

# **Рационализаторское предложение для дорожной отрасли Российской Федерации**

## **(Цифровой комплекс дорожного контроля) Цифровой комплекс сквозного контроля производства, транспортировки и укладки асфальтобетонных смесей с ИИ, мониторингом техники безопасности и экологическим контролем**

### **1. Введение**

Предлагается создание единого цифрового комплекса, объединяющего АБЗ, транспорт, участок укладки, диспетчерский центр, контроль техники безопасности и экологический мониторинг. Система использует ИИ для прогнозирования отклонений и оптимизации процессов, обеспечивает экономию материалов, сокращение трудозатрат и повышение качества работ.

### **2. Актуальность**

В дорожной отрасли важно точно контролировать качество асфальтобетонной смеси, расход материалов и работу техники. Часто эти процессы выполняются вручную, что приводит к перерасходу асфальтобетонной смеси, дефектам покрытия и повышенной нагрузке на персонал.

Ручной контроль сложен и не позволяет своевременно реагировать на отклонения, нарушения техники безопасности или экологические риски.

В условиях роста объемов дорожных работ и ужесточения требований к качеству и безопасности ручной контроль становится недостаточно эффективным.

Предлагаемый цифровой комплекс автоматизирует весь процесс, от производства смеси до укладки и позволяет следить за качеством, экономить ресурсы и снижать риски, делая работу более точной и эффективной.

### **3. Суть рационализаторского предложения**

Единый цифровой комплекс объединяет все этапы дорожного строительства: производство асфальтобетонной смеси, транспортировку, укладку и контроль качества.

Система позволяет:

- контролировать каждый параметр смеси на АБЗ (температуру, состав, массу);
- оптимизировать транспортировку с учётом маршрутов, температуры и тоннажа;
- следить за укладкой — толщиной слоя, расходом смеси, температурой и временем;
- использовать ИИ для прогнозирования отклонений, распределения техники и времени работы;
- мониторить технику безопасности и экологию — движение персонала, выбросы, перерасход топлива;
- интегрироваться с диспетчерским центром и госмониторингом, предоставляя отчёты в реальном времени.

Каждый сотрудник работает через личный аккаунт, который открывает доступ только к функциям, соответствующим его должности и типу техники.

### **4. Этапы внедрения**

Внедрение цифрового комплекса предполагается поэтапно, начиная с пилотного участка.

Пилотный участок (5–10 км): установка датчиков, настройка приложения, тест ИИ, проверка контроля качества.

Расширение на 1–2 участка: тестирование в разных условиях, настройка алгоритмов ИИ, работа колонн техники.

Масштабирование: подключение всех объектов, обучение персонала, полный контроль потоков техники.

Интеграция с госмониторингом: автоматическая передача данных о качестве, расходе, безопасности и экологии.

Поэтапный подход позволяет минимизировать риски и адаптировать систему без остановки производственных процессов.

## **5. Контроль на АБЗ**

Система следит за качеством каждой партии смеси в реальном времени, контролирует:

- температуру в смесителе и на выходе;
- состав, массу и время приготовления партии
- присваивает уникальный цифровой идентификатор партии.

Система техническая реализована с помощью датчиков температуры и веса, промышленного компьютера, фотовидеофиксации загрузки. Датчики и искусственный интеллект моментально фиксируют отклонения и дают рекомендации оператору.

## **6. Контроль транспортировки**

Система отслеживает температуру смеси, маршрут, скорость и тоннаж в реальном времени. Датчики и ИИ оптимизируют маршруты, предотвращают простои.

Мобильное приложение даёт водителю подсказки и уведомления о возможных изменениях на дороге.

Технически реализуется через: ГЛОНАСС/GPS-трекеры, температурные датчики и датчики топлива, бортовой компьютер, мобильное приложение с уведомлениями.

## **7. Контроль укладки**

Система следит за температурой смеси и основания, толщиной и шириной слоя, протяженностью укладки, расходом асфальтобетонной смеси и временем укладки.

Датчики и ИИ фиксируют отклонения и дают подсказки мастеру прямо на мобильное устройство.

Фотовидеофиксация позволяет проверять соблюдение технологии.

## **8. Диспетчерский и аналитический уровень**

Система показывает все объекты и технику в реальном времени.

ИИ анализирует данные, выявляет отклонения и формирует отчёты.

Цветовая визуализация (зелёный/жёлтый/красный) помогает быстро оценить состояние работ.

## **9. Техника безопасности**

Система следит за персоналом и техникой: движение в опасных зонах, скорость, выполнение заданий, а также контроль наличия и использования СИЗ.

При нарушении сразу приходит сигнал мастеру и начальнику участка.

Снижается риск аварий и травм, повышается дисциплина, соблюдается техника безопасности и правильно используется защитное снаряжение.

## **10. Искусственный интеллект**

ИИ анализирует данные АБЗ, транспорта и укладки, прогнозирует отклонения и распределяет технику и время работы. Он автоматически формирует рекомендации и отчёты для персонала и диспетчеров.

ИИ использует накопленные данные предыдущих смен и объектов для повышения точности прогнозов. Это позволяет переходить от реактивного контроля к предупредительному управлению процессами.

## **11. Экологический контроль**

Система отслеживает расход топлива, выбросы и перерасход материалов.

ИИ предупреждает о превышении норм и помогает снизить негативное влияние на окружающую среду.

## **12. Экономический эффект**

Внедрение цифрового комплекса позволяет снизить затраты за счёт точного контроля производства, транспортировки и укладки асфальтобетонной смеси.

Экономический эффект достигается за счёт:

- сокращения перерасхода материалов;
- снижения расхода топлива и простоев техники;
- уменьшения трудозатрат персонала;
- сокращения дефектов и повторных работ.

В результате общие затраты на выполнение дорожных работ снижаются на 10–15 %, при одновременном повышении качества покрытия.

Фактические показатели уточняются по результатам пилотного внедрения.

### **13. Стоимость внедрения и окупаемость**

Пилотный участок (5–10 км): Требуется ограниченных первоначальных вложений, связанных с установкой датчиков, подключением техники, настройкой программного обеспечения и обучением персонала.

Основные источники экономии:

- снижение перерасхода асфальтобетонной смеси за счёт точного контроля температуры, массы и укладки;
- сокращение расхода топлива благодаря оптимизации маршрутов и исключению простоев техники;
- уменьшение трудозатрат на контроль и отчётность за счёт автоматизации;
- снижение количества переделок и дефектов покрытия.

За счёт совокупного эффекта система позволяет снизить общие затраты на выполнение дорожных работ на 10–15 % уже на пилотном этапе.

Окупаемость решения достигается в течение одного строительного сезона, а при дальнейшем масштабировании эффект возрастает за счёт распределения затрат на большее количество объектов.

### **Вывод**

Внедрение цифрового комплекса с ИИ, контролем техники безопасности, экологическим мониторингом и интеграцией с государственными системами позволяет:

- повысить качество покрытия;
- сократить перерасход материалов и топлива;
- оптимизировать трудозатраты;
- снизить риски аварий и травм;
- уменьшить экологическое воздействие;
- создать прозрачную и масштабируемую систему дорожного строительства.

Итог: проект представляет собой готовое, системное и инновационное решение, полностью готовое к поэтапному внедрению и масштабированию на региональном уровне.