УДК 811

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Эркаева Айман

преподаватель

Ходжабаев Арзув, Яшузаков Халил

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Инновационные методы управления качеством дорожно-строительных работ играют ключевую роль в обеспечении надежности и долговечности современной транспортной инфраструктуры. Растущие объемы грузоперевозок и высокие требования к безопасности движения заставляют строительные компании отказываться от устаревших подходов в пользу высокотехнологичных решений. Внедрение сквозного контроля качества на всех этапах реализации проектов позволяет свести к минимуму риск возникновения технологических дефектов. Современный менеджмент в дорожной отрасли становится полностью цифровым, прозрачным и объективным.

Ключевые слова: управление качеством, дорожно-строительные работы, инновационные методы, цифровое моделирование, автоматизация техники, неразрушающий контроль, температурный мониторинг, интерактивное уплотнение, беспилотные летательные аппараты, интернет вещей

INNOVATIVE QUALITY MANAGEMENT METHODS IN ROAD CONSTRUCTION WORKS

Erkayeva Ayman

lecturer

Hojabayew Arzuw,Yaşuzakow Halil.

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Innovative methods of quality management in road construction work play a key role in ensuring the reliability and durability of modern transportation infrastructure. Growing freight volumes and high traffic safety requirements are forcing construction companies to abandon

outdated approaches in favor of high-tech solutions. The implementation of end-to-end quality control at all stages of project execution minimizes the risk of technological defects. Modern management in the road industry is becoming completely digital, transparent, and objective.

Keywords: quality management, road construction work, innovative methods, digital modeling, machinery automation, non-destructive testing, temperature monitoring, intelligent compaction, unmanned aerial vehicles, internet of things

Введение

Цифровое моделирование и технологии информационного моделирования объектов обеспечивают высокий уровень точности при проектировании и организации дорожно-строительного производства. Создание динамических трехмерных моделей позволяет инженерам и заказчикам детально прорабатывать каждый элемент будущей автомагистрали еще до начала физических работ. Системы моделирования оперативно выявляют пространственные коллизии и ошибки в проектных решениях, предотвращая финансовые потери. Все участники строительства получают единую информационную среду для координации действий.

Автоматизированные системы управления дорожно-строительной техникой на базе спутниковой навигации вывели точность выполнения земляных и укладочных работ на новый уровень. Бульдозеры, грейдеры и асфальтоукладчики, оснащенные сенсорными датчиками и спутниковыми приемниками, строго следуют заданному цифровому профилю проекта. Системы управления регулируют положение отвала или плиты в режиме реального времени с точностью до нескольких миллиметров. Это исключает влияние человеческого фактора и гарантирует безупречную ровность слоев дорожной одежды.

Непрерывный температурный мониторинг при транспортировке и укладке асфальтобетонных смесей предотвращает температурную сегрегацию материала. Тепловизионные комплексы, установленные на укладочной технике, фиксируют распределение температуры по всей ширине формируемого полотна. Остывание отдельных участков смеси приводит к неравномерному уплотнению и снижению прочности готового покрытия. Своевременный контроль температурных режимов позволяет операторам корректировать скорость работы конвейера и катов.

Интеллектуальные системы уплотнения дорожных покрытий обеспечивают непрерывный контроль качества работы грунтовых и асфальтовых катков. Встроенные в вальцы катка акселерометры фиксируют уровень жесткости и степень уплотнения материала непосредственно в процессе прокатки. Данные передаются на бортовой монитор машиниста, указывая на участки, требующие дополнительных проходов техники. Такой подход

предотвращает как недоуплотнение, так и разрушение структуры заполнителя от избыточной нагрузки.

Лабораторный контроль материалов перешел на уровень высокоточного цифрового оборудования и автоматизированных методов испытаний. Современные строительные лаборатории исследуют физико-механические характеристики битумов, щебня и готовых смесей по международным стандартам. Использование систем непрерывного взвешивания, ультразвуковых приборов и спектрометров повышает достоверность получаемых результатов. Автоматическая фиксация протоколов испытаний исключает возможность фальсификации отчетной документации.

Беспилотные летательные аппараты и технологии лазерного сканирования используются для оперативного мониторинга объемов и качества выполненных работ. Дроны регулярно совершают облеты строительных площадок, фиксируя динамику возведения объектов и соответствие земляного полотна геометрическим параметрам. Наземное и воздушное лазерное сканирование формирует облака точек высокой плотности для точного расчета объемов перемещенного грунта. Это значительно ускоряет процедуру приёмки выполненных этапов строительства.

Интеграция датчиков интернета вещей в готовые дорожные конструкции открывает возможности для долгосрочного мониторинга их состояния в процессе эксплуатации. Интеллектуальные сенсоры фиксируют уровень влажности, температуру, динамические нагрузки и величину упругих деформаций внутри слоев. Собранная информация передается в единую аналитическую систему для оценки остаточного ресурса дорожной одежды. Службы эксплуатации получают возможность устранять мелкие повреждения до их превращения в серьезные дефекты.

Заключение

Экономическая эффективность внедрения инновационных методов управления качеством выражается в снижении затрат на устранение брака и гарантийное обслуживание. Предотвращение ошибок на этапе строительства обходится компании значительно дешевле, чем последующий ремонт разрушенных участков. Повышение межремонтных сроков эксплуатации дорог дает ощутимый экономический эффект для государственного бюджета. Высокое качество дорожной сети стимулирует развитие смежных отраслей экономики.

Список литературы:

1. Иванов, П. С. Управление качеством в дорожном строительстве: инновации и технологии. Москва: Транспорт, 2024.

2. Смирнова, Е. А. Цифровые системы контроля и мониторинга в транспортной инфраструктуре. Санкт-Петербург: Лань, 2023.
3. Ковалев, В. Н. Автоматизация процессов и менеджмент качества в строительстве дорог. Екатеринбург: УралГУ, 2025.