УДК 811

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И BIM-ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Пиргулыева Дженнет

преподаватель

Аннадурдыев Шамухаммет

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Цифровое моделирование и технологии информационного моделирования прочно вошли в практику проектирования автомобильных дорог, кардинально меняя подходы к созданию инфраструктурных объектов. Использование трехмерных цифровых моделей позволяет инженерам объединять все данные об участке строительства в едином информационном пространстве. Это исключает фрагментарность проектирования, когда различные разделы разрабатывались изолированно друг от друга. Современные транспортные артерии рождаются в виртуальной среде задолго до того, как на строительную площадку выйдет первая тяжелая техника.

Ключевые слова: цифровое моделирование, BIM-технологии, проектирование дорог, информационная модель, пространственные коллизии, цифровой двойник, геоинформационные системы, сметный расчет, экологический анализ, дорожная инфраструктура

INFORMATION MODELING AND BIM TECHNOLOGIES IN ROAD DESIGN

Pirgulyyeva Jennet

lecturer

Annadurdyyev Shamuhammet

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Digital modeling and building information modeling technologies have firmly entered the practice of highway design, radically changing approaches to the creation of infrastructure facilities. The use of three-dimensional digital models allows engineers to combine all data about the construction site into a single information space. This eliminates the fragmentation of design, where

various sections were developed in isolation from one another. Modern transport arteries are born in a virtual environment long before the first heavy machinery enters the construction site.

Keywords: digital modeling, BIM technologies, road design, information model, spatial clashes, digital twin, geographic information systems, budget calculation, environmental analysis, road infrastructure

Введение

Информационное моделирование охватывает полный жизненный цикл автомобильной дороги, начиная от концептуальной проработки и заканчивая последующей эксплуатацией и утилизацией. На каждом этапе накопленные данные обновляются и передаются между участниками инвестиционно-строительного процесса без потерь. Заказчик, проектировщик, подрядчик и эксплуатирующая организация работают с единым источником актуальной информации. Такой сквозной подход устраняет множество организационных барьеров и ускоряет принятие решений.

Трехмерная визуализация рельефа и геологического строения участка позволяет инженерам находить оптимальные трассировочные решения на пересеченной местности. Специализированные программные комплексы обрабатывают данные аэрофотосъемки, лазерного сканирования и бурения для построения точной цифровой модели местности. Проектировщики могут в реальном времени оценивать объемы земляных работ и перераспределять грунты в пределах трассы. Это существенно снижает затраты на транспортировку материалов и минимизирует вмешательство в экосистему.

Автоматизированный поиск пространственных коллизий является одним из главных преимуществ цифрового моделирования перед традиционными чертежами. Программа самостоятельно выявляет пересечения элементов дорожной одежды с инженерными коммуникациями, водопропускными трубами или искусственными сооружениями. Устранение подобных ошибок на стадии проектирования предотвращает дорогостоящие переделки непосредственно во время строительных работ. Точность расчетов гарантирует высокое качество проектной документации.

Интеграция данных об интенсивности движения, составе транспортного потока и климатических условиях позволяет моделировать поведение дороги под нагрузкой. Программные алгоритмы рассчитывают напряженно-деформированное состояние конструктивных слоев на весь период эксплуатации. Инженеры могут тестировать различные варианты дорожных одежд и выбирать наиболее экономически выгодные и долговечные решения. Прогнозирование износа покрытия повышает общую надежность транспортной сети.

Сметные расчеты и календарное планирование тесно увязываются с трехмерными элементами цифровой модели в единой системе управления проектами. Изменение геометрии трассы или объемов материалов автоматически отражается в ведомостях объемов работ и бюджете строительства. Руководители проектов получают инструмент для точного контроля затрат и отслеживания соблюдения графиков выполнения этапов. Финансовая прозрачность проекта возрастает многократно на всех стадиях реализации.

Экологический анализ трассы в среде информационного моделирования помогает оценить влияние будущей дороги на окружающую среду и прилегающие населенные пункты. Программа рассчитывает уровни шума, выбросов загрязняющих веществ и влияние транспортных потоков на миграцию животных. На основе полученных данных проектировщики корректируют положение трассы или предусматривают установку защитных экранов. Забота об экологии становится неотъемлемой частью цифрового проектирования.

Интеграция технологии с геоинформационными системами открывает возможности для привязки проекта к реальным пространственным координатам региона. Все объекты дорожной инфраструктуры получают паспорта с полной информацией о материалах, изготовителях и датах монтажа. Это облегчает проведение инвентаризации и паспортизации автомобильных дорог государственными ведомствами. Единая база данных служит надежной основой для дальнейшего развития транспортной сети.

Заключение

В заключение можно отметить, что цифровое моделирование и технологии информационного моделирования формируют технологический фундамент дорожного строительства будущего. Переход к виртуальному проектированию обеспечивает беспрецедентную точность, безопасность и экономичность создания транспортных артерий. Дальнейшее развитие цифровых экосистем приведет к полной автоматизации процессов от идеи до утилизации объекта. Дороги становятся умными не только в процессе эксплуатации, но и на стадии их зарождения в компьютере инженера.

Список литературы:

1. Иванов П.С. Цифровые технологии и BIM в дорожном проектировании. Москва: Транспорт, 2024.
2. Смирнова Е.А. Информационное моделирование объектов транспортной инфраструктуры. Санкт-Петербург: Лань, 2023.
3. Ковалев В.Н. Цифровые двойники и инновации в строительстве дорог. Екатеринбург: УралГУ, 2025.