

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Буртыля Юрия Валерьевича «Комплексный показатель при выборе вида ремонта автомобильных дорог на основании динамики изменения их эксплуатационного состояния», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.11 – проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки. Диссертационная работа Буртыля Ю. В. выполнена в развитие приоритетных направлений научных исследований Республики Беларусь и направлена на решение такой важной проблемы, как рациональное распределение ресурсов на ремонт автомобильных дорог на основании: математической зависимости изменения ровности дорожных покрытий нежестких дорожных одежд во времени, метода расчета эксплуатационного коэффициента надежности, определения эксплуатационного срока службы. Цель работы и поставленные задачи диссертации соискателя полностью соответствует паспорту специальности 05.23.11 – проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей (технические науки), утвержденного приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 5 июля 2021 г. № 193, по пункту III «Область исследований» подпунктам: «5. Разработка и совершенствование технических, технологических и информационно-аналитических методов и средств управления качеством продукции транспортного строительства. Системы, методы и средства контроля, испытаний, диагностики и оценки для управления качеством проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений»; «7. Совершенствование методов и средств математического, включая компьютерное, и физического моделирования работы конструкций, технологических процессов строительства и реконструкции, режимов эксплуатации сооружений, объектов и производств»; «9. Исследование взаимодействий транспортных средств с транспортными сооружениями в процессе эксплуатации с целью разработки методов повышения эффективности функционирования транспортных сооружений, безопасности и комфортности движения, инженерной защиты окружающей среды»; «11. Разработка способов эффективного использования материальных ресурсов при строительстве, ремонте и эксплуатации транспортных сооружений».

Актуальность темы диссертации. Актуальность исследования связана с гипотезой о взаимосвязи прочностных характеристик дорожной конструкции с ровностью дорожного покрытия, надежностью дорожной конструкции, безопасностью движения. Изменения объема неровностей затра-

*Вх. № 08-67/334
07.09.03.2023*

гивают вопрос изменения прочности – накопление деформаций материалов в дорожной конструкции. До настоящего времени было проведено недостаточное количество исследований в данном направлении и поэтому результаты исследований соискателя являются актуальными.

На основании результатов научно-практических исследований в диссертации разработана система оценки надежности дорожной одежды (покрытия) именно в период эксплуатации на основании прироста неровностей в течении расчетного срока службы. Это позволяет интегрировать все обстоятельства (нагрузки, природно-климатические факторы, водонасыщение грунта), оказывающие влияние на эксплуатационное состояние автомобильных дорог, и тем самым объективно принимать решения о необходимых ремонтах. Изменение в структуре материалов вызывают деформации и неровности и показатель ровности интегрирует все виды деформаций. При значительном количестве участков дорог, требующих ремонта, система, в основу которой положен принцип динамики изменения эксплуатационного состояния по показателю ровности IRI, является актуальным дополнением к существующим системам назначения первоочередных ремонтов.

При разработке методик были учтены требования к состоянию покрытия, условиям эксплуатации. Особое внимание следует акцентировать на том, что автор опытным путем установил ежегодное ухудшение ровности для различных категорий дорог по наблюдениям за период 2000-2017 гг., тем самым сформировал проект новых нормативных требований по ровности, показателя IRI, существенно отличающихся от действующих.

Актуальность работы также определяется обеспечением непрерывного мониторинга и своевременностью предупреждения о снижении качества проезжаемости дорог, в том числе по условиям безопасности движения.

Степень новизны результатов, полученных в диссертации и научных положений, выносимых на защиту. Результаты, полученные в диссертации и выносимые на защиту, являются новыми. Новизна работы и ее основная идея заключается в определении участков дорог, разрушение которых происходит быстрее других участков, но не проявилось в своей завершающей форме. Автором также предполагается, что в случае если объем неровностей ежегодно не меняется в объемах, более нормативного или даже значительно меньше, то такая дорога не требует проведения капитального ремонта. В этом случае капитальный ремонт заменяется текущим ремонтом, и экономия ресурсов обоснована методикой, предложенной автором.

Новый подход в оценке эксплуатационной надежности автомобильных дорог позволяет оптимизировать выбор ремонтных мероприятий, экономя ресурсы, своевременно предупреждает дорожные службы о резком снижении пользовательских характеристик дороги и указывает на необходимость

превентивного ремонта. В качестве количественной величины, по расчету которой назначается ремонт дорог, предлагается комплексный показатель — коэффициент эксплуатационной надежности. Такой показатель при проведении диагностических работ и назначении ремонтных работ вводится впервые.

Автором впервые предложена математическая модель определения коэффициента прочности от начальных, фактических и нормативных значений ровности дорожных покрытий. Для сети дорог с невысокой интенсивностью такой экспресс-метод оценки прочности считаю приемлемым и обоснованным.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Приведенные в диссертационной работе основные научные и практические результаты получены автором на основании практических измерений. Результаты исследований и сделанные на их основе выводы и рекомендации базируются на общепринятой научной методологии и не вызывают сомнений. Соискатель лично проводил анализ материалов испытаний при работе в организации, проводящей диагностику — РУП «Белорусский дорожный инженерно-технический центр». Достоверность регрессионной модели подтверждается применением элементов математического анализа и подтверждаются высоким значением коэффициента корреляции. Материал диссертационной работы изложен последовательно, выводы в каждой главе сформулированы по сути и в порядке изложения научной гипотезы, результатов исследований и натурных испытаний. Изменение продольной ровности во времени позволяет утверждать о приросте деформаций в слоях дорожной конструкции и действительно может служить интегрирующим показателем эксплуатационного состояния. Далее соискатель на основании нормативно-технических требований устанавливает граничные значения изменения эксплуатационного состояния автомобильных дорог и вводит новые критерии оценки их эксплуатационной надежности. Предложенный метод позволяет ежегодно проводить мониторинг состояния автомобильных дорог и своевременно предупреждать о снижении уровня безопасности дорожного движения. Выводы и рекомендации в диссертационной работе можно считать обоснованными. Логическая последовательность изложения, содержательность диссертации, используемый научный инструментарий, перечень использованных источников и публикации соискателя дают основание признать результаты исследований Буртыля Ю.В. достоверными.

Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию. Результаты работы имеют научную, практическую и социально-экономическую значимость. Научную значимость имеют: математическая модель изменения ровности во времени, метод расчета комплексного коэффициента надежности эксплуатируемых дорог, математическая модель расчета коэффициента прочно-

сти. Результаты диссертационной работы соискателя внедрены в учебный процесс БНТУ, что подтверждается актом внедрения.

Практическая значимость результатов диссертации заключается во внедрении предложенных методов расчета коэффициента дефектности, определении толщины выравнивающего слоя при проведении ремонтов в технические нормативные документы дорожной отрасли Беларуси и Казахстана. Дорожно-эксплуатационные службы в полной мере могут применять алгоритм выбора участков автомобильных дорог при оптимизации перечня дорог, требующих проведения ремонтно-восстановительных работ. Также на основании предложенного метода возможно устанавливать режим движения на дорогах общего пользования, в том числе принимать решение о введении ограничения осевой нагрузки.

Экономическая значимость работы заключается в выборе ремонтного мероприятия не только по визуальной оценке состояния дорожного покрытия, но и с учетом изменения эксплуатационного состояния в течении жизненного цикла дороги. Разработанная методика позволяет установить дороги с устойчивыми к внешнему воздействию дорожными конструкциями. Также предложенная соискателем система непрерывного мониторинга позволяет выявить участки дорог с резким снижением потребительских качеств.

Социальная значимость диссертационной работы заключается в снижении риска возникновения аварийно-опасных ситуаций, когда при проезде транспортных средств возможно опрокидывание транспорта при резонансе на неровностях дорожного покрытия. Соискателем по предложенной методике выявляются такие опасные участки.

Опубликованность результатов диссертации в научной печати. Основные результаты диссертации Ю.В. Буртыля изложены в полном объеме, а именно: опубликована одна монография (в соавторстве), 33 научные работы общим объемом 193 страницы (7,2 а. л.). Результаты исследований представлены в 21 статье (6,3 а. л.) в журналах, которые входят в перечень рецензируемых научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований. Необходимо отметить, что результаты диссертации докладывались на 11 международных научно-практических конференциях и опубликованы в соответствующих материалах конференций.

Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав, четырех приложений, включающих акты внедрения. Каждая глава заканчивается кратким выводом. В формулировке положений, выносимых на защиту, содержатся отличительные признаки новых научных результатов, характеризующие вклад соискателя в область технических наук. Соискателем выполнена четкая формулировка сущности полученных новых результатов и выполнена сравнительная оценка научной и практической значимости.

На основе анализа работ, выполненных ранее другими исследователями, соискателем выявлены вопросы, которые остались неразрешенными, и исходя из этого в работе определены предмет и задачи диссертационных исследований.

Диссертационная работа Буртыля Ю.В. является законченной квалификационной работой и соответствует Положению ВАК и Инструкции по оформлению диссертации и автореферата. Автореферат диссертации отражает суть работы, ее результаты и основные положения, которые соискатель выносит на защиту.

Замечания по диссертации. По результатам рассмотрения диссертационной работы выявлены некоторые замечания и внесены следующие предложения:

1. В работе нечетко сформирован вывод о том, каким образом разработанная система назначения ремонтных мероприятий может быть интегрирована в существующие системы управления содержанием дорог.

2. Предложенные ремонтные мероприятия не учитывают характеристики дорожно-строительных материалов, в частности асфальтобетонной смеси. Возможно, следовало бы дать рекомендации на основании типовых технологических карт, применяемых при ремонте дорог для более полного формирования алгоритма разработанной системы.

3. В работе, в экспериментальной части, применены современные методы измерения ровности дорожных покрытий, профилометрический метод. Однако, при отсутствии дорогостоящего оборудования, не ясно применима ли разработанная система с использованием других средств измерения.

4. Автором не рассматриваются вопросы содержания автомобильных дорог. В частности возникает вопрос о результатах сезонных осмотров, проводимых службами, и каким образом их результаты могут повлиять на принятие решений о проведении ремонтных работ.

Замечания не носят принципиальный характер и не влияют на качество и научно-практическую сущность диссертационной работы Буртыля Ю.В. Выводы и положения, выносимые на защиту, являются новыми, научно обоснованными, а диссертация, в целом, заслуживает одобрения и положительной оценки.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует. Квалификация соискателя Буртыля Юрия Валерьевича соответствует ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.11 – проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей. Диссертационная работа содержит новые научные теоретические и экспериментальные результаты. Впервые предложен метод оценки сооружения в динамике изменения эксплуатационного состояния. Внедрение результатов исследований в отраслевые ТНПА подтверждает значимость и высокий уровень его квалификации на уровне практического применения.

Буртыль Ю.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по вышеуказанной специальности за следующие результаты, позволяющие контролировать и количественно устанавливать критерии эксплуатационного состояния автомобильных дорог в течении всего жизненного цикла, на основании следующих научно-практических достижений:

– за разработку комплексного показателя эксплуатационной надежности нежестких дорожных конструкций на основании динамики изменения эксплуатационного состояния, отличающегося применением в его расчете количественного значения ежегодного прироста необратимых деформаций, выраженного изменением продольной ровности дорожного покрытия;

– за вывод и обоснование математической модели расчета коэффициента прочности по величине начальной, фактической и нормативной ровности, в первую очередь на дорогах низких категорий, в основу которых положен принцип интеграции всех видов деформаций дорожных конструкций;

– за разработку методики расчета: толщины выравнивающего слоя, глубины фрезерования, уровня дефектности дорожной одежды при выборе ремонтов с учетом значений комплексного показателя и модели изменения ровности;

– за разработку алгоритма назначения ремонтных мероприятий, основанного на зафиксированных приростах неровностей как фактора изменения эксплуатационного состояния дороги в течении расчетного времени, отличающегося возможностью обоснованно принять решение об альтернативном выборе недорогостоящего ремонта либо своевременном применении поддерживающей стратегии ремонтов и мероприятий по ограничению движения для предотвращения отказа дорожной конструкции в период межремонтных сроков.

Выражаю свое согласие на размещение отзыва о диссертации на официальном сайте БНТУ.

Официальный оппонент, доцент
кафедры лесных машин, дорог и
технологий лесопромышленного
производства Белорусского
государственного технологического
университета, к.т.н., доцент



М.Т. Насковец

*Отзыв рассмотрен в совете
09.03.2023
(Ковшарсн.)*

*С отзывом ознакомлен
Ю.В. Буртыль 09.03.23*

Подпись <i>Насковец М.Т.</i>
Свидетельствую: Начальник отдела кадров БНТУ «09» 03 2023