

**Министерство образования и науки Республики Таджикистан
Таджикский технический университет
имени академика М. С. Осими**

На правах рукописи

Джобиров Фируз Изатуллоевич

**КОРРЕКТИРОВАНИЕ НОРМАТИВОВ РЕСУРСА ШИН ГРУЗОВЫХ
АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ
СООРУЖЕНИЙ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ
(НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА РОГУНСКОЙ ГЭС)**

05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Душанбе - 2022

Работа выполнена на кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта»
Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими

Научный руководитель	Абдулло Мамадамон Абдурахмонбек , кандидат технических наук, доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими.
Официальные оппоненты	Гафоров Абдулазиз Абдуллофизович , доктор технических наук, доцент, проректор по науке и внедрению Технологического университета Таджикистана Саломзода Рахмиддин Салом , кандидат технических наук, доцент, директор государственного учреждения «Автомобильный транспорт и логистическое обслуживание».
Ведущая организация	Таджикский аграрный университет имени Ш. Шотемур

Защита состоится «23» декабря 2022г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета 6D. КОА - 049 Таджикского технического университета им. акад. М. С. Осими по адресу: 734042, г. Душанбе, пр. акад. Раджабовых, 10

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими и на его официальном сайте <http://ttu.tj>.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью организации, просим направлять в: Таджикский технический университет имени академика М. С. Осими по адресу: 734042, г. Душанбе, пр. акад. Раджабовых, 10 на имя ученого секретаря диссертационного совета 6D. КОА - 049. E-mail: ttu@ttu.tj

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 6D. КОА -049,
канд. техн. наук, доцент

Султонзода Ш.М.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Автомобильный транспорт имеет первостепенное значение для народного хозяйства Республики Таджикистан и занимает незаменимое положение по объемам перевозок в сравнении с воздушным и железнодорожным транспортом в горных условиях. В суровых горных условиях эксплуатации карьерные автомобили остаются единственно оправдавшими себя транспортными средствами для выполнения грузоперевозок в строительстве гидротехнических сооружений (ГТС). Условия эксплуатации карьерных автомобилей в республике характеризуются экстремальными дорожными условиями, значительными перепадами высот над уровнем моря и изменчивостью метеоусловий (нормы годовых осадков, температуры воздуха, влажности и т.д.) на относительно небольших расстояниях, а также относительно короткой продолжительностью светового дня в горах.

С ресурсом шин автомобилей связаны не только эксплуатационные затраты, экологические показатели их эксплуатации, но и производительность грузоперевозок, как основополагающего показателя эффективности работы карьерных автосамосвалов.

Реальный ресурс автомобильной шины обуславливает оценку их долговечности и разработку нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях строительства ГТС.

Существует методика корректирования ресурса шин, предложенная профессором Захаровым Н.С., которая используется для определения норм пробега автомобильных шин в различных условиях эксплуатации. Данная методика в недостаточной мере освещает вопросы корректирования нормативов ресурса шин грузовых автомобилей при строительстве гидротехнических сооружений в горных и высокогорных условиях. В связи с этим исследования, направленные на корректирование нормативов ресурса шин грузовых автомобилей при строительстве гидротехнических сооружений в горных условиях (на примере строительства Рогунской ГЭС), являются актуальными.

Степень разработанности. Исследованием влияния различных эксплуатационных факторов на долговечность шин занимались ученые: В.И. Кнороз, В.Н. Абрамов, Э.С. Скорняков, Л.И. Андреева, В.М. Шарипов, В.А. Гудков, С.А. Ширяев, Н.С. Захаров, И.В. Зырянов, А.М. Умирзоков, М.А. Абдуллоев, Р.А. Давлатшоев, А.А. Сайбов, М.Ю. Юнусов и другие.

Несмотря на значительный вклад этих ученых в данной области исследований, основное внимание уделяется шинам автомобилей общего пользования и, как правило, рассматривается один из факторов, оказывающий влияние на долговечность шины. В большинстве из рассмотренных работ предлагаемые методики достаточно сложны для использования в условиях гор и строительства ГТС и требуют проведения дополнительных исследований.

Цель работы. Снижение затрат на автомобильные шины на основе более полного использования их ресурса путем усовершенствования и внедрения методики корректирования нормативов их ресурса для горных условий строительства ГТС.

Идея работы заключается в использовании закономерностей изменения технического состояния шин грузовых автомобилей на примере строительства Рогунской ГЭС, корректирования нормативов для шин до снятия их с эксплуатации.

Объект исследований – процесс реализации ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства Рогунской ГЭС.

Предмет исследований – закономерности влияния значимых факторов на долговечность шин грузовых автомобилей в горных условиях их эксплуатации.

Для достижения указанной цели решаются следующие **задачи**:

- классификация факторов, влияющих на ресурс шин грузовых автомобилей в горных условиях при строительстве ГТС;
- выбор и обоснование наиболее значимых факторов, формирующих ресурс шин грузовых автомобилей с учетом условий эксплуатации;
- разработка математической модели для корректирования нормативов ресурса шин;
- обоснование числовых значений коэффициентов корректирования нормативов ресурса шин;
- обобщение результатов теоретических и экспериментальных исследований и разработка практических рекомендаций по реализации реальных ресурсов шин грузовых автомобилей с учетом влияния значимых факторов.

На защиту выносятся следующие научные положения:

1. Научно обоснованная систематизированная классификация факторов, влияющих на ресурс шин грузовых автомобилей в горных условиях.
2. Теоретически обоснованные и экспериментально проверенные аналитические выражения, характеризующие влияние факторов на формирование ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства ГТС.
3. Моделирование процесса формирования ресурса шин с учётом вероятностной природы внешних факторов.
4. Результаты расчёта и обоснование коэффициентов корректирования нормативного ресурса шин с учётом внешних факторов.
5. Обобщенные результаты теоретических и экспериментальных исследований ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях строительства ГТС.

Научная новизна работы:

- систематизация и классификация факторов, влияющих на ресурс шин грузовых автомобилей в горных условиях при строительстве ГТС;
- установлены закономерности влияния основных факторов на ресурс шин в горных условиях при строительстве ГТС;
- уточнена методика комплексной оценки ресурса шин под влиянием сочетания различных факторов;
- усовершенствована методика корректирования нормативов ресурса шин с учетом эксплуатации грузовых автомобилей в условиях горных карьеров.

Достоверность научных результатов обеспечивается корректностью допущений при корректировании нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях строительства ГТС и достаточным объемом проведенных исследований на ОАО «Рогунская ГЭС» с использованием апробированных теоретических методик постановки экспериментов (исследования проводились в течение семи лет на разных карьерах и маршрутах грузоперевозок, характеризующихся

разными условиями эксплуатации грузовых автомобилей), положительными отзывами о внедрении результатов исследований.

Теоретическая ценность заключается в усовершенствовании математической модели корректирования нормативов ресурса шин грузовых автомобилей при строительстве ГТС (на примере строительства Рогунской ГЭС) с учетом наиболее значимых факторов: дорожных условий, температуры шины и радиальной нагрузки.

Практическая ценность работы. Результаты исследования имеют прикладной характер и могут быть использованы при корректировании нормативов ресурса шин грузовых автомобилей, эксплуатируемых на строительстве ГТС. Используемые в диссертации подходы, модели и методы ориентированы на практическое применение результатов исследования и расширяют возможности уточнения фактического ресурса шин карьерных самосвалов в горных карьерных условиях. Внедрение результатов исследования позволит дифференцированно корректировать ресурс шин грузовых автомобилей с учетом особенностей условий эксплуатации грузовых автомобилей в горных карьерах.

Реализация результатов работы. Результаты, полученные в ходе научно-исследовательской работы, находят практическое применение в образовательном процессе в ТГУ им. акад. М.С. Осими, внедрены и используются в строительстве Рогунской ГЭС при разработке мероприятий, направленных на корректирование ресурса шин и для формирования заявок на закупку новых шин.

Методы исследований. Для решения поставленных задач используются следующие методы:

- анализ научно-информационных источников по теме исследования;
- методики постановки экспериментальных исследований и сбора данных;
- вероятностно-статистический метод оценки показателей значимых факторов, формирующих ресурс шин на строительстве ГТС в горных условиях;
- методы математико-статистической обработки результатов исследования;
- методы математического моделирования для разработки моделей с целью корректирования ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях строительства ГТС.

Личный вклад автора заключается в постановке цели и задач исследований; уточнении методики корректирования ресурса шин с учетом особенностей условий эксплуатации грузовых автомобилей в горных карьерах; обосновании сочетаний значимых факторов для более полной реализации ресурса шин; проведении исследований факторов, влияющих на ресурс шин; разработке рекомендаций по уточнению нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях.

Апробация работы. Основные теоретические положения, практические рекомендации и результаты исследования доложены и одобрены на международных и республиканских конференциях в ТГУ имени академика М.С. Осими, ТАУ имени Ш. Шохтемура, конференциях Межправительственного совета дорожников, II Международной научно-технической конференции «SMART ENERGY SYSTEMS 2021» SES-2021 а также ТНУ и др.

Публикации. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 22 работах, в том числе в изданиях рекомендованных ВАК при Президенте Республики

Таджикистан опубликовано 5 работ, ВАК РФ 1 работа и в зарубежных изданиях, включенных в международные базы цитирования 2 работы, а также 1 патент на изобретение. В опубликованных работах автору принадлежат основные идеи, теоретические и экспериментальные материалы, выводы.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Основной текст размещен на 145 страницах, включает 10 таблиц, 20 рисунков. Список литературы, включает 130 наименований.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность к.т.н. доценту Умирзокову А.М. за научные консультации, методическую помощь в проведении исследований при подготовке диссертационной работы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и идея работы, поставлены задачи исследования, объект и предмет исследования, сформулированы научная новизна и практическая значимость работы, а также научные положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** произведена оценка влияния наиболее значимых факторов на формирование ресурса шин грузовых автомобилей, эксплуатируемых в условиях строительства Рогунской ГЭС. Разработаны классификационные характеристики факторов, влияющих на формирование ресурса шин грузовых автомобилей по технико-эксплуатационному признаку, а также по признаку управляемости для горных условий строительства ГЭС. По технико-эксплуатационному признаку классифицированы 44 (рис. 1) фактора, а по признаку управляемости – 42 (рис. 2).

Произведен анализ факторов, значимо влияющих на ресурс шин грузовых автомобилей в условиях строительства ГЭС. Выявлено, что основная масса механических повреждений шин грузовых автомобилей приходится на зимний период эксплуатации, что составляет 52 и более процентов.

В целом все виды отказов шин в эксплуатации, как правило, преждевременны (механические повреждения, тепловые разрушения и другие) и носят вероятностный характер.

На основе аналитического обзора существующих методов корректирования нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства ГЭС оценены их достоинства и недостатки. Установлено, что разработанные методики корректирования нормативов ресурса шин требуют дальнейшего усовершенствования и ограниченно применимы для горных условий строительства ГЭС.

Большинство исследований в данной области проводились для шин легковых автомобилей, автобусов, и в меньшей степени уделялось внимание корректированию нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях строительства ГЭС.



Рисунок 1 - Классификация факторов, влияющих на ресурс шин грузовых автомобилей, эксплуатируемых в условиях горных карьеров по технико-эксплуатационным признакам



Рисунок 2 - Классификация факторов, влияющих на ресурс шин грузовых автомобилей, эксплуатируемых в условиях горных карьеров по признаку управляемости

Во **второй** главе обосновывается выбор объектов исследований, которому подверглись шины грузовых автомобилей моделей БелАЗ-7540В, SHAKMAN-S3256DR384, XOWO-336 и Dongfeng-3251.

Для формирования ресурса шин грузовых автомобилей установлены наиболее значимые факторы: дорожные условия, температура шины и радиальная нагрузка. Степень влияния отдельных факторов обоснована методом планирования экспериментов.

Характерными особенностями карьерных дорог строительства ГЭС, а именно в условиях строительства Рогунской ГЭС, являются (рисунок 3):

- сложность геометрии автомобильных дорог в плане и в профиле;
- карьерные дороги строительства Рогунской ГЭС являются горными и проложены на высотах от 1050 до 1350 м н.у.м.;
- неровность дорожного полотна выходит за пределы требований нормативно-технической документации (НТД), (ГОСТы, СНИПы и др.);
- в целом дорожные условия горных карьеров строительства Рогунской ГЭС отличаются высоким динамизмом, обусловленным высокой долей неустановившихся режимов движения и вызванным частыми изменениями скорости движения автомобиля из-за изменения модуля, направления и точки приложения внешних сил, приложенных к автомобилю.



Рисунок 3 - Особенности горных карьерных дорог в условиях строительства Рогунской ГЭС

Для оценки влияния горной карьерной дороги при строительстве ГЭС предлагается воспользоваться обобщающим динамическим коэффициентом k_D , учитывающим совместное влияние факторов на формирование ресурса шин. Обобщающий динамический коэффициент для оценки влияния дорожных условий на ресурс шины определяется из выражения

$$K_D = 1 - k_d \quad (1)$$

где k_d - динамический коэффициент дорожных условий.

Следовательно, зависимость ресурса шин грузовых автомобилей от дорожных условий горных карьеров строительства ГЭС $L_{\text{шп}}^A$ можно определить из выражения

$$L_{\text{шп}}^A = L_{\text{шн}} \cdot k_D = L_{\text{шн}} \cdot (1 - k_d) \quad (2)$$

где $L_{\text{шн}}$ – нормативный ресурс шины грузового автомобиля в нормальных условиях эксплуатации, тыс.км (для шин типоразмера 18.00-25 $L_{\text{шн}} = 45$ тыс.км).

В процессе многолетних исследований для горных условий строительства Рогунской ГЭС были установлены зависимости относительной интенсивности

изнашивания шин грузовых автомобилей от температуры окружающей среды, результаты которых представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Зависимость относительной интенсивности износа рисунка протектора шины от температуры воздуха

Показатель	Числовые значения						
	-25	-15	-5	5	15	25	35
Температура воздуха t , °C	-25	-15	-5	5	15	25	35
Относительная интенсивность износа шины $R(x)$, %	30	12	3	4	36	90	152

В зависимости от температуры воздуха определена относительная интенсивность изнашивания рисунка протектора автомобильных шин марки 12.00-20, эксплуатируемых в горных условиях Республики Таджикистан. По результатам исследований построен график зависимости относительной интенсивности изнашивания рисунка протектора от температуры воздуха (рис. 4).

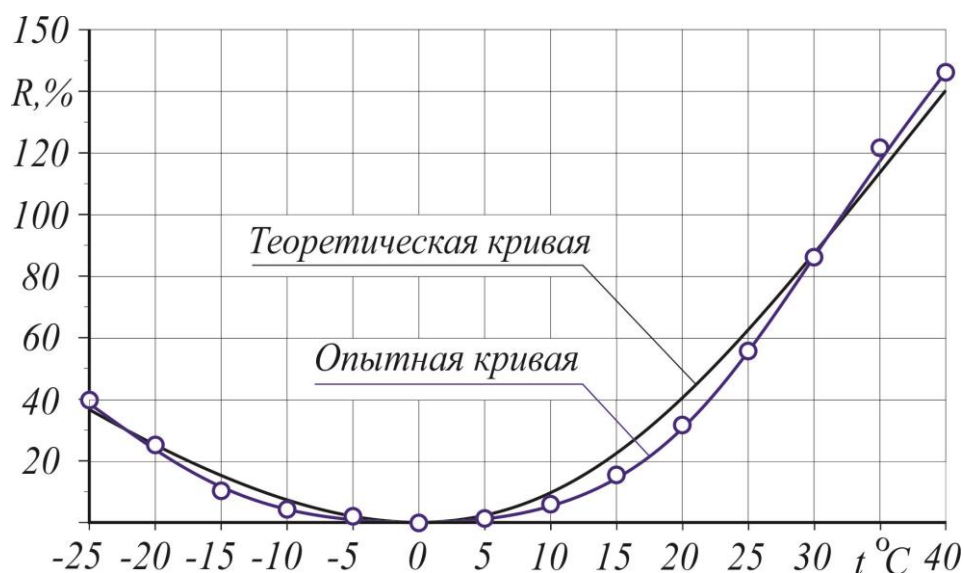


Рисунок 4 - График зависимости относительной интенсивности износа шин грузовых автомобилей от температуры воздуха

На основе результатов исследований для определения зависимости относительной интенсивности изнашивания рисунка протектора шины грузового автомобиля от температуры окружающей среды предлагается эмпирическая формула в виде интерполяционного многочлена Лагранжа:

$$R(x) = 0,0005t^3 + 0,0825t^2 + 0,7375t + 4,6875, \quad (3)$$

где t – температура окружающей среды, °C.

Влияние радиальной нагрузки на колеса автомобиля обосновано статистической обработкой эмпирических данных о полной массе грузовых автомобилей, эксплуатируемых в условиях строительства Рогунской ГЭС. При этом объем выборки составлял $N=420$.

Из приведенного графика видно, что свыше 70% автомобилей-самосвалов БелАЗ-7540В, занятых перевозкой горной породы, работают с полной массой, превышающей установленную норму (рисунок 5).

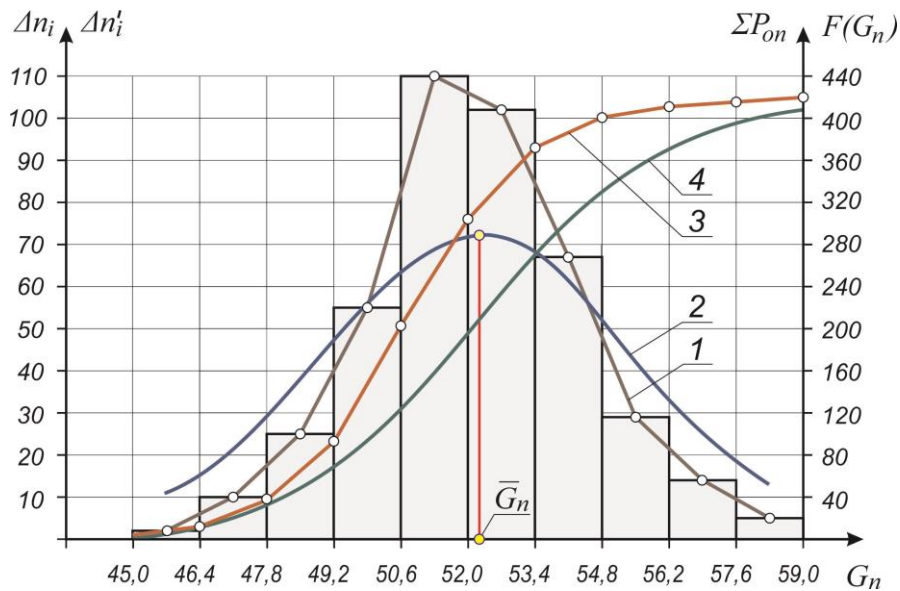


Рисунок 5 - Графики эмпирической и теоретической функций распределения частот полной массы грузовых автомобилей, эксплуатируемых в условиях строительства Рогунской ГЭС: среднее значение полной массы автомобиля $\bar{G}_{cp} = 52,17$ т, среднее квадратичное отклонение $\sigma = 3,26$ т и коэффициент вариации $\nu = 6\%$.

Для условий строительства Рогунской ГЭС характерным является снятие с эксплуатации шин грузовых автомобилей по причине полного износа рисунка протектора, что составляет около 85...90%, а остальное из-за механических повреждений.

При эксплуатации грузовых автомобилей в сложных условиях строительства горных гидротехнических сооружений на ресурс автомобильной шины, так или иначе, влияют более 40 факторов. Совместное влияние большого разнообразия факторов, определяющих износ, следовательно, и ресурс шины имеет вероятностный характер. При корректировании нормативов ресурса шин грузовых автомобилей невозможно учитывать влияние каждого фактора по отдельности. Для этой цели в качестве наиболее значимых факторов, определяющих и формирующих ресурс шин грузовых автомобилей, можно выделить дорожно-климатические условия и радиальную нагрузку. Тогда упрощенную математическую модель для корректирования норматива ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства ГЭС (на примере строительства Рогунской ГЭС) $L_{шн}^k$ можно выразить следующей зависимостью:

$$L_{шн}^k = L_{шн} \cdot k_D \cdot k_t \cdot k_G \cdot k_{пр} = L_{шн} \cdot (1 - k_d) \cdot k_t \cdot k_G \cdot k_{пр}, \text{ тыс. км} \quad (4)$$

где $L_{шн}$ – нормативный ресурс шины грузового автомобиля в нормальных условиях эксплуатации, тыс.км; $k_D = (1 - k_d)$ - обобщающий динамический коэффициент корректирования ресурса шин; k_d - динамический коэффициент дорожных условий; k_t – корректирующий коэффициент влияния температуры окружающей среды на формирование ресурса шин; k_G - корректирующий коэффициент влияния радиальной нагрузки на формирование ресурса шин; $k_{пр}$ - корректирующий коэффициент, учитывающий влияние прочих факторов на формирование ресурса шин.

В третьей главе приводится описание методики проведения экспериментальных исследований. Дается описание используемого контрольно-измерительного оборудования для проведения испытаний, включающего электронные весы (рис. 6),

микрометрический глубиномер (рис. 7), контактный и бесконтактный термометры, пирометр (рис. 8, а), тепловизор (рис. 8, б), 3-х метровую рейку (рис. 9, а), нивелир (рис. 9, б).

Нагрузка на шину оценивалась при помощи автомобильных карьерных весов ВАТ «БЕЛАЗ» (рис. 11).



Рисунок 6 – Электронные весы для взвешивания шины



Рисунок 7 – Микрометрический глубиномер



а)



б)

Рисунок 8 – Измерение температуры шины:
а – пирометром; б - тепловизором



а)



б)

Рисунок 9 – Измерение неровности дорожного полотна:
а - 3-х метровой рейкой; б – нивелиром



а)



б)

Рисунок 10 – Измерение радиальной нагрузки: а – карьерные весы ВАТ «БЕЛАЗ»; б - циферблат весов

Перед проведением исследований теплового состояния шин и естественного износа протектора шин карьерных автосамосвалов проводилось взвешивание автосамосвала по осям как груженого, так и порожнего. Эти данные необходимы для уточнения статической нагрузки на шину и распределения нагрузки по осям автосамосвала.

При проведении экспериментальных исследований по измерению износа рисунка протектора в рамках корректирования нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства ГТС из множества методов (рис. 11) пользовались, преимущественно, методом измерения глубины рисунка протектора с помощью цифрового глубиномера.



Рисунок 11 - Классификация методов измерения износа шин грузовых автомобилей

Температура шин является одним из значимых факторов формирования ресурса шин грузовых автомобилей, измерение которого осуществляется различными способами

(рис. 12). Замеры установившейся температуры крупногабаритных шин проводились после наработки автосамосвалом не менее 10 часов пирометром DT- 9862 в протекторной зоне пневматической шины.



Рисунок 12 - Классификация методов измерения температуры автомобильной шины

Ресурс шин грузовых автомобилей в сложных горных условиях эксплуатации на строительстве ГТС формируется под действием различных факторов, действия которых проявляются в различных сочетаниях, усложняя установление закономерности влияния отдельного фактора на формирование ресурса шин грузовых автомобилей. В подобных случаях наиболее достоверные сведения можно получить по результатам исследований комплексного влияния факторов на формирование ресурса шин грузовых автомобилей по нижеприведенной схеме дорожных испытаний согласно ГОСТ 28169-89.



Рисунок 13 – Схема опытов придорожных испытаний шин грузовых автомобилей

В четвертой главе обобщены результаты теоретических и экспериментальных исследований для корректирования нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства Рогунской ГЭС.

На основе выдвинутых теоретических предположений о том, что колебания значимых внешних воздействий подчиняются нормальному закону распределения, определены основные вероятностно-статистические характеристики внешних воздействий, определяющих ресурс шин грузовых автомобилей в реальных условиях эксплуатации (рис. 14, а и б).

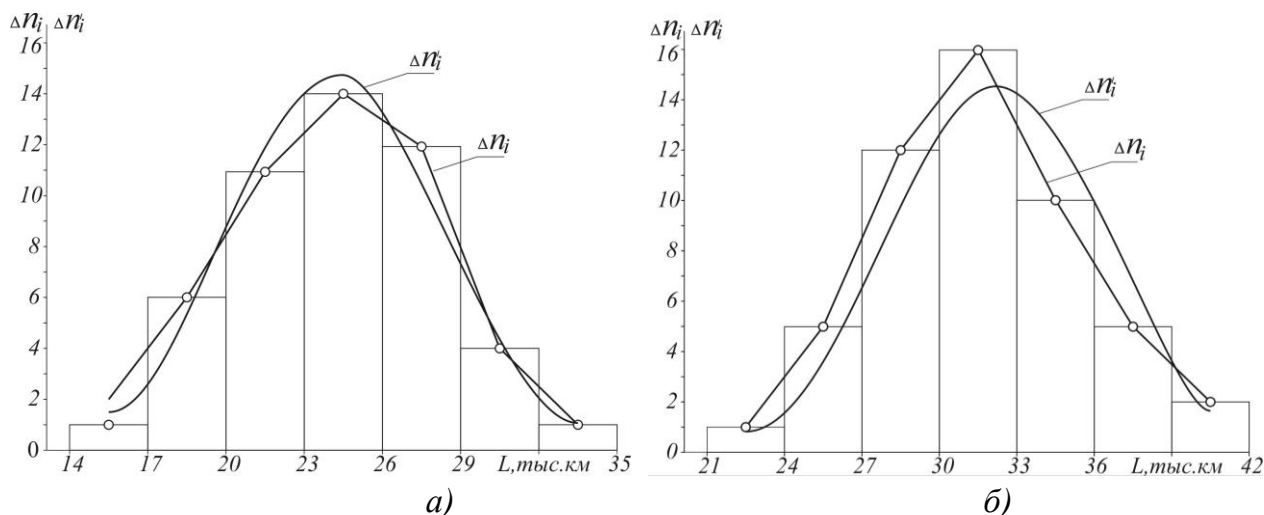


Рисунок 14 – Графики функций распределения частот ресурсов шин типоразмеров:
 а - 18.00 -25 с показателями $L_{cp} = 25,14$ тыс. км; $\sigma = 4,05$ тыс. км; $\nu = 16\%$;
 б - 12.00 -20 с показателями $L_{cp} = 32,2$ тыс. км; $\sigma = 4,1$ тыс. км; $\nu = 12,7\%$

Для дополнительной оценки динамики процесса формирования ресурса шин грузовых автомобилей представлены спектральные плотности внешних воздействий.

Распределение среднего значения ресурса шин типоразмеров 18.00-25 грузовых автомобилей БелАЗ - 7540В по месяцам года, а также результаты спектрального анализа процесса изнашивания шин представлены на рисунке 15.

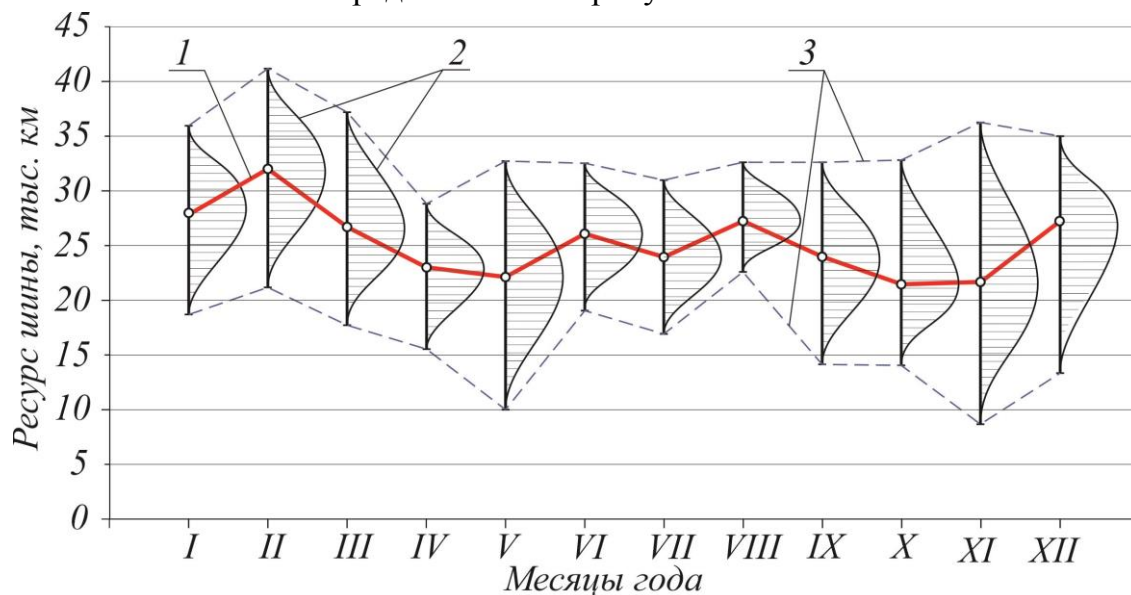


Рисунок 15 – Распределение среднего значения ресурса шин типоразмеров 18.00-25 по месяцам года, а также 1 –среднемесячный ресурс шин, снятых с эксплуатации; 2 – спектральные плотности распределения ресурса шин; 3- границы спектров распределения ресурсов шин: $L_{min} = 8,2$ тыс. км, $L_{max} = 41,8$ тыс. км, $L_{cp} = 24,9$ тыс. км, $\nu = 6,0 \dots 41,2\%$.

В реальных условиях эксплуатации ресурс шин грузовых автомобилей формируется под комплексным влиянием факторов, характер изменения которых в трехмерном измерении представлен на рис. 16.

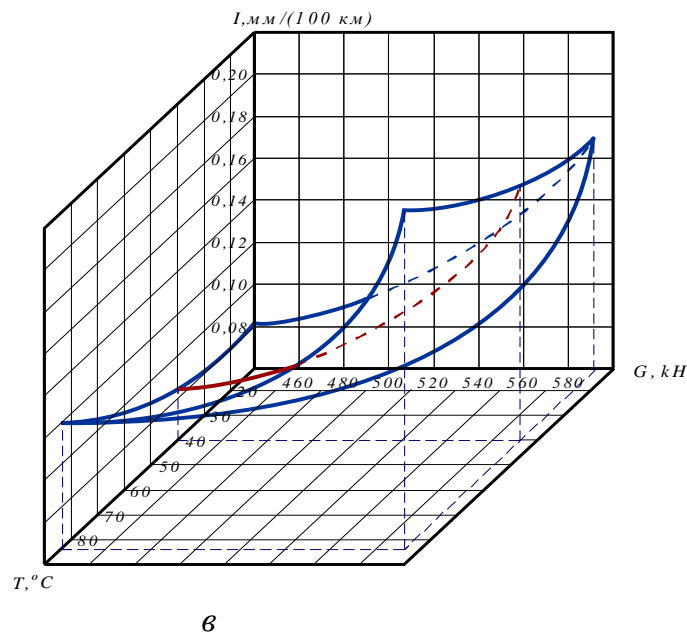
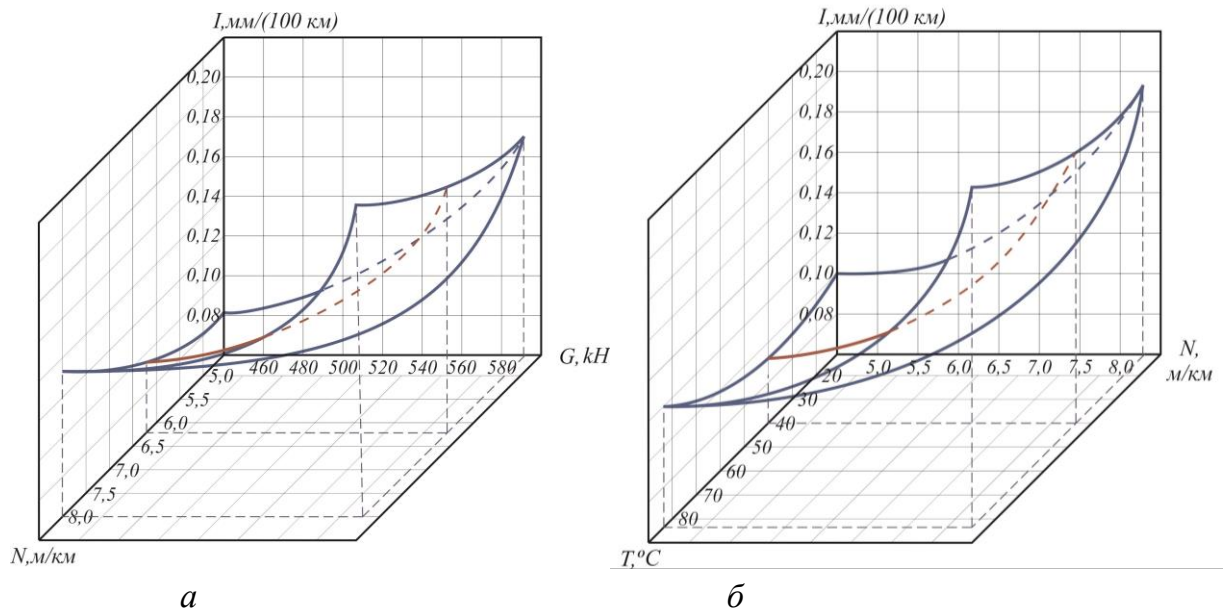


Рисунок 16 - Зависимость интенсивности изнашивания рисунка протектора шины типоразмера 18.00 -25 от: *а* - радиальной нагрузки и неровности дороги; *б* - температуры шины и неровности дороги; *в* - радиальной нагрузки и температуры шины
 Вероятностно-статистические оценки характеристик параметров при эксплуатации автомобиля-самосвала БелАЗ-7540В в условиях строительства Рогунской ГЭС для различных маршрутов представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Вероятностно-статистическая оценка факторов, значимых в формировании ресурса шин грузовых автомобилей БелАЗ-7540В, эксплуатируемых в условиях строительства Рогунской ГЭС

Маршрут движения	V_a , км/ч	Неровность Дороги			Температура Шины				Радиальная нагрузка		Коэффициент сцепления, $k_{сц}$	Максимальный продольный угол наклона дороги α , град.	Разница температур воздуха и шины $t_b - t_{ш}$, °C	Интенсивность изнашивания шины $i_{ш}$, мм/(100 км)
		H_0 , м/км (IRI_n)	σ_{H_0} , м/км	ν_{H_0} , %	$t_{ш}$, °C	$\sigma_{t_{ш}}$, °C	$\nu_{t_{ш}}$, %	m_a , т	σ_{m_a} , т	ν_{m_a} , %				
№15	10,4	6,8	0,43	6,3	70,6	2,9	4,1	52,1	3,0	5,7	0,45	±5,8	36,4	0,13

№15	10,6	7,0	0,46	6,5	72,0	3,1	4,3	51,7	2,7	5,3	0,45	±5,8	38,0	0,14
	11,0	6,7	0,42	6,2	73,1	3,2	4,4	51,1	2,8	5,5	0,45	±5,8	39,1	0,16
№16	11,0	7,2	0,46	6,4	72,9	3,1	4,3	52,9	3,0	5,6	0,51	±5,5	35,9	0,15
	11,3	7,1	0,47	6,6	75,0	3,4	4,5	53,8	3,1	5,7	0,51	±5,5	38,0	0,14
	11,6	6,6	0,44	6,7	77,1	3,7	4,8	49,3	2,8	5,8	0,51	±5,5	40,1	0,16
№19	11,4	7,4	0,52	7,0	79,9	3,7	4,6	49,8	2,7	5,4	0,48	±6,0	43,9	0,13
	11,8	7,2	0,50	6,9	77,9	3,7	4,7	51,9	2,8	5,4	0,48	±6,0	43,9	0,17
	12,6	7,5	0,83	7,1	80,3	3,4	4,3	53,2	3,0	5,7	0,48	±6,0	44,4	0,15

Значения корректирующих коэффициентов для нормирования ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства ГЭС представлены в табл. 3.

Таблица 3 - Числовые значения корректирующих коэффициентов

Марка автомобиля	Корректирующий коэффициент				
	k_D	k_t	k_G	k_{np}	k_p
БелАЗ-7540В	0,87...0,88	0,86...0,88	0,81...0,83	0,87...0,91	0,53...0,66
SHACMAN-SX3256DR384	0,87...0,88	0,92...0,94	0,91...0,93	0,84...0,86	0,61...0,66
Dongfeng-3251	0,87...0,88	0,90...0,94	0,89...0,93	0,85...0,89	0,59...0,68
XOWO-336	0,87...0,88	0,91...0,93	0,88...0,92	0,81...0,85	0,56...0,64

Сравнительные расчетные и опытные данные корректирования нормативов ресурсов шин грузовых автомобилей БелАЗ-7540В (шины типоразмера 18.00 -25), а также SHACMAN-S3256DR384, XOWO-336 и Dongfeng-3251 (шины типоразмера 12.00–20) в условиях строительства ГЭС представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Сравнительная оценка расчетных и опытных результатов ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства Рогунской ГЭС

Автомобиль	Типоразмер Шины	Нормативный ресурс шины, тыс. км	Интенсивность изнашивания рисунка протектора шины, мм/(100 км)	Соотношение причин снятия шин с эксплуатации, %		Ресурс шины в реальных условиях, тыс. км		Относительная погрешность δ , %	
				полный износ рисунка протектора	механические повреждения	расчетный	опытный		
БелАЗ-7540В	18.00-25	45,0	0,15	85,8	14,2	25,1	25,8	2,8	
				88,2	11,8		25,8	2,8	
				89,0	11,0		24,7	1,6	
Среднее значение показателя				0,15	87,7	12,3	25,1	25,4	2,4
SHACMAN-SX3256DR384	12.00-20	50	0,08	87,2	12,8	32,0	32,9	2,8	
				87,8	12,2		32,4	1,2	
				88,1	12,9		31,7	2,2	
Среднее значение показателя				0,08	87,7	12,6	32,0	32,3	2,1
XOWO 336	12.00-20	50	0,08	86,4	13,6	31,9	32,6	2,2	
				88,9	11,1		32,3	1,2	
				88,6	11,4		31,4	1,6	
Среднее значение показателя				0,08	88,0	12,0	31,9	32,1	1,7

DongFeng - 3251	12.00-20	50	0,08	86,7	13,1	32,1	31,8	2,2
				88,0	12,0		31,5	1,9
				88,8	11,2		33,0	2,7
Среднее значение показателя			0,08	87,9	12,1	32,1	32,1	2,3

Средние значения относительных расхождений между теоретическими и экспериментальными данными находятся приблизительно в одинаковых пределах и не превышает 2,4%, что свидетельствует о достаточно высокой достоверности полученных теоретических предпосылок о корректировании нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства Рогунской ГЭС.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ

С целью снижения затрат на автомобильные шины на основе более полного использования их ресурса путем усовершенствования и внедрения методики корректирования нормативов их ресурса для горных условий строительства ГЭС рекомендуется:

- разработать и внедрить нормативно-технические мероприятия по обеспечению постоянного контроля температуры шин грузовых автомобилей и давления воздуха внутри шины;
- не допустить чрезмерное превышение полной массы автомобиля путем выбора рационального способа погрузки;
- поддержание необходимого уровня качества дорожного полотна путем своевременного и качественного обслуживания дороги и очистки её поверхности от обломков горной породы и прочих инородных предметов с целью снижения износа протекторной резины и частоты механических повреждений шины.
- пользоваться обобщенным динамическим коэффициентом дороги для облегчения практических расчетов оценки большого количества факторов, влияющих на качество дорожного полотна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработаны классификационные характеристики факторов, влияющих на формирование ресурса шин грузовых автомобилей по технико-эксплуатационному признаку, а также по признаку управляемости для горных условий строительства ГЭС. По технико-эксплуатационному признаку классифицированы 44 фактора, а по признаку управляемости – 42.

В процессе эксплуатации грузовых автомобилей в горных условиях проявляются новые факторы, существенно отличающиеся от нормальных условий эксплуатации автомобилей, такие как вероятностный характер внешних воздействий на колеса автомобиля, особенности дорожного покрытия, своеобразный профиль дороги, состояние погрузочной площадки и др.

2. Из всего разнообразия факторов, формирующих ресурс шин грузовых автомобилей в условиях строительства Рогунской ГЭС, наиболее значимыми являются:

- дорожные условия;
- температура поверхности шины;

- радиальная нагрузка, приложенная к колесам автомобиля.

Все остальные малозначимые факторы объединены в единый фактор, именуемый как прочие факторы.

Значимость факторов, влияющих на ресурс шин грузовых автомобилей, установлены по рекомендациям Кузнецова Е.С. на основе многофакторной математической модели.

3. Для установления зависимости относительной интенсивности изнашивания рисунка протектора шин грузовых автомобилей предложена эмпирическая формула в виде интерполяционного многочлена Лагранжа.

Предложена упрощенная математическая модель для корректирования нормативов ресурса шин грузовых автомобилей, эксплуатируемых в горных условиях строительства ГТС.

4. На основе результатов экспериментальных исследований уточнены и обоснованы числовые значения корректирующих коэффициентов нормативов ресурса шин грузовых автомобилей для условий Рогунской ГЭС. Для данных условий экспериментально установлены и теоретически обоснованы следующие значения коэффициентов корректирования:

- $k_D = 1 - k_d = 0,87 \dots 0,88$ - для шин типоразмеров 18.00 -25 и 12.00 -20;

- $k_t = 0,86 \dots 0,88$ - для шин типоразмера 18.00-25, $k_t = 0,90 \dots 0,94$ - для шин типоразмера 12.00 -20;

- $k_G = 0,81 \dots 0,83$ - для шин типоразмера 18.00-25, $k_G = 0,88 \dots 0,93$ - для шин типоразмера 12.00 -20;

- $k_{np} = 0,87 \dots 0,91$ - для шин типоразмера 18.00-25, $k_{np} = 0,81 \dots 0,89$ - для шин типоразмера 12.00 -20;

- $k_p = 0,53 \dots 0,66$ - для шин типоразмера 18.00-25, $k_p = 0,56 \dots 0,68$ - для шин типоразмера 12.00 -20.

5. По результатам экспериментальных исследований определялись основные вероятностно-статистические характеристики значимых факторов, формирующих ресурс шин.

Установлено, что ресурсы шин грузовых автомобилей распределяются по нормальному закону и характеризуются следующими показателями для шин типоразмеров:

- 18.00 - 25: $L_{cp} = 25,14$ тыс. км; $\sigma = 4,05$ тыс. км; $\nu = 16,00\%$;

- 12.00 - 20: $L_{cp} = 32,2$ тыс. км; $\sigma = 4,1$ тыс. км; $\nu = 12,7\%$.

6. Сопоставлены теоретические и экспериментальные значения коэффициентов корректирования нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства ГТС. Средние значения относительных расхождений между теоретическими и экспериментальными данными находятся приблизительно в одинаковых пределах и не превышают 2,4%, что свидетельствует о достаточно высокой достоверности полученных теоретических предпосылок по корректированию нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства Рогунской ГЭС.

Публикации по теме диссертации

Статьи, опубликованные в научных журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

[1-А]. **Джобиров Ф.И.** Моделирование ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях при строительстве гидротехнических сооружений (ГТС) / Джобиров Ф.И // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими: Душанбе, 2021-№2 (54) 175с. С. 117-121.

[2-А]. **Умирзоков А.М.** Влияние дорожных, климатических и эксплуатационных факторов на долговечность автомобильных шин / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, М.А. Абдуллоев, **Ф.И. Джобиров** // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими: Душанбе, 2015-№3 (31) 236с. С. 132-135.

[3-А]. **Умирзоков А.М.** Взаимосвязь температурного состояния и долговечности автомобильных шин / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, М.А. Абдуллоев, **Ф.И. Джобиров** // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими: Душанбе, 2015-№3 (31) 236с. С. 89-95.

[4-А]. **Умирзоков А.М.** Корректирование нормативного ресурса шин большегрузных автомобилей в условиях реальной эксплуатации / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, М.А. Абдуллоев, **Ф.И. Джобиров** // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими: Душанбе, 2015-№4 (32) 200с. С. 121-126.

Статьи, опубликованные в научных журналах, рекомендованных ВАК РФ.

[5-А]. **Умирзоков А.М.** Оценка формирования ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях при строительстве Рогунской гидроэлектростанции / А.М.Умирзоков, **Ф.И. Джобиров**, С.С. Сайдуллозода, А.Л. Бердиев // Научно-технический вестник Брянского государственного университета, 2021, №4 С. 366-403.

Статьи, опубликованные в зарубежных изданиях, включенных в международные базы цитирования

[6-А]. **А.М. Umirzokov**, Assessment of the resource of elements of transportation machins operated in mining energy enterprises / А.М. Umirzokov, М.А. Abdullo, **F.I. Jobirov**, S.S. Saidullozoda. and A.B. Tashripov // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 990 (2022) 012063.

[7-А]. **А.М. Umirzokov**, Evaluation of the Efficiency of the Driver-Car-Road-Environment System in Mountainous Conditions by Modelling Energy Exchange Processes / А.М. Umirzokov, S.S. Saidullozoda, U.M. Mallaboev, H.B. Huseinov and **F.I. Jobirov** // II Международной научно-технической конференции «SMART ENERGY SYSTEMS 2021» SES-2021.

Статьи, опубликованные в материалах конференции

[8-А]. **Турсунов А.А.** Климатическое зонирование территории Республики Таджикистан по условиям эксплуатации автомобильного транспорта / А.А.Турсунов, М.А.Абдуллоев, Ф.С.Бодурбеков, **Ф.И. Джобиров** // Материалы республиканской конференции “Основные задачи материаловедения в машиностроении и методика их преподавания”, посвященной 20- летию 16-ой сессии Верховного Совета РТ и 15-летию Дня Национального единства. – Душанбе. Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни, 12-13 июня 2012 г.- 165с. С. 50-55.

[9-А]. *Турсунов А.А.* Районирование территории Республики Таджикистан по природно-климатическим условиям эксплуатации автомобильного транспорта / А.А.Турсунов, М.А.Абдуллоев, Ф.С.Бодурбеков, **Ф.И. Джобиров** // Материалы международной молодёжной научной школы «Воспроизводство, мониторинг и охрана природных, природно-антропогенных и антропогенных ландшафтов». Воронеж. 14 – 15 июня 2012 г. С. 45-50.

[10-А]. *Абдуллоев М.А.* Изменение показателей эффективности торможения автомобиля на уклоне / М.А. Абдуллоев, Р.А. Давлатшоев, Ф.С.Бодурбеков, **Ф.И. Джобиров** // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Проблемы развития транспортной системы Республики Таджикистан». 12-13 декабря 2012 г. – 337 с. С.241-245.

[11-А]. *Абдуллоев М.А.* Влияние распределения тормозных сил между осями на фазы процесса торможения автомобиля в реальных условиях эксплуатации / М. А.Абдуллоев, Р.А. Давлатшоев, О.С. Ниязов, **Ф.И. Джобиров** // Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Новые технологии нефтегазовому региону". Том II — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 432 с. С.152-156.

[12-А]. *Юнусов М.Ю.* Влияние условий эксплуатации на износ шин карьерных самосвалов / М.Ю. Юнусов, А.Л. Бердиев, Ф.С. Бодурбеков, **Ф.И. Джобиров** // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования» ТГУ им. акад. М.С. Осими. С.438-442.

[13-А]. *Умирзоков А.М.* Влияние температуры автомобильной шины на ее долговечность / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, М.А. Абдуллоев, **Ф.И. Джобиров** // Улучшение эксплуатационных показателей и технический сервис автомобилей, тракторов и двигателей: сборник научных трудов Международной научно-технической конференции кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис» Института технических систем, сервиса и энергетики. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2015. - 225 с., С. 192-195.

[14-А]. *Умирзоков А.М.* Анализ отказов автомобильных шин в условиях высокогорья Республики Таджикистан / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, М.А. Абдуллоев, **Ф.И. Джобиров** // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования» ТГУ им. акад. М.С. Осими. С.341-345.

[15-А]. *Умирзоков А.М.* Классификация факторов, влияющих на пробег шин в условиях высокогорных карьер / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, А.Л. Бердиев, **Ф.И. Джобиров** // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов. Отв. ред. А.Н. Халин. 2018. С. 195-199. Издательство: Тюменский индустриальный университет.

[16-А]. *Умирзоков А.М.* Вероятностно-статистическая оценка влияния факторов, влияющих на пробег автомобильных шин в условиях высокогорных карьеров / А.М. Умирзоков, А.А. Саибов, **Ф.И. Джобиров**, А.Х. Абаев // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов. Отв. ред. А.Н. Халин. 2018. С. 190-194. Издательство:

Тюменский индустриальный университет.

[17-А]. *Умирзоков А.М.* Классификация факторов, влияющих на отклонение давления внутри шин от нормы / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, А.Х. Абаев, **Ф.И. Джобиров** // Неделя науки. Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной Международному десятилетию «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы», «Году развития туризма и народных ремесел», 140-ой годовщине со дня рождения Героя Таджикистана Садриддина Айни» и «70-ой годовщине Таджикского национального университета», Душанбе -2018. С. -54-55.

[18-А]. *Умирзоков А.М.* Моделирование влияния температуры воздуха на интенсивность износа шин / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, А.Л. Бердиев, **Ф.И. Джобиров** // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Инновационное развитие сельского хозяйства в условиях глобального изменения климата: современное состояние, проблемы и пути их решения». Сборник научных статей. Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемур. - г. Душанбе, 2020. С. 309-314.

Статьи, опубликованные в материалах других изданий

[19-А]. *Джобиров Ф.И.* Влияние горных дорог Таджикистана на работу большегрузного автотранспорта и его шин / Джобиров Ф.И., Каримов Б.Б. // Журнал «Дороги Содружества Независимых Государств» №05 2016(52), С. 102-104.

[20-А]. *Макеева С.М.* Ресурсосберегающие технологии ремонта автомобильных дорог / С.М. Макеева, Б.Б. Каримов, **Ф.И. Джобиров** // Журнал «Дороги Содружества Независимых Государств» №05 2016(53), С. 80-83.

[21-А]. *Расулов Т.* Учет расчетных характеристик грунтов при проектировании дорожных одежд в Таджикистане / Т. Расулов, **Ф.И. Джобиров** // Журнал «Дороги Содружества Независимых Государств» №05 2016(54), С. 104-106.

[22-А]. *Джобиров Ф.И.* Особенности эксплуатации транспорта в горных условиях Таджикистана / **Джобиров Ф.И.**, Каримов Б.Б. // Журнал «Дороги Содружества Независимых Государств» 07 2017(62), С. 80-83.

Авторские свидетельства и патенты

[23-А]. *Джобиров Ф.И.* Свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса Республики Таджикистан. №ТГ 1298. Прессовый гранулятор с плоской матрицей / Вохидов З.М., Абдулло М.А., Мирзоалиев И., **Джобиров Ф.И.** // Государственное учреждение национальный патентно-информационный центр 14.09.2022.

**ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ДОНИШГОҲИ ТЕХНИКИИ ТОҶИКИСТОН
ба номи академик М.С. Осимӣ**

Бо ҳуқуқи дастнавис

ҶОБИРОВ Фирӯз Изатуллоевич

**ТАҲРИРИ МЕЪЁРҲОИ ЗАХИРАИ ГАШТИ ШИНАҲОИ
АВТОМОБИЛҲОИ БОРКАШ ДАР ШАРОИТИ СОХТМОНИ ИНШООТИ
ГИДРОТЕХНИКИИ МИНТАҚАҲОИ КЎҲӢ
(ДАР МИСОЛИ СОХТМОНИ НБО РОҒУН)**

АВТОРЕФЕРАТИ
диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмии
номзади илмҳои техникаӣ аз рӯи ихтисоси
05.22.10 – Баҳрабардории нақлиёти автомобилӣ

Душанбе - 2022

Кори илмӣ дар кафедраи «Истифодабарии нақлиёти автомобилӣ» - и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ иҷро шудааст.

Роҳбари илмӣ: **Абдулло Мамадамон Абдурахмонбек**, номзади илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи «Истифодабарии нақлиёти автомобилӣ»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ.

Муқарризони расмӣ: **Гафоров Абдулазиз Абдуллофизович**, доктори илмҳои техникӣ, дотсент, муовини ректор оид ба илм ва тадқиқоти Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон.

Саломзода Раҳмиддин Салом, номзади илмҳои техникӣ, дотсент, директори муассисаи давлатии «Нақлиёти автомобилӣ ва хизматрасонии логистикӣ»-и Вазорати Нақлиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон.

Муассисаи пешбар: Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш. Шохтемур

Ҷимояи диссертатсия рӯзи «__» декабри 2022с. соати 14-00 дар ҷаласаи Шӯрои диссертатсионии 6D.KOA-049 назди Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ бо суроғи 734042, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Раҷабовҳо, 10А, баргузор мегардад. E-mail: dis.sia@mail.ru

Бо диссертатсия дар китобхона ва сомонаи Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ www.ttu.tj шинос шудан мумкин аст.

Автореферат «_____» _____2022с. ирсол шуд.

Котиби илмии
шӯрои диссертатсионӣ,
номзади илмҳои техникӣ, дотсент

Султонзода Ш.М.

ТАВСИФОТИ УМУМИИ КОР

Мубрамии мавзӯ. Нақлиёти автомобилӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои хоҷагии халқ аҳаммияти аввалиндарача дошта, аз рӯи ҳаҷми боркашонӣ дар шароити кӯҳсор нисбат ба нақлиёти ҳавоӣ ва роҳи оҳан мавқеи аввалиндарачаро ишғол мекунад. Дар шароити вазнини кӯҳсори Ҷумҳурии Тоҷикистон истифодабарии автомобилҳои боркаши карьерӣ ягона воситаи нақлиёт мебошад, ки барои интиқоли бор дар сохтмони иншооти гидротехникӣ (ИГТ) мақбул дониста шудааст. Шароити истифодабарии автомобилҳои боркаши карьерӣ дар Ҷумҳури аз руи шароити экстремалии роҳ, фарқияти баландиҳо аз сатҳи баҳр ва тағйирёбии шароити обу ҳаво (меъёри солонаи боришот, ҳарорати ҳаво, намӣ ва ғайра) дар масофаҳои нисбатан кӯтоҳ, инчунин маҳдуд будани давомнокии рушноии рӯз дар кӯҳсор тавсиф дода мешавад.

Бо захираи гашти шинаҳои автомобилӣ на танҳо хароҷоти истифодабарӣ ва нишондиҳандаҳои экологии онҳо алоқамандӣ доранд, балки маҳсулнокии боркашонӣ низ, ҳамчун нишондиҳандаи асосгузори самаранокии кори автомобилҳои боркаши карьерӣ, вобаста мебошад.

Захираи воқеии гашти шинаҳои автомобилӣ барои баҳодиҳии бақодории онҳо ва коркарди меъёри захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони иншоотҳои гидротехникии кӯҳсор боис мегардад.

Барои таҳрири ресурси шинаҳо мавҷуд

Аз тарафи профессор Захаров Н.С. усули таҳрири захираи гашти шинаҳо пешниҳод шудааст, ки барои муайян намудани меъёри гашти шинаҳои автомобилӣ дар шароити гуногуни истифодабарии пешбинӣ шудааст. Усули мазкур масъалаҳои таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳоро дар сохтмони ИГТ дар шароитҳои кӯҳӣ ва баландкӯҳ ба таври кофӣ фаро нагирифтааст. Бинобар ин, тадқиқотҳое, ки барои таҳрири меъёри захираи шинаҳои автомобилҳои боркаш дар сохтмони ИГТ дар шароити кӯҳсор (дар мисоли сохтмони НБО Роғун) равона шудаанд, мубрам мебошанд.

Дарачаи коркарди мавзӯ. Оид ба таъсири омилҳои гуногуни истифодабарӣ ба бақодории шинаҳо як қатор олимони машғул шудаанд: В.И. Кнороз, В.Н. Абрамов, Е. Скорняков, Л. Андреева, В.М. Шарифов, В. Гудков, С. Ширяев, Н. Захаров, И.В. Зырянов, А.М. Умирзоков, М.А. Абдуллоев, Р.А. Давлатшоев, А.А. Соибов, М.Ю. Юнусов ва дигарон.

Сарфи назар аз саҳми бузурги олимони зикргардида дар ин соҳаи тадқиқот, диққати асосӣ ба шинаҳои автомобилҳои истифодаи умум равона шудааст ва, чун қоида, таъсири яке аз омилҳои алоҳида, ки ба бақодории шина таъсир мерасонад, омӯхта шудааст. Дар аксари корҳои баррасишуда усулҳои пешниҳодшуда барои истифода дар шароити кӯҳсор ва сохтмони иншооти гидротехникӣ хеле мураккаб буда, ба тадқиқоти иловагӣ ниёз доранд.

Мақсади кор. Паст кардани хароҷот барои шинаҳои автомобилҳои боркаш дар асоси ҳарчи пурра истифода шудани захираи гашти онҳо бо роҳи мукамалгардонӣ ва ҷорӣ намудани усулҳои таҳрири захираи гашти онҳо барои

сохтмони иншоотҳои гидротехникии дар шароити кӯҳсор.

Ғояи кор аз истифодабарии қонуниятҳои тағйирёбии ҳолати техникийи шинаҳои автомобилҳои боркаш дар мисоли сохтмони НБО Роғун ва таҳрири меъёри гашти шинаҳо то баромадани онҳо аз истифода иборат мебошад.

Объекти тадқиқот – раванди коҳиши захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони иншооти гидротехникии НБО Роғун.

Предмети тадқиқот – қонуниятҳо оид ба равандҳои таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити кӯҳсор дар сохтмони НБО Роғун.

Барои ноил шудан ба ин **ҳадаф** вазифаҳои зерин ҳал карда мешаванд:

- таснифоти омилҳои, ки ба меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони ИГТ шароитҳои кӯҳӣ таъсир мерасонанд;

- интихоб ва асосноккунии омилҳои аҳамиятнок, ки ба захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш таъсир мерасонад (бо назардошти шароити истифодабарӣ);

- таҳияи модели математикӣ барои таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳо;

- асосноккунии қиматҳои адабии коэффитсиентҳои таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳо;

- умумият бахшидан ба натиҷаҳои тадқиқоти назариявӣ ва таҷрибавӣ ва коркарди тавсияҳои амалӣ оид ба таҳрири воқеии шинаҳои автомобилҳои боркаш бо назардошти таъсири омилҳои аҳамиятнок.

Ба ҳимоя дастовардҳои илмӣ зерин пешниҳод мешаванд:

1. Таснифоти аз ҷиҳати илмӣ асоснок ва муназзамшудаи омилҳои, ки ба захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити кӯҳсор таъсир мерасонанд.

2. Ифодаҳои таҳлилии аз ҷиҳати назариявӣ асоснок ва дар таҷриба санҷидашуда, ки таъсири омилҳоро ба захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони ИГТ тавсиф мекунад.

3. Моделсозии раванди коҳиши захираи гашти шинаҳо бо назардошти хусусияти тавсифи эҳтимолии омилҳои беруна.

4. Натиҷаҳои ҳисоб ва асоснок кардани коэффитсиентҳо доир ба танзими захираи меъёрии шинаҳо бо назардошти таъсири омилҳои беруна.

5. Умумият бахшидан ба натиҷаҳои тадқиқоти назариявӣ ва таҷрибавии захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити кӯҳсори сохтмони ИГТ.

Навоариҳои илмӣ рисола аз инҳо иборатанд:

- ба низом даровардан ва таснифи омилҳои, ки ба захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити кӯҳсори сохтмони ИГТ таъсир мерасонанд;

- қонуниятҳои таъсири омилҳои асосӣ ба захираи гашти шинаҳо дар шароити кӯҳсори сохтмони ИГТ муқаррар карда шудааст;

- методикаи баҳодиҳии муштараки захираи гашти шинаҳо таҳти таъсири комбинатсияи омилҳои гуногун дақиқ карда шудааст;

- методикаи танзими меъёрҳои захираи гашти шинаҳо бо назардошти истифодабарии автомобилҳои боркаш дар шароити карьерҳои кӯҳӣ тақмил дода шудааст.

Саҳеҳии натиҷаҳои илмӣ дар асосии дурустии фарзияҳо ҳангоми таҳрири

меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити кӯҳсори сохтмони ИГТ ва ҳаҷми кофии тадқиқотҳо дар ҚСҚ «НБО Роғун» бо истифода аз усулҳои назариявии собитшудаи тадқиқоти эксперименталӣ (тадқиқотҳо дар тӯли ҳафт сол дар карьер ва хатсайрҳои гуногуни боркашонии дорои тавсифрти шароитҳои мухталифи истифодабарии автомобилҳо гузаронида шудаанд) ва бо тақризи мусбат дар бораи татбиқи натиҷаҳои тадқиқотҳо таъмин шудааст.

Арзишнокии назариявии рисола аз такмили модели математикӣ оид ба таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар сохтмони ИГТ (дар мисоли сохтмони НБО Роғун) бо назардошти омилҳои муҳимтарин: шароитҳои роҳ, ҳарорати шинаҳо, сарбории радиалӣ иборат мебошад.

Арзиши амалии рисола. Натиҷаҳои тадқиқот моҳияти амалӣ доранд ва метавонанд барои таҳрири захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш, ки дар сохтмони ИГТ истифода мешаванд, чорӣ шаванд. Корбурди муносибат, модел ва усулҳои дар рисола овардашуда ба татбиқи амалии натиҷаҳои тадқиқот равона шудаанд ва имкониятҳои таққиснозии захираи воқеии гашти шинаҳои автомобилҳои худрезро дар шароитҳои карйери кӯҳӣ васеъ мекунанд. Татбиқи натиҷаҳои тадқиқот барои ба таври дифференциалӣ таҳрир намудани захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш бо назардошти шароитҳои истифодабарии онҳо дар карйерҳои кӯҳӣ имкон медиҳад.

Татбиқи натиҷаҳои кор. Натиҷаҳои дар рафти корҳои илмӣ–тадқиқотӣ дастрасшуда дар раванди таълим дар ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ чорӣ ва дар сохтмони ГЭС-и Роғун ҳангоми коркарди чорабинҳо, ки барои таҳрири захираи гашти шинаҳо ва тартиб додани ... барои харидорӣ намудани шинаҳои нав истифодада шудаанд, татбиқ ва истифода шудаанд.

Методҳои тадқиқот. Барои ҳалли вазифаҳои гузошташуда методҳои зерин истифода мешаванд:

- таҳлили сарчашмаҳои илмӣ-иттилоотӣ оид ба мавзӯи тадқиқот;
- методикаҳои ташкили тадқиқоти таҷрибавӣ ва ҷамъоварии маълумот;
- методи эҳтимолий-оморӣ барои баҳодиҳии нишондиҳандаҳои омилҳои аҳамиятнок, ки ба захираи шинаҳоро дар сохтмони ИГТ дар шароити кӯҳсор таъсир медрасонанд;
- методҳои коркарди математикӣ - омории натиҷаҳои тадқиқот;
- методҳои моделсозии математикӣ барои коркарди моделҳо бо мақсади таҳрири захираи гашти шинаҳои автомобилҳо дар шароити сохтмони ИГТ.

Саҳми шахсии муаллиф иборат аст аз: гузоштани ҳадаф ва вазифаҳои тадқиқот; аниқсозии методикаи таҳрири захираи гашти шинаҳо бо назардошти шароити кори автомобилҳои боркаш дар карйерҳои кӯҳӣ; асоснок намудани комбинатсияҳои омилҳои аҳамиятнок барои коҳиши ҳар чӣ пурраи захираи гашти шинаҳо; гузаронидани тадқиқи омилҳо, ки ба захираи гашти шинаҳо таъсир медрасонанд; коркарди тавсияҳо барои таққиснозии меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити кӯҳсор.

Тасвиби кор. Мазмуну мундариҷаи асосии назариявӣ, тавсияҳои амалӣ ва натиҷаҳои тадқиқот дар конференсияҳои байналмиллалӣ ва ҷумҳуриявӣ дар ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, ДАТ ба номи Ш. Шохтемур, ДМТ, инчунин конгрессҳои Шӯрои байниҳукумати роҳсозон ва ғ. баррасӣ ва таъйид шудааст.

Интишорот. Натиҷаҳои асосии рисола дар 22 мақола нашр шудааст. Дар нашрияҳое, ки Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсия додааст 5 мақола ҷоп гардидааст. Ғояҳои асосӣ, маводҳои назариявӣ тачрибавӣ ва ҳулосаҳои мақолаҳои мазкур ба муаллиф тааллуқ доранд.

Сохтор ва ҳаҷми рисола.

Рисолаи диссертатсионӣ аз муқаддима, 4 боб, ҳулоса, рӯйхати адабиёти истифодашуда ва замимаҳо иборат аст. Матни асосӣ 130 саҳифаро дар бар мегирад, аз 10 ҷадвал ва 20 расм иборат аст. Рӯйхати адабиёт аз 120 номгӯй иборат аст.

МУҲТАВОИ АСОСИИ КОР

Дар **муқаддима** мубрами мавзӯи рисола асоснок ва ҳадафу ғояи тадқиқот муайян шудааст, вазифаҳо, объект ва предмети тадқиқот муқаррар гардида, наwgонии илмию аҳамияти амалии кор баён, ҳамчунин муқаррароти илмию ба ҳимоя пешниҳодшаванда ифода ёфтаанд.

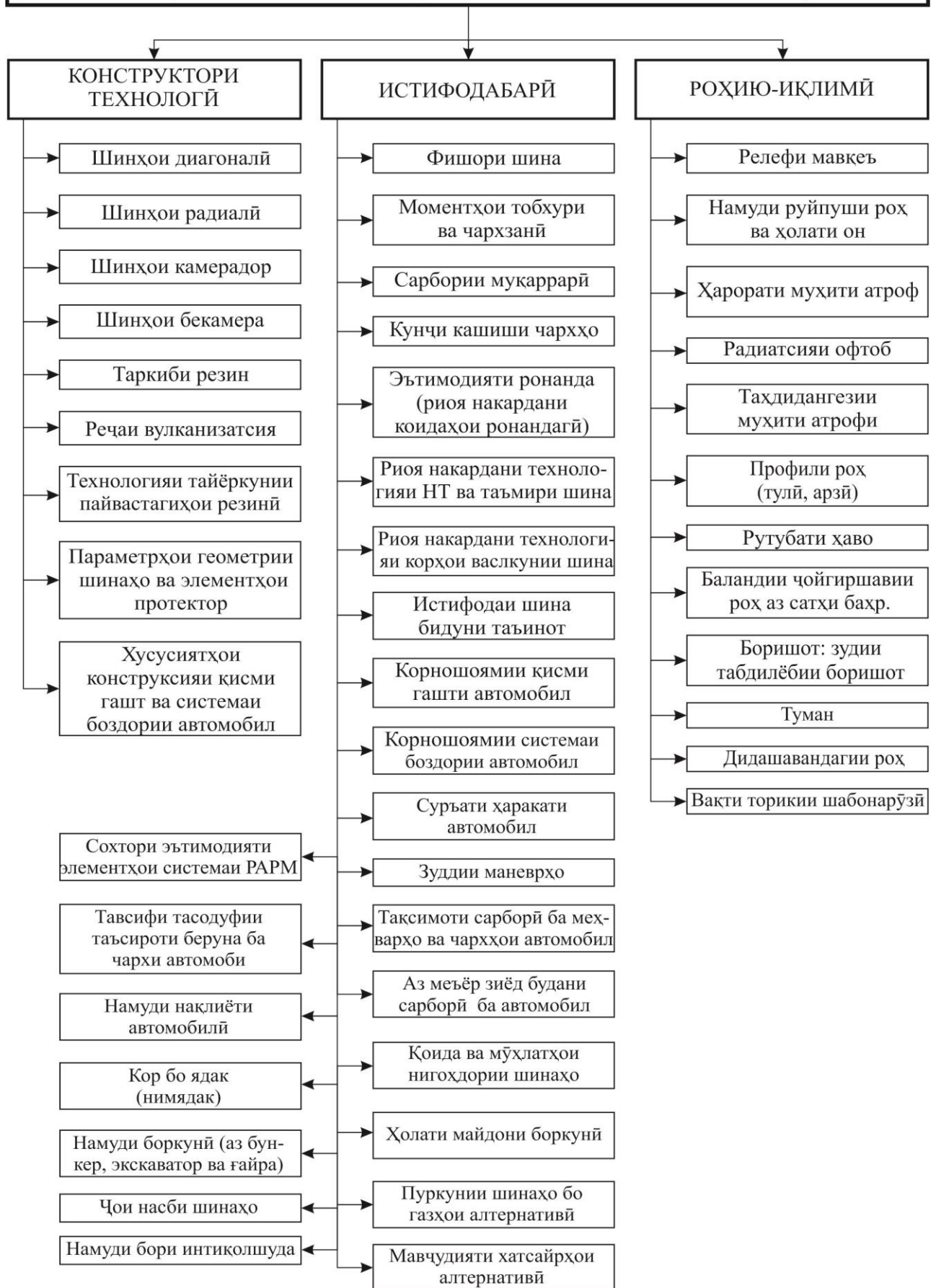
Дар **боби аввал** таъсири омилҳои аҳамиятнокиаш зиёд ба захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш баррасӣ шудааст, ки дар шароити сохтмони НБО Роғун истифода мешаванд, оварда шудаанд. Тавсифоти таснифии омилҳои тартиб дода шудаанд, ки ба захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш аз руи бар нишодихандаҳои техникӣ-истифодабарӣ, инчунин дар асоси идорашавандагии он дар шароити кӯҳсори сохтмони ИГТ таъсир мерасонанд. Аз рӯи нишонаҳои техникӣ-истифодабарӣ 44 (расми 1) ва аз рӯи хусусияти идорашавандагӣ – 42 (расми 2) омилҳо синфбандӣ шудаанд.

Таҳлили омилҳои, ки ба захираи гашти шинаҳои атомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони ИГТ таъсир мерасонад хеле калон мебошад. Муайян карда шудааст, ки аксари осебҳои механикии шинаҳои атомобилҳои боркаш ба давраи истифодабарӣ дар фасли зимистон рост меояд, ки он бештар аз 52 фоизро ташкил медиҳад.

Умуман, ҳамаи намудҳои радкуниҳои шинаҳо дар давраи истифодабарӣ, чун қоида, пеш аз муҳлат (осебҳои механикӣ, ҳароратӣ ва ғ.) буда, тавсифи эҳтимоли доранд.

Дар асоси омузиши таҳлилии методҳои мавҷуда оид ба таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони ИГТ, бартарӣ ва камбудихои онҳо арзёбӣ гардидаанд. Муқаррар шудааст, ки методҳои коркардшуда барои таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳо такмили минбаъдаро талаб мекунанд ва дар шароити кӯҳсор ҳангоми сохтмони ИГТ бо маҳдудият истифода мешаванд.

ОМИЛҶОИ ТАЪСИРКУНАНДА БА ЗАХИРАИ ГАШТИ ШИНАҶО



Расми 1 - Таснифи омилҳои таъсиррасон ба захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаши дар карьерҳои кӯҳӣ истифодашаванда аз рӯи нишонаҳои техникӣ-истифодабарӣ



Расми 2 - Таснифи омилҳои таъсиррасон ба захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаши дар қарғарҳои қўҳӣ истифодашаванда аз рӯи нишонаҳои идорашавандагӣ

Қисми зиёди тадқиқотҳо дар ин соҳа оид ба шинаҳои автомобилҳои сабукрав ва автобусҳо гузаронда шуда, ба таҳрири меъёри захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити кӯҳсори сохтмони ИГТ камтар эътибор дода шудааст.

Дар **боби дуюм** интихоби объектҳои тадқиқот асоснок карда шудааст, ки ба ин раванд шинаҳои автомобилҳои боркаши моделҳои БелАЗ-7540В, SHAKMAN-S3256DR384, XOWO-336 и Dongfeng-3251 низ шомиланд.

Барои муайян намудани захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш таъсири омилҳои аҳамиятнок муқаррар карда шудаанд: шароити роҳ, ҳарорати шина ва сарбории радиалӣ, Дараҷаи таъсири омилҳои алоҳида дар асоси методҳои банақшагирии эксперимент асоснок карда шудаанд.

Хусусиятҳои тавсифии роҳҳои карьерӣ дар сохтмони ИГТ, хусусан дар сохтмони НБО Роғун, инҳоянд (расми 3):

- мураккабии геометрияи роҳҳои автомобилгард дар план ва профил;
- роҳҳои карьерии сохтмони НОБ Роғун роҳҳои кӯҳӣ буда, дар баландии аз 1050 то 1350 м а.с.б. ҷойгир шудаанд;
- ноҳамвории кати роҳ аз ҳудудҳои талаботи ҳуҷҷатҳои меъёрӣ-техники берун мебошанд (стандартҳои давлатӣ, СНИП ва диг.);
- умуман шароити роҳҳои карьерҳои кӯҳӣ дар сохтмони НОБ-и Роғун дорои динамизми баланд аст, ки сабабҳои онро дар ҳиссаи зиёди режимҳои ноустувори ҳаракат вобаста ба зуд тағйир ёфтани суръати ҳаракати автомобил дар натиҷаи дигаргуншавии модул, самти таъсир ва нуқтаи гузошташавии қувваҳои ба автомобил таъсиркунанда арзёбӣ қардан мумкин аст.



Расми 3 – Хусусиятҳои роҳҳои кӯҳии карьерӣ дар шароити сохтмони НОБ-и Роғун

Барои баҳодиҳии таъсири роҳи карьерии кӯҳӣ дар сохтмони ИГТ истифодабарӣ аз коэффитсиенти динамикии умумикунонӣ k_D , ки таъсири муштраки омилҳоро дар коҳишҳои захираи гашти шинаҳо ба назар мегирад, тавсия дода мешавад. Коэффитсиенти динамикии умумикунонӣ барои баҳодиҳии таъсири шароити роҳ аз ифодаи зерин муайян карда мешавад

$$k_D = 1 - k_d, \quad (1)$$

дар инҷо k_d - коэффитсиенти динамикии шароити роҳ.

Бинобар ин, вобастагии захираи гашти шинаи автомобилҳои боркаш аз шароитҳои роҳ дар қарғерҳои қухӣ ҳангоми сохтмони ИГТ $L_{шр}^A$ аз ифодаи зерин муайян карда мешавад

$$L_{шр}^A = L_{шн} \cdot k_D = L_{шн} \cdot (1 - k_d), \quad (2)$$

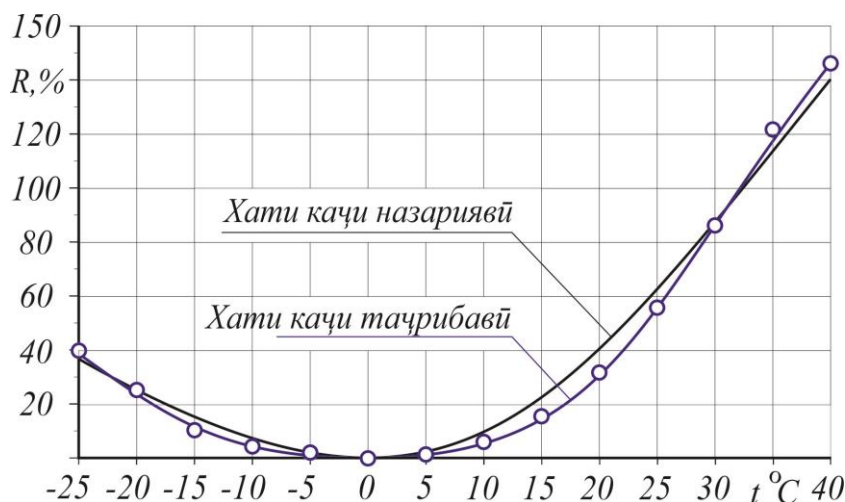
дар инҷо $L_{шн}$ – захираи гашти меъёрии шинаи автомобили боркаш дар шароити истифодабарии меъёрӣ, ҳаз.км (барои шинаҳои андозаи 18.00-25 $L_{шн} = 45$ ҳаз.км).

Дар раванди тадқиқотҳои бисёрсола барои шароити қухсор ҳангоми сохтмони НОБ-и Роғун вобастагии шиддатнокии ҳоси қурдашавии шинаҳои автомобилҳои боркаш аз ҳарорати муҳити атроф муқаррар гардидаанд, ки натиҷаҳои онҳо дар қадв. 1 оварда шудаанд.

Қадвали 1 – Вобастагии шиддатнокии ҳоси қурдашавии шинаҳои автомобилҳои боркаш аз ҳарорати ҳаво

Нишондиҳанда	Қимати ададӣ						
Ҳарорати ҳаво $t, ^\circ\text{C}$	-25	-15	-5	5	15	25	35
Шиддатнокии ҳоси қурдашавии шина $R(x), \%$	30	12	3	4	36	90	152

Вобаста аз ҳарорати ҳаво шиддатнокии ҳоси қурдашавии нақши протектори шинаҳои тамғаи 12.00-20, ки дар шароити қухсори Ҷумҳурии Тоҷикистон истифода мешаванд, муайян карда шудаанд. Аз руи натиҷаҳои тадқиқот графикаи вобастагии шиддатнокии ҳоси қурдашавии нақши протектор аз ҳарорати ҳаво сохта шудааст (рас. 4).



Расми 4 – Графикаи вобастагии шиддатнокии ҳоси қурдашавии шинаҳои автомобилҳои боркаш аз ҳарорати ҳаво

Дар асоси натиҷаҳои тадқиқот барои муайян намудани вобастагии шиддатнокии ҳоси қурдашавии нақши протектори шинаи автомобили боркаш аз ҳарорати муҳити атроф формулаи эмпирикӣ дар намуди бисёрраъзогии интерполясионии Лагранж тавсия дода мешавад:

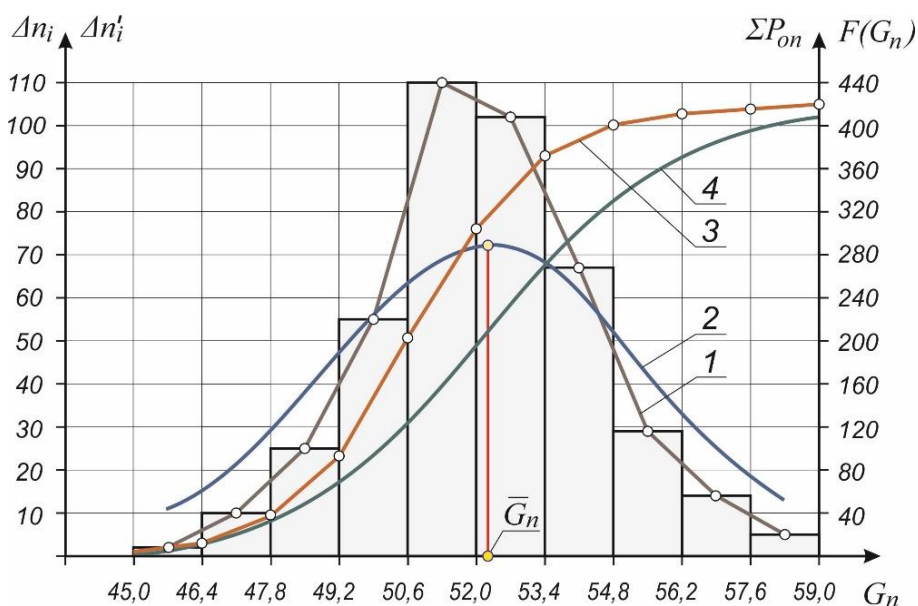
$$R(x) = 0,0005t^3 + 0,0825t^2 + 0,7375t + 4,6875, \quad (3)$$

дар инҷо t – ҳарорати муҳити атроф, $^\circ\text{C}$.

Таъсири сарбории радиалӣ ба чархҳои автомобил аз руи натиҷаҳои коркарди омории маълумотҳои эмпирикӣ оид ба массаи пурраи автомобилҳои боркаш, ки дар шароити сохтмони НОБ-и Роғун истифода мешаванд, асоснок шудаанд. Ҳангоми коркарди омории шумораи маълумотҳои эмпирикӣ ба чорсаду бист адад баробар буд, яъне $N=420$.

Аз графики овардашуда маълум мегардад, ки зиёда аз 70%-и автомобилҳои худрези БелАЗ-7540В, ки бо кашонидани чинсҳои кӯҳӣ машғул ҳастанд, бо массаи пурраи барзиёд аз меъёри муқарраршуда кор мекунанд (расми 5).

Барои шароити сохтмони НОБ-и Роғун аз истифода боз мондани шинаҳои автомобилҳои боркаш аз сабаби хурдашавии пурраи нақшаи протектор хос мебошад, ки он тахмин 85...90% -ро ташкил медиҳад, боқимонда аз ҳисоби осебҳои меникӣ рух медиҳад.



Расми 5 - Графикҳои функсияҳои эмпирикӣ ва назариявии тақсими зудии массаи пурраи автомобил дар шароити сохтмони НОБ-и Роғун: қимати миёнаи массаи пурраи автомобил $\bar{G}_{cp} = 52,17$ т, майли миёнаи квадратӣ $\sigma = 3,26$ т ва коэффитсиенти вариатсия $\nu = 6\%$.

Ҳангоми истифодабарии автомобилҳои боркаш дар шароити вазнини сохтмони ИГТ ба захираи гашти шинаҳо, ба ҳар навъ, бештар аз 40 омил таъсир мерасонад. Зери таъсири муштаракӣ омилҳои гуногун хурдашавии шинаҳо ва ҳам захираи гашти онҳо тавсифи тасодуфиро доранд мебошанд. Ҳангоми таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш ба назар гирифтани таъсири ҳар як омил дар алоҳидагӣ ғайри имкон мебошад. Бинобар он ҳамчун омилҳои аҳамиятноктарин, ки коҳишҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркашро муайян месозанд, мумкин аст шароити роҳу иқлимӣ ва сарбории радиалӣ интихоб шаванд. Бинобар ин гуфтаҳо шакли соддаи модели математикӣ барои таҳрири меъёри захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони ИГТ (дар мисоли сохтмони НОБ-и Роғун) $L_{ш}^k$ мумкин аст аз ифодаи зерин муайян карда шавад:

$$L_{ш}^k = L_{шн} \cdot k_D \cdot k_t \cdot k_G \cdot k_{пр} = L_{шн} \cdot (1 - k_d) \cdot k_t \cdot k_G \cdot k_{пр}, \text{ ҳаз. км} \quad (4)$$

дар инҷо $L_{\text{шн}}$ – захираи гашти меъёрии шинаи автомобили боркаш дар шароитҳои истифодабарии меъерӣ, ҳаз. км; $k_D = (1 - k_d)$ - коэффитсиенти динамикии умумикунони барои таҳрири захираи гашти шинаҳо; k_d - коэффитсиенти динамикии шароити роҳ; k_t – коэффитсиенти таҳрирӣ барои баназаргирии таъсири ҳарорати муҳити атроф ба коҳишёбии захираи гашти шинаҳо; k_G - коэффитсиенти таҳрирӣ барои баназаргирии таъсири сарбории радиалӣ ба коҳишёбии захираи гашти шинаҳо; $k_{\text{пр}}$ - коэффитсиенти таҳрирӣ барои баназаргирии таъсири омилҳои ғайра ба коҳишёбии захираи гашти шинаҳо.

Дар **боби сеюм** тавсифи методикаи гузаронидани тадқиқотҳои таҷрибавӣ оварда шудааст. Маълумот дар бораи таҷҳизоти истифодашавандаи назоратӣ-ченкунӣ барои гузаронидани озмоишҳо, ки онҳо тарозуи электронӣ (рас.6), умқсанчаки микрометрӣ (рас.7), ҳароратсанҷҳои контактӣ ва бидуни контактӣ, пирометр (рас. 8, а), тепловизор (рас. 8, б), рейкаи 3 метра (рас.9) ва нивелирро (рас. 9, б) дар бар мегиранд.

Сарборӣ ба шина бо ёрии тарозуи карьерии автомобилии ВАТ «БЕЛАЗ» муайян карда шудааст(рас. 11).



Расми 6 – Ченкунии хурдашавии шина бо вазн



Расми 7 – Ченкунии хурдашавии шина бо умқсанчаки микрометрӣ



а)



б)

Расми 8 – Ченкунии ҳарорати шинаҳо: а – бо пирометр; б – бо тепловизор



а)



б)

Расми 9 – Ченкунии ноҳамвории руйпуши роҳ бо ёрии:

а – рейкаи 3-метра; б – нивелир



а)



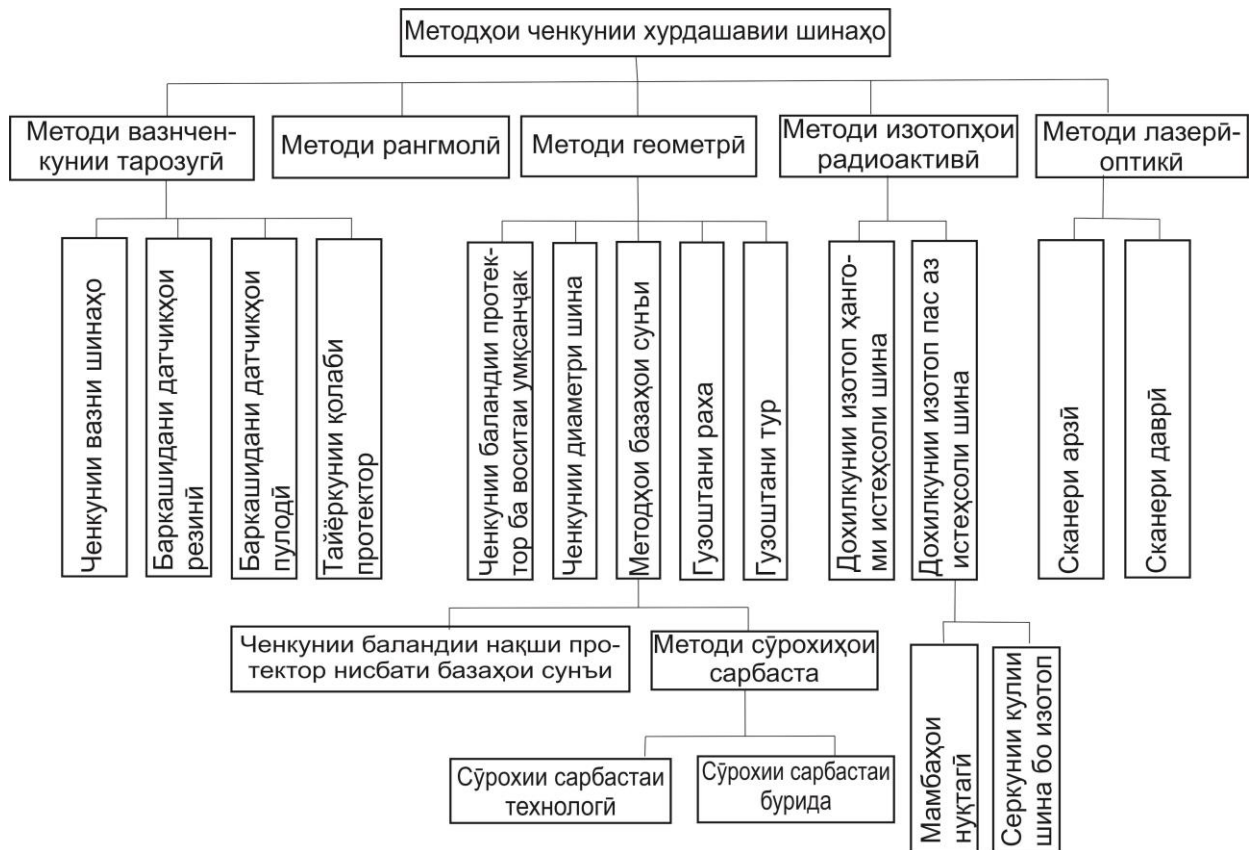
б)

Расми 10 – Ченкунии сарбории радиалӣ:

а – тарозуи карьерии ВАТ «БЕЛАЗ»; б - сиферблат тарозу

Пеш аз гузаронидани тадқиқот оид ба ҳолати гармии шина ва хурдашавии табиӣ протектори шинаҳои автомобилҳои худрези карьерӣ барқашии автомобили худрез аз руи тирҳои пеш ва ақиб ҳангоми пур аз бор ва холи будани бордони он. Маълумотҳои мақур барои аниқсозии сарбории статикӣ ба шина ва тақсимои сарборӣ ба тирҳои автомобили худрез зарур мебошанд.

Ҳангоми гузаронидани тадқиқоти таҷрибавӣ оид ба чен кардани хурдашавии нақши протектор дар доираи таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои борқаш дар шароити сохтмони ИГТ аз шумораи зиёди методҳо (рас. 11), асосан, методи ҳискунии умқи нақши протектор бо ёрии умқсанчаки рақамӣ истифода шудааст.



Расми 11 – Таснифоти методҳои ченкунии худашавии шинаҳои автомобилҳои боркаш

Ҳарорати шинаҳо яке аз омилҳои аҳамиятнок дар коҳиши захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш ба ҳисоб меравад, ки ченкунии он бо методҳои гуногун амалӣ гардонида мешаванд (рас. 12). Ченкунии ҳарорати устувори шинаҳои калонандоза пас аз ҳаҷми кори автомобили худрез на кам аз 10 соат бо пирометри DT- 9862 дар минтақаи протектории шинаи пневматикӣ гузаронида шудаанд.



Расми 12 – Таснифоти методҳои ченкунии ҳарорати шинаи автомобилӣ

Захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити вазнини истифодабарӣ дар қуҳсор ҳангоми сохтмони ИГТ зери таъсири комбинатсияҳои гуногуни омилҳо ташаккул меёбад ва қонуниятҳои муқарраргардидаи таъсири омилҳои алоҳидаро ба коҳишҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш боз ҳам

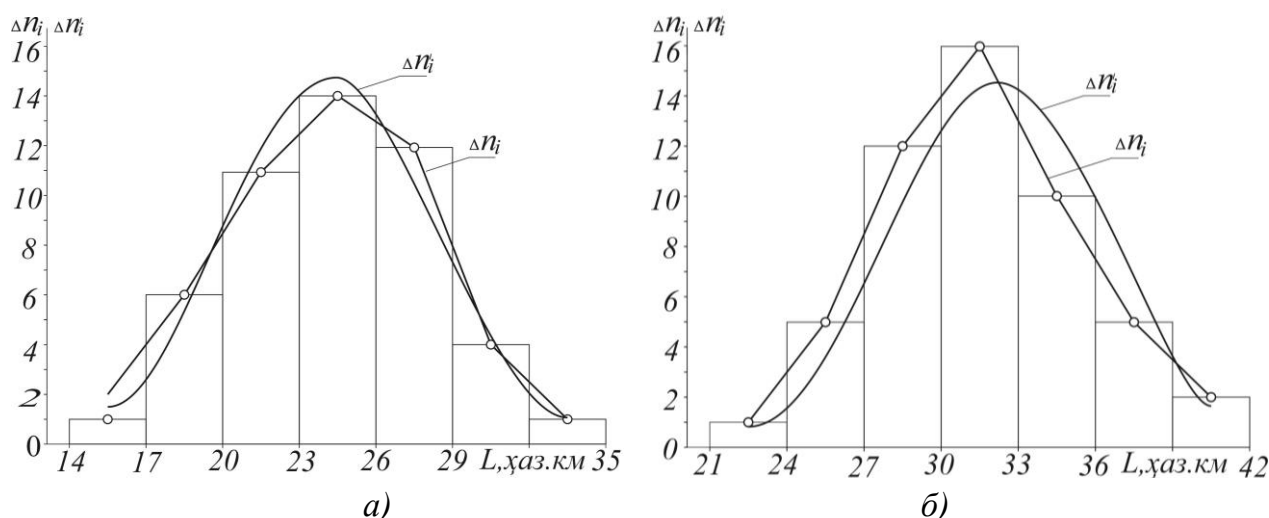
мушкилтар мегардад. Дар чунин ҳолатҳо маълумотҳои саҳеҳтарин дар асоси натиҷаҳои тадқиқоти таъсири муштаракӣ омилҳо ба коҳишёбии захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш аз руи схемаи зерини озмоишҳои роҳӣ мувофиқи ГОСТ 28169-89 дастрас карда мешаванд.



Расми 13 – Схемаи таҷрибаҳои сариҷаи шинаҳои автомобилҳои боркаш

Дар **боби чакорум** ба натиҷаҳои тадқиқотҳои назариявӣ ва таҷрибавӣ оид ба таҳрири меъёрҳои захираи гашти автомобилҳои боркаш дар шароити соҳтмони НОБ-и Роғун умумият бахшида шудааст.

Дар асоси фарзияҳои пешниҳодшудаи назариявӣ дар бораи он, ки тағйирёбии таъсири берунаи аҳамиятнок тобеи қонуни меъёрии тақсимшавӣ мебошад, тавсифоти асосии эҳтимолий-омории таъсири беруна-муқарраркунандаи захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити истифодабарии воқеӣ муайян карда шудаанд (рас. 14, а ва б).

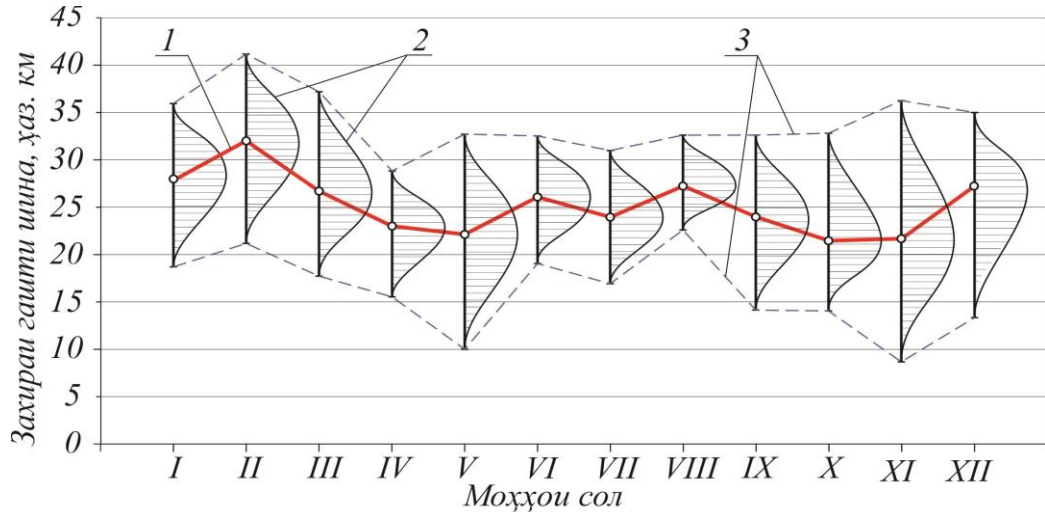


Расми 14 – Графикҳои функсияҳои тақсимшавии зудии захираи гашти шинаҳои андозаҳои: а - 18.00 -25 бо нишондиҳандаҳои $L_{cp} = 25,14 \text{ ҳаз. км}$; $\sigma = 4,05 \text{ ҳаз. км}$;

$v=16\%$; δ - 12.00 -20 бо нишондихандаҳои $L_{cp}=32,2$ ҳаз. км; $\sigma=4,1$ ҳаз. км; $v=12,7\%$

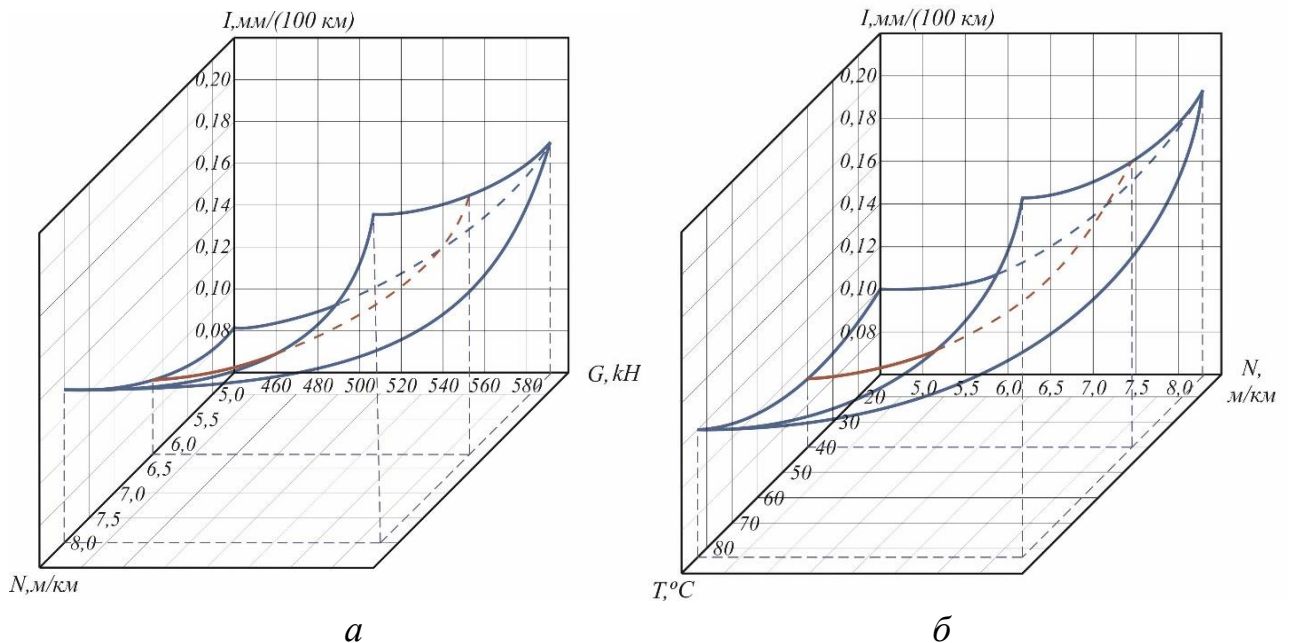
Барои баҳодиҳии иловагии динамикаи раванди коҳиши захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш истифодабарии зичии спектралӣ таъсири беруна пешниҳод шудааст.

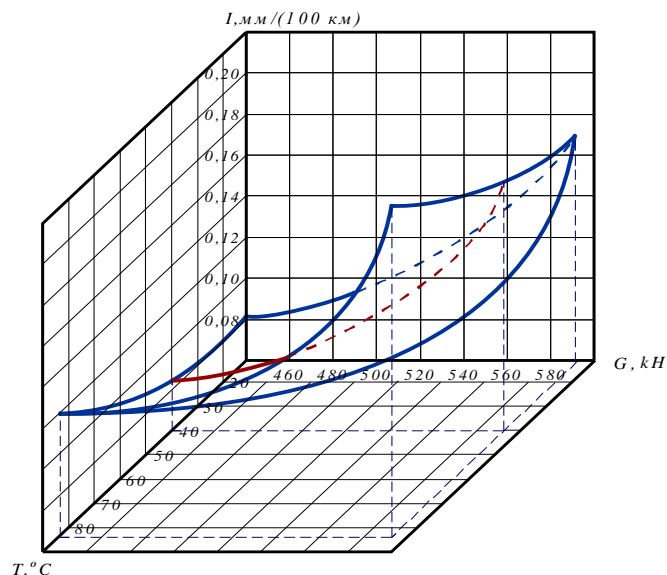
Тасимшавии қимати миёнаи захираи гашти шинаҳои андозаи 18.00-25 автомобилҳои боркаши БелАЗ - 7540В дар моҳҳои сол, инчунин натиҷаҳои таҳлили спектралӣ раванди хурдашавии шинаҳо дар расми 15 тасвир шудааст.



Расми 15–Тасимшавии қимати миёнаи захираи гашти шинаҳои андозаи 18.00-25 дар моҳҳои сол, инчунин 1 – захираи гашти миёнаи моҳона, ки аз истифодабарӣ баромадаанд; 2 – зичии спектралӣ тақсимшавии захираи гашти шинаҳо; 3- ҳудудҳои спектрҳои тақсимшавии захираи гашти шинаҳо: $L_{min} = 8,2$ ҳаз. км, $L_{maz} = 41,8$ ҳаз. км, $L_{cp} = 24,9$ ҳаз. км, $v = 6,0 \dots 41,2\%$.

Дар шароити истифодабарии воқеӣ захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш зери таъсири муштаракӣ омилҳо коҳиш меёбад, тавсифи тағйирёбии онҳо дар ченаки сечена дар рас. 16 оварда шудааст.





6

Расми 16 – Вобастагии шиддатнокии хурдашавии нақши протектори шинаи андозаи 18.00 -25 аз: *a* - сарбории радиалӣ ва ноҳамвориҳои роҳ; *б* – ҳарорати шина ва ноҳамвориҳои роҳ; *в* - сарбории радиалӣ ва ҳарорати шина

Баҳодиҳии эҳтимолӣ-омории тавсифоти нишондиҳандаҳо ҳангоми истифодабарии автомобилҳои худрези БелАЗ-7540В дар шароити сохтмони НОБ-и Роғун барои хатсайрҳои мухталиф дар чадв.2 оварда шудаанд.

Чадвали 2 - Баҳодиҳии эҳтимолӣ-омории омилҳои аҳамиятнок дар қоҳишҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаши БелАЗ-7540В, ки дар шароити сохтмони НОБ-и Роғун истифода мешаванд

Хатсайри харакат	V_a , км/с-т	Ноҳамвориҳои роҳ			Ҳарорати Шина				Сарбории радиалӣ		Коэффитсиенти часпиш, k_c	Кунҷи максималии нишеби тулии роҳ α , град.	Фарқи яти ҳарорати ҳаво ва шина $t_b - t_{ш}$, °C	Шиддатнокии хурдашавии шина $i_{ш}$, мм/(100 км)
		H_{∂} , м/км (IRI_n)	$\sigma_{H\partial}$, м/км	$\nu_{H\partial}$, %	$t_{ш}$, °C	$\sigma_{t_{ш}}$, °C	$\nu_{t_{ш}}$, %	m_a , т	σ_{m_a} , т	ν_{m_a} , %				
5	10,4	6,8	0,43	6,3	70,6	2,9	4,1	52,1	3,0	5,7	0,45	±5,8	36,4	0,13
	10,6	7,0	0,46	6,5	72,0	3,1	4,3	51,7	2,7	5,3	0,45	±5,8	38,0	0,14
	11,0	6,7	0,42	6,2	73,1	3,2	4,4	51,1	2,8	5,5	0,45	±5,8	39,1	0,16
6	11,0	7,2	0,46	6,4	72,9	3,1	4,3	52,9	3,0	5,6	0,51	±5,5	35,9	0,15
	11,3	7,1	0,47	6,6	75,0	3,4	4,5	53,8	3,1	5,7	0,51	±5,5	38,0	0,14
	11,6	6,6	0,44	6,7	77,1	3,7	4,8	49,3	2,8	5,8	0,51	±5,5	40,1	0,16
9	11,4	7,4	0,52	7,0	79,9	3,7	4,6	49,8	2,7	5,4	0,48	±6,0	43,9	0,13
	11,8	7,2	0,50	6,9	77,9	3,7	4,7	51,9	2,8	5,4	0,48	±6,0	43,9	0,17
	12,6	7,5	0,83	7,1	80,3	3,4	4,3	53,2	3,0	5,7	0,48	±6,0	44,4	0,15

Қиматҳои коэффитсиентҳои таҳрирӣ барои меъёрбандии захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони ИГТ дар чадв.3 оварда шудаанд.

Чадвали 3 – Қиматҳои адабии коэффициентҳои таҳрири

Тамғаи автомобил	Коэффициенти таҳрири				
	k_D	k_t	k_G	k_{np}	k_p
БелАЗ-7540В	0,87...0,88	0,86...0,88	0,81...0,83	0,87...0,91	0,53...0,66
SHACMAN-SX3256DR384	0,87...0,88	0,92...0,94	0,91...0,93	0,84...0,86	0,61...0,66
Dongfeng-3251	0,87...0,88	0,90...0,94	0,89...0,93	0,85...0,89	0,59...0,68
XOWO 336	0,87...0,88	0,91...0,93	0,88...0,92	0,81...0,85	0,56...0,64

Ҳисобҳои муқоисавӣ ва маълумотҳои таҷрибавӣ оид ба таҳрири захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаши БелАЗ-7540В (шинҳои андозаи 18.00 -25), инчунин SHACMAN S 3256 DR 384, XOWO 336 ва Dongfeng DFL-3251 (шинаҳои андозаи 12.00–20) дар шароити сохтмони ИГТ дар чадв. 4 оварда шудаанд.

Чадвали 4 – Баҳодиҳии муқоисавии натиҷаҳои ҳисобӣ ва таҷрибавии захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони НОБ-и Роғун

Автомобил	Андозаи шинаҳо	Захираи гашти меъёрӣ, ҳаз. км	Шиддатнокии хурдашавии нақши протектори шина, мм/(100 км)	Таносуби сабабҳои баромадани шинаҳо аз истифодабарӣ, %		Захираи гашти шина дар шароити воқеӣ, ҳаз. км		Хатогии нисбӣ δ , %	
				хурдашавии пурраи нақши протектор	осебҳои механикӣ	ҳисобӣ	таҷрибавӣ		
БелАЗ-7540В	18.00-25	45,0	0,15	85,8	14,2	25,1	25,8	2,8	
				88,2	11,8		25,8	2,8	
				89,0	11,0		24,7	1,6	
Қимати миёнаи нишондиҳанда				0,15	87,7	12,3	25,1	25,4	2,4
SHACMAN-SX3256DR384	12.00-20	50	0,08	87,2	12,8	32,0	32,9	2,8	
				87,8	12,2		32,4	1,2	
				88,1	12,9		31,7	2,2	
Қимати миёнаи нишондиҳанда				0,08	87,7	12,6	32,0	32,3	2,1
XOWO 336	12.00-20	50	0,08	86,4	13,6	31,9	32,6	2,2	
				88,9	11,1		32,3	1,2	
				88,6	11,4		31,4	1,6	
Қимати миёнаи нишондиҳанда				0,08	88,0	12,0	31,9	32,1	1,7
DongFeng DFL - 3251	12.00-20	50	0,08	86,7	13,1	32,1	31,8	2,2	
				88,0	12,0		31,5	1,9	
				88,8	11,2		33,0	2,7	
Қимати миёнаи нишондиҳанда				0,08	87,9	12,1	32,1	32,1	2,3

Қимати миёнаи хатогиҳо байни натиҷаҳои назариявӣ ва таҷрибавӣ тахмин дар ҳудудҳои якхела ҷойгир мебошанд ва на зиёд аз 2,4% -ро ташкил медиҳанд, ки ин ҳол дар бораи саҳеҳии баланди ифодаҳои дастрасшудаи назариявӣ оид ба таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони НОБ-и Роғун.

ТАВСИЯҲОИ АМАЛӢ ДАР АСОСИ НАТИҶАҲОИ ТАДҚИҚОТ

Бо мақсади кам кардани харочоти ба шинаҳои автомобилҳо бо назардошти пурратар истифода бурдани захираи гашти онҳо бо роҳи такмил додан ва ҷорӣ намудани методикаи таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳо дар шароити кӯҳсори сохтмони ИГТ тавсия карда мешавад:

– коркард ва тадбик намудани тадбирҳои меъёрию техникӣ оид ба таъмини назорати доимии харорати шинаҳои автомобилҳои боркаш ва фишори ҳавои дохили шина;

– пешгирӣ намудани массаи пурраи аз ҳад зиёди автомобил тариқи интиҳоби усули ратсионалии боркунӣ;

– таъмин намудани сатҳи зарурии сифати руйпуши роҳ бо роҳи хизматрасонии саривакт ва босифати роҳ ва тоза намудани руйпуши роҳ аз резаҳои чинси кӯҳӣ ва чисмҳои бегона бо мақсади кам кардани хурдашавии резинаи протекторӣ ва зудии осебҳои механикии шина;

– истифодабарӣ аз коэффитсиенти динамикии умумикунони роҳ барои осонгардони хисобҳои амалӣ оид ба баҳодихии шумораи зиёди омилҳо, ки ба сифати руйпуши роҳ таъсир мерасонад.

ХУЛОСА

1. Тавсифоти синфбандии омилҳои ба коҳишёбии захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш таъсиркунанда аз руи нишонаҳои техникӣ – истифодабарӣ, инчунин нишонаҳои идорашавандагӣ дар шароитҳои кӯҳсори сохтмони ИГТ коркард шудааст. Аз руи нишонаҳои техникӣ – истифодабарӣ 44 омил ва аз руи нишонаҳои идорашавандагӣ 42 омил синфбандӣ шудаанд.

Дар раванди истифодабарии автомобилҳои боркаш дар шароити кӯҳсор омилҳои нав пайдо мешаванд, ки аз омилҳои дар шароити меъёрӣ мавҷудбуда ба кулӣ фарқ мекунанд, масалан, тавсифи эҳтимолии таъсироти беруна ба ҷарҳҳои автомобил, хусусияти ҳоси руйпуши роҳ, профили ба худ ҳоси роҳ, ҳолати майдончаи боркунӣ ва диг.

2. Аз ҳамаи дигаргунии омилҳо, ки захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркашро дар шароити сохтмони НОБ-и Роғун коҳиш медиҳанд, дорои аҳамиятнокии баландтарин инҳоянд:

- шароити роҳ;

- харорати сатҳи шина;

- сарбории радиалии ба ҷарҳҳои автомобил гузошташуда.

Ҳамаи дигар омилҳои аҳамиятнокиаш хурд ба омили ягона муттаҳид карда шудааст, ки онҳо омилҳои ғайра номида шудаанд.

Аҳамиятнокии омилҳои ба захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш таъсиркунанда аз руи тавсияҳои Кузнетсов Е.С. дар асоси модели математикии бисёромилла муқаррар карда шудааст.

3. Барои муқаррар намудани вобастагии шиддатнокии нисбии хурдашавии нақши протектори шинаҳои автомобилҳои боркаш формулаи эмпирикӣ дар намуди бисёраъзогии Лагранж пешниҳод шудааст.

Барои таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш, ки дар шароити кӯҳсори сохтмони ИГТ истифода мешаванд, модели математикии соддакардашуда пешниҳод шудааст.

4. Дар асоси натиҷаҳои тадқиқотҳои таҷрибавӣ қиматҳои ададии коэффитсиентҳои таҳрирӣ оид ба меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити НОБ-и Роғун аниқсозӣ ва асоснок карда шудааст:

- $k_D = 1 - k_d = 0,87 \dots 0,88$ – барои шинаҳои андозаҳои 18.00 -25 ва 12.00 -20;

- $k_t = 0,86 \dots 0,88$ – барои шинаҳои андозаи 18.00-25, $k_t = 0,90 \dots 0,94$ – барои шинаҳои андозаи 12.00 -20;

- $k_G = 0,81 \dots 0,83$ – барои шинаҳои андозаи 18.00-25, $k_G = 0,88 \dots 0,93$ – барои шинаҳои андозаи 12.00 -20;

- $k_{np} = 0,87 \dots 0,91$ – барои шинаҳои андозаи 18.00-25, $k_{np} = 0,81 \dots 0,89$ – барои шинаҳои андозаи 12.00 -20;

- $k_p = 0,53 \dots 0,66$ – барои шинаҳои андозаи 18.00-25, $k_p = 0,56 \dots 0,68$ – барои шинаҳои андозаи 12.00 -20.

5. Аз руи натиҷаҳои тадқиқотҳои таҷрибавӣ тавсифоти асосии эҳтимолӣ-омории омилҳои аҳамиятнок, ки захираи гашти шинаҳоро коҳиш медиҳанд, муайян карда шудаанд.

Муқаррар карда шудааст, ки захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш тобеи қонуни меъёрии тақсимшавӣ мебошанд ва аз руи нишондиҳандаҳои зерин барои шинаҳои андозаҳои додашуда тавсиф дода мешаванд:

- 18.00 - 25: $L_{cp} = 25,14$ ҳаз. км; $\sigma = 4,05$ ҳаз. км; $v = 16,00\%$;

- 12.00 - 20: $L_{cp} = 32,2$ ҳаз. км; $\sigma = 4,1$ ҳаз. км; $v = 12,7\%$.

6. Қиматҳои назариявӣ ва таҷрибавии коэффитсиентҳои таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони ИГТ муқоиса шудаанд. Қиматҳои миёнаи фарқияти байни натиҷаҳои назариявӣ ва таҷрибавӣ тахминан дар ҳудудҳои якхела ҷойгир мебошанд ва на зиёд аз 2,4%-ро ташкил медиҳанд, ки ин аз саҳеҳии баланди натиҷаҳои назариявии дастрасшуда оид ба таҳрири меъёрҳои захираи гашти шинаҳои автомобилҳои боркаш дар шароити сохтмони НОБ-и Роғун шаҳодат медиҳад.

Рӯйхати интишорот аз рӯи мавзӯи диссертатсия

Мақолаҳо дар маҷалла ва нашрияҳои илмӣ, ки аз тарафи КАО назди президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсия шудааст:

[1-А]. **Ф.И. Джобиров**. Моделирование ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях при строительстве гидротехнических сооружений (ГТС) / **Ф.И. Джобиров** // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими: Душанбе, 2021-№2 (54) 175с. С. 117-121.

[2-А]. Умирзоков А.М. Влияние дорожных, климатических и эксплуатационных факторов на долговечность автомобильных шин / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, М.А. Абдуллоев, **Ф.И. Джобиров** // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими: Душанбе, 2015-№3 (31) 236с. С. 132-135.

[3-А]. Умирзоков А.М. Взаимосвязь температурного состояния и долговечности автомобильных шин / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, М.А. Абдуллоев, **Ф.И. Джобиров** // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими: Душанбе, 2015-№3 (31) 236с. С. 89-95.

[4-А]. Умирзоков А.М. Корректирование нормативного ресурса шин

большегрузных автомобилей в условиях реальной эксплуатации / А.М. Умирзоков, А.А. Соибов, М.А. Абдуллоев, **Ф.И. Джобиров** // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими: Душанбе, 2015-№4 (32) 200с. С. 121-126.

Мақолаҳо дар маҷалла ва нашрияҳои илмӣ, ки аз тарафи КАО ФР тавсия шудааст:

[4-A]. Умирзоков А.М. Оценка формирования ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях при строительстве Рогунской гидроэлектростанции / А.М.Умирзоков, **Ф.И. Джобиров**, С.С. Сайдуллозода, А.Л. Бердиев // Научно-технический вестник Брянского государственного университета, 2021, №4 С. 366-403.

Мақолаҳо дар нашрияҳои хориҷӣ, ки ба базаҳои байналмиллалӣ истинодҳо шомиланд

[5-A]. A.M. Umirzokov, Assessment of the resource of elements of transportation machines operated in mining energy enterprises / A.M. Umirzokov, M.A. Abdullo, F.I. Jobirov, S.S. Saidullozoda. and A.B. Tashripov// IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 990 (2022) 012063.

[6-A]. A.M. Umirzokov, Evaluation of the Efficiency of the Driver-Car-Road-Environment System in Mountainous Conditions by Modelling Energy Exchange Processes / A.M. Umirzokov, S.S. Saidullozoda, U.M. Mallaboev, H.B. Huseinov and F.I. Jobirov // II Международной научно-технической конференции «SMART ENERGY SYSTEMS 2021» SES-2021.

Мақолаҳо дар маводҳои конференсияҳо

[8-A]. Турсунов А.А. Климатическое зонирование территории Республики Таджикистан по условиям эксплуатации автомобильного транспорта / А.А.Турсунов, М.А.Абдуллоев, Ф.С.Бодурбеков, Ф.И. Джобиров //Материалы республиканской конференции “Основные задачи материаловедения в машиностроении и методика их преподавания”, посвященной 20- летию 16-ой сессии Верховного Совета РТ и 15-летию Дня Национального единства. – Душанбе. Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни, 12-13 июня 2012 г.- 165с. С. 50-55.

[9-A]. Турсунов А.А. Районирование территории Республики Таджикистан по природно-климатическим условиям эксплуатации автомобильного транспорта /А.А.Турсунов, М.А.Абдуллоев, Ф.С.Бодурбеков, **Ф.И. Джобиров** //Материалы международной молодежной научной школы «Воспроизводство, мониторинг и охрана природных, природно-антропогенных и антропогенных ландшафтов». Воронеж. 14 – 15 июня 2012 г. С. 45-50.

[10-A]. Абдуллоев М.А. Изменение показателей эффективности торможения автомобиля на уклоне / М.А. Абдуллоев, Р.А. Давлатшоев, Ф.С.Бодурбеков, **Ф.И. Джобиров** // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Проблемы развития транспортной системы Республики Таджикистан». 12-13 декабря 2012 г. – 337 с. С.241-245.

[11-A]. Абдуллоев М.А. Влияние распределения тормозных сил между осями на фазы процесса торможения автомобиля в реальных условиях эксплуатации / М.

А.Абдуллоев, Р.А. Давлатшоев, О.С. Ниязов, **Ф.И. Джобиров** // Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Новые технологии нефтегазовому региону". Том II — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 432 с. С.152-156.

[12-А]. Юнусов М.Ю. Влияние условий эксплуатации на износ шин карьерных самосвалов / М.Ю. Юнусов, А.Л. Бердиев, Ф.С. Бодурбеков, **Ф.И. Джобиров**//Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования» ТГУ им. акад. М.С. Осими. С. 438-442.

[13-А]. Умирзоков А.М. Влияние температуры автомобильной шины на ее долговечность / А.М. Умирзоков, А.А. Соилов, М.А. Абдуллоев, **Ф.И. Джобиров** // Улучшение эксплуатационных показателей и технический сервис автомобилей, тракторов и двигателей: сборник научных трудов Международной научно-технической конференции кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис» Института технических систем, сервиса и энергетики. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2015. - 225 с., С. 192-195.

[14-А]. Умирзоков А. М. Анализ отказов автомобильных шин в условиях высокогорья Республики Таджикистан / А.М. Умирзоков, А.А. Соилов, М.А. Абдуллоев, **Ф.И. Джобиров**//Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования» ТГУ им. акад. М.С. Осими. С. 341-345.

[15-А]. Умирзоков А.М. Классификация факторов, влияющих на пробег шин в условиях высокогорных карьер / А.М. Умирзоков, А.А. Соилов, А.Л. Бердиев, **Ф.И. Джобиров** // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов. Отв. ред. А.Н. Халин. 2018. С. 195-199. Издательство: Тюменский индустриальный университет (Тюмень).

[16-А]. Умирзоков А.М. Вероятностно-статистическая оценка влияния факторов, влияющих на пробег автомобильных шин в условиях высокогорных карьеров /А.М. Умирзоков, А.А. Саилов, **Ф.И. Джобиров**, А.Х. Абаев // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов. Отв. ред. А.Н. Халин. 2018. С. 190-194. Издательство: Тюменский индустриальный университет (Тюмень).

[17-А]. Умирзоков А. М. Классификация факторов, влияющих на отклонение давления внутри шин от нормы / А.М. Умирзоков, А.А. Соилов, А.Х. Абаев, **Ф.И. Джобиров**//Неделя науки. Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной Международному десятилетию «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы», «Году развития туризма и народных ремесел», 140-ой годовщине со дня рождения Героя Таджикистана Садриддина Айни» и «70-ой годовщине Таджикского национального университета», Душанбе -2018. С. -54-55.

[18-А]. Умирзоков А.М. Моделирование влияния температуры воздуха на интенсивность износа шин/А.М. Умирзоков, А.А. Соилов, А.Л. Бердиев, **Ф.И. Джобиров**//Материалы Республиканской научно-практической конференции

«Инновационное развитие сельского хозяйства в условиях глобального изменения климата: современное состояние, проблемы и пути их решения». Сборник научных статей. Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемур. - г. Душанбе, 2020. С. 309-314.

Мақолаҳо дар маводҳои нашрияхои дигар

[19-А]. Каримов Б.Б. Влияние горных дорог Таджикистана на работу большегрузного автотранспорта и его шин / Б.Б. Каримов, **Ф.И.Джобиров**// Журнал «Дороги Содружества Независимых Государств» №05 2016(52), стр.102-104.

[20-А]. Макеева С.М. Ресурсосберегающие технологии ремонта автомобильных дорог / С.М. Макеева, Б.Б. Каримов, **Ф.И. Джобиров** // Журнал «Дороги Содружества Независимых Государств» №05 2016(53), С. 80-83.

[21-А]. Расулов Т. Учет расчетных характеристик грунтов при проектировании дорожных одежд в Таджикистане / Т. Расулов, **Ф.И. Джобиров** // Журнал «Дороги Содружества Независимых Государств» №05 2016(54), С.104-106.

[22-А]. Джобиров Ф.И. Особенности эксплуатации транспорта в горных условиях Таджикистана / **Джобиров Ф.И.**, Б.Б. Каримов // Журнал «Дороги Содружества Независимых Государств» 07 2017(62), С.80-83.

Шаҳодатномаи муаллифи ва патентҳо:

[23-А]. **Джобиров Ф.И** Свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса Республики Таджикистан. №1202100478. Гранулятори прескунанда бо матрицаи ҳамвор / Вохидов З.М., Абдулло М.А., Мирзоалиев И., **Джобиров Ф.И.** // Государственное учреждение национальный патентно-информационный центр 14.09.2022.

Сверстано и отпечатано в типографии ТТУ им. акад. М..С. Осими. г. Душанбе,
734042, пр. акад. Раджабовых, 10.

Подписано в печать ____ _____ 2022 г. Формат 60x84/16. Бумага
офсетная. Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. 1,1 п.л.

Тираж 105 экз. Заказ № ____.