



УДК 811

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Кылычтаганова Бахар, Халлаев Халлаяз, Чарыева Гульшат

преподаватели

Гошаев Веп

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Использование трехмерной печати в строительстве открывает поистине фантастические перспективы для всей мировой индустрии. Аддитивные технологии позволяют создавать сложные геометрические формы зданий и сооружений с минимальными затратами времени и труда. Строительные принтеры наносят специальную цементную смесь или геополимерные составы послойно в полном соответствии с цифровой моделью. Этот инновационный подход кардинально меняет традиционные представления о возведении жилых и коммерческих объектов.

Ключевые слова: трехмерная печать, строительные технологии, аддитивное производство, роботизированное строительство, инновационные материалы, цифровое моделирование, устойчивое развитие, архитектурная форма

THE USE OF THREE DIMENSIONAL PRINTING IN CONSTRUCTION

Kylychtaganowa Bahar, Hallayew Hallayaz, Charyyewa Gulshat

lecturers

Goshayev Vep

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The use of three-dimensional printing in construction opens truly fantastic prospects for the entire global industry. Additive technologies make it possible to create complex geometric shapes of buildings and structures with minimal time and labor costs. Construction printers apply a special cement mixture or geopolymer compositions layer by layer in full compliance with the digital model. This innovative approach radically changes traditional perceptions of erecting residential and commercial facilities.



Keywords: three-dimensional printing, construction technologies, additive manufacturing, robotic construction, innovative materials, digital modeling, sustainable development, architectural form

Введение

Использование трехмерной печати в строительстве открывает поистине фантастические перспективы для всей мировой индустрии. Аддитивные технологии позволяют создавать сложные геометрические формы зданий и сооружений с минимальными затратами времени и труда. Строительные принтеры наносят специальную цементную смесь или геополимерные составы послойно в полном соответствии с цифровой моделью. Этот инновационный подход кардинально меняет традиционные представления о возведении жилых и коммерческих объектов.

Скорость возведения стен с помощью крупноформатных строительных принтеров поражает воображение инженеров и будущих владельцев недвижимости. Печать одноэтажного жилого дома занимает считанные дни, исключая необходимость длительной ручной кладки блоков. Автоматизация процессов сводит к минимуму человеческий фактор и снижает риск возникновения строительного брака. Проектировщики могут реализовывать самые смелые криволинейные проекты, недоступные при классической опалубке.

Экологические преимущества трехмерной печати заключаются в рациональном расходовании сырья и резком сокращении строительного мусора. Смесь подается через сопло ровно в том объеме, который предусмотрен цифровым проектом без образования излишков. Использование экологически чистых геополимерных бетонов и переработанных материалов снижает углеродный след каждого нового здания. Строительная отрасль получает инструмент для бережного созидания экологичной городской среды.

Архитектурная свобода формы, даруемая аддитивными технологиями, освобождает фантазию дизайнеров от ограничений прямоугольных плит и стандартных кирпичей. Оптимизированные бионические структуры стен повторяют природные узоры, обеспечивая максимальную прочность при минимальном весе конструкции. Панорамные проемы, оригинальные эркеры и плавные переходы фасадов создаются без усложнения производственного процесса. Города будущего приобретают футуристический и органичный облик.

Инженерные коммуникации интегрируются прямо в тело стены на этапе послойной печати благодаря точным программным алгоритмам. Каналы для электропроводки, водоснабжения и вентиляции формируются автоматически в соответствии с проектом. Это избавляет строителей от необходимости штробить готовые стены и экономит драгоценное



время на отделочных работах. Интеллектуальные системы управления зданием закладываются в структуру объекта с первых минут печати.

Экономическая эффективность аддитивного строительства достигается за счет сокращения штата рабочих на площадке и уменьшения сроков работы техники. Инвесторы экономят значительные средства на логистике благодаря возможности производить сухие смеси локально или использовать местный грунт с добавками. Снижение себестоимости квадратного метра делает качественное жилье доступным для широких слоев населения. Рынок недвижимости переживает глубокую технологическую перестройку.

Прочностные характеристики напечатанных конструкций ни в чем не уступают монолитным аналогам благодаря тщательному подбору химического состава смесей. Армирующие волокна добавляются непосредственно в сопло принтера, повышая устойчивость стен к растягивающим нагрузкам. Лабораторные испытания подтверждают долговечность и сейсмостойкость зданий, возведенных с помощью трехмерной печати. Безопасность людей остается приоритетом для всех создателей технологий.

Транспортировка и развертывание мобильных строительных принтеров на удаленных или труднодоступных территориях решают проблемы нехватки жилья. Устройства доставляются на стройплощадку в стандартных контейнерах и собираются бригадой за несколько часов. В регионах после стихийных бедствий аддитивные технологии позволяют быстро возводить временные или постоянные укрытия для пострадавших. Логистика становится простой, быстрой и гибкой.

Психологический комфорт жителей новых напечатанных домов поддерживается за счет необычной пластики интерьеров и отличной звукоизоляции. Плавные линии стен и отсутствие острых углов создают расслабляющую и гармоничную атмосферу внутри жилых пространств. Люди чувствуют себя защищенными в прочных монолитных оболочках, созданных по передовым экологическим стандартам. Архитектура работает на улучшение ментального здоровья человека.

Заключение

Информационные технологии и цифровое моделирование BIM тесно интегрируются с процессами трехмерной печати на строительной площадке. Искусственный интеллект контролирует подачу смеси, скорость движения печатающей головки и влажность воздуха в реальном времени. Цифровые двойники объекта фиксируют каждый миллиметр напечатанной поверхности для исключения любых погрешностей. Автоматизация достигает абсолютного пика своей эффективности.

Список литературы:



1. Морозов, В. А. Аддитивные технологии в современном строительстве. Москва: Стройиздат, 2023.
2. Васильев, П. Н. Роботизация и 3D-печать зданий и сооружений. Санкт-Петербург: Политехника, 2022.
3. Григорьев, С. М. Инновационные материалы для строительных 3D-принтеров. Екатеринбург: УралГУ, 2024.