

Одним из вызовов в создании динамических карт риска является необходимость обработки данных в реальном времени. Это требует не только мощных вычислительных ресурсов, но и оптимизации алгоритмов для быстрого принятия решений. Здесь хорошо работают технологии распределенных вычислений и граничные вычисления (*edge computing*), позволяющие обрабатывать часть данных непосредственно на устройствах сбора информации, снижая нагрузку на центральные системы.

Важным аспектом применения ИИ в создании динамических карт риска является интерпретируемость результатов. В отличие от традиционных «черных ящиков», современные подходы в области искусственного интеллекта стремятся к созданию прозрачных моделей, способных объяснить свои решения. Это особенно важно для доверия к системе со стороны пользователей и возможности её интеграции в существующие процессы управления дорожной безопасностью.

Практическое применение динамических карт риска, созданных с помощью ИИ, открывает широкие возможности для повышения безопасности дорожного движения. Они могут использоваться для оптимизации маршрутов движения, адаптивного управления дорожными знаками и светофорами, а также для информирования водителей о потенциальных опасностях. В перспективе такие системы станут неотъемлемой частью инфраструктуры умных городов и автономного транспорта.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение динамических карт риска на основе ИИ сталкивается с рядом вызовов. Одним из ключевых является обеспечение конфиденциальности и защиты персональных данных участников дорожного движения. Системы, собирающие и анализирующие информацию о перемещениях транспортных средств, должны соответствовать строгим стандартам безопасности и соблюдать законодательные нормы в области защиты личной информации. Разработчикам необходимо найти баланс между детальностью собираемых данных и сохранением анонимности пользователей.

Другой важный аспект – это интеграция систем динамического картографирования рисков с существующей дорожной инфраструктурой и транспортными средствами. Для максимальной эффективности такие карты должны быть доступны не только дорожным службам, но и непосредственно водителям через навигационные системы и бортовые компьютеры автомобилей. Это требует разработки стандартизированных протоколов обмена данными и создания открытых API для взаимодействия различных систем. Кроме того, необходимо обеспечить надежность и отказоустойчивость всей инфраструктуры, чтобы гарантировать бесперебойную работу системы в любых условиях.

Отдельного внимания заслуживает вопрос валидации и сертификации систем ИИ, используемых для создания динамических карт риска. Учитывая важность таких систем для безопасности дорожного движения, необходимо разработать строгие методики тестирования и оценки их надежности. Это включает в себя не только проверку точности прогнозов, но и анализ устойчивости системы к различным видам атак и манипуляций с входными данными.

Таким образом, применение искусственного интеллекта для создания динамических карт риска автомобильных дорог представляет собой многообещающее направление в сфере обеспечения безопасности дорожного движения. Эта технология позволяет перейти от реактивного подхода к проактивному управлению рисками, предоставляя инструменты для предотвращения аварий и оптимизации транспортных потоков. По мере развития технологий ИИ и увеличения доступности данных можно ожидать дальнейшего совершенствования этих систем, что в конечном итоге приведет к значительному снижению числа дорожно-транспортных происшествий и повышению общей безопасности на дорогах.

УДК 625.7/.8

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Д. И. БОЧКАРЕВ, В. В. ПЕТРУСЕВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Предлагаемая технология профилактической обработки составами гидрофобными профилактическими (далее – СГП) асфальтобетонного покрытия прошла производственную апробацию в соответствии с ТУ ВУ 192670194.002–2019 [1] на следующих объектах:

1 Участок автомобильной дороги четвертой технической категории Н-4321 «Стрешин – Нижняя Олба», эксплуатируемой ДРСУ-149 КПРСУП «Гомельоблдорстрой», протяженностью 2000 м.

В соответствии с техническим заданием на выполнение работ между ДРСУ-149 КПРСУП «Гомельоблдорстрой» и УО «Белорусский государственный университет транспорта» было произведено обследование участка автомобильной дороги четвертой технической категории Н-4321 «Стрешин – Нижняя Олба», в результате которого серьезных дефектов асфальтобетонного покрытия не выявлено, однако установлено, что имели место незначительные очаги шелушения и выкрашивания.

2 Участок подъездной автомобильной дороги к пограничной заставе «Дзержинск» Мозырского пограничного отряда Государственного пограничного комитета Республики Беларусь протяженностью 1850 м.

В ходе реализации совместной программы научно-технического сотрудничества между учреждением образования «Белорусский государственный университет транспорта» и Государственным пограничным комитетом Республики Беларусь в ходе выполнения Государственной программы «Пограничная безопасность», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 декабря 2020 г. № 688 дсп «О государственной программе «Пограничная безопасность на 2021–2025 гг.»» по повышению безопасности транспортной инфраструктуры Государственного пограничного комитета, 10 октября 2023 г. было выполнено обследование участка подъездной автомобильной дороги к пограничной заставе «Дзержинск» Мозырского пограничного отряда Государственного пограничного комитета, в результате которого серьезных дефектов асфальтобетонного покрытия не выявлено.

На основе производственного опыта профилактических обработок объектов дорожной сети разработана структурная схема получения и применения СГП (рисунок 1).

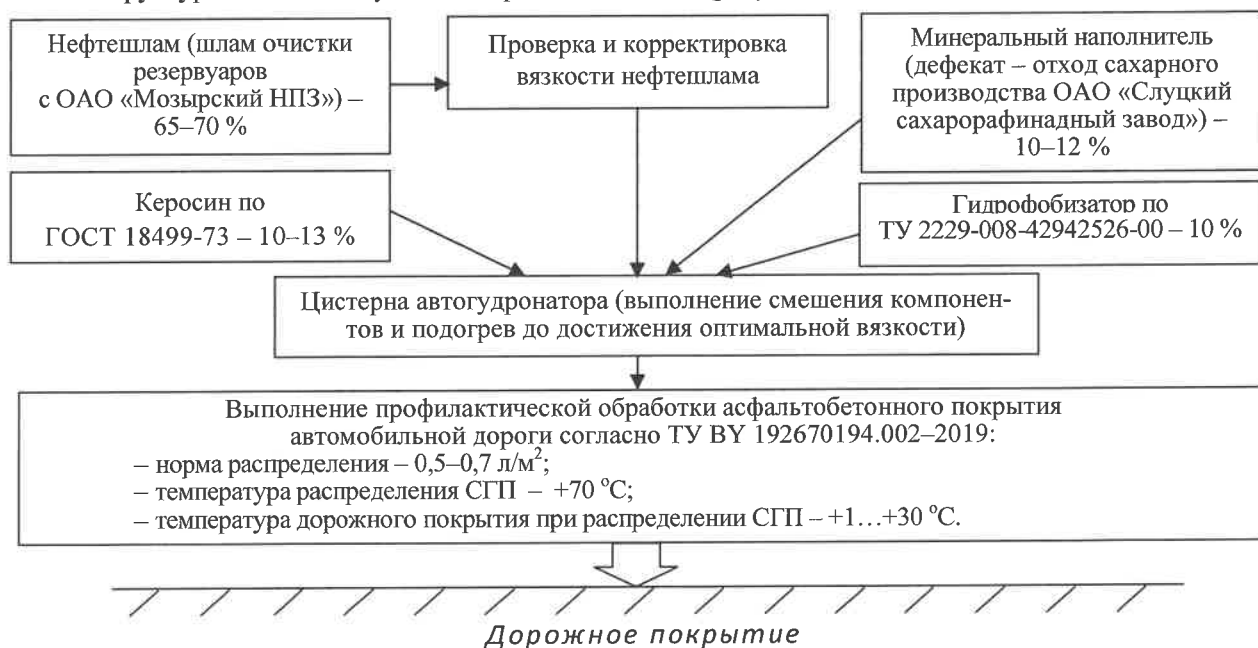


Рисунок 1 – Структурная схема получения и применения СГП

Но при выполнении работ по нанесению СГП были выявлены следующие недостатки:

- нанесение состава автогудронатором на уже обработанное асфальтобетонное покрытие;
- некорректное нанесение состава на край асфальтобетонного покрытия;
- сплошное нанесение состава без учета остановок общественного транспорта, люков, дорожной разметки и др.

Для снижения влияния указанных выше недостатков авторами разработан способ обеспечения работы системы управления дозированием жидких дорожно-строительных материалов [2], который включает в себя лазерные радары или ультразвуковые дальнометры, датчики контроля за выполнением работы, микропроцессорный блок обработки данных, блок управления форсунками системы распределения и пульт управления (рисунок 2).



Рисунок 2 – Реализация автоматизированной системы мониторинга функционирования дорожно-строительных машин (на примере автогудронатора)

Лазерные радары находятся впереди машины на вынесенных штангах и считывают информацию о состоянии дорожного покрытия (наличие люков, препятствий; расстояние до обочины или бортового камня; обработан участок ранее или нет и т. д.). На основе полученных данных при помощи микропроцессорного блока, в который перед началом работы загружена информация о требуемых параметрах обработки, осуществляются проверка и корректировка режима работы посредством сравнения фактических параметров распределения с заданными и подача управляющего сигнала на независимое включение и выключение каждой из форсунок. Ширина распределения при этом контролируется датчиками.

Внедрение рассмотренного варианта системы мониторинга дорожно-строительной техники позволяет значительно расширить ее функциональные возможности и повысить качество дорожно-строительных работ.

Список литературы

1 ТУ ВУ 192670194.002–2019 Состав гидрофобный профилактический ПРОТЕКТ-01 : Технические условия. – Введ. 2019.10.03. – Минск : Минстройархитектуры, 2019. – 29 с.

2 Способ обеспечения работы системы управления дозированием жидких дорожно-строительных материалов : заявка № а 202202216: E 01C 19/26 / В. В. Петрусевич, П. А. Кацубо, Р. Ю. Доломанок. – Заявл. 12.09.2022.

УДК 625.76

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЗАДЕЛКИ ВЫБОИН НА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЯХ С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

П. Д. ГАБЕЦ, Д. Ю. АЛЕКСАНДРОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Большой объем ручного труда при содержании автомобильных дорог является фактором, который повышает вероятность получения производственной травмы. Нередки случаи дорожно-транспортных происшествий с участием дорожников, занятых на содержании. Автоматизация процессов за счет разработки и внедрения роботов-комбайнов [1] вызовет резкий скачок производительности и эффективности технологических процессов.

В Республике Беларусь действуют нормативные технические акты, определяющие предельные величины дефектов покрытия [2] и правила проведения работ по их устранению [3]. Основным дефектом асфальтобетонных покрытий является выбоина. Совокупность методов устранения выбоин предусматривает два случая:

- экстренный ремонт в зимний период;
- ликвидация ямочности в теплые периоды года.