

Гришко Михаил Николаевич, магистрант
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
Grishko Mikhail Nikolaevich
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Рогозина Алиса Андреевна, студент
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
Rogozina Alice Andreevna
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Взятченков Илья Андреевич, студент
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
Vzyatchenkov Ilya Andreevich
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

**РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ
КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ
DEVELOPMENT OF PROPOSALS FOR IMPROVING THE COMPLEX EXAMINATION
OF ROADS BASED ON THE ANALYSIS OF THE CURRENT REGULATORY BASE**

Аннотация. Выявлена низкая эффективность диагностики автодорог РФ из-за фрагментарности нормативной базы. Анализ ГОСТ, ОДМ и федеральных законов показал ключевые разрывы: отсутствие связи транспортных параметров (интенсивность, состав потока) с техническими показателями (ровность, сцепление, колейность, прочность); отдельную диагностику дорог и искусственных сооружений; эпизодический контроль ТСОДД. Предложен комплексный подход: единая координатно-временная привязка измерений с цифровой моделью участка, адаптивные показатели (индекс риска аквапланирования, коэффициент конструктивной целостности), синхронная диагностика по принципу «дорога – мост», расширенная ведомость дефектов ТСОДД. Даны рекомендации по изменению региональных версий ОДМ 218.4.039-2018 и оценён ожидаемый экономический эффект.

Abstract. The low efficiency of diagnostics of the Russian Federation roads was revealed due to the fragmentation of the regulatory framework. The analysis of GOST, ODM and federal laws showed key gaps: the lack of connection of transport parameters (intensity, composition of the flow) with technical indicators (flatness, grip, rutting, strength); separate diagnostics of roads and artificial structures; episodic control of TSOOD. A comprehensive approach is proposed: a unified coordinate-time reference of measurements with a digital model of the site, adaptive indicators (aquaplaning risk index, structural integrity coefficient), synchronous diagnostics based on the “road-bridge” principle, and an extended list of defects in the TSOOD. Recommendations are given for changing the regional versions of ODM 218.4.039-2018, and the expected economic effect is estimated.

Ключевые слова: Комплексная диагностика автомобильных дорог, нормативно-техническая база, транспортно-эксплуатационные показатели, ОДМ, безопасность дорожного движения, цифровая модель дороги, синхронизация данных, технические средства организации дорожного движения, аквапланирование.

Keywords: Comprehensive diagnostics of highways, regulatory and technical framework, transport and operational indicators, road safety, digital road model, data synchronization, technical means of traffic management, and hydroplaning.



Введение

Автомобильные дороги являются критически важным элементом транспортной инфраструктуры любого региона. От их технического состояния, безопасности и эффективности эксплуатации напрямую зависят темпы экономического развития, мобильность населения, инвестиционная привлекательность территорий и, в конечном счёте, качество жизни граждан. Ленинградская область, являющаяся одним из ключевых логистических узлов Российской Федерации, испытывает повышенные нагрузки на дорожную сеть, что делает проблему совершенствования диагностики и содержания дорог особенно острой.

В Российской Федерации сформирована многоуровневая система нормативных документов, регламентирующих все этапы жизненного цикла автомобильной дороги: от проектирования до эксплуатации, ремонта и реконструкции. Однако, как показывает практика, существующая нормативная база ориентирована преимущественно на линейную (покомпонентную) оценку состояния дороги, а не на комплексный анализ. Каждый документ описывает узкую область. Документа, который предписывал бы обязательное сопоставление этих данных между собой, не существует. Это приводит к нерациональному расходованию бюджетных средств, сохранению очагов аварийности и низкой эффективности управления дорожным хозяйством.

Цель исследования – разработка научно обоснованных предложений по совершенствованию подхода к комплексному обследованию автомобильных дорог на основе устранения выявленных разрывов в нормативно-технической базе.

Системный анализ действующей нормативно-технической базы дорожной отрасли

Нормативная база дорожного хозяйства Российской Федерации представлена документами различной юридической силы. Для целей настоящего исследования целесообразно классифицировать их на следующие уровни:

1. Законодательные и технические регламенты (фундамент системы).
2. Национальные стандарты (ГОСТ) для измерения и контроля параметров.
3. Отраслевые дорожные методики (ОДМ) – документы рекомендательного характера.
4. Ведомственные нормативные документы.

Ключевой вывод анализа: система нормативных документов является полной с точки зрения охвата отдельных параметров, но она не содержит механизмов обязательной взаимной корреляции данных. Это первопричина проблемы неэффективного управления дорожным хозяйством и необоснованного распределения бюджетных средств.

Выявленные недостатки существующего подхода к диагностике

На основе анализа нормативной базы и практики её применения выявлены следующие системные недостатки:

1. Разобщенность данных измерений (нарушение принципа единства измерений).
2. Отсутствие корреляции «транспорт – дорога».

ГОСТ 32965-2014 регламентирует учёт интенсивности и состава транспортного потока, но ни один методический документ не предписывает сопоставлять.

3. Раздельная диагностика дорог и искусственных сооружений.

На практике очень часто дорога диагностируется отдельно, а мосты на ней – отдельно или вовсе не диагностируются в рамках одного контракта. Диагностика должна выполняться синхронно.

4. Недостаточный контроль технических средств организации дорожного движения (ТСОДД).

Дефекты знаков, ограждений, разметки и освещения происходят значительно чаще, чем дефекты дорожного покрытия, однако их влияние на безопасность движения не менее высоко.

5. Отсутствие адаптивных критериев оценки.

Действующие нормативы являются едиными для всех регионов и всех категорий дорог, что не учитывает региональные особенности (климат, интенсивность осадков, долю грузового транспорта, специфику дорожно-строительных материалов).



Предложения по совершенствованию комплексного подхода к обследованию автомобильных дорог

Основываясь на выявленных недостатках, предлагается переход от фрагментарного к комплексному обследованию. Совершенствование подхода заключается не в отмене действующих стандартов, а в изменении логики их одновременного применения и обязательной взаимной корреляции получаемых данных.

1. Синхронизация транспортных и технических параметров

Предлагается ввести обязательное сопоставление следующих пар показателей:

Ровность (ГОСТ 33101-2014) + сцепление (ГОСТ 33078-2014). Для регионов с частыми осадками (Ленинградская область) предлагается рассчитывать индекс риска аквапланирования. Участки, где при высокой ровности ($IRI < 2,5$ м/км) коэффициент сцепления снижен ($K_{сц} < 0,45$), признаются потенциально аварийно-опасными, даже если формально каждый параметр по отдельности находится в норме. На таких участках требуется обязательное нанесение шумовых полос (ГОСТ 33025-2014) или снижение скоростного режима.

Прочность (модуль упругости по ГОСТ 32729-2014) + интенсивность движения (ГОСТ 32965-2014). На двух соседних участках одной дороги прочность может быть одинаковой, но на одном из них интенсивность выше. Для такого участка расчётный остаточный ресурс должен определяться с учётом фактической нагрузки, а не только паспортных данных.

2. Комплексная диагностика по принципу «дорожная одежда – искусственное сооружение»

Предлагается при проведении диагностики руководствоваться принципом единой системы «дорожная одежда – искусственное сооружение». Это означает:

Диагностика мостового сооружения и подходов к нему должна проводиться в едином цикле (в рамках одного контракта);

Обязательно измерение перепада ровности на стыке «дорожная одежда – мост», при снижении грузоподъёмности моста (по ОДМ 218.4.025-2016) автоматически формируется предложение по ограничению грузового потока и установке соответствующих знаков (ГОСТ 32945-2014).

3. Расширенная ведомость дефектов технических средств организации дорожного движения (ТСОДД)

В рамках комплексной диагностики предлагается ввести отдельный раздел – «Ведомость дефектов ТСОДД».

Внедрение такого раздела повысит оперативность реагирования на дефекты ТСОДД, что напрямую повлияет на безопасность дорожного движения.

4. Внедрение адаптивных и динамических региональных показателей

Действующие нормативы являются едиными для всей страны. Предлагается для Ленинградской области разработать перечень региональных корректирующих коэффициентов:

– Климатический коэффициент – учитывает количество дней с осадками, перепады температур;

– Коэффициент грузонапряжённости – учитывает долю тяжелого транспорта;

– Коэффициент социальной значимости – повышает приоритет ремонта дорог, ведущих к социальным объектам (больницы, школы) и туристическим кластерам.

Практические рекомендации по внесению изменений в нормативные документы

Для реализации предлагаемого комплексного подхода необходимо внести следующие изменения в нормативно-техническую базу (на уровне региональных версий ОДМ и ведомственных регламентов):

1. В ОДМ 218.4.039-2018:

– Дополнить требованием об обязательной единой координатно-временной привязке всех измерений с использованием спутниковых навигационных систем (ГЛОНАСС/GPS) с точностью не хуже 1 м.



– Ввести подраздел «Синхронизация транспортных и технических параметров» с требованиями к расчёту индекса риска аквапланирования и коэффициента конструктивной целостности.

2. В ГОСТ 32965-2014 (при использовании в целях диагностики):

– Предусмотреть обязательную передачу данных об интенсивности и составе потока в единую цифровую модель дороги с привязкой к участкам.

3. На уровне регионального правительства:

– Разработать и утвердить перечень региональных корректирующих коэффициентов для Ленинградской области.

Ожидаемая экономическая эффективность предлагаемых решений

Внедрение комплексного подхода к диагностике позволит получить следующий экономический эффект (качественная и количественная оценка), представленный в таблице 2.

Таблица 2

Экономический эффект

Статья эффекта	Ожидаемый результат	Механизм достижения
Снижение повторных диагностических работ	Экономия до 30% бюджетных средств на диагностику	Единый цикл сбора данных для всех нужд (содержание, ремонт, БДД)
Оптимизация ремонтных программ	Снижение необоснованных ремонтов на 15-20%	Точное выявление причин дефектов, а не следствий
Снижение аварийности	Снижение ДТП по дорожным условиям на 10-15%	Упреждающее выявление опасных участков (аквапланирование и др.)
Продление межремонтных сроков	Увеличение срока службы покрытия на 2-3 года	Своевременное точечное вмешательство вместо капитального ремонта
Снижение затрат на ТСОДД	Экономия до 25% на восстановление знаков и разметки	Плановая ведомость дефектов вместо аварийных заявок

По предварительным расчётам (на примере Ленинградской области с сетью ~16 000 км региональных дорог), внедрение комплексного подхода может обеспечить ежегодную экономию бюджетных средств в размере 250–350 млн рублей преимущественно за счёт сокращения повторных работ и оптимизации ремонтных программ.

Заключение

В результате проведённого исследования сделаны следующие основные выводы:

Существующая нормативно-техническая база дорожной отрасли Российской Федерации является полной по охвату отдельных параметров, но не содержит обязательных механизмов их взаимной корреляции. Это является первопричиной неэффективного управления дорожным хозяйством.

Выявлены и систематизированы основные недостатки фрагментарного подхода: разобщённость данных измерений, отсутствие корреляции «транспорт – дорога», отдельная диагностика дорог и искусственных сооружений, недостаточный контроль ТСОДД, отсутствие адаптивных региональных критериев.

Разработан комплексный подход к обследованию автомобильных дорог, включающий:

- синхронизацию транспортных и технических параметров (индекс риска аквапланирования, корреляция колеяности и грузопотока);
- диагностику по принципу «единое дорожное полотно», включающего ИССО;
- дополнительную ведомость дефектов ТСОДД;
- региональные корректирующие коэффициенты при ранжировании дорог.



Сформулированы практические рекомендации по внесению изменений ведомственные регламенты и региональное законодательство.

Показано, что внедрение предлагаемого подхода обеспечит значительный экономический эффект (ориентировочно 250–350 млн рублей в год для Ленинградской области) и повысит безопасность дорожного движения за счёт работы на упреждение, а не на ликвидацию последствий.

Предложенные решения могут быть масштабированы на другие регионы Российской Федерации с учётом их климатических, транспортных и экономических особенностей

Список литературы:

1. Федеральный закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения» (ред. от 25.12.2023).
2. Федеральный закон от 29.12.2017 № 443-ФЗ «Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. ОДМ 218.4.039-2018. Рекомендации по диагностике и оценке технического состояния автомобильных дорог. – М.: Росавтодор, 2018. – 85 с.
4. Коганзон М.С., Сильянов В.В. Комплексная диагностика автомобильных дорог: учебно-методическое пособие. – М.: МАДИ, 2019. – 88 с.
5. Евтюков С.С., Голов Е.В. Современные методы обследования транспортной инфраструктуры // Транспортные системы и технологии. – 2023. – № 4. – С. 32–41.
6. ОДМ 218.3.014-2011. Методика обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах. – М.: Росавтодор, 2011. – 112 с

