

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Таджикского аграрного
университета имени Ш. Шотемур

доктор с-х. наук, профессор

Махмадёрзода У.М.

« 01 »

12

2022 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Джобирова Фируза Изатуллоевича на тему «Корректирование нормативов ресурса шин грузовых автомобилей при строительстве гидротехнических сооружений в горных условиях (на примере строительства Рогунской ГЭС)», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 - Эксплуатация автомобильного транспорта.

Диссертация и автореферат Джобирова Ф.И. поступили на кафедру «Технический сервис и ремонт машин» Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур из диссертационного совета 6D.KOA-049 по защите кандидатских диссертаций на базе Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

Решением указанного совета кафедра «Технический сервис и ремонт машин» Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур утверждена ведущей организацией для защиты диссертации соискателя Джобирова Ф.И.

Представленные материалы были обсуждены на расширенном заседании кафедры «Технический сервис и ремонт машин» факультета Механизация сельского хозяйства Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур.

Основные сообщения с экспертизой материалов исследования представил кандидат технических наук, и.о. доцент, заведующий кафедрой «Технический сервис и ремонт машин» Гулов Тоир Нарзуллоевич, Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур.

Актуальность темы исследования. 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). Эксплуатация 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 в этих условиях обуславливает оценку их долговечности и разработку нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях строительства ГТС.

Существует методика корректирования ресурса шин, 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.

Вклад автора состоит в сборе и анализе литературных источников, подготовке и проведении экспериментальных исследований, и оценке полученных результатов.

Основное содержание диссертации изложено следующим образом:

Структура и содержание работы. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения и списка литературы из 123 наименований. Основная часть диссертации изложена на 158 страницах. Работа иллюстрирована 45 рисунками и 13 таблицами.

Введение включает обоснование актуальности работы, цели и задачи исследования, объект и предмет исследования, научную новизну и практическую значимость диссертации, а также сведения о публикациях и апробации работы. Цели и задачи, решаемые в работе, сформулированы грамотно и четко.

Глава 1 представляет собой оценку 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 ГТС. По технико-эксплуатационному признаку классифицированы 44 фактора, а по признаку управляемости – 42.

Произведен анализ факторов, значимо влияющих на ресурс шин грузовых автомобилей в условиях строительства ГТС. 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 по корректированию нормативов ресурса шин грузовых автомобилей в условиях строительства ГТС оценены их достоинства и недостатки. Установлено, что существующие методики корректирования нормативов ресурса шин требуют дальнейшего усовершенствования и ограничено применимы для горных условий строительства ГТС.

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 ГТС.

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 эксперимента.

Характерными особенностями карьерных дорог строительства ГТС, а именно в условиях строительства Рогунской ГЭС, являются:

- сложность геометрии автомобильных дорог в плане и в профиле;
- карьерные дороги при строительстве Рогунской ГЭС являются горными и расположены 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, вызванные частыми изменениями скорости движения автомобиля из-за изменения модуля, направления и точки приложения внешних сил, приложенных к автомобилю.

В процессе многолетних исследований для горных условий строительства Рогунской ГЭС были установлены зависимости относительной интенсивности изнашивания шин грузовых автомобилей от температуры окружающей среды.

В зависимости от температуры воздуха определена относительная интенсивность изнашивания рисунка протектора автомобильных шин марки 12.00–R20-18PR, эксплуатируемых в горных условиях Республики Таджикистан. По результатам исследований построен график зависимости относительной интенсивности изнашивания рисунка протектора от температуры воздуха

На основе результатов исследований для определения зависимости относительной интенсивности изнашивания рисунка протектора шины грузового автомо-

бия от температуры окружающей среды предлагается эмпирическая формула в виде интерполяционного многочлена Лагранжа.

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 $N=420$.

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. Для корректирование норматива ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях строительства ГЭС (на примере строительства Рогунской ГЭС) предложена математическая модель, учитывающая наиболее значимые факторы при реализации ресурса шин грузовых автомобилей.

В **третьей главе** приводится описание методики проведения экспериментальных исследований. Дается описание используемого контрольно-измерительного оборудования для проведения испытаний, включающего электронные весы, микрометрический глубиномер, контактный и бесконтактный термометры, пирометр, тепловизор, 3-х метровую рейку, нивелир.

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 ГЭС из множества методов пользовались, преимущественно, методом измерения глубины рисунка протектора с помощью цифрового глубиномера.

Температура шин является одним из значимых факторов формирования ресурса шин грузовых автомобилей, измерение которого осуществляется различными способами. Замеры установившейся температуры крупногабаритных шин проводи-

лись после наработки автосамосвалом не менее 10 часов пирометром DT- 9862 в протекторной зоне пневматической 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.

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, определились основные вероятностно-статистические характеристики внешних воздействий, определяющих ресурс шин грузовых автомобилей в реальных условиях эксплуатации.

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

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.

Работа содержит основные выводы, которые подтверждают успешное решение поставленных автором задач, а также практические рекомендации.

Научная новизна основных положений и результатов работы заключается в следующем:

- систематизация и классификация факторов, влияющих на ресурс шин грузовых автомобилей в горных условиях строительства ГТС;
- установлены закономерности влияния основных факторов на ресурс шин в горных условиях строительства 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.

Работа была изложена на расширенном заседании кафедры «Технический сервис и ремонт машин» Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемура. В докладе отражены основные положения диссертации. Обсуждение и ответы на

вопросы данные соискателем показало, что соискатель полностью владеет материалом и на поставленные вопросы дал исчерпывающие ответы.

Практическая значимость работы. Результаты исследования имеют прикладной характер и могут быть использованы при корректировании нормативов ресурса шин грузовых автомобилей, эксплуатируемых на строительстве ГТС. Использованные 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.

В диссертационной работе решены актуальные научно-практические вопросы по созданию теоретических и практических основ корректирования ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях эксплуатации при строительстве ГТС в соответствии с поставленными целями и задачами.

Рекомендации по использованию результатов и выводов работы. Достоверность и обоснованность результатов работы подтверждается актом внедрения результатов исследования. Результаты работы были внедрены в основное строительство ОАО «Рогунская ГЭС», в Таджикском техническом университете им. акад. М.С. Осими.

Публикации и апробация работы. По теме диссертации опубликованы 22 работы, в том числе в изданиях рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан опубликованы 5 работ, ВАК РФ – 1 работа, а также в зарубежных изданиях, включенных в международные базы цитирования – 2 работы, а также 1 патент на изобретение.

Оценка содержания диссертации. Диссертация написана четким и ясным языком с большим количеством графического материала, поясняющего и иллюстрирующего соответствующие результаты научных положений и технических решений. По содержанию работы можно сделать следующие замечания:

1. В работе не указаны конкретные рекомендации по повышению ресурса шины.
2. Из графика, представленного на слайде 10 не понятно, что означают кривые 1,2,3 и 4.
3. Не понятно какой экономический эффект получен от корректирования ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях эксплуатации при строительстве ГТС?
4. Назовите оптимальную температуру шины, обеспечивающую минимальный износ рисунка протектора.
5. Учитывалась ли интенсивность износа рисунка протектора при корректировании ресурса шин грузовых автомобилей в горных условиях?

Заключение. Отмеченные замечания не умаляют научной и практической ценности и не снижают актуальности выполненной диссертационной работы.

Анализ диссертационной работы в целом позволяет сделать следующие выводы:

1. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта».

2. Представленная диссертационная работа Джобирова Ф.И. является самостоятельной, законченной научной квалификационной работой, обладающей признаками актуальности, новизны, внутреннего единства, научной и практической значимости.

4. Представленная Джобировым Ф.И. кандидатская диссертация отвечает паспорту специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта» (п. 3.2, п. 3.6, п. 3.7, п. 3.8, и п.3.9) по бюллетеню №4 (8) от 2018 и соответствуют профилю диссертационного совета 6D.КОА-049.

5. Диссертационная работа Джобирова Фируза Изатуллоевича на тему: «Корректирование нормативов ресурса шин грузовых автомобилей при строительстве гидротехнических сооружений в горных условиях (на примере строительства Рогунской ГЭС)», соответствует требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта».

Отзыв обсуждён и утверждён на расширенном заседании кафедры «Технический сервис и ремонт машин» Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур от 24.11. 2022, протокол №3.

Председательствующий расширенного заседания кафедры «Технический сервис и ремонт машин» доктор технических наук, профессор кафедры «Машины и оборудование технологических процессов в агроинженерии»

 Ахунов Т. И.

Секретарь: к.т.н., доцент кафедры «Технический сервис и ремонт машин»

 Амиров Н.Р.

Подписи д.т.н., профессора Ахунов Т. И.
и к.т.н., доцента Амиров Н.Р. заверяю:



Начальник ОПО и К ТАУ имени Шириншох Шотемур

Раджабова Н.А.