемости практически равен единице. Для песчаников и известняков коэффициент размягчаемости несколько меньше единицы. Породы, содержащие глинистое вещество (мергели, сланцы и др.) в воде сильно размягчаются. При коэффициенте размягчаемости  $K_{so} \geq 0,75$  породы считаются неразмягчаемыми [1].

*Прочность на истирание.* Истираемость характеризуется потерей прочности образца породы после действия усилия, истирающего поверхность. Прочность на истирание зависит от таких горнотехнологических параметров скальных пород, как твердость и абразивность.

Прочность на истирание определяют в том случае, если скальные породы будут подвергаться усилиям, истирающим поверхность породы.

Горнотехнологические свойства характеризуют горные породы как объекты разработки применительно к инженерным расчетам технологических процессов. Применительно к горнопроходческим процессам, а также при выборе горнопроходческих машин и оборудования имеют применение следующие горнотехнологические свойства: пределы прочности массива горных пород при сжатии  $R_{сж}$  и растяжении  $R_{раст}$ , коэффициент крепости по Протоdjяконову  $f$ , угол внутреннего трения  $\phi$ . Кроме того, на горнопроходческие процессы влияют такие горнотехнологические характеристики, как абразивность, твердость, буримость, взрываемость, которые определяют поведение горной породы при воздействии на нее рабочим органом горных машин [1].

Пределы прочности массива горных пород на сжатие  $R_{сж}$  и растяжение  $R_{раст}$ . Для получения прочностных характеристик массива ( $R_{сж}$ ,  $R_{раст}$ ) через пределы прочности пород в образце  $\sigma_{сж}$  и  $\sigma_{раст}$  в расчеты вводят коэффициенты структурного ослабления массива  $K_c$ , показывающий отношение предела прочности пород массива к пределу прочности пород в образце, и коэффициент длительной прочности  $\xi$ , показывающий уменьшение прочности породы в результате длительного воздействия нагрузки.

При проектировании горных выработок коэффициент  $K_c$  определяется по данным количественного анализа нарушенности массива трещинами в местах расположения выработок на основании данных инженерно- геологических изысканий по среднему расстоянию между поверхностями ослабления пород по рекомендациям СНиП 11-94-80.

Коэффициент длительной прочности  $\xi$  представляет собой отношение предела прочности образца при длительном воздействии нагрузки  $\sigma_{дл}$  к пределу прочности породы при сжатии  $\sigma_{сж}$ , т.е.  $\xi = \sigma_{дл} / \sigma_{сж}$ . Для хрупких пород (граниты, кварциты, песчаники с кварцевым цементом и т.п.) рекомендуется принимать  $\xi = 1,0 - 0,7$ , а для пород, испытывающих пластические деформации перед разрушением (песчанистые и углистые сланцы, известняки средней крепости, мергели и др.) -  $\xi = 0,5 - 0,7$ .

Пределы длительной прочности массива пород на сжатие и растяжение определяют по выражениям:

$$R_{сж} = \sigma_{сж} K_c \xi ; \quad (5)$$

$$R_{раст} = \sigma_{раст} K_c \xi ; \quad (6)$$

Коэффициент крепости пород по Протоdjяконову  $f$ . Под крепостью понимают суммарное сопротивление горных пород действию внешних сил, что проявляется в той или иной трудности их проходки или разработки. Для оценки крепости горных пород применяют коэффициенту крепости по Протоdjяконову  $f$ , который является прямой функцией предела прочности пород на сжатие  $\sigma_{сж}$ . Коэффициент крепости пород по Протоdjяконову  $f$  принимают:

$$\begin{aligned} f &= \sigma_{сж} / 10^7, \text{ (Па) (Н/м}^2\text{)} \\ f &= \sigma_{сж} / 10^2, \text{ кгс/см}^2 \\ f &= \sigma_{сж} / 10, \text{ (МПа)} \end{aligned} \quad (7)$$

где:  $\sigma_{сж}$  – предел прочности породы на сжатие,  
 $10^7, 10^2, 10$  – пределы прочности пород эталонного образца, соответственно в Па, кгс/см<sup>2</sup> и МПа.

Коэффициент трения и угол внутреннего трения. В отличие от внешнего трения, под которым понимают сопротивление взаимному перемещению контактирующих тел, внутреннее трение выражает сопротивление при относительном перемещении отдельных

частей тела при деформации. Под коэффициентом внутреннего трения  $f_m$  понимают отношение силы трения  $F_m$  к величине нормальной нагрузки  $P_n$ , т.е.

$$f_m = F_m / P_n = \operatorname{tg} \varphi;$$

Угол  $\varphi = \operatorname{arctg} f_m$  называют углом внутреннего трения. Угол внутреннего трения следует отличать от кажущегося угла внутреннего трения  $\varphi_k$  (его еще называют углом внутреннего сопротивления), который находится расчетным путем как  $\varphi_k = \operatorname{arctg} f$ , где  $f$  - коэффициент крепости породы по Протоdjаконову. В отличие от  $\varphi_k$ , угол внутреннего трения  $f_m$  находят экспериментальным путем при стабилметрических испытаниях образцов или методом косого среза.

При расчете давления на горные выработки необходимо знать минимальный коэффициент внутреннего трения, при котором величина горного давления максимальная.

С достаточной для практических расчетов точностью коэффициент внутреннего трения можно определить по пределам прочности породы сжатию  $\sigma_{сж}$  и растяжению  $\sigma_{раст}$  как

$$\operatorname{tg} \varphi = f_T = (\sigma_{сж} - \sigma_{раст}) / (\sigma_{сж} + \sigma_{раст}); \quad (8)$$

В работе [1] рекомендуется

$$\operatorname{tg} \varphi = (f - I) / (f + I); \quad (9)$$

где  $f$  - коэффициент крепости по М.М. Протоdjаконову

### Литература

1. Рузиев, А. Строительная геотехника и геотехнология. Часть 1. Геотехнические испытания и расчеты. Душанбе: «РЕАЛАЙН», 2014, -244с.
2. Хасанов, Н.М., Якубов, А.О. Показатели, оценивающие устойчивость склонов и откосов. // *Проблемы и перспективы развития, МНПК, Россия. г. Вологда, 29-ноября, 2017. - С.176-180.*
3. Тешаев, У.Р., Хасанов, Н.М. Процессы и параметры сдвижения горных пород и земной поверхности //Международная конференция. Проспект свободный-2016. Красноярск, Сибирский федеральный университет. 2016 г. 15-25 апреля. -С.42-45.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ АЭРАЦИИ И ИНСОЛЯЦИИ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ И ИХ СВЯЗЬ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ВОПРОСАМИ

**Фазилов А.Р.**

*(Республика Таджикистан, Таджикский технический университет  
имени академика М.С. Осими, г. Душанбе)*

Состояние окружающей природной среды является одной из наиболее острых социально-экономических проблем, прямо или косвенно затрагивающих интересы каждого человека.

При планировке и застройке городских и сельских поселений следует выполнять требования по обеспечению экологической безопасности и охраны здоровья населения, предусматривать мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, оздоровлению окружающей среды.

В создании благоприятных биоклиматических и санитарно-гигиенических условий внешней среды городов особое место занимает климат, который оказывает наиболее глубокое и всестороннее воздействие на человека и во многом определяет типологию

городских образований, конструктивные и объемно-планировочные решения зданий и сооружений.

Республика Таджикистан расположена в северной части субтропической зоны земного шара. Его микроклимат характеризуется большими сезонными колебаниями температуры воздуха. Это определяет две основные особенности его климата: резкую континентальность и засушливость. Резкая континентальность климата выражена, прежде всего, в больших колебаниях температуры, как в течение года, так и в течение суток.

Следует отметить, что особенность природно-климатических условий Таджикистана требует использования в каждой зоне своих, особых приемов для улучшения микроклимата жилища.

В связи с этим с точки зрения оптимизации микроклиматических условий, территория страны является «местом двух сезонов», поэтому при архитектурно-климатическом анализе следует решать одновременно две задачи – защиту от ветра и холода в зимнее время и обеспечение аэрации и комфортных микроклиматических условий жарким летом. При планировке и застройке городских и сельских поселений следует учитывать климатические параметры в соответствии со СНиП 23-01-2018 «Строительная климатология» [1] и предусматривать мероприятия по улучшению мезо- и микроклиматических условий поселений (воздействие ветра, обеспечение проветривания территорий, оптимизация температурно-влажного режима путем озеленения и обводнения, рациональное использование солнечной радиации и др.). Размещение и ориентация жилых и общественных зданий должны обеспечивать продолжительность инсоляции помещений и территорий в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий» [2].

На территории поселений необходимо обеспечивать достижение нормативных требований, определяющих качество атмосферного воздуха, воды, почв, а также допустимых уровней шума, вибрации, электромагнитных излучений, радиации и других факторов природного и техногенного происхождения.

Атмосферный воздух является самой важной жизнеобеспечивающей частью природной среды. При планировке и застройке поселений необходимо обеспечивать требования к качеству атмосферного воздуха в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами.

Загрязнение атмосферы является самым мощным, постоянно действующим негативным фактором воздействия на человека и окружающую среду.

Застройка территорий должна осуществляться таким образом, чтобы в соответствии с требованиями о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения ограничивалось влияние вредных факторов среды обитания на человека и вредное воздействие застройки на окружающую среду, и создавались благоприятные условия для жизнедеятельности людей.

Здания, сооружения, территории застроек, в особенности городов, должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы в процессе эксплуатации зданий, сооружений, территорий застроек обеспечивались безопасные условия для проживания и пребывания человека в зданиях, сооружениях и на территории застройки по следующим показателям:

- 1) степень загрязненности воздушного бассейна поселений;
- 2) качество воздуха в жилых, общественных, производственных и иных помещениях зданий и сооружений и в рабочих зонах производственных зданий и сооружений, а также качество атмосферного воздуха на территории застроек;
- 3) инсоляция и солнцезащита помещений жилых, общественных и производственных зданий, а также территорий застроек;
- 4) естественное и искусственное освещение помещений;



- 5) оценка и прогнозирование ветрового режима в жилой застройке в целях создания комфортных условий аэрации;
- 6) микроклимат помещений;
- 7) ряд других показателей.

Эти показатели наряду с загрязненностью атмосферного воздуха будут влиять на экологическую безопасность и охрану здоровья населения города.

Город Душанбе в советские времена входил в десятку самых грязных городов бывшего союза. В настоящее время в связи с сокращением работы промышленных предприятий основными загрязнителями атмосферного воздуха города Душанбе являются передвижные источники выброса - автомобильный транспорт. Тем не менее, Душанбе - один из крупнейших индустриальных центров Центральной Азии; в отраслевой структуре экономики города промышленность занимает высокий удельный вес.

Загрязненность воздушного бассейна г. Душанбе имеет как антропогенное (производственные объекты, автотранспорт и др), так и естественное происхождение (пыльные бури, так называемый «афганец»).

Для регулирования температурно-влажностного режима, загазованности и запыленности воздуха, обоснования плотности жилого фонда, эффективности использования территории города и др. важное значение имеет учет ветрового воздействия, а, следовательно, аэрационного режима на территории жилой застройки.

Рост численности населения городов в последние годы ставит перед архитекторами, проектировщиками и строителями ряд задач по увеличению площади застройки. Повышение эффективности использования городского пространства ведет за собой развитие высотных зданий и комплексов и увеличение плотности застройки. В связи с этим при оценке проектных решений проектов планировки территории и проектов строительства застройки микрорайонов и кварталов, наряду с вопросами, связанными с инсоляцией, необходимо учитывать распределение, скорость, направление ветровых потоков на территории застройки, что, в свою очередь, напрямую связано с пешеходной биоклиматической комфортностью и проблемой образования зон с низкими или высокими скоростями ветра, либо образования штилевых зон, содержащих в воздухе повышенные концентрации вредных веществ в виде газов и химически активной пыли.

Вопрос определения комфортности пешеходных зон, в том числе внутридворовых пространств, не имеет однозначной трактовки ни в нормативных источниках, ни в технической литературе.

Для определения взаимосвязи аэрационного режима с объектами городской среды, физико-техническими факторами, формирующими климат на всех уровнях, необходимо разработать схему их взаимодействия как основу качества жизненного пространства человека.

Актуальность исследования ветрового и аэрационного режима, т.е. учета ветрового воздействия на территории жилой застройки определяется отсутствием в действующих на территории Республики Таджикистан нормативных документах рекомендаций, связанных с вопросами оценки ветрового воздействия на участки городской застройки, а также вопросами компенсации биоклиматического дискомфорта.

В соответствии с указаниями ГНиП 30-01-2018 [3] (п. 289), аэрацию застройки и территорий поселений следует осуществлять с учетом гигиенических требований, в соответствии с которыми ветры скоростью от 0 до 1 м/с считаются неблагоприятными, так как не способствуют рассеиванию вредных примесей в воздухе, а более 5 м/с - действуют раздражающе на человека.

Инсоляция жилых, общественных зданий и территорий жилой застройки должна соответствовать требованиям п. 290 ГНиП 30-01-2018 [3].

Причинами усугубления экологических проблем города, в частности г. Душанбе, помимо приведенных выше факторов, является значительное увеличение плотности застройки городов, к примеру, плотность населения согласно ГНиП 30-01-2018

«Градостроительство. Планировка и застройка населенных пунктов» [3] для крупных городов должна быть не более 600 чел./га. Причем в ГНиП 30-01-2015 «Градостроительство. Планировка и застройка населенных пунктов» [4] данная норма составляла не более 450 чел./га.

Если проанализировать состояние дел в градостроительстве на сегодняшний день, то можно заметить, что фактическая плотность населения в г. Душанбе местами превышает 600 чел./га и приближается к 1000 чел./га.

Для сравнения в Российской Федерации в соответствии с п. 7.6 СП 42.1330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [5] расчетная плотность населения микрорайона при многоэтажной комплексной застройке и средней жилищной обеспеченности 20 м<sup>2</sup> на одного человека не должна превышать 450 чел./га.

В связи с этим в условиях повышенной плотности застройки усложняется решение вопросов регулирования микроклимата в (п. 289 ГНиП 30-01-2018 [3]), что влечет за собой проблемы по созданию оптимальных микроклиматических условий в помещениях зданий, в частности по обеспечению инсоляции и проветривания помещений (пп. 130, 136 ГНиП 31-01-2018 «Здания жилые многоквартирные» [5]), а, следовательно, возникают проблемы обеспечения безопасных для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях, сооружениях и на территориях застроек.

Возникшие проблемы в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения свидетельствуют о существовании экологической проблемы и ее усугублении.

В результате, в условиях увеличенной плотности застройки усложняется аэродинамический режим и инсоляция междомовых внутренних пространств в микрорайоне и квартале. Возросшая плотность застройки приводит к увеличению аэродинамического сопротивления и появлению зон аэродинамической тени. А в случае с инсоляцией резко увеличиваются теневые зоны, до которых солнечные лучи не доходят.

При комплексной реконструкции сложившейся застройки и в других сложных градостроительных условиях можно было-бы при соответствующем обосновании уточнять требования действующих нормативных документов заданием на проектирование по согласованию с местными органами архитектуры и градостроительства, органами государственного санитарно-эпидемиологического и природоохранного надзора.

При этом необходимо обеспечивать улучшение санитарно-гигиенических и экологических условий проживания населения с обоснованием соответствующими расчетами аэрации и продолжительности инсоляции.

Для достижения этой цели на предпроектном и проектном этапах градостроительного проектирования по планировке территории и при последующем архитектурно-строительном проектировании необходимо обеспечивать возможность учета подходов к оценке аэрационного режима застройки и аэродинамических характеристик зданий и тем самым прогнозировать качество жилой среды при ее развитии. Стадийные и внестадийные работы по проектированию населенных мест, на которых необходимо учесть аэрационный режим, можно разделить на четыре группы:

1. Стадии, предшествующие разработке генплана города.
2. Разработка генерального плана города.
3. Принятие правил землепользования и застройки, разработка проекта планировки территории.
4. Составление градостроительного плана земельного участка.

К сожалению, на сегодняшний день «Перечне нормативных документов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики

Таджикистан» отсутствуют нормативно-технические документы по проведению расчетов аэрации и инсоляции.

*Исходя из вышеизложенного весьма актуальным является проведение исследований аэрационного режима, т.е. учета ветрового воздействия на территории жилой застройки, а также инсоляции, в целях разработки и принятия нормативных документов по расчету аэрации и продолжительности инсоляции.*

### **Литература**

1. СНиП 23-01-2018 «Строительная климатология».
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий». ГНиП 30-01-2018 «Градостроительство. Планировка и застройка населенных пунктов».
3. ГНиП 30-01-2015 «Градостроительство. Планировка и застройка населенных пунктов».
4. СП 42.1330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
5. ГНиП 31-01-2018 «Здания жилые многоквартирные».

## **АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ДАНГАРИНСКОГО ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО ТОННЕЛЯ**

**Хасанов Н.М., Зувайдов М.М., Алимардонов А.М.**

*(Республика Таджикистан, Таджикский технический университет им. акад. М.С.Осими  
Бохтарский государственный университет имени Н.Хусрава)*

Дангаринский гидротехнический тоннель является не только важным ирригационным сооружением, а также составной частью комплексного проекта орошения земель Дангаринского плато. Его назначение заключается в переброске воды из Нурекского водохранилища на Дангаринское плато. Через тоннель вода подаётся в основной магистральный канал с расходами согласно принятому графику водопотребления в пределах 60-90м<sup>3</sup>/с. При этом максимально возможный форсированный расход воды при полном освоении на орошение массива достигает 100м<sup>3</sup>/с. Следует отметить, что отводной гидротехнический тоннель Нурекской ГЭС, через которую вода поступает в Дангаринский гидротехнический тоннель, надёжно работает до настоящего времени [3].

Дангаринский гидротехнический тоннель, длиной около 14 километров, входит в число 100 самых протяженных тоннелей в мире. В настоящее время тоннель орошает более 10 тыс гектаров земли на Дангаринском плато и обеспечивает водой 170 тыс жителей региона. В результате многолетней непрерывной эксплуатации тоннеля (более 30 лет) некоторые участки тоннеля получили повреждения, что привело к необходимости их ремонта и реставрации.

Одним из крупнейших и уникальных социально-экономических строек в Средней Азии является Южно-Таджикский территориально-производственный комплекс (ЮТПК), который играет большую роль для всестороннего развития производительных сил этого региона. Формирование и развитие Южно-Таджикского территориально производственного комплекса, наряду с некоторыми другими объектами, положило начало становлению и развитию целого комплекса отраслей народного хозяйства Таджикистана.

Роль гидроэнергетики и электроемких производств в формировании Южно-Таджикского территориально-производственного комплекса огромна. В результате проведенных научно-исследовательских работ, целью которых являлось выявление и

обоснование эффективности размещения электроемких производств в Южном Таджикистане, выявлены и обоснованы оптимальные уровни и эффективность электрификации отдельных процессов производства с учетом экономических показателей и социальных особенностей использования электроэнергии в коммунально-бытовом и сельском хозяйстве[1].

Составной частью Южно-Таджикского территориально-производственного комплекса (ЮТТПК) является Нурекская ГЭС, которая по своей уникальности, масштабам и сложности строительства, совершенству замысла и техническому оснащению является единственной в Средней Азии. Нурекская ГЭС, сооружение которой завершилось в 70-е годы прошлого века, способствовала орошению десятков тысяч земель Дангаринской долины. Тоннель протяженностью 13,8 км, диаметром 6,6 метр является крупнейшим гидротехническим сооружением. Этот социально-экономический объект имеет особое народнохозяйственное значение для развития Таджикистана. Он относится к сооружениям 1-го класса в области водохозяйственного строительства.

Все сооружения Дангаринского гидротехнического тоннеля условно делятся на сооружения головного и концевого участков. Головной участок примыкает непосредственно к Нурекскому водохранилищу, имеет длину по оси основной трассы 695 м и заканчивается на ПК6+70.

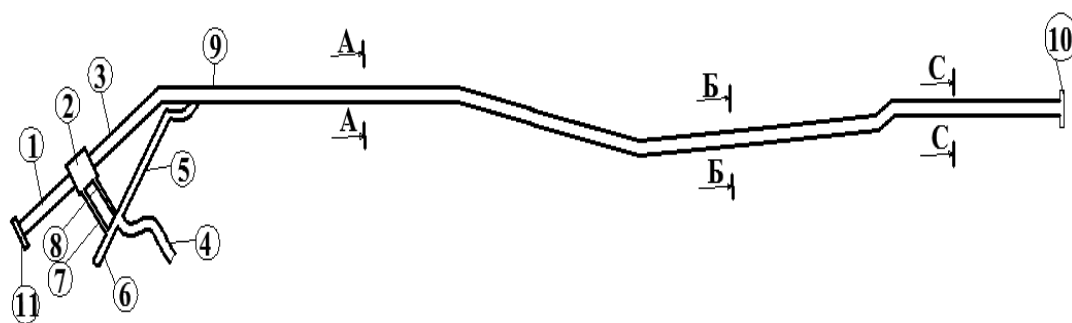


Рис. 1. План Дангаринского гидротехнического тоннеля.

#### Экспликация сооружений

№ п/п	Наименование	№ п/п	Наименование
1	Гидротехнический напорный тоннель	7	Строительный тоннель №1
2	Помещение КР и РАЗ	8	Авиационная шахта
3	Водобойный колодец	9	Гидротехнический безнапорный тоннель
4	Эксплуатационный тоннель №4	10	Выходной портал
5	Строительный тоннель №2	11	Глубинный водозабор
6	Строительный тоннель №3	7	Строительный тоннель №1

Глубинный водоприёмник с горизонтальным водозабором и струе- направляющей железобетонной стенкой предназначен для забора воды из Нурекского водохранилища. Отметки порога водозабора 855,0. Диаметр водозабора 4,58м. Внутренняя часть водозабора выполнена в металлической облицовке.

Напорный подводящий тоннель общей длиной 376м (ПК-23.0-ПК3+53), обеспечивает подвод воды из водохранилища к камере затворов. Имеет круглое внутреннее сечением диаметром 4,58м. Конструкция обделки напорного тоннеля выполнена из железобетона и рассчитана на восприятие внутреннего давления до  $6 \text{ кгс/см}^2$ .

Переходной участок обеспечивает плавное сопряжение потока воды от напорного кругового туннеля к трем отверстиям в камере затвора. Длина переходного участка 26 м, его конструкцией в плане обеспечивается сопряжение выработок шириной от 4,58 м до 9,8 м и их сужение по высоте с 4,58 м до 2,4 м.

Камера рабочих и ремонтно-аварийных затворов предназначена для регулирования расходов воды, подаваемой из Нурекского водохранилища по безнапорной части туннеля в Дангаринскую долину. Камера состоит из помещения управления затворами. Помещение имеет длину 25,5 м, высоту 19,2 м и ширину 14 м [4].

Водобойный колодец предназначен для гашения энергии потока воды, вытекающей из-под затворов, перед втеканием в безнапорную часть туннеля. Длина водобойного колодца 111 м, максимальная ширина на ПК4+26 – 14,0 м, высота 12 м. Стены водобойного колодца до отметки 852 и лоток выполнены в металлической облицовке. Это связано большими скоростями потока воды при истечении из-под затворов.

Тоннели, входящие в состав головного участка, выполняют следующие функции:

Тоннель №1 предназначен для подхода и сооружения верхнего уступа (сводовой части) камеры рабочих и ремонтно-аварийных затворов. Длина тоннеля 156,5 м; ширина 4,0 м, высота 5,2 м. На отметке 870,3 м примыкает к торцевой стене камеры рабочих и ремонтно-аварийных затворов. Обделка тоннеля №1 выполнена из гидротехнического бетона марки М200 (В15). Толщина обделки 30 см. Тоннель №1 в перспективе может быть использован для выполнения дополнительных дренажных мероприятий для снижения гидростатического давления напорных вод на здание камеры рабочих и ремонтно-аварийных затворов.

Тоннель №2 предназначен для подхода и сооружения гидротехнического тоннеля до заполнения Нурекского водохранилища. Входной портал расположен на отметке 877 м. После наполнения водохранилища в тоннеле на ПК0+14+0+56,5 выполнена бетонная пробка. К этому моменту был сооружен тоннель №4, обеспечивающий сооружение гидротехнического тоннеля. Тоннель №2 имеет корытообразное сечение высотой 5,6 м, шириной 7,8 м и длиной 346 м. Обделка тоннеля выполнена из гидротехнического бетона проектной марки М200 (В15) на сульфатостойком цементе. Толщина обделок равна 50 см.

Тоннель №3 обеспечивает сооружение камеры рабочих и ремонтно-аварийных затворов, а на период эксплуатации обеспечивает связь камерой через тоннель №4. Длина тоннеля 125 м, ширина тоннеля и высота в свету 4,7 м, уклон тоннеля в сторону камеры 0,1. К тоннелю №3 примыкает ходок, который соединяет его с аэрационной шахтой. Конструкция обделки тоннеля выполнена из гидротехнического бетона марки 200 на сульфатостойком цементе. Обделка представлена двумя типами с толщиной 30 см и на сопряжении с камерой толщиной 50 см.

Тоннель №4 обеспечивает проход сооружения основного гидротехнического тоннеля после заполнения Нурекского водохранилища до отметки 910 м. Портал тоннеля расположен на незатопляемой отметке 918,0 м до сопряжения с тоннелем №3. Длина тоннеля №4 составляет 567 м с двумя поворотами в плане с радиусами кривых 50 м. На время эксплуатации тоннель №4 обеспечивает связь основного гидротехнического тоннеля с поверхностью. Конструкция обделки тоннеля выполнена из монолитного бетона марки 200 (В15). Толщина обделки по своду и стенам составляет 40 см. На припортальном участке обделка выполнена из железобетона толщиной 50 см.

Выходной портал Дангаринского гидротехнического тоннеля включает в себя припортальный участок толщиной стенки 50 см, армированный двухрядной арматурой и порталную стенку, выполненную на ПК138+12.7 высотой 11,8 м, шириной 21,3 м и максимальной толщиной 1,5 м. Конструкции припортального участка и порталной стенки выполнены из гидротехнического бетона М200 (В15) на сульфатостойком цементе.

Прошло 30 лет со дня сдачи в эксплуатацию Дангаринского гидротехнического тоннеля протяженностью 13813 м. За это время это уникальное ирригационно-гидротехническое сооружение бесперебойно эксплуатируется, обеспечивая Дангаринскую

долину питьевой и поливной водой. Хотя максимально возможный форсированный расход воды по тоннелю достигает 100 м<sup>3</sup>/с, однако в настоящее время максимальный суточный расход воды составляет около 20-25 м<sup>3</sup>/сек (и то в сезон полива).

Для оценки текущего технико-эксплуатационного состояния отдельных участков основного тоннеля и вспомогательных сооружений по принятому графику ежегодно специальная комиссия проводит смотр и обследования.

Обобщая и анализируя результаты осмотров и обследований отдельных участков и вспомогательных сооружений Дангаринского ирригационно-гидротехнического тоннеля можно отметить следующее:

- участок тоннеля с ПК6+00 до ПК64+00 находится в хорошем технико-эксплуатационном состоянии;
- участок тоннеля между ПК64+00 и ПК65+10, который покрыт монолитным бетоном. Бетон лотковой части в результате давления воды и горного давления частично разрушен и требует капитального ремонта;
- участок тоннеля между ПК65+10 и ПК70+10, выполнен из железобетонных тюбингов, а бетон лотковой части разрушенный привел к смещению тюбингов;
- участок тоннеля из ПК70+10 до ПК74+00, выполнен из монолитного железобетона, сводная часть находится в хорошем состоянии, а лотковая часть частично разрушена и требует капитального ремонта;
- участок тоннеля из ПК74+00 до конца в настоящее время находится в хорошем технико-эксплуатационном состоянии;
- участок вспомогательного тоннеля №2 длиной 196м и шириной 7,8м требует ремонта;
- в камере рабочих и ремонтно-аварийных затворов требуется капитальный ремонт самого помещения и затворов.

**Вывод.** Дангаринский гидротехнический тоннель, как уникальное ирригационное сооружение и состоящее из основных и вспомогательных подземных и подводных сооружений, за более чем 30 летней эксплуатации нуждается в капитальном ремонте.

### **Литература**

1. Бобоев, Дж. Дангаринский туннель // Душанбе, «Шарки озод». 2014, - 430 с.
2. Хасанов, Н.М., Абдужабаров, А.Х. Экспериментальные исследования сейсмостойкости гидротехнических тоннелей, частично заполненных водой // Вестник КГУСТА - Бишкек, 2019. - №2(64). - С.275-280.
3. Хасанов, Н.М. Якубов, А.О., Сулаймонова, М.А. Устойчивость гидротехнической тоннели Нурекской ГЭС при сейсмическом воздействии // Вестник ТТУ 1/41 - Душанбе: ТТУ, 2018. - С.275-283.
4. Хасанов, Н.М. Тешаев, У.Р. Проектирования и строительство гидротехнических тоннелей и подземных машинных залов ГЭС. //Международная конференция. Проспект свободный-2016. Красноярск, Сибирский федеральный университет. 2016 г. 15-25 апреля. -С.52-54.

## **АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

**Худойкулов Д.Х., Набизода М.Ш.**

*(Республика Таджикистан. ТТУ им. акад. М. С. Осими, г. Душанбе)*

Хозяйственная деятельность человека безгранична и любой объект этой деятельности общества должен функционировать с учетом экологической безопасности и здоровья. Экологическая безопасность железных дорог обуславливает ограничение воздействия на

окружающую среду. Она достигается путем разработки и применения в проектной документации на строительство, реконструкцию, ремонт и содержание технических решений, ограничивающих негативные воздействия на окружающую среду допустимыми уровнями, при которых не возникает вредных последствий для здоровья населения, не происходит необратимых изменений природной среды, ухудшения социально-экономических условий обитания людей. В процессе реализации проектной документации должны выполняться установленные правила природопользования и охраны окружающей среды.

Железная дорога в совокупности с окружающей средой является природотехнической системой. В составе любого проекта железной дороги предусматривается раздел «Охрана окружающей среды», в котором предусматривается комплекс мероприятий, обеспечивающих охрану окружающей среды, как при строительстве, так и при эксплуатации железных дорог. Эти мероприятия должны удовлетворять требованиям законодательства Республики Таджикистана по охране окружающей среды.

В проектах железных дорог предусматриваются технические решения, которые должны обеспечивать охрану литосферы и рациональное использование земельных ресурсов, охрану атмосферы, гидросферы, литосферы, увязку дороги с ландшафтом, сохранение исторических, этнографических и архитектурных памятников. Потенциальные воздействия на окружающую среду необходимо рассматривать как на стадии строительства, так и на стадии эксплуатации железных дорог.

В стадии проектирования разработке подлежат такие вопросы как: сведение к минимуму изъятия продуктивных земель, разработка инженерных решений для дренажных работ; стабилизации склонов вдоль трассы в зависимости от геологических условий; определение элементов дорожной безопасности в горной местности.

Отвод продуктивных земель включает в себя предотвращение разрушения посевных площадей, садов и пастбищ путем выбора в проектной стадии бесплодных земель или участков с низкой продуктивностью.

Проектирование дорожного дренажа производится по принципу предотвращения чрезмерной концентрации потока и включает в себя: дренажные работы; облицовка канав вниз по течению с каменной отсыпкой или другими защитными работами; защита дренажных конструкций и отводных канав вниз по течению; размещение дренажных выходов с целью предотвращения каскадного эффекта.

Оползни и другие обрушения склонов приводят к закрытию железных дорог на продолжительный срок, и вызывают значительные повреждения и проблемы связанные с дренажем за пределами границ дороги. Кроме того ликвидация последствий этих процессов является очень дорогим мероприятием и может произойти из-за сочетания неправильного проектирования и не качественного проведения строительных работ. В связи с этим при проектировании этот риск необходимо свести к минимуму на основании следующих подходов:

- предотвращение сброса потока на любую незащищённую поверхность; уменьшение потенциала для эрозии и предотвращение концентрации потока поверхностного смыва;
- защита выемок и поддержание требуемых уклонов насыпи.

Воздействия при строительстве включает в себя расчистку участков; временный отвод земель; использование ресурсов; эрозия и осадконакопления; загрязнение воды и образование пыли; образование отходов; шум и вибрация; экологические воздействия; безопасность.

При эксплуатации железных дорог необходимо учитывать следующие виды воздействий: сельское хозяйство, животноводство и производство продуктов питания;

гидрогеологические воздействия; растительный и животный мир; общественное здравоохранение и безопасность; социальные преимущества.

При гидрогеологических воздействий - на строящаяся железной дороге может измениться водосборные участки, особенно количество, скорость и пункты сброса поверхностного потока при сильных дождях, что приводит к потере верхнего слоя почвы и потенциального растительного покрова, перегрузке склонов, приводящая к обрушениям и развитию овражной сети.

В связи с этим в проекте закладывают меры по исключению этих и других негативных проявлений.

Необходимо решения вопроса об обитателях диких животных в этих районах. Вопрос сохранения флоры является актуальным. Возникает возможность нарушения почвенного слоя склонов, что является поводом для рассмотрения этой проблемы.

В сфере сельского хозяйства и животноводство необходимо рассматривать вероятность гибели свободно пасущегося скота от столкновения с железнодорожным транспортом в ночное время суток. Связанные с этим воздействия могут привести также к авариям.

В связи с перечисленным при разработки проектов на стадии строительства и эксплуатации железных дорог предусматривают план смягчение указанных воздействий на окружающую среду. Основу этого плана составляет разработка частоты инспекции в период строительства железной дороги табл. 1.

Таблица 1. Частота проведения инспекции на участке строительства железной дороги в стадии строительства

Стадия проекта	Инспекция
Пред-строительная фаза	1- посещение каждого карьера, строительных лагерей, ремонтных площадок и платформ для хранения материалов. 1- посещение всех определенных водных источников.
Стадия строительства	2- посещения участка дороги в квартал 1- посещение других участков в квартал
После завершения строительства	1 посещение каждого восстанавливаемого до первоначальных условий участка в ходе работ по восстановлению 1 посещение участка через 1-1,5 года после завершения восстановительных работ

### Вывод

В связи с вышеизложенным следует отметить, что при проектировании и строительстве железных дорог необходимо строгое выполнение экологических требований, которые выражаются в следующем: под новые железные дороги и объекты следует изымать строго обоснованное количество земель с учетом минимального ущерба для сельскохозяйственных угодий; плодородный слой почв должен сниматься, храниться и использоваться для восстановления нарушенных земель, откосов насыпей и выемок; нарушенные земли при размещении и строительстве должны подвергаться технической и биологической рекультивации; недопустимы разрушение достопримечательных памятников природы, исторических памятников и охраняемых ландшафтов, вырубка лесов.



Нарушение таких экологических требований влечет за собой прекращение строительства до устранения выявленных ошибок по предписанию органов по охране окружающей среды.

### Литература

1. Палькин, А.М., Проектирование земляного полотна на подходах к мостам и тоннелям.: Москва-1998г.
2. Суриев, Б. Министерство транспорта Республики Таджикистан// Проект строительство железной дороги Душанбе-Курган-тюбе, участок Вахдат-Яван Приложение № 11 – Экологический раздел 0814-ТЭО Душанбе-2008 год 38 стр.
3. Грицык, В.И., Расчеты земляного полотна железных дорог. Москва 1998 г 520с.
4. [https:// fac4mati. narod.ru](https://fac4mati.narod.ru) Шум и вибрации в окружающей среде.
5. Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути (ЦП-544).

УДК 692.23

## ОМИЛҲОИ ПАСТ ШУДАНИ ХУСУСИЯТҲОИ ГАРМИМУҲОФИЗӢ ВА БАЛАНД БАРДОШТАНИ ХАРАКТЕРИСТИКАИ ГАРМИМУҲОФИЗИИ ҚАБАТҲОИ ИҲОТАВИИ БИНО

Хучаев П.С., Сафаров Ф.М.

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

### Муқаддима

Конструкцияҳои берунии ихотакунада биноро аз таъсири манфии иқлим муҳофизат мекунад ва системаҳои махсуси гармидиҳӣ, вентилятсия ва кондитсионер параметрҳои муайяни муҳити дохилии биноро дар давоми сол нигоҳ медоранд. Конструкцияҳои ихотакунада дар якҷоягӣ бо системаҳои гармидиҳӣ, вентилятсия ва муътадилсозии ҳаво бояд арзишҳои муқарраршудаи ҳарорат, намии нисбии биноро бо истеъмоли оптималии энергия таъмин кунанд.

Ҳамчун конструкцияҳои ихотавии бино (девори беруна, фарш, сақф, тиреза ва дари даромад) ба як қатор омилҳои дучор мешаванд, ки бо равандҳои ҳам берун ва ҳам дохили бино бо ҳам алоқаманд мебошанд. Ба ин омилҳо дохил мешаванд: боришот, баландии барф, умқи яхбандии хок, намии ҳавои беруна, буғи оби дар ҳавои бино мавҷудбуда, намии хок, шамол, радиатсияи офтоб, шумораи рӯзҳои офтобӣ ва абрнок дар як сол, ҳарорати берунӣ ва моддаҳои кимиёвии дар ҳаво мавҷудбуда, дигар омилҳо ва ғайра.

Конструкцияҳои ихотавии деворҳои беруна, фаршҳои рӯи замин, деворҳои дохилӣ ва деворҳои байни ҳуҷраҳо, болопӯшҳо бар ошёнаҳои болоӣ, шифтҳо болои таҳхонаҳо, ҳуҷраҳои зеризаминии техникӣ ва роҳравҳо, сӯроҳҳои (тирезаҳо, витражҳо, витринаҳо, дӯконҳо, чароғҳо, дарҳо, дарвозаҳо), ки ҳарорати ҳавои дохилии гуногунро дар бар мегиранд.



#### Омилҳои асосӣ ва равандҳо.

**Омили якум боришот.** Боронҳои монсаи бо шамол бештар ба деворҳои берунии биноҳо таъсири манфӣ мерасонанд. Оби борон метавонад тавассути сохторҳои сатҳи ковок, сӯрохиҳо, тарқишҳо ва дарзҳои кунҷҳо ба девор ворид шавад. Лозим ба таъкид аст, ки баландии кунҷҳои конструксияи девори беруна бештар ба боришот дучор мешаванд.

Обпартовҳо ва кубурҳои вайрон дар бино низ боиси тар шудани деворҳо мегарданд. Дарзҳои амудии кубурҳои обкашӣ бояд дар тарафи муқобили девор ҷойгир карда шаванд, то ба девор намай ворид нашаванд. Масофаи байни девор ва обпартовҳо бояд на камтар аз 30 мм. бошад.



Нишебии нодурусти тиреза инчунин метавонанд имкон диҳанд, ки оби борон ба дохили қабати девор ворид шавад. Кунҷҳои берунии нишебии тиреза бояд аз девор 40 мм бошад ва онҳо бояд нишебии қофии камаш 30° дошта бошанд. Пайвастиҳои амудӣ ва уфуқӣ нодуруст сохтасудаи биноҳои панелӣ калон дар вақти боридаи боронҳои шадид ба панелҳои сеқабата намай дохил шуда, қори онҳоро хеле паст мекунад.





Пойгоҳҳои сӯхтор, сутунҳои парчам, чароғҳо, плакатҳои эълон, панҷараҳои балкон ва ғайра бояд тавре гузошта шаванд, ки оби борон аз девор ба поён наафтад.

Оби рӯизаминӣ, пошидани барф ва оби борон ба плинтус ва қисми поёнии фасад таъсир мерасонад. Барои безарар кардани таъсири манфии ин намуди омил, бояд нишебие дар гирди бино таъмин кардан лозим аст.

**Омили дуум рутубати ҳавои беруна.** Намии ҳавои беруна ба хосиятҳои гармидиҳии конструксияҳои ихтавии бино таъсири калон мерасонад. Агар конструксияҳои зериобшавандаи аз масолеҳи бинокорӣ сохташуда бо ҳавои намнок пур карда шаванд ё ба дохили онҳо нам дарояд, он гоҳ сифатҳои гармидиҳии ин масолеҳҳои истифодашуда хеле бад мешаванд.



Ҳаво ҳамеша дар шакли буғи об каме намӣ дорад. Микдори он дар  $1 \text{ м}^3$  ҳаво бо грамм чен карда мешавад ва намии мутлақ ( $\text{г/м}^3$ ) номида мешавад. Аммо намии мутлақ дараҷаи сер шудани ҳаворо бо намнокӣ тавсиф намекунад, зеро дар ҳарорати гуногун мизони намии максималӣ дар ҳаво як хел нест. Ҳарорат баландтар бошад, намӣ дар ҳаво ҳамон қадар зиёд мешавад. Аз ин ру, мафҳуми намии нисбӣ қорӣ карда мешавад, ки он бо фоиз (%), ҳамчун таносуби чандирии ҳақиқии бухори об дар ҳаво ба чандири максималии он дар ҳарорати додашуда ифода карда мешавад.

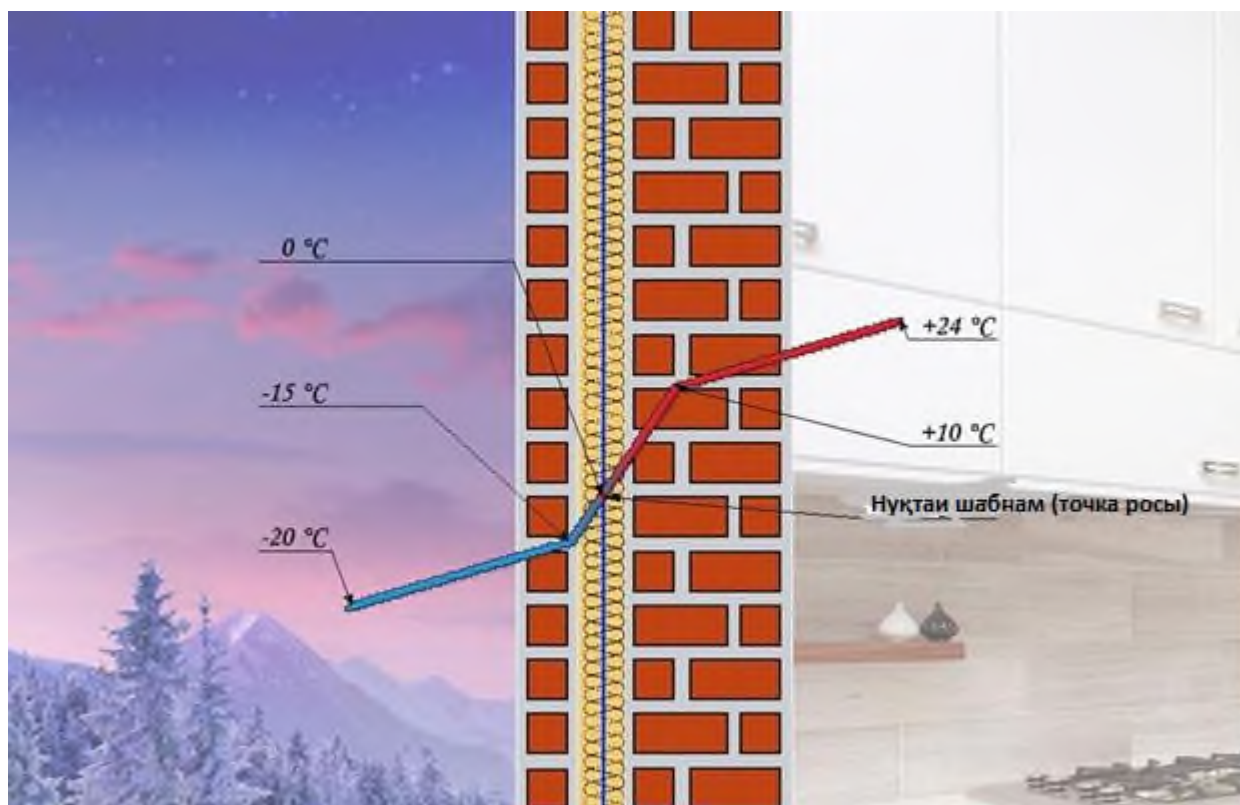
Микдори намие, ки аз сатҳи девор бухор мешавад, ба намии нисбии ҳаво вобаста аст. Намии нисбии ҳаво ҳар қадар зиёд бошад, бухоршавӣ ҳамон қадар сусттар мешавад.

Хеле зуд хушк шудани конструксияҳои берунӣ ва маснуоти ихотакунанда, аз қабилӣ бетон, дар давраи аввали муқаррар кардани бетон боиси кафидан ва хеле паст шудани устувории маҳсулот мегардад. Пайдо шудани тарқишҳо дар деворҳо ба паст шудани хусусиятҳои термодинамикии онҳо ҳангоми истифодаи бино мусоидат мекунад. Дар сурати

паст будани намии нисбии ҳаво хушкшавии қабатҳои берунии бетон нисбат ба реаксияи гидратсияи семент тезтар ба амал меояд, ки ин боиси бад шудани хосиятҳои конструктивӣ ва механикӣ қабатҳои берунии маснуот ё конструксия мегардад.

Дар баробари баланд шудани ҳарорати ҳавои намии додашуда намии нисбии он паст мешавад. Ин ба он вобаста аст, ки фишори буғи об бетағйир мемонад, дар ҳоле ки ҳадди ақал чандирӣ меафзояд. Дар вақти хунук шудани ҳаво тамоман баръакси ҳол мушоҳида мешавад: намии нисбии он аз ҳисоби кам шудани чандирии максималӣ зиёд мешавад. Дар ҳарорати муайян, арзиш ба қимат мерасад ва ҳаво намии нисбии 100% -ро ба даст меорад, яъне он ба пуррагӣ мерасад.

Нуқтаи шабнам ҳароратест, ки дар он буғҳо дар ҳаво ба қаноат расида, ҳамчун шабнам ба конденсатсия мубадал мегарданд. Агар шумо хунуккунии ҳаворо дар зери нуқтаи шабнам давом диҳед, он гоҳ чандирии ниҳонии буғи об кам мешавад ва миқдори зиёдании буғи об, ки воқеан дар ҳавои хунукшуда мавҷуд аст, конденсатсия шуда, ба ҳолати моеъи қатра табдил меёбад.

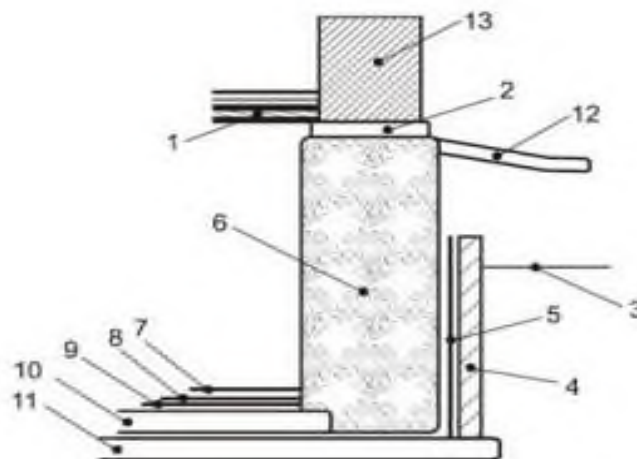


Расми 1. Нуқтаи шабнам дар деори беруна.

Дар ҳавои сард, обшавии тӯлонӣ бо ворид шудани массаи ҳавои намии гарм имконпазир аст. Ҳангоми бо ҳавои хунук омехта шуданаш тадриҷан хунук мешавад, рутубатро конденсатсия мекунад, ки ин боиси пайдоиши туман мегардад.

Маводҳои гармидиҳие, ки дар консруксияҳои ихтавии бино истифода мешаванд, қобилияти ҷаббида кардани нафӣ дар ҳолати буғ аз ҳавои атрофро доранд. Ин падидаро “сорбсия” меноманд. Ҳарчанд воридшавии буғи об ба чуқурии мавод хеле суст буда, аз зичии мавод ва ҳарорати ҳаво вобаста аст, бо мурури замон на танҳо хосиятҳои гармимуҳофизӣ, балки устуворӣ ва намуди зохирии консруксияи қабатҳои ихтавии бино низ кам шуда метавонад.





**Расми 2. Тарзи дурусти конструктивии маводҳои гидроизолатсионӣ дар таҳкурсии биноҳои истиқоматӣ:**

- 1 - қабати боло; 2 - гидроизолатсияи уфуқӣ; 3 - сатҳи обҳои зеризаминӣ; 4 - девори фишор (1/2 хишт); 5 - гидроизолатсияи амудӣ; 6 - таҳкурсии; 7 - ошёнаи таҳхона тоза; 8 - часпонидани гидроизолатсия; 9 - пардаи семент; 10 — плитаи оҳану бетонӣ; 11 - бетони монолитӣ (тайёркунӣ); 12 - минтақаи нобино; 13 – девор.

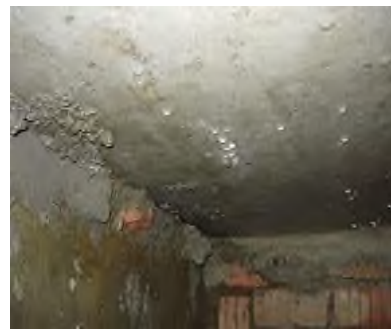
Ба буғи об атмосфера дар биноҳо таъсир мерасонад. Дар натиҷаи фаъолияти инсон (пухтупаз, шустушӯй, оббозӣ ва ғайра) дар дохили бадан пайваста буғи об пайдо мешавад. Намӣ махсусан дар биноҳои нав ё таъмиршуда баланд аст. Сохторҳои нав метавонанд аз сабаби сохтори намӣ баъзан намии бениҳоят баланд дошта бошанд. Ҳарорат баландтар ва вентилятсия самараноктар бошад, раванди хушкшавии сохтор ҳамон қадар тезтар мешавад. Буғи обе, ки дар майдони назари дохили бино мушоҳида мешавад, тавассути паҳншавӣ ва интиқоли конвективӣ, ба намуди зоҳирии девор ворид мешавад ва дар поён аз ҳарорати нуқтаи шабнамаи боқимонда, конденсатсия мешавад.

Агар миқдори рутубате, ки ҳосил мешавад, зиёдтар бошад, фарқияти ҳарорати байни берун ва дарун зиёдтар аст, бинобар ин дар ҳавои хунук намӣ дар девор хеле пуршиддат чамъ мешавад. Дар ин ҳолатҳо намии ҳавои дохилӣ дар баробари чараёнҳои ҳаво аз тарқишҳо, тарқишҳои тиреза ва дарҳои даромадгоҳ гуногун буда, ба сохтори конструкцияҳои ихтавӣ таъсири худро мерасонад.

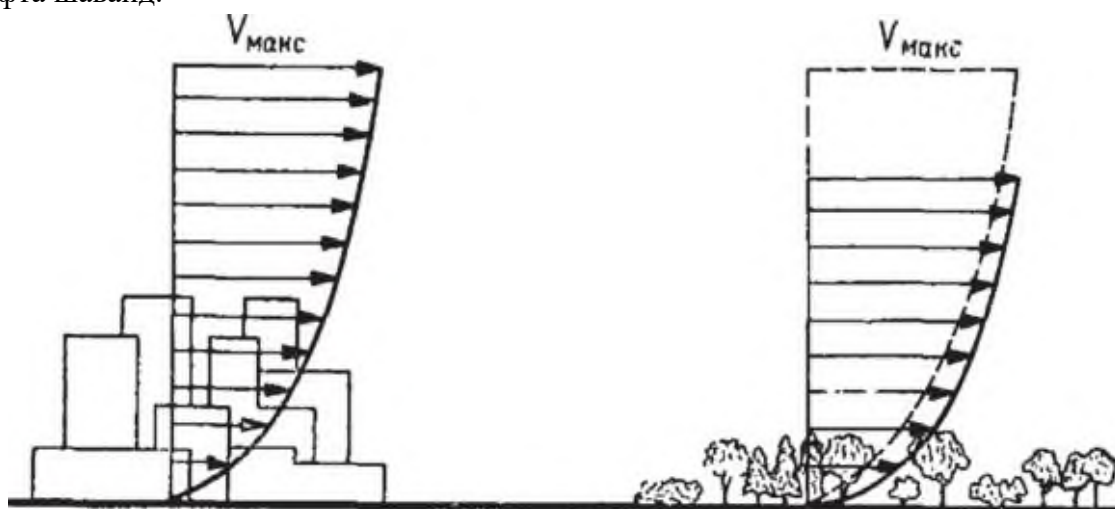
Барои он ки девор сол аз сол қобилияти гармидиҳӣ ва мустаҳкамии конструктивии худро гум накунад, зарур аст, ки тамоми намии дар ғафсии девор дар зимистону тобистон чамъшуда ба берун барояд.

Муҳофизати бозътимод аз буғи об махсусан дар биноҳои дорои намии баланд муҳим аст, ба монанди: ҳавзҳои шиноварӣ, ҳучраҳои мошинсозӣ ва ғайра. Ҳангоми сохтмон дар минтақаҳои дорои иқлими ниҳоят сард (ҳатто бо намии муқаррарии дарунӣ) бояд ба муҳофизати буғ диққати махсус дода шавад. Оқибатҳои манфии ин падидаҳо метавон ё бо истифода аз усулҳои гуногуни тарҳрезӣ (пеш аз ҳама тавассути насб кардани ҷойи холигии вентилятсия) пешгирӣ кард ё тавассути дохил кардани маводи монеаи буғ дар сохтори девор (аз дохили ҳучра).

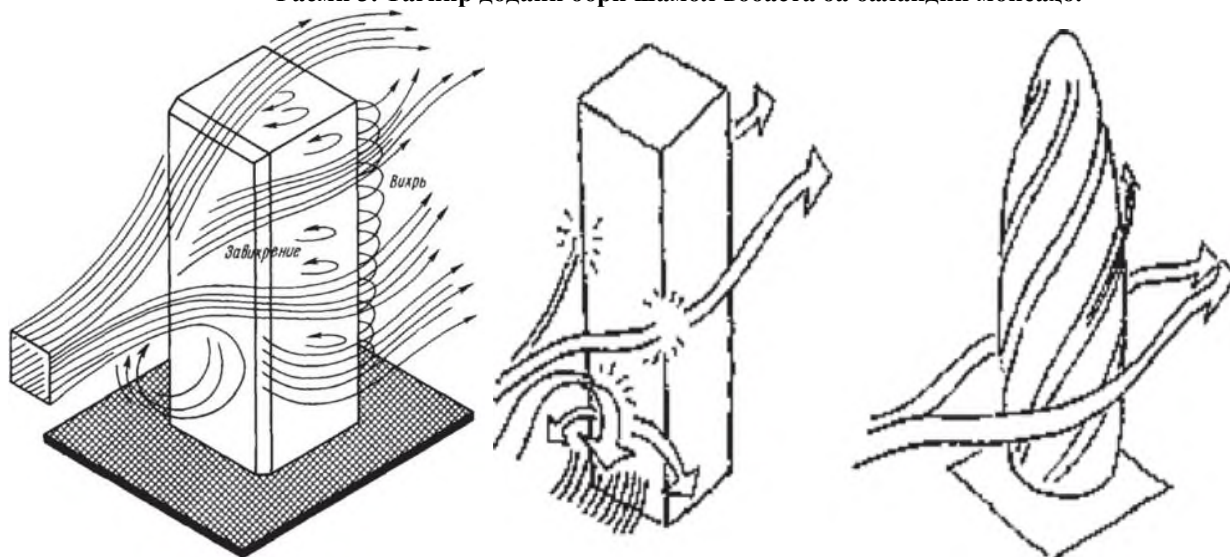
**Омили сеюм намии хок.** Дар сурати набудани гидроизолатсия обҳои зеризаминӣ ва таҳшин дар пояи бино дар зери таъсири қувваҳои капиллярӣ ба таҳхона баромада метавонанд. Агар дар байни таҳкурсии бино ва сохтори девор маводи изолатсионии нокифоя мавҷуд бошад, намӣ метавонад ба худӣ қабатҳои девор дохил шавад.



**Омили чорум вазиши шамол.** Чараёнҳои шамол, ки ба монса дар шакли бино дар роҳ дучор мешаванд, онро давр зада, дар натиҷа дар атрофи бино минтақаҳои фишори мусбӣ ва манфӣ ба вуҷуд меоянд. Ҳангоми ҳисоб кардани конструксияи ихтисосии бино, вазиш ва бори шамол, ки дар баробари баландии бино зиёд мешаванд, бояд ба назар гирифта шаванд.



Расми 3. Тағйир додани бори шамол вобаста ба баландии монсаҳо.



Расми 4. Шамол дар атрофи биноҳои шаклҳои гуногун мегузарад.

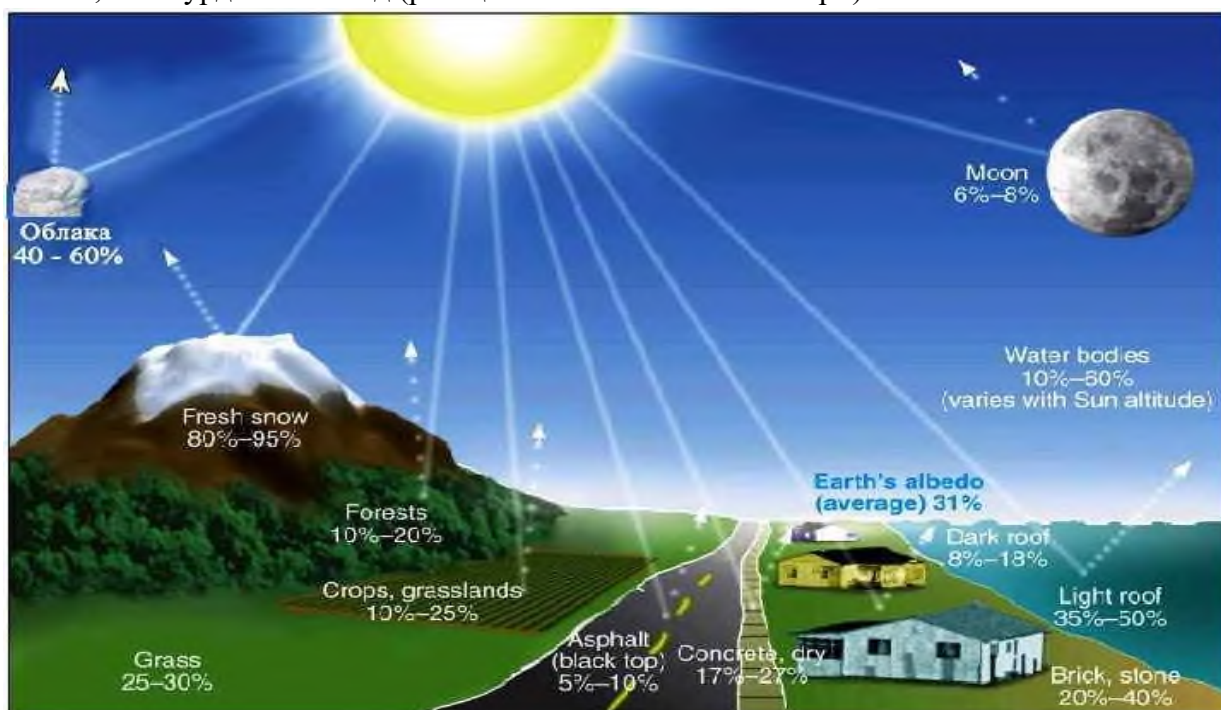
Таъсири шамол ба биноҳои истикоматӣ хеле саҳт аст. Вақте, ки чараёни шамол ба бино наздик мешавад, он ба қисми намои бино рӯ ба рӯ шуда фишор меорад. Дар натиҷа дар ин тарафи бино минтақаи баландшавии фишор ё шамоли устувор ба вуҷуд меояд, ки дар он ҳавои хунук ба воситаи деворҳо, тирезаҳо, ҷузьҳо, тарқишҳо ба манзилҳои

истиқоматӣ ба таври интенсивӣ ворид шуда, онҳоро шадидан хунук мекунад. Ин падида ро инфилтратсия меноманд.

Дар гирду атрофи бино гардиши шамол ҳаракатро идома дода, минтақаи фишори паст ё шамолро аз тарафи муқобили бино ба вучуд меорад. Дар натиҷа, дар ду тарафи оташишиноии хона фарқияти назарраси фишор ба вучуд меояд, ки ба ворид шудани ҳавои сард ба хучра, ҳаракати пуршиддати ҳаво дар дохили хона аз тарафи шамол ба муқобил мусоидат мекунад. Ҳамаи ин ба ташаккули лоиҳаҳо мусоидат мекунад, ки гармиро аз бино шӯста, ба паст шудани ҳарорати ҳаво дар дохили хона ва яқбора зиёд шудани талафоти гармӣ дар фасли зимистон мусоидат мекунад.

Бояд гуфт, ки шамоли саҳт, алалхусус тундбод ба вазъияти конструкцияҳои бино таъсири калон мерасонад ва метавонад боиси хеле паст шудани ҳосиятҳои истифодаи онҳо то нобудшавӣ гардад.

**Омили панҷум радиатсияи офтоб.** Маводҳои гуногун ба радиатсияи офтоб ҳассосияти гуногун доранд. Масалан, радиатсияи офтоб ба сафолакҳои сафолӣ, инчунин ба материалҳои металлӣ, ки ба онҳо сарпушҳои полимерӣ гузошта шудаанд, амалан таъсир намерасонад. Аз тарафи дигар, маводи пӯшиш ба фарсудаҳои хеле назаррас дучор мешаванд, ки дар шакли кафидани ранг дар намои бино зоҳир мешаванд. Баъзе масолеҳ ҳосиятҳои физикӣ худро тағйир намедиханд, вале ҷолиби визуалии худро гум мекунанд, масалан, пажмурда мешаванд (рангҳо ва баъзе матои полимерӣ).



Аз ин рӯ, ҳангоми интиҳоби маводи рӯшноӣ барои истифода дар минтақаҳои ҷанубӣ, шумо бояд боварӣ ҳосил кунед, ки он дорои тобоварии кофӣ нур аст.

### Ҳарорати беруна ва тағйирёбии ҳарорат.

Ҳарорати тарҳрезии ҳавои беруна дар майдони сохтмон дар мавсими сард ба интиҳоби ҳалли конструктивӣ барои пӯшидани иншоот ва маводи истифодашаванда ба таври назаррас таъсир мерасонад. Барои ҳисобҳои муқовимати термикӣ конструкцияҳои ихтотави ҳарорати миёнаи берунӣ истифода мешавад: ҳарорати миёнаи давраи хунуктарин панҷрӯза, ҳарорати миёнаи рӯзи хунуктарин, ҳарорати ҳадди ақали мутлақи берунӣ, ҳарорати миёнаи рӯзи хунуктарин ҳамеша аз ҳисоби миёна пасттар аст.

Барои интихоби дурусти масолеҳи гармимуҳофизии биноҳо, фарқияти байни ҳарорати ҳисобшудаи берунаро доништан лозим аст. Талафоти гармӣ аз ҷониби сохтори пӯшида, ҳатто дар давоми рӯз, нобаробар рух медиҳад. Шабона, вақте ки ҳаво аз ҳама хунук аст, ҳарорати сатҳи берунии девор то ба ҳарорати максималӣ паст мешавад ва оҳиста-оҳиста ғафсии девор хунук мешавад. Суръати хунукшавии конструкцияҳои ихтотавӣ аз қобилияти ҷаббида ва озод кардани гармӣ вобаста аст.

Барои ихтота кардани иншооти дорои масолеҳи гармимуҳофизии баланди гармӣ ҳарорати лоиҳавии ҳавои беруна ба ҳарорати миёнаи давраи хунуктарин панҷрӯза  $t_{\text{беруна}}^5$  гирифта мешавад. Мӯҳлати 5 рӯз қабул карда шуд, зеро давомнокии он барои ҳарорати пасти ҳавои беруна, ки дар ин давра муқаррар шудааст, кифоя аст, то ҳадди аксар паст шудани ҳароратро дар сатҳи дарунии девор гардонад. Барои хунук кардани конструкцияи ихтотавии бинои каминерсия як рӯз кифоя аст, бинобар ин барои ҳисоб кардани муқовимати термотехникии онҳо ҳарорати миёнаи рӯзи хунуктарин  $t_{\text{беруна}}^1$  гирифта мешавад.

Дар шакли конструкцияҳои пӯшида, деворҳои берунӣ дар ҳолати хеле саҳт ғаёлият мекунад, ки аз тағйирёбии ҳарорат таъсир мерасонанд. Чун қоида, сатҳи дарунии деворҳо ба ҳарорати ҳонагӣ наздик аст. Дар айни замон, ҳарорати сатҳи берунӣ дар доираи хеле васеъ аз арзишҳои хеле назарраси манфӣ (зимистон, шаби шабнам) то арзишҳои наздик ба  $100^{\circ}\text{C}$  (тобистон, рӯзи офтобӣ) фарқ мекунад. Ҳарорати сатҳи берунии девор дар айни замон аз сабаби таъсири гуногуни офтобӣ қисмҳои гуногуни он метавонад нобаробар бошад. Аммо, ҳама маводҳо ба ин ё он дараҷа дарозии гармӣ ва фишурда мешаванд.

Аз ин рӯ, барои пешгирӣ кардани деформатсия ва вайроншавӣ, хеле муҳим аст, ки масолеҳи дар як сохтор "коркунанда" дорои коэффисиентҳои якхелаи васеъшавии гармӣ дошта бошанд ё барои таъмини кори муштараки онҳо ҳалли мувофиқи техникӣ истифода шавад.

Тағйирёбии ҳарорат зуд-зуд, баъзан ҳаррӯза аз мусбӣ ба манфӣ метавонад барои масолеҳи деворӣ ҳатари ҷиддӣ дошта бошад. Ин одатан дар минтақаҳои рух медиҳад, ки зимистонҳои мулоим ва тар доранд. Бинобар ин дар чунин минтақаҳои иқлимӣ ба чунин хусусияти муҳимми материалҳо, монанди азхудкунии об диққати ҷиддӣ додан лозим аст. Ҳангоми азхудкунии баланди об дар (ҳарорати мусбат) намӣ дар сохторҳои ковокии мавод ворид шуда, ҷамъ мешавад ва дар ҳарорати манфӣ ях мекунад ва васеъ шуда, худ сохтори маводро деформатсия мекунад. Дар натиҷа, нобудшавии прогрессивии мавод ба амал меояд, ки боиси пайдоиши тарқишҳо мегардад.

**Омили ҳафтум моддаҳои аз ҷиҳати кимиёвӣ ҳатарнок нисбат ба саломатии инсон дар ҳаво.** Одатан, дар шаҳрҳои калон ва ё дар назди корхонаҳои калон дар атмосфера консентратсияи хеле баланди моддаҳои аз ҷиҳати кимиёвӣ ҳатарнок, монанди сулфиди гидроген ва гази карбон мушоҳида карда мешавад. Аз ин рӯ, барои ҳама унсурҳои сохторҳои ихтотакунанда дар чунин ҷойҳо, бояд маводҳоеро истифода баранд, ки ба модаҳои кимиёвӣ дар ҳаво тобовар бошанд.

### Хулоса.

1. Ҳамин тариқ хусусиятҳои физикӣ ва техникӣ масолеҳи гармидиҳие, ки дар сохтмон истифода мешаванд, ба самаранокии гармӣ ва эътимоднокии қори иншоот, мураккабии насб, имкони таъмир ҳангоми истифода таъсири ҳалқунанда доранд. Ба андозаи зиёд эътимоднокӣ, устуворӣ, бехатарии муҳити зист ва аҳоли омилҳои татбиқшавандаи сохторҳои гармидиҳандаи деворҳои бино бошанд.



2. Маводи гармимуҳофизи дар иншоотҳои сохташуда бояд ба талаботи бехатарии сӯхтор мувофиқи МҚС 2.01.02-85\* ва МҚС 21-01-97 мувофиқат кунад, ҳангоми қор ва ҳангоми сӯзишворӣ моддаҳои захролудро набарорад, инчунин ҳулосаи санитарии эпидемиологӣ, шаҳодатномаи бехатарӣ ва сӯхтор дошта бошад.

3. Ба устуворӣ ҳосиятҳои конструксияи гармимуҳофизӣ ва физикӣ-механикии масолеҳи гармидиҳанда дар бино бисёр омилҳои амалиётӣ, аз ҷумла:

- аломати - тағирёбандаи ҳарорат ва речаи намии иншоотҳои гармидиҳанда;
  - имкони намнокии капиллярӣ ва диффузии маводи гармидиҳанда дар сохтор;
  - таъсири борҳои шамол;
  - таъсири боришоти атмосфера;
  - бори механикӣ дар конструкцияҳои деворӣ ва борхое, ки одамон дар конструкцияҳои бом ва фарш ҳаракат мекунанд.
4. Бо назардошти ин омилҳо, масолеҳи гармидиҳии бояд ба талаботҳои асосии зерин ҷавобгӯ бошад:
- қобилияти гармидиҳӣ;
  - гузаронидани буғ;
  - қувваи баланди қадшавӣ;
  - мустаҳкамӣ;
  - қобилияти баланди изолятсияи садо;
  - муқовимати баланди оташ;
  - экологӣ;

Ҳамин тариқ пешгирии омилҳои асосии дар боло қайд карда шуда, бояд дар конструксияҳои ихтавӣ тавассути ҳалли лоиҳавӣ бо ҷойгиркунии мувофиқи конструксияҳои қабатҳо бо баланд бардоштани ҳосияти масолеҳҳои истифодашуда ба даст овардан мумкин аст. Агар зарур бошад, монетаҳои иловагии барои пешгирӣ ё маҳдуд кардани омилҳои мавҷуда насб кардан ҷоиз аст.

#### **Адабиётҳо**

1. Файст, В. Основные положения по проектированию пассивных домов - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 128 с.
2. Бовтенко, В.И. Вы решили строить дом статья / В.И. Бовтенко // Зеркало Недели. - №36
3. Горшков, А. С., Ватин Н. И., Корниенко С. В., Пестряков И. И. Соответствие автоклавного газобетона современным требованиям по тепловой защите зданий // Энергосбережение. 2016. № 2.
4. Хужаев, П.С., Тагойбеков, Ш.С. Учебное пособие “Строительная теплофизика 2017 год. С.165.
5. Горшков, А.С., Ватин, Н.И., Корниенко, С.В., Пестряков, И.И. Соответствие автоклавного газобетона современным требованиям по тепловой защите // Энергосбережение. 2016. № 3.
6. Корниенко, С.В. Многофакторная оценка теплового режима в элементах оболочки здания // Инженерно-строительный журнал. 2014. № 8 (52).
7. Корниенко, С.В. Повышение энергоэффективности зданий за счет снижения теплопотерь через краевые зоны ограждающих конструкций // Academia. Архитектура и строительство. 2010. № 3.
8. Хужаев, П.С. Сулаймонов, А.А., Поччоев, М.М., Сулаймонов, З.А. Снижение энергопотребления здания путем применения теплоизоляционных материалов. //

- Вестник Таджикского технического университета. –Душанбе, 2015. -№2(30). – С.122-127.
9. Хужаев, П.С., Сулейманова, Н. Комплексный подход к повышению энергоэффективности зданий и сооружений // Материалы. Междунар. науч.-практ. конф. «Электроэнергетика: проблемы и перспективы развития энергетики региона» ЧАСТ 1, г. Душанбе, 21 декабри 2018 г–С.252- 257.
  10. Хучаев, П.С., Раҳматҷонов, Ғ., Саидхочаев, Х.Д. Мушкilotи иҷтимоию иқтисодии сохтмони манзилҳои истиқоматӣ дар ҷумҳурии тоҷикистон // Паёми ДДТТ | Вестник ТГУК Таджикского государственного университета коммерции. Научно-практический журнал 1(26)/2019 С.11-15 ТҶ. Г.Душанбе.
  11. Поччоев, М.М. Повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций сельских жилых зданий с эффективной теплоизоляцией и использованием солнечной энергии // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 - Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение. Душанбе 2019 123 стр.

УДК 697.1+697.11(699.86)

## **МУАЙЯН НАМДАНИ НУҚТАИ НАМИ ДАР КОНСТРУКСИЯҲОИ ИҶОТАВИИ БИНОИ ИСТИҚОМАТӢ, ДОРОИ ҚАБАТИ ГАРМИМУҲОФИЗӢ**

**Хучаев П.С., Поччоев М.М., Сайдгуфронев Н.П., Саидов Б.Ш., Сайдгуфронев Б.П.**

*(<sup>1</sup>Ҷумҳурии Тоҷикистон. Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, ш. Душанбе. Руссия. Донишгоҳи индустриалии Тюмен)*

### **Муқаддима**

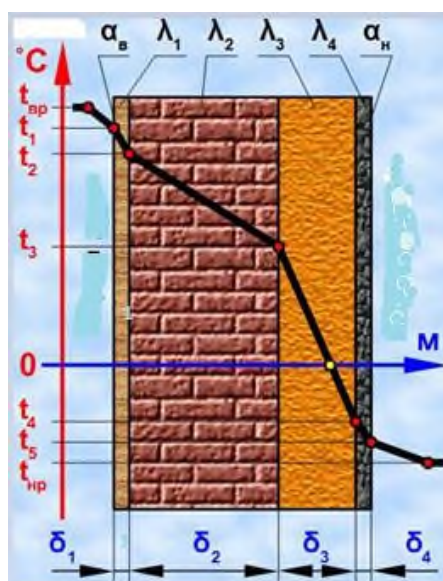
Дар ҳуҷҷатҳои меъёрий оид ба физикаи гармидиҳӣ (СНиП II–3– 79\* «Строительная теплотехника», СНиП 23-02-2003«Тепловая защита зданий»)) анъанавӣ дар бораи маҳдуд кардани ҷамъшавии намӣ дар дохили конструксияҳои иҷтимоӣ ҷой дода шудааст.[1, 4]. Дар вақтҳои охир аз сабаби бо пайдоиши сохторҳои дорои хусусиятҳои гармиҳифзкунанда қабатҳои иҷтимоӣ, зарурати нав кардани усули ҳисобу китоб, пеш омадааст. [5, 7]. Ҳангоми азнавсозии МС(СП) 50.13330.2012 “Гармимуҳофизии бино” ҷорӣ намудани усулҳои нави ҳисобу китобро дар нусхаи навшудаи МҚС 23-02–2003 муҳофизат аз болоравии намӣ дар қабатҳои иҷтимоӣ бино ва иншоотро ҷорӣ карда шуд. Тағйирот ба дақиқ кардани маҳалли ҷойгиршавии максималии намӣ дар конструксияҳои иҷтимоӣ дахл дорад, ки нисбат ба он аз муодилаҳои мувозинати намӣ, зарурати гармимуҳофизии “ҳифзи гармии иловагӣ” дар сохтор пешбинӣ шудааст. Аз 1 июли соли 2015, (СП 50.13330.2012) илова намудани қабати гармиҳифзкунанда ҳангоми пайдо шудани намӣ ҳатмӣ шудааст. Дар айни замон дар тарҳрезӣ ва лоиҳакашии бино ва иншоотҳо татбиқи ғайри он идома дорад. Таҷрибаҳои пешниҳодгашта барои такмил додани ин барномаҳо меҳодад. Ин мақола ба тавсифи таҷрибаҳои олимони ва мутахассисони соҳаи сохтмон ба қарб бурдани усули дарёфт кардани ҷойҳои максималии намӣ дар конструксияҳои иҷтимоӣ бо системаҳои гармидиҳандаи намоҳои бино (фасад) бо қабати тунуки андова аз ғайр пешниҳод гаштааст. Барои автоматикунории ин барнома аз барномаи Microsoft Excel истифода мекунем. Дар барномаи Microsoft Excel маълумоти воридшуда муайян карда, таҳияи алгоритм намуди ҳисобу китоб, маълумотҳои иқлимӣ барои шаҳри Душанбе ва характеристикаи ҳосиятҳои гармидиҳии маводҳо (зичӣ, гузариши гармӣ, гузариши буғ), дар Замимаи (Т ба СП 50.13330.2012) оварда шудааст. Барои муайян кардани арзиш аз комплекси Таҷрибаи

хонишҳои ҳарорати мобайнӣ, ба интерполятсияи ҳаттӣ ва экстраполятсия анҷом дода шудаанд. Доираи ҳарорат дар ин таҷриба аз  $-40^{\circ}\text{C}$  то  $+45^{\circ}\text{C}$  ба ҳисоб гирифта шудааст.

### Тарҳҳои таҳқиқшудаи конструксияҳои ихтотавии бино.

Конструксияҳои ихтотавӣ бо истифодаи аз девори сементии монолитӣ ё аз порчаҳои хурд сохташуда (блокҳои газобетон, хишт ва ғайра), ва аз қабати гармимуҳофизи бо қабати тунуки андова (то 5 мм) аз ғач карда шуда, ки аз иқлими беруна муҳофизат карда мешавад. Ин конструксияи ихтотавӣ арзиши баланди муқовимат ба интиқоли гармӣ буда дорои ками намӣ дар худ мебошад. Ҳамчун маводи гармимуҳофизӣ аз пашми минералӣ ё плитаҳои полистиролӣ васеъ истифода мешаванд. Ҳисобҳо барои конструксияҳое, ки дар асоси газобетонӣ сохта шудааст, гузаронида шудааст. Ғафсиаш 0,3 м ва хишти силикати 0,38 м. характеристикаҳои қабатҳои 1, 2 ва 4 ба қайд гирифта шудаанд, ки дар натиҷа характеристикаҳо (ғафсӣ, зичӣ, гармигузаронӣ, бугузаронӣ) қабати гармимуҳофизи 3 тағйир ёфтанд (расми 1). Пас аз ҳар як тағйирот, мавқеи максималии намнокӣ қайд гирифта шудааст. Ҳамин тариқ, озмоиши конструксияи ихтотавӣ бо гуногунии маводҳои гармимуҳофизӣ, бо мақсади бартараф намудани пайдоиши намӣ дар қабатҳои ихтотавии бино ва иншоот гузаронида шуд..

### Конструксияи ихтотавӣ (девори беруна)



Расми. 1. Тарҳи девори таҳқиқшуда:

1 – андова аз маҳлули семент-рег; 2 – қабати асосӣ; 3 - гармимуҳофиз; 4 – андова аз ғач

### Усули ҳисоб

Барои ҳар як конструксияи ихтотавии бисёрқабата, арзиши ҳади ақали ниҳони ҳарорат ва намӣ  $f_i = (t_{m,y})$  ҳисоб карда мешавад:

$$f_i(t_{m,y}) = 5330 \frac{R_{0,п}(t_b - t_{н,отр}) \mu_i}{R_{0,усл}(e_b - e_{н,отр}) \lambda_i}.$$

Мувофиқи арзишҳои бадастомадаи комплексӣ мувофиқи ҷадвали 11 аз (СП 50.13330.2012) "Ҳифзи гармии биноҳо" арзиши ҳар як конструкцияҳои якқабата ва бисёрқабата муайян мешавад. Сипас арзишҳои  $t_{m,y}$  дар асоси тақсимои хаттии ҳароратҳо дар қисмати буриш конструкцияҳо дар ҳамвориҳои конструкцияҳои қабатҳои масолеҳҳо "дар ҳарорати миёнаи берунии давра бо ҳарорати миёнаи манфии моҳона" ҳисоб карда мешаванд. Бо ин қиматҳо ва арзиши имконпазири ҳарорат дар ҳамвориҳои намии максималӣ,  $t_{m,y}$ , қабати масолеҳи конструкция муайян карда мешавад, ки дар он ҳамвориҳои максималии намай ва координатаи он  $x_{m,y}$  муайян карда мешавад. Ин усул бо муқаррароти назариявии назарияи потенциал намии иҷтимоӣ асоснок карда мешавад [2, 6]. ҷадвали 11-и МС(СП) ҳисоб карда шудааст [2].

**Натиҷаҳои ҳисоб:** Дар асоси таҳлилу ҳисобҳои иҷрошуда се вариантҳои куллан бо принсипҳои гуногун, барои ҷойгиршавии конструкцияҳои ихтавӣ пайдошавии намай максималии дар ғафсии конструкцияҳои ихтавӣ муқаррар карда шуд. Ҳар як вариант бо хосияти худ пешниҳод гардид. Натиҷаҳои ҳисобкунӣ дар ҷадвал ҷамъбаст карда шудаанд.

**Натиҷаҳои муайян кардани мавқеи максималии намноккунии конструкцияҳои гуногуни ихтакунанда**

Номи қабатҳои ихтавӣ	абат	Номи қабатҳои ихтавии бино (аввал қабати дохилӣ)	F афсии қабат, м	Мавқеи сатҳи максималии намнокӣ
1. Конструкцияи ихтавӣ (девор) аз блокҳои газобетонӣ ва қабати гармимуҳофизӣ аз пенополистирол	1	Андова аз семент ва қум	0,02	Дар қабат ҳадди максималии намнокӣ пойдор нест.
	2	Газобетон D400	0,3	Дар қабат ҳадди максималии намнокӣ пойдор нест.
	3	Пенополистирол	0,12	Дар ин қабат ҳадди макс. намнокӣ вучуд дорад
	4	Андоваи тунук аз гач	0,007	Дар қабат ҳадди максималии намнокӣ пойдор нест.
	Хулоса: дар қабати 3 ҳолати максималии намай ҷойгир аст. (дар масофаи 0,05 м аз қабати интерфейси гармимуҳофизӣ ва қабати тунуки андоваи гачи берунӣ)			
2. Конструкцияи ихтавӣ (девор) аз блокҳои газобетонӣ ва қабати гармимуҳофизӣ аз пашми минералӣ.	1	Андова аз семент ва қум	0,02	Дар қабат ҳадди максималии намнокӣ пойдор нест.
	2	Газобетон D400	0,3	Дар қабат ҳадди максималии намнокӣ пойдор нест.
	3	Пашми минералӣ	0,12	Дар ин қабат ҳади макс. намнокӣ вучуд дорад
	4	Андоваи тунук аз гач	0,007	Дар қабат ҳадди максималии намнокӣ пойдор нест.
	Хулоса: дар пайванди қабатҳои 3 ва 4 намии максималии ҷойгир аст			
3. Бо асоси газобетон ва қабати гармимуҳофизӣ аз	1	Андова аз семент ва қум	0,02	ҳолатҳои максималии намай дар сатҳ вучуд надорад.

пашми минералӣ маҳиннах 0,37 м — «богармимуҳофизи и иловагӣ» дар конструкцияҳо	2	Газобетон D400	0,3	ҳолатҳои максималии намӣ дар ин қабат вучуд дорад
	3	Пашми минералӣ	0,37	ҳолатҳои максималии намӣ дар сатҳ вучуд надорад.
	4	Андоваи тунук аз гач	0,007	ҳолатҳои максималии намӣ дар сатҳ вучуд надорад.
	Хулоса: сатҳи максималии намӣ дар қабати 2 ҷойгир аст (дар масофаи 2 мм аз қабати газобетон ва қабати гармимуҳофизӣ)			
4.Конструкцияи ихтавӣ аз хишти силикатӣ бо қабати гармимуҳофизи панелҳои минералӣ.	1	Андова аз семент ва қум	0,02	ҳолатҳои максималии намӣ дар сатҳ вучуд надорад.
	2	Хишти пухта дорои сатҳҳои холигӣ (пустотного кирпича)	0,38	ҳолатҳои максималии намӣ дар сатҳ вучуд надорад.
	3	Панелҳои минералӣ	0,12	ҳолатҳои максималии намнокӣ дар пайвастишавӣ бо қабати андоваи беруна вучуд дорад.
	4	Андоваи тунук аз гач	0,007	ҳолатҳои максималии намӣ дар сатҳ вучуд надорад.
	Хулоса: сатҳи максималии намӣ дар пайванди қабатҳои 3 ва 4 ҷойгир аст			

1. Конструкцияи асосӣ аз блокҳои газобетонӣ. Дорои ғафсии қабати гармидихӣ аз 0,1 то 0,5 метрро ташкил медед. Барои гармимуҳофизӣ аз полистироли васеъшуда ва пенополистироли экструдшуда, маълум гардид, ки сарфи назар аз омезиши характеристикаҳои термофизикӣ ҷойгиршавии максималии намӣ ҳамеша дар қабати гармимуҳофизӣ ба назар мерасад. Барои қабатҳои гармимуҳофизӣ, ки аз тахтаҳои пашми минералӣ сохта шуда истифода шудаанд, ки сатҳи максималӣ намии паст дар ғафсӣ хурди қабати гармимуҳофиз ба пайванди қабатҳои гармимуҳофиз ва қабати андоваи тунуки гачи берунӣ маълум шуд. Бо вучуди ин, ҳангоми расидан ғафсии гармимуҳофизӣ 37 сантиметр аст, ҳамвории намии максималӣ дигар мешавад ба конструкция дохил мешавад ва дар он ҷо бо афзоиши минбаъдаи ғафсӣ боқӣ мемонад, ҳамин тавр, таъсири «аз ҳад зиёд гарм шудани» сохтор зоҳир мешавад.

2. Конструкция дар асосе, ки аз хишти силикатӣ сохта шудааст. Ҷафсии қабати гармимуҳофизӣ аз 0,1 то 0,5 метрро ташкил медед. Барои гармимуҳофизӣ аз полистироли васеъ, пенополистироли экструдӣ рулон ва плахтаҳои маъданӣ, маълум гардид, ки сатҳи намии максималӣ ҳамеша дар қабати интерфейси гармимуҳофизӣ ва дар қабати андоваи тунуки қачии берунӣ ҷойгир аст, сарфи назар аз зичӣ ва ғафсии қабати нахи минералӣ. Конструкция дар асоси аз хишти силикатӣ ба аз ҳад зиёд гарм шудан ё ҷойивазкунии сатҳи максималӣ намӣ дучор нашаванд.

### Асоси физикӣ конструкцияҳои ихтавӣ "таъсири аз ҳад зиёди гармӣ"

«Таъсири аз ҳад зиёди гармӣ» бо афзоиши ғафсии гармимуҳофиз, градиенти фишор паст шуда ва барои гузаронидани намӣ аз сатҳи он нокифоя мешавад. Бинобар ин, намӣ пеш аз қабати гармимуҳофиз ба қабати тунуки андоваи гачи берунӣ чамъ шуда, баъд ба дигар қабатҳо таъсири худро мерасонад. Ҳамин тариқ аз тадқиқоти боло дида мешавад,

афзоиши ғафсии қабати гармимуҳофизӣ дар баъзе мавридҳо ба «таъсири аз ҳад зиёд гармшавии» конструксияҳои қабатҳои ихтавӣ (девор) оварда мерасонад. Албатта, дар тарҳҳои муосир, қабати гармимуҳофизӣ бо ғафсии 37 см аст ва қариб ҳеҷ гоҳ истифода бурда намешавад. Бо вучуди ин, то имрӯз, яқум, ин, ки талаботи аввал барои кам кардани истеъмоли энергия мунтазам меафзояд ва баланд бардоштани муқовимати гармии пасти бино, ки хоҳад кард, ин боиси баланд шудани қабати гармидиҳӣ мегардад. Дуюм, сохтмони биноҳои нодири дорои қабати гармимуҳофизӣ ғафсии калон маъмул гаштааст. Сеюм, аз худ кардани масолеҳи нави бинокорӣ, ки метавонад речаи ҳосили намии деворхоро ба кулӣ тағйир медиҳанд. Ниҳоят, дар Аврупо сохтмони хонаҳои анъанавӣ «пассивӣ» дорои конструксияҳои ихтавӣ аз тахтаҳои пашми минералии 40-50 см хеле маъмул гаштааст. Табиист, ки ин гуна технологияро ба шароити имрӯзаи иқлимии Тоҷикистон мутобиқ кардан лозим аст. Аз ин рӯ, ҳангоми тарҳрезӣ, ҳисобҳои салоҳиятнок ва асоснокро нисбат ба қабатҳои гармимуҳофизи конструксияҳои ихтавӣ ба назар гирифта лозим аст. Албатта, дар сохтмонҳои имрӯза истифода бурдани масолеҳҳои нави мукамалтари бинокорӣ зарур аст, вале дурусттар ҳисоб кардани речаи намии конструксияҳои ихтавии бино, ки протсессҳои физикии дар ғафсии конструксияҳои ихташаванда ба ҳадди имкон пурра ба назар гирифта мешаванд.

### **Хулоса**

Хулосаи асосии тадқиқот дар он аст, ки бо афзоиши ғафсии қабати гармимуҳофизӣ «таъсири аз ҳад зиёди гармшавӣ» ба амал меояд. Бартарии он бо ғафсии қабати гармимуҳофизӣ аз пашми минералӣ 0,37 метр ва аз ин ҳам зиёд мушоҳида карда мешавад. Хавфи ин падида он аст, ки ҳатто агар шартҳои МҚС (СНиП) 50.13330.2012 риоя карда шаванд ҳам, ҳама чиз баробар дар блокҳои газобетонӣ намии максималӣ, пас дар натиҷаи, кам кардани устувории конструксияҳои ихтавии мушоҳида карда мешавад. Дар ин қабат чӣ гуна намӣ ба даст оварда мешавад, инчунин усулҳои онро дар тадқиқоти минбаъда дидан лозим аст.

### **Адабиётҳои истифодашуда:**

1. Гагарин, В.Г. Теоретические предпосылки расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций / В.Г. Гагарин, В.В. Козлов // Строительные материалы. – 2010. – № 12. – С. 4–12.
2. Козлов, В.В. Метод инженерной оценки влажностного состояния современных ограждающих конструкций с повышенным уровнем теплозащиты при учёте паропроницаемости, теплопроводности и фильтрации воздуха: автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 2004. – 24 с.
3. Hagersedt, S.O. Control of Moisture Safety Design by Comparison between Calculations and Measurement in Passive House Walls Made of Wood. XII DBMC / S.O. Hagersedt, L.-E. Harderup // International Conference on Durability of Building Materials and Components PORTO – POTUGAL, April 12th–15th, 2011.
4. Расчётное определение эксплуатационной влажности автоклавного газобетона в различных климатических зонах строительства / П.П. Пастушков, Г.И. Гринфельд, Н.В. Павленко, А.Е. Беспалов, Е.В. Коркина // Вестник МГСУ. – 2015. – № 2. – С. 60–69.

5. Гагарин, В.Г. О требованиях к теплозащите и энергетической эффективности в проекте актуализированной редакции СНиП «Тепловая защита зданий» / В.Г. Гагарин, В.В. Козлов // Вестник МГСУ. – 2011. – № 7. – С. 59–66.
6. Богословский, В.Н. Основы теории потенциала влажности материала применительно к наружным ограждениям оболочки зданий: монография / В.Н. Богословский; под ред. В.Г. Гагарина. – М. : МГСУ, 2013. – 112 с.
7. Перехоженцев, А.Г. Исследование диффузии влаги в пористых строительных материалах / А.Г. Перехоженцев, И.Ю. Груздо // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Стр-во и архит. – 2014. – Вып. 35 (54). – С. 116–120.
8. Хужаев П.С., Сулейманова Н. Комплексный подход к повышению энергоэффективности зданий и сооружений // Материалы. Междунар. науч.-практ. конф. «Электроэнергетика: проблемы и перспективы развития энергетики региона» ЧАСТ 1, г. Душанбе, 21 декабря 2018 г.–С.252- 257.
9. Хужаев П.С. Экспериментальное исследование увлажнителя воздуха // Вестник таджикского национального университета. серия естественных наук 2019. № 1. issn 2413-452x 2019 г. – с. 139 -144
10. Hägerstedt, O. Calculations and field measurements method in wood framed houses / O. Hägerstedt // Department of Building Physics, Lund University, Report TVBH-XXXX. – 2010. – In press.
11. Хужаев П.С., Поччоев М.М. Анализ теплозащитных свойств наружных ограждений сельских жилых зданий // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. Душанбе ТТУ. 2019. № 4 (48). С. 140-144.
12. Hägerstedt, O. Comparison of Field measurements and Calculations of relative humidity and Temperature in Wood Framed Walls / O. Hägerstedt, J. Arfvidsson // Thermophysics. Conference proceedings, Bruno University of Technology, Faculty of Chemistry. – 2010.

## **СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА В ГБАО: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**Шакарбеков Ш.А.**

*(Российская Федерация. МАДИ, г. Москва)*

Архитектурные элементы сохранились на Памире ещё с древних времён (крепость Каха, древние пещеры в Ишкашине, храмы огня “Оташкада” в Бартанге и Богеф-дары Гунтской долины, в Мургабском р-не), о которых писали Александрович [2], Путята[3], А.Шохуморов в работе [4] и в своей рукописи в соавторстве с Анваровым описал “Туристический маршрут ГБАО”, где были перечислены важнейшие архитектурные объекты для туристов, приезжающих на Памир, кандидатская Мамадназарова по архитектуре памирского дома (1976) [6] и его “Архитектурная одиссея: «Сафарнама» Носира Хусрава”[5], а также в работах советских археологов Бубновой М.А, Литвинского Б.А. и др.

Из всех зданий общественных организаций, существующих в ГБАО со времен СССР, сохранили свой архитектурный облик государственные здания: хукумат (администрации), хорогского театра, политпросвещения (нынешнее здание ХоГУ), многие из которых показаны в фотоальбоме “Памир”[3]. А самыми массовыми и многофункциональными являются



современные здания Диагностического центра, “Джамоат-хона”, парк «Чорбог» и УЦА, построенные на средства Его Высочества Ага-Хана. Им пока нет равных в ГБАО.



Рис. 1. Джамоатхона (общественный дом), центр диагностики и УЦА.

Со времен советской эпохи сохранились у нас также гидроэлектростанции в г. Хорог и Шугнанском районе ( ГЭС Памир-1), новые солнечные установки - в Мургабском районе, включая солнечные панели там, которые являются самыми большими в Таджикистане (рис. 2).

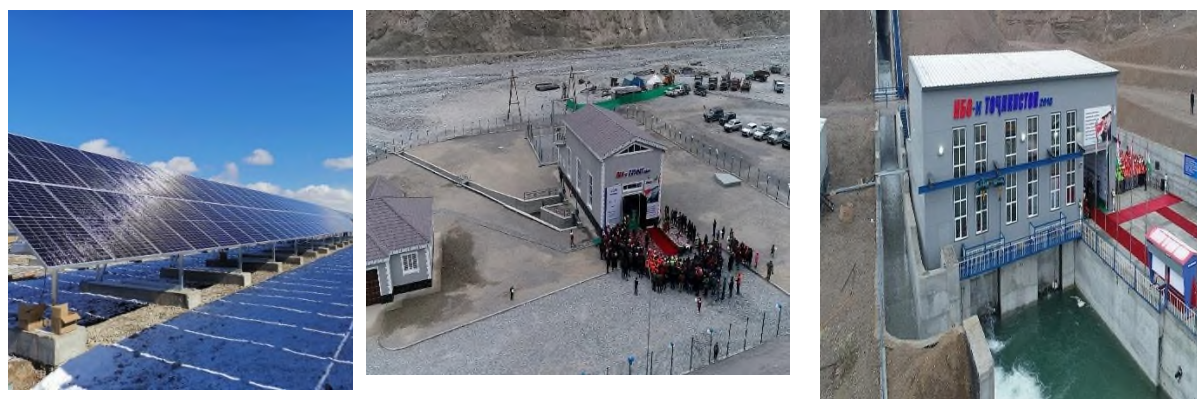


Рис. 2. Солнечные установки и ГЭС “Таджикистан” в Мургабе и малая гидроэлектростанция «Хатфат» (Рушанский район).

В Рушанском районе, на р. Бартанг построен ряд объектов. В 1967 г. создана Шуджанская ГЭС (на р. Бартанг, длина которой - 528 км, площадь бассейна 24,7 тыс. км<sup>2</sup>, средний расход воды 128 м<sup>3</sup>/с). В с. Чадуд джамоата Басид Рушанского района Горно-Бадахшанской Автономной области построено мини-ГЭС [11]. Эта мини-ГЭС финансировалась международной организацией «Программы поддержки развития общества горных регионов» (MSDSP) Фонда Ага-Хана в Таджикистане и местным органом исполнительной государственной власти Рушанского района. Для данного объекта было выделено 38 тысяч сомони. Мини-ГЭС в будущем будет вырабатывать 35 кВт/ч, а проект малой гидроэлектростанции «Хатфат» является частью инициативы Правительства Таджикистана и ПЭ в рамках государственно-частного партнерства о полной электрификации всей области. В ближайшие 2 года вместо сегодняшних 96 % постоянный доступ к качественной электроэнергии получит 100% населения ГБАО.

В том же 2020 году «Памир Энерджи», государственно-частное партнерство с правительством Таджикистана, приступило к восстановлению станций возобновляемых источников энергии в регионе, при поддержке Агентства США по международному развитию (USAID) и других международных доноров [14].

«Памир Энерджи» восстановило 11 малых гидроэлектростанций, но суровый климат Мургаба делает гидрогенерацию затруднительной. В зимние месяцы реки замерзают, вследствие чего гидроэлектростанции не могут обеспечивать электроэнергией мургабские деревни. Для решения этой проблемы USAID поддержало пилотный проект по строительству



солнечной электростанции, которая могла бы обеспечивать население Мургаба электричеством в зимний период.

Проект USAID «Энергия будущего» в партнерстве с Правительством Таджикистана и «Памир Энерджи» установил мургабскую солнечную электростанцию мощностью 200 киловатт (кВт) - крупнейшую солнечную электростанцию страны и самую высоко расположенную в Центральной Азии.

Что важнее, мургабская солнечная электростанция работает параллельно с другим возобновляемым источником энергии, существующей гидроэлектростанцией «Таджикистан». Эти две станции чистой энергетики обеспечат круглогодичный доступ близлежащих деревень к постоянному электроснабжению [12].

На Себзорской ГЭС Рошткалинского района идут работы по монтажу железных опор для электронного оборудования подстанции 110 кВ с привлечением специалистов компании «Памир Энерджи» и ООО «Мадад». После завершения строительства подстанции начнется строительство основного корпуса и монтаж электрогенерирующего оборудования.



Рис. 3. ГЭС «Себзор».

Земляные работы и строительство административного здания ГЭС «Себзор» были выполнены сотрудниками ООО «Мадад» в соответствии с современными архитектурными стандартами. За относительно короткий срок строительная площадка была подготовлена к установке железных опор и электрооборудования.

На площадке строителям при планировке также удалось убрать большие валуны и камни и подготовить территорию для основных работ. Инженерно-технический состав компании «Памир Энерджи» периодически проверяет качество выполненных работ.

Работа выполняется согласно плану. Строительные материалы поступают вовремя. Ранее большинство из задействованных в строительстве специалистов и инженеров работали на строительстве гидроэлектростанций «Таджикистан» в Мургабском районе и «Хатфат» в Бартангской долине. Также идут работы на следующих объектах:

- выделено 9 миллионов сомони для строительства ТЦ в г.Хороге, готов котлован для фундамента. В работах задействовано 10 строителей;
- новое пятиэтажное здание в самом центре города, первый этаж которого отведен под библиотеку. Этот объект будет построен ООО «Саодат»;
- новое здание профсоюзов, строящееся по инициативе 6 местных предпринимателей. Здесь строители ООО «Бунёд» уже завершили возведение цокольного этажа, и начали работать на первом этаже здания;
- строительство 10-этажных домов около главного корпуса ХоГУ имени Моёншо Назаршоева (см. его статью о “Культурном строительстве в Советском Бадахшане”[8]. Подрядчиком выступает ООО «Памир инвест Групп».



Рис. 4. Хукумат ГБАО.

В административном центре ГБАО строится 7-этажное здание для исполнительных органов государственной власти в микрорайоне Сельхозтехника.

Строительство объекта началось в 2019 году. К работам привлечено 25 строителей из числа местных жителей. Объект финансируется ГУ «Дирекция по строительству государственных объектов исполнительного аппарата Президента Республики Таджикистан». ООО «Човид» является подрядчиком строительных работ, которые на данный момент завершены практически на 70%. Сейчас ведется армирование и заливается бетон на 7-ом этаже. На семи этажах здания расположатся 150 кабинетов на 300 мест и зал заседаний на 400 мест.

Следует отметить, что столь активное строительство ведется в Хороге с целью улучшения инфраструктурных отраслей ГБАО в целом, а не только в административном центре.

Вдоль тех дорожных объектов для “нового строительства”, которые были нами предложены для проектирования ещё в 2000 г. [9], следует запроектировать социальные объекты с современными архитектурными требованиями.

Для выхода из коммуникационного кризиса и превращения РТ в так называемую “транзитную” страну в течении последних 30 лет были закончены 59 объектов на сумму более 24 млрд. сомони. Построено около 2400 км дорог, 326 мостов, 6 тоннелей на сумму 128 млн. 960 т.с. посредством привлечения госинвестиций со стороны правительства РТ и партнёров по развитию.

Из них в ГБАО освоено 5 млрд. сом. в виде больших и малых объектов ремонта, восстановления местных, республиканских и международных дорог. Были осуществлены следующие проекты: 2000-2002 в пределах ГБАО завершено 13 объектов на сумму 11 млрд. сомони, в т.ч.:

- мургабского участка автодороги Душанбе–Хорог–пер. Кульма (граница с КНР), протяженностью 32.6 км. На него затрачено более 14 млн.\$, хотя в нашей работе [10] строительные расходы данного участка составляли 5.5 млн.\$, тендер на строительство которого выиграла тогда турецкая компания “Энтес”. Предполагается, что эксплуатационные расходы за данный период составят 8.5 млн.\$;
- автодорога Калаи Хумб – Куляб (фазы 1-4) на участке Шогун-Зигар, протяженностью 50 км и на сумму более 80 млн.\$ была построена и частично сдана в эксплуатацию;
- на части этой дороги в 2022 продолжаются также проектные и строительные работы на участке Калаи Хумб – районный центр Ванчского и Рушанского р-нов на сумму 2 млрд. сомони, протяженностью 93 км;
- на этой дороге восстановлен и введен в план строительства участок от с. Ширговат (374-й км трассы) до Калаи Хумба;

- за 30 лет в ГБАО в сотрудничестве с партнёрами по развитию построены 6 мостов в Калаи Хумбском, Ишкашимском, Ванчском р-нах и в г. Хороге на сумму 7 млн.\$ (в сотрудничестве со Швейцарским Фондом Ага-Хана);

- завершено ТЭО дороги “Лаби джар-Калаи Хумб” протяженностью 135 км на сумму 1 млн. \$;

- строительные работы по проекту 7 мостов на сумму более 20 млн. \$ находятся на стадии завершения; один из мостов предполагается построить в микрорайоне “Сельхозтехника” г. Хорог. Всего по искусственным сооружениям: 15 мостов, 5 противолавинных галерей и 2 тоннеля планируется построить в ближайшие 2 года;

- в марте-апреле 2022 г. ряд сооружений планировалось построить в с. Барсем (где селевой поток образовал озеро, перекрыв дорогу) объездную дорогу вдоль горы.

Как отмечалось выше, в транспортном секторе намечается строительство 13 объектов с государственными инвестициями на сумму 11 млрд. сомони, а на 17 мостах строительные работы завершаются.

В 30-летний период независимости РТ на содержание дорог было выделено:

1) более 200 млн. сомони с целью улучшения их эксплуатационных свойств. Начиная с 2018г. выделено около 100 новых механизмов на содержание дорог и мостов, что повысило эффективность работы дорожников. Этот парк входит в баланс государственного управления дорожного хозяйства (ГУДХ “Дороги Бадахшана”);

2) на капитальный ремонт - 80 млн. сомони, а на содержание дорог - 120 млн.сомони, итого 200 млн.сомони. Из-за капризов климата выпадают снежные лавины и сели летом, ликвидация которых лежит на ГУДХ “Бадахшонрох”. У нее имеются запасы дизельного топлива (5000 л), средства против скольжения, уголь, дерево, а также теплая одежда для дорожников. Например, для 573-585км участка дороги Душанбе – Хорог – пер. Кульма выделено 3 механизма от Мургабского ДРСУ (экскаватор, самопогружающий механизм, погрузчик(3м3)).

Дорожники намереваются отремонтировать дорожные ямы, места с проявлениями ОПП, насыпь участка 573-585км в течении 7-10 дней.

На балансе ГУДХ “Бадахшонрох” находятся более 2000 км дорог, из которых 1276 км дорог имеют международное значение, 383 км республиканские дороги и более 1000 км – местные, а парк автомобилей обеспечивает грузо- и пассажироперевозки ГБАО [9].

Существенно преобразился и административный центр Ванджского района ГБАО. Было построено много новых зданий различного назначения, а теперь восстанавливаются и дороги.

Согласно генеральному плану районного центра, начаты работы по ремонту дорог и освещению улиц. До конца советского периода в Вандже были построены лишь однообразные одноэтажные строения, а дорога районного центра, построенная ещё в 60-ые годы, практически не ремонтировалась.

В 3-м квартале 2021 года по заказу Дирекции по строительству государственных объектов фирма «Точикрохсоз» начала работу по ремонту автодороги. Большая часть работ уже завершена. К выполнению дорожно-строительных работ были привлечены местные жители, количество которых составляло более 100 чел.

Для работ по ремонту дороги привлечено 20 единиц техники. Наряду с автомобильной дорогой обустраиваются и пешеходные тротуары. Длина ремонтируемого участка дороги составляет 3 км, а её ширина будет доведена до 12 метров.

Общая стоимость работ составляет 8 миллионов 100 тысяч сомони, из которых уже освоено около 2,8 миллионов сомони [1].





**Рис. 5. Хорогский Новый театр.**

Центр здоровья города Хорог – один из крупнейших медицинских центров в ГБАО. В 2021 году его здание было полностью отремонтировано при поддержке Министерства здравоохранения и социальной защиты населения.

Сегодня медицинское учреждение оснащено всем необходимым оборудованием и средствами диагностики. На капитальный ремонт было потрачено более 1 миллиона сомони.

В соответствии с Постановлением правительства Республики Таджикистан «О своевременной подготовке экономической и социальной сфер к эффективной работе в осенне-зимний период 2022-2023 гг.» Центр здоровья города Хорог уже полностью завершил подготовку к зиме, в помещениях установлены стеклопакеты и электрообогреватели.

Здание мед. центра состоит из 56 рабочих помещений, полностью оснащенных необходимым оборудованием для диагностики и лечения пациентов. Следует отметить, что в городском Центре здоровья медицинское обслуживание получают около 32 тысяч жителей Хорога, и плюс еще 6 тысяч жителей, временно проживающих в городе, а также население близлежащих кишлаков [1].

Для выхода из коммунального и энергетического кризиса в течение 30 последних лет было построено и реконструировано около 60 объектов на сумму 24 млрд. сомони.

В перспективе автор рекомендует использовать в архитектуре не только ГОСТ-стандарты, но и европейские ISO и американские ASTM, в частности железобетонные, многие разделы которых были переведены автором на таджикский язык во время работы на Рогунской ГЭС. Объекты ГБАО должны соответствовать современным требованиям архитектуры и строительства.

### **Литература**

1. [www.dialog.tj](http://www.dialog.tj) /дата доступа 7-12.10.2022.
2. Александрович (1884). Краткий очерк Шугнана по данным рекогносцировки//ТВ.,1885.N12
3. Гаврилюк, А., Ярошенко, В. Фотоальбом “Памир”, Москва,1987.
4. Путята (1884). Очерк экспедиция в Памир: Сарыкол,Вахан и Шугнан // Вып.10. СПб. 1884
5. Шохуморов, А. Памир – страна ариев. – Душанбе, 1998.
6. Мамадназаров, М. Архитектурная одиссея ”Сафарнама” Носира Хусрава”. -Москва, 2017. – 276 с.

7. Мамадназаров, М. Архитектура народного жилища Западного Памира и его современная модификация: диссертация ...кандидата архитектуры: 18.00.01.- Ленинград, 1976.-177с.
8. Назаршоев, М. и др. Культурное строительство в Советском Бадахшане. - Душанбе, Ирфон., 1985.
9. Шакарбеков, Ш.А. Анализ состояния и перспективы сети автомобильных дорог в Горном Бадахшане // Сб-к науч. трудов “Повышение эффективности дорожного хозяйства в условиях рыночных отношений” /МАДИ, 2000, с.131-134.
10. Шакарбеков, Ш.А., Фомина, Е.А. Пути совершенствования подрядных торгов на выполнение дорожно-строительных работ // ”Бизнес и логистика”. М., 2000. с.78-79.
11. [www.khovar.tj](http://www.khovar.tj) / Мини-ГЭС в Рушане// дата обращения 28 сентября 2009.
12. [WWW.USAID.COV](http://WWW.USAID.COV) / Солнечные панели на «крыше мира», дата обращения 4 Декабрь, 2020г.
13. Большой Энциклопедический словарь. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/344416> (дата обращения 14.10.2022)
14. <https://asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/economic/20201117/svet-na-krishe-mira-kompaniya-pamir-enerdzhi-sdala-v-ekspluatatsiyu-dve-novie-elektrostantsii-v-gbao> (дата обращения 14.10.2022).

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД ТРАНСПОРТА ДЛЯ СТОЛИЦЫ КЫРГЫЗСТАНА - ГОРОДА БИШКЕК

**Шуточкина Л.Н.**

*(Кыргызская Республика. Кыргызский государственный технический университет им.  
И.Раззакова, г. Бишкек)*

**Введение.** Городская застройка и пути передвижения по ней с древнейших времён представляла собой род пространственной структуры. Точнее, пространственно – планировочной, потому что в целом она развивалась только в двух измерениях – на поверхности земли. Важно и другое обстоятельство - структура такого типа, как правило, складывалась в процессе долговременного, а часто и просто стихийного развития города. Планировочная структура является основой каждого градообразования, а сеть дорог и средства передвижения играют в этом главную роль.

В настоящее время автотранспорт является одним из наиболее энергоемких отраслей народного хозяйства. В зависимости от уровня развития на его долю приходится 20...60 % всего потребления жидких топлив нефтяного происхождения, а его удельный вес в загрязнение окружающей среды составляет до 60...80%.

**История развития эстетики дорог.** Дороги античного периода, как показывает, исторический анализ не были совершенными объектами – проезд по ним часто был труден и небезопасен. Качество дорог древности складывалось из понятий ширины, ровности, наличие препятствий, возможности отдыха, ночлега, источников воды. Практические и эстетические качества дороги во многом зависят от технического её соответствия тому виду транспорта, который превалирует в данную эпоху. Первые дороги или пешеходные тропы, тесно связаны с рельефом местности, они не выделяются на нём какими-либо искусственными формами. Но с появлением колёсного транспорта шумерийцев в 4 тысячелетии до нашей эры, возникает необходимость устранения крутизны уклонов на отдельных участках путём строительства насыпей.

История человечества, уже на древнейших этапах начинает формировать специализацию дорог, которые имели военно-стратегическое и торговое значение. Большое

эстетическое воздействие должны были оказывать сакральные дороги, устроенные для выполнения различных религиозных или магических ритуальных действий – дороги к храмам, святилищам, захоронениям. Выше перечисленным типам дорог характерно присутствие вдоль них различных архитектурно-художественных объектов: ворота, стелы, обелиски, декоративные стенки, скульптурные изображения. Существовал культ камней и деревьев, крупные экземпляры были объектами поклонения, ориентирами в пространстве – мегалитические сооружения. Установка памятников у дорог имела не только религиозный смысл, это были заметные ориентиры в пространстве, своеобразные «дорожные знаки». Вековой традицией, распространённой в обширных степях Центральной Азии, древнетюркских кочевых племён была установка каменных скульптурных изображений воинов, нередко с чашей или мечом. Такого рода изваяния ставились у степных дорог, где в древности пролегали важные пути сообщения.

В эпоху Возрождения идея дорожной эстетики впервые разрабатывается выдающимся теоретиком и практиком архитектуры Леоном – Баттистом Альберти в его трактате «Десять книг о зодчестве». В теоретических трудах итальянский просветитель второй половины XVIIIв. Франческо Милиция в трактате об улицах излагает функциональные требования к улицам в городе, которые сводятся к трём моментам: достаточное число улиц, «чтобы избежать слишком длинных обходов»; необходимая их ширина, «чтобы предупредить всякие заторы»; точность направления, «чтобы укоротить путь». Ф.Милиция поднимает вопрос о пропорциональном построения улиц, как элементов городского пространства. Ширина улиц по мысли Ф.Милиция должна соответствовать «не только обширности и населённости города, но также и посещаемости мест того же самого города, высоте зданий и длине самой улицы». [1] Автор трактата считает обязательным добавить требование: «самой безукоризненной чистоты, хорошие булыжные мостовые, многочисленные водосточные каналы, посадку ароматических растений».[2]..

Формируя понятие «красоты дороги» именно как архитектурно-строительного объекта, как искусственного сооружения на местности, созданного руками человека, изменялся и характер транспортного движения. Дорога или улица становилась как бы частью общей архитектурно-организованной среды, приближаясь по своему конструктивному материалу к зданиям и сооружениям. Но архитектура, опережавшая транспортные пути и связи, всё доминировала в окружающем ландшафте, подчёркнуто противопоставляя горизонтали земли свою устремлённость к небу. Архитектура всегда стремилась овладеть пространством, занять в нём самые выгодные позиции, стать его доминантой. С ростом городов, росли его сооружения, и всё больше обострялась проблема уличных пространств, а так же связь с природным окружением и рельефом. Современные города столкнулись с очередными задачами – как защитить городскую среду от смога, шума и других последствий урбанизации. Реалии сегодняшнего времени вынуждают решать эти задачи оперативно и поэтапно, учитывая многие обстоятельства. И главным звеном в этой цепи, является решение задач по благоустройству дорог, дорожный сервис, обустройство и дорожная обстановка, озеленение. Изменить ситуацию в лучшую сторону можно с предоставлением конкретной методики архитектурного проектирования в дорожной отрасли.

### ***Развитие дорожно-транспортной структуры города Бишкек.***

Труды теоретиков архитектуры, на протяжении истории дают возможность провести сравнительный анализ зарождения городов и разнообразие функционально – планировочных структур в контексте с географическими особенностями, национальными и этническими привилегиями.

Территориально Кыргызстан находится в центре Азиатского региона. Это способствовало зарождению богатой истории, которая передаётся на протяжении многих поколений. Значимость Великого Шёлкового пути даёт возможность бесконечно листать страницы многовековой истории. На смену караванным путям, приходит регулярная планировка улиц будущей столицы Кыргызстана. Она была задана ещё в 1878 году и

получила преемственное развитие на протяжении всего 20 столетия. Кыргызстан на сравнительно небольшой территории имеет многообразие климата, горный рельеф. Территория города Бишкек расположена в районе с сейсмичностью – 8,9баллов эти показатели нельзя не учитывать при организации городского пространства. Е.Г.Писарской в своей книге «Жизнь-Архитектура» упоминает о « первой генеральной схеме, по которой и была заложена вся сетка основных улиц для его будущей перспективы. В отличие от всех столиц Средней Азии, Фрунзе имел прямоугольную сетку расположения улиц. Эта схема генплана чётко предусматривала экологические и климатические составляющие города. У нас с запада ветер несёт пыль, жару, а с юга, с гор – свежий бриз».[3]. Это своеобразие аэрационного режима всегда оказывает влияние на планировку поселений, где преобладающая направленность ветровых потоков определяет направление улиц и массовой застройки. Город интенсивно расширялся в пределах исторически сложившейся магистрали Великого Шёлкового пути. Росли и потребности в транспортно-пассажирских связях. Постепенно линейный центр трансформируется в расчленённую цепь отдельных функциональных зон, которые соединяются между собой при помощи городского транспорта. Озеленённые рекреационные территории – бульвары Молодая гвардия и Эркиндик сложились как главные прогулочные зоны города. Жилые районы постепенно осваивают южную часть города в основе своей многоэтажной застройкой, тем самым заслоняя аэрацию центральной части города и нарушая экологическую ситуацию.

Центр города Бишкек XXI века, особенно его центральная часть, пронизан густой сетью пешеходных, транспортных путей и эти пути должны быть разграничены друг от друга, но должны быть и точки соприкосновения, в которых пешеходы становятся пассажирами и наоборот. Заложённая категоричность автодорог, ширина пешеходных путей, качество покрытия не отвечает сложившейся ситуации перегруженности, как частным, так и муниципальным автотранспортом. В настоящее время уже недостаточно городское движение разграничить только в горизонтальных плоскостях, возможно возникает потребность в пешеходно-транспортных связях по вертикали. Сложившаяся центральная часть города несёт административный, культурный, отчасти торговый характер, а транспортно-пешеходных путей, мест парковок, остановочных пунктов и других видов сервиса уже недостаточно. В узловых пунктах города, где пересекаются

большое количество транспорта, для пешеходов должно быть предусмотрено

оборудование - лестницы, пандусы, эскалаторы, лифты, соединяющие разные уровни движения.

В настоящее время в связи с территориальным ростом столицы количество транспортных перевозок резко увеличилось, но в тоже время и увеличилось движение частного легкового автотранспорта. Легковой транспорт отличается большей стихийностью в формировании потоков нежели общественный транспорт, передвигающийся по фиксированной системе маршрутов. Это значительно усложняет проблемы организации движения, так как вместо непосредственного управления потоками необходимо влиять на их формирование различными мерами, изменяющими условия проезда по магистралям сети. Соответственно меняются городские транспортные показатели, которые раньше рассчитывались при допущении, что основная доля перевозок приходится на общественный транспорт. Основные магистрали города изначально не были рассчитаны на такое количество транспортных средств. Поэтому проблемы городских пассажирских перевозок рассматриваются по пяти группам:

- 1) быстрый рост парка легковых автомашин;
- 2) заторы на улично-дорожной сети;
- 3) рост потребности в энергоносителях;
- 4) воздействие автотранспорта на окружающую среду и землепользование;
- 5) безопасность движения;

Легковой автотранспорт, проникая по всей городской транспортной инфраструктуре наносит вред развитию систем общественного транспорта. Непропорциональное

распределение энергетических ресурсов между общественными транспортными перевозками и личными автомобилями - это серьезная проблема. Активизация легковых автомобилей приводит к загрязнению окружающей среды. Недостаточный учет развития частного автотранспорта приводит к неконтролируемому использованию городских земельных участков. Это задачи транспортно-градостроительного проектирования, которое должно включать:

1) постановку задач по расчетам нагрузки сетей пассажирского транспорта в городе;

2) постановку задач по реконструкции магистрально-уличной сети в городе с оценкой пропускной способности и экологических показателей;

Транспортная система является важнейшим элементом городской инфраструктуры, обеспечивая территориальное единство и целостность города.

Один из координатных решений транспортных проблем является применение транспортных развязок в разных уровнях. Транспортные развязки применяются для обеспечения беспривычного проезда транспортных средств на пересечениях и примыканиях, а также для разделения скоростных потоков и повышения безопасного движения. Другим важным акцентом урбанизированной среды является пешеходные переходы и мосты, проектируемые над транспортными дорогами и магистралями. Это сооружение, альтернативное подземному пешеходному переходу, оно даёт возможности для композиционных построений архитектурно-инженерного решения, в зависимости от конкретной ландшафтной ситуации. Ритм опор, строительная высота, расположение лестниц – всё это позволяет найти наилучшее решение при нахождении визуальных связей с основным ландшафтом дороги.

В качестве пилотного проекта для пассажирского транспорта города Бишкек возможен эстакадный или струнный вид транспорта, который будет соединять города-спутники столицы в восточном и западном направлениях на улице Жибек-Жолу.

Что представляет собой струнный вид транспорта - надземная транспортная система, в которой движение организовано при помощи подвесных, предварительно напряжённых растяжением неразрезных струнных рельсов, которые натянуты между опорами. Внутри путевой структуры находится размещенный с провесом внутри пустотелого рельса пучок напряженных струн, сделанных из высококачественной стальной проволоки.

Затем после фиксации струн полость рельса заполняется твердеющей массой на основе цемента. Головка рельса (по которой и будет двигаться юнибус – колёсное транспортное средство) остается идеально ровной, поэтому не имеет неровностей и стыков по всей своей длине. Все струны вместе с рельсами жёстко крепятся на анкерных опорах, размещённых в среднем через каждые 3 километра, и поддерживаются промежуточными опорами, установленными в среднем через каждые 50 метров. Этот вид струнного рельса характеризуется высокой прочностью, жёсткостью, ровностью, технологичностью изготовления и монтажа, низкой материалоемкостью и широким диапазоном рабочих температур.

Система имеет следующие характеристики:

1. Экологичность
2. Комфортность
3. Высокий уровень безопасности
4. На порядок меньшее количество ресурсов для строительства в сравнении с другими типами транспорта
5. Высокая скорость движения (до 500 км/ч)
6. Независимость от природно-климатических условий

Это даст возможность внедрению новых инновационных систем в транспортной сфере, туристическом бизнесе, экономическом. В этой скоростной дороге нуждаются все - горожане, студенты, туристы и особенно те, кто каждый рабочий или выходной день, теряют «массу» времени добираясь до столицы. Мастер архитектуры Ле Корбюзье ещё в



начале XX века наметил прототип городского пешеходно-транспортного узла с полным разделением движения. Инфраструктуры такого рода включаются в состав городского пространства - надземных станций, остановочных пунктов, а также соединение внешнего транспорта с общественными, торговыми и деловыми зонами, тем самым избавляя пригородных и дальних пассажиров от лишних пересадок на городской вид транспорта. Преимуществами такого вида транспорта является:

1. Минимальная вероятность дорожно-транспортных происшествий.
2. Пониженная шумность, которая составляет около 56 дБ.
3. Короткие сроки строительства и ввода в эксплуатацию по сравнению с другими видами рельсовых путей.
4. Независимость от погодных условий: климатические условия, такие как наводнение, ураганный ветер, снежные заносы, не влияют на работу данного вида транспорта.
5. Такой вид транспорта является – экологическим.

Большим преимуществом данного вида транспорта является то, что он движется не по перегруженным автодорогам, а по эстакадной дороге, которая поднимается над уровнем земли на расчётную отметку, что способствует разгрузке магистралей и улиц. Помимо этого данный вид транспорта является экологически чистым, так как он работает не на топливе, а на электричестве. Предлагаемый вид транспорта позволит развить в дальнейшем экотуризм, так как Кыргызстан обладает достаточно благоприятными природными условиями для масштабного формирования объектов рекреации и туристической инфраструктуры. Туристическая экосистема Иссык-Куля давно нуждается в таком виде транспорта.

#### ***Заключение.***

В городе Бишкек в последнее время складывается довольно сложная транспортная обстановка. Причиной этому является обвальное рост автопарка с одной стороны и недостаточно развитая улично-дорожная сеть, с другой — недостаточная протяженность сети магистральных улиц в пределах городской черты. Хроническое отставание дорожно-мостового строительства от реальных потребностей города, обострённые резким ростом парка автомобильного транспорта, недостаточная протяженность магистральных улиц, дефицит машиномест для хранения и парковки легковых автомобилей, а также недостатки проектирования многих транспортных развязок, привело к тому, что около 80% магистралей и транспортных узлов, особенно в центральной части города, работают на пределе пропускной способности. Главными показателями качества работы любой дороги являются безопасность, удобство и экономичность движения. Эти показатели во многом определяются степенью загрузки дороги, движением, т. е. соотношением между интенсивностью движения и пропускной способностью дороги. Увеличение интенсивности движения приводит к появлению заторов и к росту числа ДТП. Скорейшее решение этих дорожно-транспортных проблем позволит осуществлять транспортный процесс с экономией времени, трудовых затрат, и одновременно повышать безопасность на дорогах, грузооборот и пассажирооборот, при этом сокращая количество поездок.

#### **Литература:**

1. Милиция, Франческо (итальянский философ; 1725-1798).
2. О городе: избранные отрывки из теоретических трудов в переводах и изложении Ю. Н. Герасимова [Текст] / Ф. Милиция ; пер. Ю. Н. Герасимов // Западноевропейское градостроительство XVII-XIX веков / Т. Ф. Саваренская. - Москва, 1987.
3. Писарской, Е.Г. Жизнь-архитектура. – Бишкек, 2013г.
4. Нусов, В. Архитектура Киргизии с древнейших времен до наших дней. - Фрунзе - 1971г.
5. Курбатов, В.В. Архитектура Советской Киргизии. - Стройиздат. -Москва, 1972г.
6. <http://trended.ru/tag/podvesnye-monorelisy>
7. <http://ppservis.ru/monorelsovye-dorogi.html>

8. <http://wikipedia.org>
9. <http://www.rikshaivan.ru/obschestvennyi-transport/monorel-s/vse-samoe-interesnoe-o-poezdah-na-magnitnom-podvese.html>
10. [monorail.narod.ru](http://monorail.narod.ru).

## **ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИХ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ ТОННЕЛЕЙ**

**Ятимов, А.Дж., Холов, Ф.А., Алимардонов, А.М.**

*(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет, им. акад. М.С.Осими,  
г. Душанбе)*

В последние годы строительство гидротехнических и транспортных тоннелей нашло широкое применение в горных условиях Республики Таджикистана. Сложные условия строительства требуют знания, учёта и результатов воздействия геологических факторов, оказывающих влияние на устойчивость подземных сооружений.

Проходка тоннелей в Республике Таджикистан производится в сложных горно-геологических условиях обусловленных наличием сильнотрещиноватых и водоносных пород, зон дробления, разломов и тектонических нарушений, что характеризует их низкую несущую способность и приводит к необходимости ведения работ в условиях притоков воды и напоров грунтовых вод. Эти обстоятельства вынуждают изменить технологию проходческих работ или разработать специальные мероприятия для повышения прочности и водонепроницаемости горных пород. К таким мероприятиям относятся электрохимическое и термическое упрочнение грунтов, замораживание грунтов, а также укрепление скальных пород и грунтов путём инъецирования различных растворов под высоким давлением и т.п.

Современные требования, предъявляемые инженерной геологией выражаются в большей конкретизации и целенаправленности исследований, типизации массивов горных пород и построении для них статических моделей, на основе которых должны строиться инженерные расчётные схемы.

При проходке подземных горных выработок основной задачей инженерной геологии является установление наиболее вероятного прогноза неблагоприятных процессов и явлений, которые могут возникнуть в конкретных геологических условиях в связи с нарушением целостности массива пород выработкой, а также разработка соответствующих рекомендаций по предупреждению их проявлений.

При строительстве гидротехнических сооружений в глубинах, на которых могут развиваться пластические деформации, давление горных пород проявляется в виде вывалов. Вывалы тесно связаны со структурными ослаблениями: трещиноватостью, крупными тектоническими трещинами, тектоническими разрывами. Наблюдения показывают, что зависимость, величины и частоты вывалов не зависят от крепости пород.

В качестве примера можно привести характеристику вывалов, наблюдаемых при проходке тоннелей Рогунской, Нурекской и Токтогульской ГЭС. Гидротехнические тоннели этих гидроэлектростанции имеют практически одинаковые параметры, технологические схемы строительства, расчётные показатели физико-механических свойств пород: коэффициент крепости по М.М. Протодяконову  $f = 4 \div 8$ , модуль деформации  $E = (1.2 \div 3.2) \cdot 10^3 \text{ кг/см}^2$ , категории крепости по СНиПу VI-VIII.

Несмотря на это, в тоннелях Нурекской ГЭС, пройденных в песчаниках и алевролитах красноцветной формации, было зафиксировано более 100 вывалов общим объёмом около 25 тыс.м<sup>3</sup>, тогда как в известняках карбонатной формации, в которых были

пройдены Токтогульской ГЭС, было зафиксировано лишь два вывала объемом около 500 м<sup>3</sup>.

Приведенный пример свидетельствует, что влияние прочности пород значительно меньше влияния других факторов, в частности характера и степени трещиноватости.

Известны случаи, что при подготовке скального периметра и основания перед бетонированием свода, стен и лотков гидротехнических тоннелей образуются сверхнормативные переборы.

Для выяснения причин образования этих переборов было произведено ряд исследований институтами «Оргэнергострой», «Гидроспецстрой». В результате было установлено, что сверхнормативные переборы образуются по двум основным причинам: технологическим и геологическим, причём первые постоянно действующие, а вторые переменные - поскольку они обусловлены часто меняющимися параметрами состава, состояния и структуры пород по длине тоннеля.

Результаты обработки фактического материала по выявлению степени участия геологических и технологических факторов в общем процессе увеличения переборов, приведены в таблица 1.

Таблица 1

Средние величины переборов образовавшихся по геологическим и технологическим причинам в гидротехнических тоннелях (в см по периметру и в % от общего объема переборов)

Тоннели	Породы и их группы по СНиПу	Категория трещиноватости	Переборы по геологическим причинам		Переборы по технологическим причинам		Переборы по СНиП	
			%	см	%	см	%	см
Рогунской ГЭС	Песчаники, алевролиты и аргиллиты, V-VIII	I, II	45,0	16	14,0	5	41,0	15
Нурекской ГЭС	Песчаники и алевролиты, V-VIII	I, II	43,0	15	15,0	6	42,0	15
Строительный Капчатой ГЭС	Кварцевые порфиры и кератофиры, VII-X	I, II	29,0	14	31,0	15	40,0	20
Водоводы, Вилюской ГЭС	Долериты, VII-X	II, III	30,0	13	25,0	11	45,0	20
Строительный Сарсангского гидроузла	Туфобрекчии порфиров, VII-VIII	II	35,0	12	20,0	10	45,0	15

Из таблицы 1 следует, что степень участия по геологическим факторам составляет в среднем 36,4 % от общего объема переборов, а технологическим факторам - 21%. Переборы по периметру выработок по геологическим причинам составили в среднем по объектам от 12 до 16 см, по технологическим от 5 до 15 см. Нормативные переборы при этом приняты равными 15 и 20 см в зависимости от группы пород.

Методика исследования влияния геологических факторов на сверхнормативные переборы в гидротехнических тоннелях основана на изучении структурных особенностей горных пород на опытных площадках, располагавшихся в лотках, сводах и стенах.

Результаты исследований показали, что комплекс геологических факторов влияет на формирование выколов и ложбин в породе, истираемость породы транспортными механизмами, слабые сопротивления породы сжатию, особенно в водонасыщенном состоянии, на выветривание и главным образом, на степень трещиноватости и блочности.

Следует отметить, что геологической особенностью пород, распространенных по трассам тоннелей, является наличие в них зон дробления, заполненных обычно щебнисто-глинистым материалом. Длина таких зон в алевролитах и песчаниках Нурекской ГЭС достигает 2-3 м и занимает 20% от общей площади в лотке тоннеля. Зоны дробления по техническим условиям подлежат удалению на глубину до 0.5-1.5 м, при этом на заполнение таких ям расходуется часть бетона, не предусмотренная проектом и СНиП-ом.

Еще одной геологической особенностью пород по трассам тоннелей является их низкая прочность на сжатие. Например, на некоторых участках пересекаемые породы

имеют временное сопротивление на сжатие в сухом состоянии не более  $500 \text{ кг/см}^2$ , а в водонасыщенном состоянии по  $50\text{-}100 \text{ кг/см}^2$ . Естественно, что при зачистке поверхности лотка тоннеля перед бетонированием с помощью бульдозера эти породы разрушаются, образуя плоские широкие ложбины глубиной от  $0.4\text{-}1.2 \text{ м}$ . На заполнение таких ложбин также требуется часть бетона, не предусмотренная проектом. Необходимо отметить, что породы слабой прочности имеют способность к истиранию транспортными механизмами. Истираемости пород способствует интенсивная их обводненность в результате которой происходит вымывание глинистого заполнителя из трещин и их разуплотнение.

Геологическим фактором, увеличивающим переборы в лотках, сводах и стенах тоннелей, является выветривание породы. В алевролитах и песчаниках Нурекской ГЭС и Рогунской ГЭС выветривание достигает  $1.5\text{-}2.5 \text{ м}$ . Как показали наблюдения в лотках тоннелей значительного выветривания, не произошло, так как породы прикрывалась слоем смесей щебня с суглинком толщиной  $0.2\text{-}0.3 \text{ м}$ . и они в этом случае слои служат предохранительной подушкой от выветривания.

На величину переборов влияет технология производства взрывных работ. Даже при наличии шпуров, забуренных близко к проектному контуру, величина переборов при общепринятой взрывных работ зависит от типа ВВ и конструкции контурного заряда.

Основное влияние на качество оконтуривания оказывает трещиноватость породного массива и величины сцепления между отдельными породными блоками.

Таким, образом, трещиноватость оказывает существенное влияние на качество оконтуривания при проходке горных выработок. Опыт строительства подземных ГЭС показывает, что это влияние должно быть учтено в каждом конкретном случае в зависимости от структурных особенностей массива горных пород на трассе тоннеля. Поэтому, кроме учёта данных изысканий должно вестись непрерывное геологическое прогнозирование по трассе проходимых выработок, что позволит корректировать параметры буровзрывных работ.

Анализ результатов проведённых работ позволяет сделать следующие выводы:

1. При проходке постоянных подземных сооружений в обязательном порядке должно применяться технология контурного взрывания;

2. Начиная несколько систем трещин оказывает существенное влияние на точность оконтуривания выработок, что должно учитываться при составлении проектной документации. С целью учёта структурных особенностей геологического строения массива горных пород, необходимо постоянно в процессе производства работ прогнозировать породы по трассе тоннеля, с помощью постоянно действующей геологической службы;

3. В качестве мероприятий по уменьшению переборов в лотках тоннелей, сооружаемых в трещиноватых, мелко блочных породах, относящихся к I и II категориям, рекомендуется предварительно укладывать «черновой бетон» в качестве защитного слоя от образования выколов, ложбин и истирания породы транспортными механизмами, а также от выветривания породы;

4. Угол наклона контурных шпуров имеет существенно более высокую степень влияния на переборы, в сравнении с величиной отклонения устья шпуров от проектного контура выработки;

5. Фактический разброс параметров расположения контурных шпуров и соответствующие законтурные переборы, а также статические характеристики стабильности этих величин являются типичными технологическими признаками БВР без применения автоматических средств контроля бурения шпуров при проходке выработок в условиях отечественного горностроительного производства;

6. В ряде случаев трещиноватость не только влияет на механические характеристики пород в массиве, но и на расчленение массива на структурные элементы – блоки, придает новое качество массиву, деформации которого оказываются связанными с взаимным смещением блоков, а напряжённое состояние напряжениями на их контактах.

## Литература

1. Бротанюк, И., Вода, Й. Контурное взрывание в горном деле и строительстве. М.: Недра, 1983.
2. Булычев, Н.С. Механика подземных сооружений. М.: Недра. 1982.
3. Баклашов, И.В., Картозия, Б.А. Механика подземных сооружений и конструкции крепей. Изд. 3-е, стер. М.: Студент, 2012.- 542 с.
4. Баклашов, И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. Том1. Основы геомеханики. М.:МГГУ, 2004.-208 с.
5. Картозия, Б.А., Федунец, Б.И., Шуплик, М.Н. и др. Шахтное и подземное строительство. Том1. М, Изд-во, Академии горных наук, 2001. - 607 с.
6. Горные и взрывные работы в гидротехническом строительстве. - Тула, 1973 г.

## ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕМЕНТАЦИОННЫХ РАБОТ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Ятимов, А.Дж., Холов, Ф.А., Саидов, С.А.**

*(Республика Таджикистан. Таджикский технический университет, им. акад. М.С.Осими;  
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана, г. Душанбе)*

Следует отметить, что одним из наиболее эффективных способы укрепления массива пород в не устойчивых породах при проходке гидротехнических тоннелей является метод цементационные инъекции. Этот метод представляет интерес и для строительства тоннелей в сложных горно-геологических условиях республики.

Основные виды цементационных работ, проводимые при сооружении подземных сооружений следующие:

Предварительная цементация пород, которые производится при проведение подземных сооружений с целью повышения водопритока и закрепления неустойчивых пород (в зоне карста, тектонических нарушений).

Заполнительная цементация, который производится для заполнения раствором зазоров и пустот между обделкой и породной стенки, между обделкой и подпорной стенки, между стальной облицовкой и бетоном.

В таблице 1 приведены фактические данные по заполнительной цементации некоторых тоннелей [1].

Таблица 1

Объект	Диаметр, м	Толщина обделки (минимальная), м	Характеристики пород	Тип временной крепи	Наибольшее давление нагнетания, атм	Шаг скважины	Расход раствора 1 м <sup>2</sup> поверхности обделки
Строительный тоннель 1-го яруса Чарвакской ГЭС	11	0,8	Известняк трещиноватый, коронку	Арочная с затяжкой	6-12	2-5шт, 2,5м	0,274
Строительный тоннель Сарсанского гидроузла	4,4х 6,4	0,3	Тудлобрекчий	Арочная с затяжкой	3	-	0,25
Деривационный тоннель Ингурской ГЭС	9,5	0,5	Известняк	Арочная анкерная	6	6-7шт, 2м	0,115
Напорные тоннели Капчагайской ГЭС (две первые)	8	0,8	Порфирит	Анкерная	4	2-3шт, 3м	0,057

нити)							
Подводящий тоннель Атбалинской ГЭС	5	0,25	Известняк крепкий	Анкерная крепкий	2	2-3шт, 3м	0,014

Из таблицы видно, что тоннели с временной арочной крепью с затяжкой имеют большие поглощения растворов. Это объясняется тем, что имеющиеся пустоты за затяжкой крепи не могут быть заполнены бетоном во время бетонирования. В тоннели с анкерной крепью поглощения раствора невелики, так как имеющиеся переборы заполняются бетоном во время бетонирования (кроме замка свода).

В технологии ведения работ по заполнительной цементации намечается, и осуществляются следующие основные изменения по сравнению с ранее существующей:

1.Скважины 2-й очереди заглубляются в скалу на 0.3-04 м одновременно с заполнением пустот между бетоном и скалой, этим достигается заполнение крупных трещин, имевшихся в породе или образовавшихся там в процессе проходки выработки, особенно в напорных тоннелях, в которых не предусматривается укрепительная цементация.

2.Состав цементно-песчаного раствора для высоконапорных тоннелей (при больших пустотах за обделкой) подбирается не только по прочности, но и по необходимой величине его модулю упругости.

3.При цементации скважин рядов 2-ой очереди применяется повышенные давления (до 8-12 атм).

Укрепительная цементация, который цементации пород производится с целью улучшения упругих и противодиффузионных свойств пород обжатия обделки и её частичной изоляции от агрессивных грунтовых вод.

В таблице 2 приведены фактически данные по укрепительной цементации тоннелей.

Таблица 2

Объект	Глубина скважин, м	Шаг скважин	Давление цементации (наибольшие), атм	Расход цемента на 1м <sup>3</sup> закрепленной скалы, кг
Напорный тоннель Чарвакской ГЭС (правая нитка) напор 100-135 м. Основная цель цементации увеличения коэффициенты упругого отпора	2,4	12шт, 3м	1,5	2,33
Строительный тоннель I-го яруса Чарвакской ГЭС. Напор грунтовых вод 75 м. Основная цель цементации увеличения коэффициенты упругого отпора	4,2	9шт, 6м	15	1,47
Напорный тоннель Капчагайской ГЭС. Две нитки. Напор 46 м. Основная цель цементации увеличения коэффициенты упругого отпора пород.	3	10 шт, 3м	8	12,0
Строительный тоннель Ингурской ГЭС	10	17 шт, 2м	15	17,0
Подводящий тоннель Атбашинской ГЭС. Напор 20м. Основная цель цементации увеличения коэффициенты упругого отпора пород	3	6шт, 3м	7	0,92

Из таблицы 2 глубина зоны цементации в тоннелях составляют более 0,8 диаметра выработки, но не менее зоны разуплотнения пород вследствие проходки и взрывных работ. Однако в некоторых тоннелях например в строительстве Ингурской ГЭС глубина цементации завышена и могла бы быть сокращены.

Величины давления цементации хотя превышает внутренний напор в сооружениях, но во многих случаях занижена, например в тоннелях Атбашинской, Чарвакской и Капчагайской ГЭС, где давление необходимо и возможно было увеличить до 20-30 атм.

При строительстве подводящего тоннеля длиной 2680м гидроэлектростанции мощностью 54 МВт на р.Рио Эюме, проходящего в весьма разнообразных геологических условиях, с целью определения возможного сокращения длины участков с железобетонной обделкой и требуемого объема цементации были проведены: исследования микро-сейсмическим методом по всей длине тоннеля, позволившие установить участки нарушенных пород и спроектировать соответствующие обделки; исследования сейсмо-акустическим методом после окончания обделки и первичной цементации; повторная цементация на выявленных исследованиями участках слабых пород.

Сравнение динамических модулей упругости до и после цементации показало общее улучшение, упругих свойств скальных пород. Потери воды на всем протяжении тоннеля составили всего 8 л/сек [2].

Результаты ранее проводимых исследований механических свойств скальных массивов в основаниях ряда плотин до и после укрепительной цементации таковы в разных геологических условиях.

В бортах плотины Розелан, сложенных кристаллизованными сланцами, скорость распространения сейсмических волн до цементации 2750 м/сек, а после цементации 3800 м/сек, что свидетельствует о значительном повышении модуля упругости массива.

В напорной тоннеле Розелан-Бати после проведения глубокой (до 4м) укрепительной цементации в три приема, сначала при 6м, затем при 25 и при 85 атм; динамические модули упругости скалы в непосредственной близости к обделке повысились от 40-70 до 100-110 тыс. кг/см<sup>2</sup>. На расстоянии 2м от обделки заметного повышения модуля не наблюдалось.

В основании плотины Д<sup>1</sup>Авек, сложенном кварцитами и сланцами, модули упругости в одних зонах повысились после цементации с 125 до 140-170, а в других с 50 до 150 тыс.кг/см<sup>2</sup>.

В основании плотины Сан Кассьен, сложенном гнейсами, деформации под нагрузкой 100 кг/см<sup>2</sup> составили:

-по вертикали до цементации, произведенной при давлении от 10 до 40 атм в различных точках 0,59;1,76;3,56;1,45 мм и после цементации соответственно 0,20;0,62;2,38 и 0,74 мм.

-по горизонтали до цементации 0,94; 0,74; 1,69; 1,08 а после цементации соответственно 0,62; 0,31; 1,01 и 1,34 мм.

Все эти данные убедительно говорят о значительном эффекте цементации с точки зрения улучшения деформативных свойств оснований.

Цемент для тампонажных растворов может быть любых марок, однако целесообразнее применять цементы марок 400-500.

Для облегчения нагнетания и уменьшения расслоиваемости раствора и возможность сроков схватывания в раствор вводят специальные добавки, придающие им требуемые свойства.

Первичные нагнетание производят пневматическим нагнетателями под давлением 0,5 МПа. Контрольные нагнетания цементного раствора за обделку производят раствора насосами высокого давления [3].

Полученные опыты, позволяет сделать вывод, что для консолидации скального массива вокруг подземных сооружений и оснований плотин строящейся ГЭС-ы в Республики Таджикистан можно предусмотреть большие работы по устройству цементированных завес и цементации породы за обделками сооружений и плотин, чтобы

предотвратить фильтрацию воды, чтобы избежать значительного их давления на обделку подземных сооружений.

### Литература

1. Горные и взрывные работы в гидротехническом строительстве. Сборник материалов производственно-технического совещания по организации и технологии строительства подземных гидротехнических сооружений. Тула. 1973 г.
2. Проектирования и строительство больших плотин. Издательства. «Энергия» Москва. 1966 г.
3. Насонов, И.Д. и др. Технология строительства подземных сооружений. М.Недра. 1992 г.
4. Картозия, Б.А., Федунец, Б.И., Шуплик, М.Н. и др. Шахтное и подземное строительство. Том1. М, Изд-во, Академии горных наук, 2001. - 607 с.

## АНТИСЕЙСМИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ РЕСТАВРАЦИИ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ ХОРЕЗМА

**Заргаров А.К., Худойбергганов Б.А., докторант И.О.Рустамов**

*(Республика Узбекистан. Хорезмская академия Мамуна, г. Хива)*

**Аннотация:** В этой статье рассказывается о техногенных воздействиях, памятники архитектуры получившие значительные повреждения. В связи с этим, авторами разработана концепция расчета архитектурных памятников на сейсмические воздействия с использованием натуральных значений динамических характеристик.

**Ключевые слова:** медреса, минарет, памятники архитектуры, культурное наследие.

**Abstract:** This article tells about man-made impacts, architectural monuments that have received significant damage. In this regard, the authors have developed a concept for calculating architectural monuments for seismic impacts using full-scale values of dynamic characteristics.

**Keywords:** madrasah, minaret, architectural monuments, cultural heritage.

Архитектурные памятники Хорезма и Каракалпакстана свидетельствуют о самобытной и богатой культуре узбекского народа, которая своими корнями уходит в далекое прошлое. Зодчий создает восхитительные переплетения форм, придавая произведениям архитектуры звучание грандиозности, монументальности и величия. Поэтому каждый памятник архитектуры – это не только часть культового зодчества, но и произведение искусства, в котором концентрировался уже достигнутый архитектурно-строительный опыт и в рамках этих работ проявлялся почерк мастера.

Исследования архитектурных памятников Хорезма и Каракалпакстана - показали, мастера зодчие были знакомы с весьма разнообразными воздействиями землетрясений на архитектурные сооружения. Постоянная угроза землетрясений, несомненно, учитывалась хорезмскими зодчими уже в очень отдаленные времена. Их оригинальные приемы и конструкции, несомненно, заинтересуют самые широкие круги архитекторов, строителей, а также реставраторов.



Архитектурные памятники по объемно-планировочным и конструктивным решениям, использованным строительным материалам отличаются от гражданских и промышленных зданий. Для оценки сейсмостойкости гражданских и промышленных зданий и сооружений в достаточном объеме разработана методика их расчета на сейсмические воздействия. Что касается архитектурных памятников, этот вопрос до настоящего времени является малоизученным.

В сейсмически активных зонах развитых странах мира, начиная с 1950 г, при расчете зданий и сооружений на сейсмические воздействия применяется динамический метод расчета сооружений. Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия осуществляется на основании КМК, руководств, рекомендаций и других инструктивных и нормативных документов [3].

Упомянутые нормативные документы предназначены для расчета проектируемых и строящихся зданий и сооружений. Для архитектурных памятников, построенных 200-400 лет назад, эти нормативные документы не приемлемы потому, что конструкции архитектурных памятников в корне отличаются от строящихся зданий и сооружений. Кроме того, за время своего существования, они перенесли влияние нескольких землетрясений и техногенных воздействий (движение поездов и автомашин, забивка свай, работа копров и работа промышленного оборудования).

Вследствие техногенных воздействий, памятники архитектуры получили значительные повреждения. В связи с этим, авторами разработана концепция расчета архитектурных памятников на сейсмические воздействия с использованием натуральных значений динамических характеристик. Расчетная величина сейсмических сил, действующих на памятники, может быть определена по характеру и значению фактических деформаций. Что же касается дальнейшего обеспечения сейсмостойкости памятников архитектуры, то их расчет можно производить в соответствии с действующими нормами. Расчеты на сейсмические воздействия выполнены с использованием натуральных значений динамических характеристик по КМК 2.01.03 - 96 «Строительство в сейсмических районах» [4]. Используя экспериментальные значения динамических параметров, выполнены расчеты на сейсмические воздействия.

Памятники архитектуры древнего Хорезма в основном относятся к XI-XX вв, их хорошая сохранность объясняется не только относительно молодым возрастом, но и применением высококачественных материалов и растворов, надежной гидроизоляции, разными антисейсмическими мероприятиями, инженерной интуицией старых мастеров-строителей, опирающейся на многовековой опыт, и бережным отношением к ним, как памятникам архитектуры, состоящим на государственной охране.

Исследования ряд исторических архитектурных памятников Хорезма показали, что ко времени перехода монументального зодчества в этих территориях на обожженный кирпич мастера были знакомы с весьма разнообразными воздействиями землетрясений на сооружения.

В результате исторического развития сформулировались те принципы сейсмостойкого строительства, которым следовали древние строители и которым следуем мы. Итак, необходимо дать, как бы вечные универсальные принципы сейсмостойкого

строительства, которыми мы будем дальше руководствоваться, выделяя из строительных приемов древних мастеров те, которые относятся к антисейсмическим мероприятиям. [6]

Городища Топрак-Кала (рис.1.), расположенное в низовьях Амударьи - является остатки столицы Хорезмшахов (I-III вв. до н.э.). Настоящая жемчужина из всех многочисленных сооружений этого города сохранилась только высокий Дворец расположенный на гигантской платформе. Высота платформы - 14,0 м. Этого нам будет вполне достаточно, чтобы представить строительную технику того времени. Назначение платформы многоцелевое. Это, прежде всего, оборона, далее защита от наводнений, основание под сооружения, построенные на плохих илистых грунтах, и наконец, главная с нашей точки зрения, защита сооружений, поставленных на эту платформу от сейсмических волн. В Топрак-Кала, как впрочем и в других архитектурных памятниках Хорезма того времени, основным строительным материалом является сырцовый кирпич из лессовой глины. Из этого кирпича изготавливались все несущие конструкции (фундамент, стена, балочных перекрытий, свод). Такая кладка обладала свойствами пластичности, что положительно сказывалось на сейсмостойкости этих сооружений. Старые зодчие были убеждены, что только эластичные строительные материалы и конструкции являются действенными антисейсмическими.



**Рисунок 1. Общий вид городища Топрак-Кала**

Основным строительным материалом в Хорезмских архитектурных памятниках, является обожженный кирпич (X – XX вв.), сложенный на растворе глины или алебастра. Кирпичная кладка на алебастре не монолитна, как кладка на извести через известный промежуток времени или кладка на цементном растворе. Алебастр от влажности сыреет, размягчается, пухнет и до известной степени обладает свойствами пластичности и тягучести.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Асанов А. Памятники архитектуры Средневекового Хорезма. Ташкент, ФАН, 1971.
2. Бачинский Н.М. Антисейсмика а архитектурных памятниках Средней Азии. М. Издательство Академии наук СССР, 1979, с.168.
3. Дурдиева Г. Сейсмостойкость памятников архитектуры г.Хивы. // Журнал, Фергана, 2004 №2. стр.36-39.

4. КМК 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах.
5. Ликвидация последствий Ташкентского землетрясения. Ред. коллегия: А.Т. Шахов (отв. ред.) и др. Т., "Узбекистан", 1972, 246 с.
6. Р.И.Холмурадов, Б.А.Кириков, У.Фахриддинов. Сейсмостойкость архитектурных памятников Средней Азии и Кавказа

## АРХИТЕКТУРНОЕ СТРОЕНИЕ МИНАРЕТА ИСЛАМ ХОДЖИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАМЯТНИКА С ПОМОЩЬЮ ИКТ

Дурдиева Г.С., докторант К.А.Сабуров

(Республика Узбекистан. Хорезмская академия Мамуна, г. Хива)

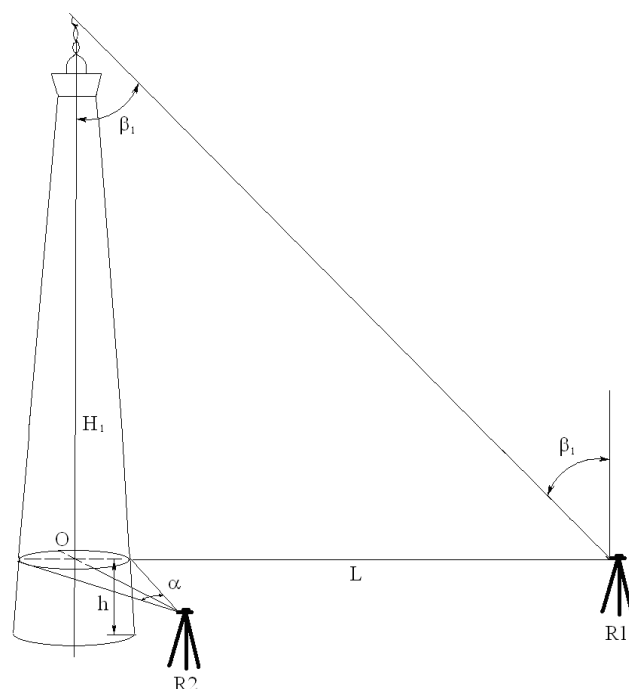
**Abstract:** *To identify the technical state of constructions of the minaret Islam Khodja, located in Ichan-Kala of Khiva, engineering survey was carried out on its load-bearing structures. Full-scale monitoring and researches of architectural monuments of Khorezm have shown that the ancient masters-architects were acquainted with quite various destructive effects of earthquakes.*

**Keywords:** monitoring, madrasah, minaret, architectural monuments, cultural heritage.

**Аннотация:** *Для выявления технического состояния конструкций минарета Ислам Ходжа, расположенного в Ичан-Кале г. Хивы, производилось инженерное обследование его несущих конструкций. Натурные исследования архитектурных памятников Хорезма показали, что древние мастера-зодчие были знакомы с весьма разнообразными разрушительными воздействиями землетрясений.*

**Ключевые слова:** мониторинг, медресе, минарет, фундамент, обследование, памятники архитектуры, культурное наследие.

Искусство восстановления памятников в Хорезме развивалась в течение веков. Известно, что Хива – город минаретов. Ведь из построенных в Хиве сотен минаретов в Ичан Кале и Дешан Кале до нас в целости дошли все 16 минаретов. Но достоверных сведений касательно точной высоты этих минаретов очень мало. И те, которые имеются, в разных источниках указаны по-разному. Например, отсутствует информация о точной высоте самого высокого минарета в Центральной Азии – минарета Ислам Ходжи. В книге Л.Ю.Манковской, В.А.Булатовой «Памятники зодчества Хорезма» высота этого минарета указана 44,5 метров, в книге А.Абдурасулова «Хива» - 44 метра, в книге Ш.Бекчанова «Путешествие в Хиву» - 55 метров. В других нескольких источниках мы не увидели работы по измерению на основе точных данных. Учитывая это, мы провели исследовательские работы по измерению высоты минарета Ислам Ходжи с помощью современного оборудования.



**Рисунок 1. Способы геодезического измерения**

Для этого были использованы все средства (рулетка, линейка, дощечки и т.д.) и Теодолит 2Т2, лазерный измеритель расстояния DLE 50 BOSCH (рисунок 32). Работа по измерению высоты минарета Ислам Ходжи проводилась геодезическим методом в нескольких этапах. В первую очередь, было выбрано место для установки репера на определенную точку.

- Возле южной стены минарета Ислам Ходжи установлен репер в форме, отвечающим требованиям;

- на точку репера установлено оборудование - теодолит, определено горизонтальное равнение и установлена точка пересечения с минаретом;

- проведено измерение углов высотных элементов по 4-м точкам минарета (рисунок 1). Согласно результатам исследований мы установили, что общая высота минарета Ислам Ходжи от уровня земли составляет 50,5 метров. С учетом погрешностей при пользовании приборами и относительных неточностей на измерительных точках, эта цифра может колебаться на  $\pm 5$  см.

После проведенного нами измерения геодезическим способом точной высоты минарета нашей следующей задачей являлось изучение подземной части минарета, что считалось очень ответственным исследованием, так как с момента строительства минарета по сегодняшний день не велось никаких исследований относительно подземной части минарета, т.е. его почвы и фундамента. Мы не нашли никаких сведений по данному вопросу.

Действительно, минареты Хивы изучались В.Л.Ворониной, В.А.Булатовой, И.И.Ноткином в составе общих архитектурных памятников. Эти исследования трудно назвать достаточными с точки зрения вопросов по его конструктивному строению, сейсмостойкости. Самое главное, не изучена подземная часть минаретов – их почва и фундамент.



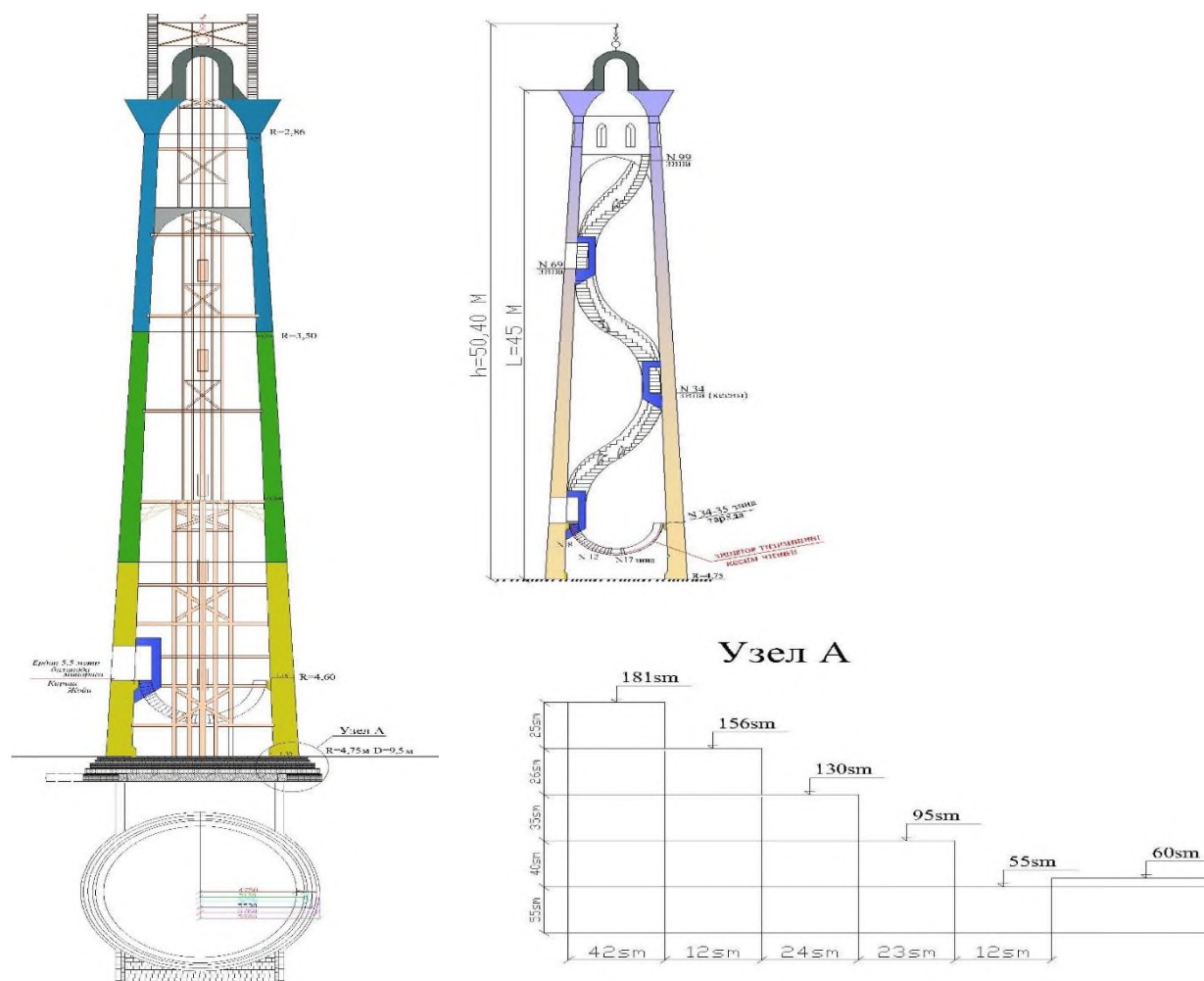
*Рисунок 2. Процесс изучения фундамента минарета Ислон Ходжи*

Конечно, существуют разные гипотезы касательно строительства фундамента минарета, а если быть точнее, есть такие неточные версии как «фундамент этого минарета может быть сооружен в земле в конусообразной форме», «в фундаменте минарета прибиты вертикальные свайные клыки из «янтака», а на них установлен фундамент». Хождение таких версий среди народа, в свою очередь, повысило наш интерес к изучению фундамента минарета. В связи с этим, учитывая тот факт, что изучение фундамента и технического состояния самого высокого минарета Центральной Азии – минарета Ислон Ходжи является неотложной задачей, 10 апреля 2010 года в западной стороне минарета был заложен шурф и получен ряд новых сведений.

Исследуя неизученный по настоящее время техническое состояние фундамента минарета, мы, научные работники, будто еще раз обнаружили для себя способы строительства этого привлекательного и величавого минарета. Из-за того, что корпус минарета сужается кверху, он кажется очень высоким. С увеличением его высоты умелые мастера уменьшали его диаметр. В минарет можно поднимается на 120 ступеньках высотой 38-49 см. каждая. На самом верху минарета поставлен медный купол размером два с половиной метра, а на нем установлен серп луны, который вращается в зависимости от направления ветра.

В 1997 году этот купол, состоящий из 10 частей, был спущен на землю, покрашен золотой краской и отремонтирован в тех местах, где был пробит пулей. Всестороннее изучение редкого наследия древних мастеров, методов сейсмостойкости, которые применялись в строительстве и архитектуре, является требованием времени. В процессе закладки шурфа полностью был изучен фундамент минарета.





**Рисунок 3. Вид в разрезе минарета и фундамента Ислам Ходжи, составленный с помощью ИКТ**

Так как фундамент этого минарета очень сложный и прочный. Самое удивительное то, что с момента постройки минарета по настоящее время (в течение 110 лет) он абсолютно не получил повреждений от внешних факторов. Это фундамент построен из жженого (квадратного) кирпича и состоит в 4-х уровней. Он поставлен на специальной платформе в форме «ленты», кирпичи уложены на ганчевой и цементной смеси. В ходе исследований мы также обнаружили, что форма платформы построена симметрично в 2-х видах, т.е. ее северная и южная стороны выглядят в виде «треугольной ленты», а восточная и западная стороны выполнены в форме «четырёхугольной ленты». С помощью этой оригинальной методики мастера-архитекторы строили фундамент минарета сверхпрочным и сейсмостойким.

Почва минарета Ислам Ходжи после выравнивания (диаметр круга – 18 метров) была замазана специальной глиняной штукатуркой. Это, во-первых, обеспечивало защиту фундамента от агрессивного воздействия подземных вод, а во-вторых, благодаря высокопластичным свойствам этого глиняного слоя было достигнуто снижение сейсмического воздействия. Анализируя конструктивное решение минарета, можно увидеть, что на высоте 1,0 метра от уровня земли заложен гидроизоляционный и сейсмоизоляционный слой из мраморных блоков толщиной 18-19 см. Данное разумное

решение, т.е. мраморные блоки, использованные при реконструкции минарета, выполняли роль сейсмического изоляционного скользящего слоя во время землетрясений.

Полученные результаты как новшество играют важную роль в строительстве и архитектуре. Все чертежи минарета во всех необходимых разрезах выполняются и вносятся в обращение при подготовке проектов при помощи ИКТ (рисунок 3).

В заключение можно сказать, что минарет Ислон Ходжи, который устремлен ввысь в древней Хиве, названной «Городом-музеем под открытым небом», по своему значению и форме является объектом высокого архитектурного и строительного искусства и придает своеобразную красоту городу. Вот уже на протяжении многих веков он выдерживает различные негативные природные воздействия.

### **Список литературы:**

1. Асанов А.А. О некоторых закономерностях старения среднеазиатских памятников архитектуры. //Архитектура и строительство -№3.1980.
2. Ноткин И.И. Строительные приемы и конструкции в архитектуре Хивы. / Сб. “Искусство зодчих Узбекистана”, Выпуск 3. Ташкент, 1985. стр.156.
3. Ноткин И.И. Строительные приемы и конструкции в архитектуре Хивы. Сб. “Искусство зодчих Узбекистана”, Выпуск 3. Ташкент, 1965. стр.156.
4. Р.И.Холмурадов, Б.А.Кириков, У.Фахриддинов. Сейсмостойкость архитектурных памятников Средней Азии и Кавказа. Самарканд-1994, стр.84.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

№№	Ф.И.О. участника конференции	Страна проживания и организация	Звание, ученая степень, должность. <u>E-mail:</u>
1.	Абдуганиев Абдулмаджид Махмасодикович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С. Осими, г. Душанбе	Стар. преп. кафедры «Материалы, технология и организация строительство» <u>E-mail: 040878@mail.ru</u>
2.	Абдусаматов Хикматулло Бобочонович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Магистрант 2-го курса по специальности «Промышленное и гражданское строительство».
3.	Абдрасилова, Гульнара С.	Казахстан, Казахская Государственная архитектурно -строительная академия, Алматы	Д.а., профессор КазГАСА <u>E-mail: g/abdrassilova@kazgasa.kz</u>
4.	Адилов Зарифджон Химматович	Узбекистан, Ташкентский архитектурно-строительный институт, Ташкент	Соскатель ТАСИ (доктор PhD) <u>E-mail: Zarifjonadilov0210@mail.ru</u>
5.	Азизиён Самичон Солиевич	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Главный архитектор Душанбе, соискатель кафедры «Дизайн архитектурной среды и Реставрация» <u>E-mail: azizien@mail.ru</u>
6.	Акрамов Авазжон Абдуллаевич	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	к.т.н., доцент, заведующий кафедры «Промышленное и гражданское строительство» <u>E-mail: akramov.avaz@mail.ru</u>
7.	Алимардонов А.М.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Ассистент кафедры «Основания, фундаменты и подземные сооружения»
8.	Ашуров Идрис Шарифхонович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Ассистент кафедры «Промышленное и гражданское строительство» <u>E-mail: idris.ashurov2016@mail.ru</u>
9.	Бобоев Махмуд	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Преподаватель кафедры «Архитектура и Градостроительство»
10.	Бокиев Бокичон Рахимович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе	К.т.н., доцент кафедры Водоснабжения и Водоотведения <u>E-mail: bokiev.70@mail.ru</u>
11.	Гадоева О.П.	Узбекистан, БИТИ, г. Бухара	Файзуллаева З.Н. Республика Узбекистан. Бухарский Инженерный Технологический Институт, г. Бухара
12.	Гозиев Зоирхон	Таджикистан, ИТИМК	Старший преподаватель кафедры «Строительство и транспорт», ИТИМК
13.	Джалолов А.Ф., Боев М.Б.	Таджикистан, Горно- металлургический институт Таджикистана, г. Худжанд	Горно-металлургический институт Таджикистана, г.Худжанд
14.	Джумаева Мушарафа	Таджикистан, ИТИМК	Ассистент кафедры «Строитель-ство и транспорт», ИТИМК старший преподаватель кафедры «Строительство и транспорт», ИТИМК



15.	Джумакулов Фозил Узокович	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Докторант ученой степени доктора философии по архитектуре (PhD) <b>E-mail:</b> <a href="mailto:fjumaqulov68@gmail.com">fjumaqulov68@gmail.com</a>
16.	Джуракулов М.Р.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе	к.т.н., доцент кафедры «Материалы, технология и организация строительства»
17.	Джурахонов, Сироджиддин Шамсуллоевич	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе	Соискатель ученой степени кафедры «Архитектура и Градостроительство».
18.	Ешатов Икром Х.	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Преподаватель СамГАСИ им. М.Улугбека
19.	Жураева, Элвира Элмурадовна	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Преподаватель СамГАСИ им. М.Улугбека <b>E-mail:</b> <a href="mailto:elvira8790@mail.ru">elvira8790@mail.ru</a>
20.	Закирова Муниса Шухрат кызы	Узбекистан, ТАСИ, Ташкент	Доктор PhD Ташкентского архитектурно-строительного института, Ташкент <b>E-mail:</b> <a href="mailto:womunis11@gmail.com">womunis11@gmail.com</a>
21.	Заргарова Нафиса Адилбековна	Узбекистан, Государственный музей прикладного искусства, Ташкент	Старший научный Сотрудник ГМПИ
22.	Зокиров Рахимчон	Таджикистан, Худжандский политехнический институт ТТУ им. акад. М.С.Осими, Худжанд	Преподаватель <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Zorirov_1974_rahimyon@mail.ru">Zorirov_1974_rahimyon@mail.ru</a>
23.	Зубайдуллаев, Улугбек Зиядуллаевич	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Ст. преподаватель (статья на англ. яз.) СамГАСИ им. М.Улугбека
24.	Зувайдов М.М.	Таджикистан, Бохтарский государственный университет им. Н.Хусрава, г. Бохтар Хатлонской области	ассистент кафедры «Строительство» БГУ им. Н.Хусрава
25.	Ибрагимов Нажиб Хасанович	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Докторант ученой степени доктора философии по архитектуре (PhD) <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Najib_ibragimov@mail.ru">Najib_ibragimov@mail.ru</a>
26.	Исвалиев Далерджон Джурахонович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе	Старший преподаватель кафедры ПГС <b>E-mail:</b> <a href="mailto:disvaliev@mail.ru">disvaliev@mail.ru</a>
27.	Исламова Дилноза Гайратовна	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Ст. преподаватель СамГАСИ им. М.Улугбека
28.	Исрайилов Эсанбай Хужакелдиевич	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	К.а., доцент кафедры «Истории и теории архитектуры» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:esanbayisrayilov@gmail.com">esanbayisrayilov@gmail.com</a>
29.	Каландарбеков Имомёрбек	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе	доктор технических наук, профессор, чл. корр. МИА <b>E-mail:</b> <a href="mailto:kalandarbekov-55@mail.ru">kalandarbekov-55@mail.ru</a>
30.	Каландарбеков Ифтихор Имомёрбекович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе	кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Гидротехнические сооружения и охрана водных ресурсов», <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Iftikhor791@mail.ru">Iftikhor791@mail.ru</a>
31.	Камалова Д.З.	Узбекистан, СамГАСИ им.	Преподаватель СамГАСИ им.

		Мирзо Улугбека, Самарканд	М.Улугбека
32.	Камилова Маржона Эркиновна	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Преподаватель СамГАСИ им. М.Улугбека <i>E-mail: <a href="mailto:Marjonakamilova88@gmail.com">Marjonakamilova88@gmail.com</a></i>
33.	Каримов Расул Шерович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, Душанбе	Руководитель группы по проведению экспериментальных исследований лаборатории сейсмостойкости зданий и сооружений Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ.
34.	Каримов Фаршед Хилолович	Таджикистан, Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, Душанбе	Д.физ.-мат.н., зав.лабораторией <i>E-mail: <a href="mailto:farshed_karimov@rambler.ru">farshed_karimov@rambler.ru</a></i>
35.	Картайган кызы Мира	Кыргызстан. Кыргызский Государственный университет Строительства, Транспорта и Архитектуры им. Н.Исанова, Бишкек	Ст. преподаватель кафедры “Дизайнархитектурной среды” КГТУ им. И.Раззакова, г. Бишкек
36.	Каюмов Хабибулло Исхакович	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	К.а., доцент кафедры «Архитектурного проектирования» <i>E-mail: <a href="mailto:Qayumovhabibullo46@gmail.com">Qayumovhabibullo46@gmail.com</a></i>
37.	Комилов Б.И.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Магистрант кафедры «Архитектура и Градостроительство»
38.	Курбанов Н.С.	Таджикистан, Хатлонская область, Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава, Бохтар	Ст. преподаватель кафедры строительства БГУ им. Н.Хусрава <i>E-mail: <a href="mailto:kurbonov.59.59@mail.ru">kurbonov.59.59@mail.ru</a></i>
39.	Курбонов А.Н.	Таджикистан, Хатлонская область, БГУ им. Н. Хусрава, Бохтар	Преподаватель кафедры строительства БГУ им. Н.Хусрава
40.	Курбонализода М.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Магистрант кафедры «АиГ»
41.	Мальчик Алексей Юрьевич	Кыргызстан, КГ УСТА им. Н.Исанова, Бишкек	к.а., директор Центра германистики КРСУ, доцент кафедры «Архитектура» КГ УСТА им. Н.Исанова
42.	Мамаджанова Салия Мамаджановна	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Д.а., профессор кафедры «Архитектура и Градостроительство» <i>E-mail: <a href="mailto:Salya1948@mail.ru">Salya1948@mail.ru</a></i>
43.	Махматкулов Илхом Турдимуродович	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Доктор философии (PhD) по архитектуре, и.о. доцента СамГАСИ им. М.Улугбека
44.	Махмадиев Усмонали Муродалиевич	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Докторант PhD ТТУ им. акад. М.С.Осими <i>E-mail: <a href="mailto:Machmadievu-21.06.1997@mail.ru">Machmadievu-21.06.1997@mail.ru</a></i>
45.	Махмадов Шохин Рахматуллоевич	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Старший преподаватель кафедры «СДС и ТК» <i>E-mail: <a href="mailto:sher_443305@mail.ru">sher_443305@mail.ru</a></i>
46.	Мирджамолов, А.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	старший преподаватель кафедры «Материалы, технология и организация строительства»
47.	Мирзоева Фируза	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Кандидат архитектуры, доцент кафедры «АиГ» ТТУ им. акад. М.С.Осими

	Зокировна		<b>E-mail:</b> <a href="mailto:firuzal@mail.ru">firuzal@mail.ru</a>
48.	Мукимов Рустам Саматович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Д.а., профессор кафедры «Архитектура и Градостроительство» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:mukimovr@mail.ru">mukimovr@mail.ru</a>
49.	Мукимова Сайёра Рустамовна	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Д.а., доцент, зав. кафедрой «Архитектура и Градостроительство» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Msayora72@mail.ru">Msayora72@mail.ru</a>
50.	Муродализода, Х.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	студент 3-го курса факультета Строительство и архитектуры, научный руководитель Мирджамолов А.
51.	Мусаева, Зумрад Мухитдин Кизи	Узбекистан, ТАСИ. Г. Ташкент	Доктор PhD Ташкентского архитектурно-строительного института, Ташкент <b>E-mail:</b> <a href="mailto:zmusaveva1993@gmail.com">zmusaveva1993@gmail.com</a>
52.	Мухитдинова Рухшона	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Соискатель ученой степени доктор PhD кафедры «АиГ» ТТУ им. акад. М.С.Осими
53.	Набизода Мухаммадтаби Шариф	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	оискатель 3-го года кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:daler_290900@mail.ru">daler_290900@mail.ru</a> <b>E-mail:</b> <a href="mailto:nabizoda-90@mail.ru">nabizoda-90@mail.ru</a>
54.	Нигматов Икромджон Исмаджанович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Профессор кафедры «Архитектура зданий и сооружений»
55.	Низомов Джахонгир Низомович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАНТ <b>E-mail:</b> <a href="mailto:tiees@mail.ru">tiees@mail.ru</a> <b>E-mail:</b> <a href="mailto:nizomov-jn@mail.ru">nizomov-jn@mail.ru</a>
56.	Ниязов Джафар	Таджикистан, Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, Душанбе	К.и.н., старший научный сотрудник ИГССиС НАНТ <b>E-mail:</b> <a href="mailto:farshed_karimov@rambler.ru">farshed_karimov@rambler.ru</a>
57.	Норматов, Абдурахмон Юсупович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	к.т.н., доцент кафедры Водоснабжения и Водоотведения <b>E-mail:</b> <a href="mailto:normatov1948@mail.ru">normatov1948@mail.ru</a>
58.	Норов Каримбой	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Магистрант кафедры «Экономика и управление в строительстве»
59.	Нуманов Олим Рахимович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	к.т.н., доцент, докторант кафедры «Строительство дорог, сооружений и транспортных коммуникаций» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:nor5@mail.ru">nor5@mail.ru</a>
60.	Нурмурадова Юлдуз Базаровна	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Докторант PhD СамГАСИ им. М.Улугбека
61.	Нурмухамедова Шоира Захидовна	Узбекистан, ТАСИ, Ташкент	доктор архитектуры, профессор ТАСИ

62.	Одилова Фаёза Одил	Узбекистан, Самаркандский государственный архитектурно – строительный институт имени Мирзо Улугбека, Самарканд	Стажёр-преподаватель СамГАСИ им. М.Улугбека <b>E-mail:</b> <a href="mailto:fayozaozilova@gmail.com">fayozaozilova@gmail.com</a>
63.	Одиназода Б.Э.	Таджикистан, Государственный институт изобразительных искусств и дизайна Таджикистана, г. Душанбе	Кандидат исторических наук, доцент, проектор по науке ГИИИИиДТ, Душанбе
64.	Олимова Нодирабегим Омоновна	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Докторант 2-ого курса кафедры «Строительство» ХПИТТУ им. акад. М.С. Осими, г. Худжанд <b>E-mail:</b> <a href="mailto:begin-o@mail.ru">begin-o@mail.ru</a> .
65.	Онищенко Ю.	Казахстан, КазГАСА, Алматы	докторант 2-ого курса кафедры «Строительство» ПИТТУ имени академика М.С. Осими в городе Худжанд
66.	Орифова Шахноза Рузимуторовна	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Ассистент кафедры «Экономика и управление в строительстве» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:shahnoza.orifova@mail.ru">shahnoza.orifova@mail.ru</a>
67.	Разаков Абдуманнон Абдусаломович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Ст. преподаватель кафедры «Архитектура и Градостроительства»
68.	Рахимов З.Х.	Узбекистан, Хорезмская академия Мамуна, г. Хива	Соискатель ученой степени доктора PhD по архитектуре
69.	Рахимова Сафина Умарходжаевна	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Студентка 1 курса кафедры «АиГ» ТТУ им. акад. М.С.Осими <b>E-mail:</b> <a href="mailto:msayora72@mail.ru">msayora72@mail.ru</a>
70.	Рахмонов Саади Сухробович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Ст. преподаватель кафедры «Архитектура и Градостроительство»
71.	Рахманова Манзура Бахтиёровна	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Ст. преподаватель СамГАСИ им. М.Улугбека <b>E-mail:</b> <a href="mailto:rachmanjvamansura@gmail.com">rachmanjvamansura@gmail.com</a>
72.	Рузиев Джума Рузиевич	Таджикская ССР, Таджикский политехнический институт, Душанбе	К.т.н., доцент, зав. кафедрой «Архитектура»
73.	Садикова, Ситора-бону Нематджоновна	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Доктор PhD по архитектуре, доцент СамГАСИ им. М.Улугбека <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Sitorasadykova@gmail.com">Sitorasadykova@gmail.com</a>
74.	Саидмуминзода Х.С.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Заместитель главного архитектора города Душанбе, соискатель кафедры «Дизайн архитектурной среды и Реставрация» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:s-saidmuminov@mail.ru">s-saidmuminov@mail.ru</a>
75.	Саидов Б.Ш.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Студент 3 курса факультета «СиА», научный руководитель Сулейманова М.А.
76.	Саидов Римохиддин Раджабович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры "Промышленное и гражданское строительство" <b>E-mail:</b> <a href="mailto:rimokhiddin@mail.ru">rimokhiddin@mail.ru</a>
77.	Саидов Фуркат	Таджикистан, ТТУ имени академика М.С. Осими.	Ассистент кафедры «Гидротехнические сооружения и охрана водных ресурсов»,

	Юсуфович		факультета «Строительство и архитектура» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:furkatsaid_8889@mail.ru">furkatsaid_8889@mail.ru</a>
78.	Салимов Ариф Муслимович	Узбекистан, Ташкентский архитектурно-строительный институт, Ташкент	Д.а., профессор ТАСИ
79.	Салохитдинова Дилором Зухуровна	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Ст. преподаватель СамГАСИ им. М.Улугбека <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Diloromsalahiddinova@gmail.com">Diloromsalahiddinova@gmail.com</a>
80.	Сангинов Абдусамад Мирвафоевич	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории сейсмостойкости зданий и сооружений Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ.
81.	Саъдуллаева Н.Б.	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	магистрант СамГАСИ им. М.Улугбека
82.	Сафаров Р.Д.	Российская Федерация. Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина	Преподаватель ТГУ им. Г.Р.Державина
83.	Сафаров Фузайл Метинович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и оборудование текстильной промышленности»
84.	Собирова Малохат	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Магистрант кафедры «Архитектура и Градостроительство»
85.	Солиев Фаридун Фуруатович	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Ст. преподаватель СамГАСИ им. М.Улугбека
86.	Субхонов Фирузджон Шухратович	Узбекистан, ИАСИ, г. Ташкент	Докторант PhD NFCB? Nfirtyn <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Fir2703@gmail.com">Fir2703@gmail.com</a>
87.	Сулейманова М.А.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	К.т.н., и.о. доцента кафедры «Основания, фундаменты и подземные сооружения»
88.	Суюнов Эркин	Институт Изобразительного Искусства и Дизайна Таджикистана, г. Душанбе	преподаватель кафедры «Дизайн и Архитектура» Института изобразительных искусства и дизайна Таджикистана
89.	Суярова М.Х.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Магистрант кафедры «Архитектура и Градостроительство»
90.	Толкынбаев Темирха Анапияевич	Казахстан, Евразийский университет им. Л.Н.Гумилева, Астана	Декан архитектурно-строительного факультета <b>E-mail:</b> <a href="mailto:temtol_1961@mail.ru">temtol_1961@mail.ru</a>
91.	Уралов Ахтам Синдарович	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Д.а., профессор СамГАСИ им. М.Улугбека <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Axtam_uralov@mail.ru">Axtam_uralov@mail.ru</a>
92.	Файзуллаева З.Н.	Узбекистан, Бухарский ИТИ, Бухара	Бухарский Инженерный Технологический Институт, Бухара
93.	Файзуллаева Нодира Найимовна	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	И.о.доцента кафедры СамГАСИ им. М.Улугбека <b>E-mail:</b> <a href="mailto:fnn-architect@mail.ru">fnn-architect@mail.ru</a>
94.	Файзиев	Узбекистан, СамГАСИ,	Преподаватель Самаркандского

	Зафар Хайдарович	Самарканд	Государственного архитектурно – строительного университета. <b>E-mail:</b> <a href="mailto:bender.zar@gmail.com">bender.zar@gmail.com</a>
95.	Хакимов Алихайдар	Таджикистан, Академия архитектуры и строительства РТ, г. Душанбе	Советник Президента ААиС РТ
96.	Хамидова Дильноза	Таджикистан, Иинститут изобразительного искусства и дизайна Таджикистана, Душанбе	Магистрант кафедры «Дизайн и Архитектура» ИИИиДТ
97.	Хасанов Нурали Мамедович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	д.т.н., доцент, зав. кафедрой «Основания, фундаменты и подземные сооружения»
98.	Холдоров Хусан Нортожиевич	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Стажер-преподаватель СамГАСИ им. М.Улугбека <b>E-mail:</b> <a href="mailto:xxoldorov(q)inbox.ru">xxoldorov(q)inbox.ru</a>
99.	Холов Ф.А.	Таджикистан, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана, г. Душанбе	Соискатель ученой степени доктора DPh по строительству
100.	Худойкулов Далерджон Хайдаркулович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	старший преподаватель кафедры «СДС и ТК» автор более 30 научных работ. <b>E-mail:</b> <a href="mailto:daler_290900@mail.ru">daler_290900@mail.ru</a>
101.	Хужаев Парвиз Сайдгуфровович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Кандидат технических наук и.о. доцента кафедры «Системы водоснабжения, теплогазоснабжения и вентиляции» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Parviz0774@inbox.ru">Parviz0774@inbox.ru</a>
102.	Чекаева Рахима Усмановна	Казахстан, Евразийский университет им. Л.Н.Гумилева, Астана	Д.а., профессор ЕАУ им. Л.Н.Гумилева <b>E-mail:</b> <a href="mailto:rachima.chekaeva@mail.ru">rachima.chekaeva@mail.ru</a>
103.	Чекаев Мунир Гисметович	Казахстан, Евразийский университет им. Л.Н.Гумилева, Астана	доцент кафедры «Проектирование зданий и сооружений» ЕАУ им. Л.Н.Гумилева <b>E-mail:</b> <a href="mailto:mnirchekaev@mail.ru">mnirchekaev@mail.ru</a>
104.	Чотуралиев Бадалбек Бабанович	Кыргызстан. Кыргызский государственный технический университет им.И.Раззакова, Бишкек.	доцент кафедры «Дизайн Архитектурной Среды». КГТУ им. И.Раззакова <b>E-mail:</b> <a href="mailto:badal.choturaliev@gmail.com">badal.choturaliev@gmail.com</a>
105.	Шакарбеков Ш.А.	Российская Федерация, МАДИ	МАДИ <b>E-mail:</b> <a href="mailto:shodmon@mail.ru">shodmon@mail.ru</a>
106.	Шерматов Музафар Умурзакович	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими	Кандидат архитектуры, доцент кафедры «Архитектура и Градостроительство» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Muzafar_sher@mail.ru">Muzafar_sher@mail.ru</a>
107.	Шуточкина Л.Н.	Кыргызская Республика. Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, г. Бишкек	Кандидат архитектуры, доцент кафедры «Архитектура и Градостроительство» <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Volosynovalaris55@gmail.com">Volosynovalaris55@gmail.com</a>
108.	Юлдашева Мунавара Кадыровна	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Доцент СамГАСИ им. М.Улугбека <b>E-mail:</b> <a href="mailto:Yudashev50@gmail.com">Yudashev50@gmail.com</a>
109.	Юзбаева Ш.З.	Узбекистан, СамГАСИ, Самарканд	Преподаватель Самаркандский государственный архитектурно –



			строительный университет. Узбекистан, г.Самарканд <i>E-mail: <a href="mailto:bender.zar@gmail.com">bender.zar@gmail.com</a></i>
110.	Юсупов Курчибек	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими	Ст. преп. Кафедры «Архитектура и Градостроительство»
111.	Юсуфджанов С.С.	Таджикистан, Исполнительный аппарат Президента Республики Таджикистан, г. Душанбе	Главный специалист отдела строительства и жилищнокоммуналь- ного хозяйства Исполнительного ап- парата Президента РТ
112.	Ятимов А.Дж.	Таджикистан, ТТУ им. акад. М.С.Осими, г. Душанбе	Ст. преподаватель кафедры «Основания, фундаменты и подземные сооружения»

## ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ТТУ им. акад. М.С.Осими		Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими, Душанбе
НАН Таджикистана (НАНТ)		Национальная академия наук Таджикистана, Душанбе
ААиС РТ		Академия архитектуры и строительства Республики Таджикистан, г. Душанбе
ГМИТ		Горно-металлургический институт Таджикистана, г. Худжанд
СамГАСИ		Самаркандский государственный архитектурно- строительный институт имени Мирзо Улугбека, Самарканд
НИИМГСУ РФ		Научно-исследовательский институт Московского государственного строительного университета, Москва
КГ УСТА		Кыргызский Государственный Университет Строительства, Транспорта и Архитектуры, Бишкек
ТПИ		Таджикский политехнический университет (после 1991 года – Таджикский технический университет), Душанбе
ХПИ ТТУ им. акад. М.С.Осими		Худжандский политехнический институт Таджикского технического университета имени акад. М.С.Осими, г. Худжанд
БГУ им. Н.Хусрава		Бохтарский государственный университет им. Носира Хусрава, г. Бохтар
БИТИ		Бухарский Инженерный Технологический Институт, г. Бухара
Кафедра ДАС КГТУ им. И.Раззакова		Кафедра «Дизайн архитектурной среды» КГ УСТА, Бишкек
ИГССС НАНТ		Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной академии наук Таджикистана, Душанбе
ИВПГЭ НАНТ		Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, г. Душанбе
ИТИМК		
РУ		Республика Узбекистан
РТ		Республика Таджикистан
РФ		Российская Федерация
КР		Кыргызская Республика
РК		Республика Казахстан
РТурк.		Республика Туркменистан
М.		Москва
СПб		Санкт-Петербург (после 1991 года)
Л.		Ленинград (до 1991 года)
Тадж.ССР		Таджикская Советская Социалистическая Республика (до 1991 г.)
Узб.ССР		Узбекская Советская Социалистическая Республика (до 1991 г.)

**Маводҳои конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ  
“Меъморӣ ва шаҳрсозии Тоҷикистон дар гузашта,  
имрӯза ва оянда”**

**Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.**

**Қисми дуюм**

**Мухаррири масъули чоп: доктори меъморӣ, профессор Р.С. Муқимов**

**Материалы международной научно-практической  
конференции  
«Архитектура и градостроительство Таджикистана  
вчера, сегодня и завтра»**

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

**Часть вторая**

**Ответственный редактор издания: доктор архитектуры, профессор Р.С.Муқимов**

**Душанбе – 2022**