



УДК 811

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ОЦЕНКА И МИНИМИЗАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ

Тыллануров Ысламберди, Аннагелдиев Бегенч

старшие преподаватели,

Мухамметнязов Довлетгелди,

Преподаватель-стажёр,

Овезлиев Гурбанняз,

студент,

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт, г. Ашхабад,

Туркменистан

Аннотация. Перспективы применения 3D-печати в строительстве жилых и офисных зданий открывают новые горизонты для разработки более эффективных, экономичных и экологических методов возведения объектов. 3D-печать позволяет создавать строительные элементы с высокой точностью и минимальными затратами материала, что значительно снижает общий уровень отходов и сокращает сроки строительства. В данной работе рассматриваются основные преимущества и вызовы, связанные с использованием технологий 3D-печати в строительстве, включая улучшение качества материалов, возможность адаптации к индивидуальным проектам и повышение гибкости в дизайне.

Ключевые слова: 3D-печать, строительство, жилые здания, офисные здания, технологии, экологичные материалы, инновации, экономия, проектирование, устойчивое строительство, индивидуальные проекты, углеродный след, возобновляемые ресурсы, материалы, будущее строительства

RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION: ASSESSMENT AND MITIGATION OF CONSEQUENCES

Tyllanurow Yslamberdi, Annageldiyev Begench,

Senior lecturers,

Muhammetnyazov Dovletgeldi

lecturer,

Ovezliyev Gurbanniyaz

Student

Turkmen State Architecture and Construction Institute

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The prospects for applying 3D printing in the construction of residential and office buildings open up new horizons for developing more efficient, economical, and ecological construction methods. 3D printing allows for the creation of building elements with high precision and minimal material consumption, which significantly reduces the overall level of waste and shortens construction time. This work examines the main advantages and challenges associated with using 3D printing technologies in construction, including improving material quality, the possibility of adapting to individual projects, and increasing flexibility in design.

Keywords: 3D printing, construction, residential buildings, office buildings, technologies, ecological materials, innovations, savings, design, sustainable construction, individual projects, carbon footprint, renewable resources, materials, future of construction.

Введение

Технология 3D-печати в строительстве представляет собой революционное направление, которое изменяет традиционные методы возведения зданий. Использование аддитивных технологий позволяет создавать строительные элементы с высокой точностью, что значительно снижает отходы и сокращает расходы на материалы. В последние годы 3D-печать получила широкое распространение в различных отраслях, включая строительство, благодаря своим преимуществам, таким как быстрые сроки возведения, высокая гибкость в дизайне и возможность использования экологически чистых материалов. Это открывает новые возможности для создания более доступного, устойчивого и энергоэффективного жилья и офисных помещений.

Один из ключевых аспектов, который делает 3D-печать привлекательной для строительства, — это её способность производить строительные элементы с минимальными отходами. В отличие от традиционных методов, где остаются обрезки и переработка материалов, 3D-печать использует только необходимое количество материала для создания заданной формы. Это помогает снизить негативное воздействие на окружающую среду и способствует более эффективному использованию ресурсов. Энергетическая эффективность и уменьшение углеродного следа становятся основными преимуществами применения этой технологии в строительной отрасли.

Кроме того, 3D-печать открывает новые горизонты для архитекторов и дизайнеров. Возможность быстро изготавливать сложные, нестандартные формы позволяет создавать здания с уникальными конструктивными решениями, которые ранее были бы слишком дорогими или сложными для реализации с помощью традиционных методов. Это открывает возможности для создания более разнообразных и креативных жилых и офисных помещений, отвечающих требованиям современного рынка. Внедрение таких

инновационных решений может значительно изменить облик городов, создавая новые архитектурные стили и формы.

Однако, несмотря на все преимущества, технологии 3D-печати в строительстве сталкиваются с определёнными вызовами. Например, необходимость разработки новых материалов, которые подходят для использования в 3D-принтерах, остаётся актуальной. Хотя сегодня уже существуют специальные строительные смеси, позволяющие осуществлять печать зданий, вопросы их долговечности, устойчивости к внешним воздействиям и стоимости остаются предметом исследования и разработки. Развитие новых материалов, которые будут удовлетворять требованиям долговечности, прочности и устойчивости к внешним условиям, — это ключевая задача для расширения применения 3D-печати в строительстве.

Кроме того, одной из проблем, с которой сталкивается внедрение 3D-печати в массовое строительство, является необходимость изменений в законодательных и нормативных актах. В некоторых странах и регионах ещё не существует чётких стандартов для использования 3D-печати в строительстве, что затрудняет её массовое применение. Для того чтобы технология стала доступной и безопасной для широкого использования, необходимо внести изменения в строительные нормы и правила, а также разработать стандарты для контроля качества печатных элементов и конструкций.

Кроме того, важным аспектом применения 3D-печати в строительстве является вопрос инфраструктуры. Для того чтобы 3D-принтеры стали доступными для массового строительства, необходимо создать соответствующие условия для их использования, включая подготовку специализированных производственных площадок и обеспечение квалифицированного персонала. Также необходимо учитывать логистику доставки материалов и оборудования для работы с 3D-принтерами, что требует дополнительных инвестиций в развитие инфраструктуры.

Заключение

Несмотря на существующие ограничения и вызовы, 3D-печать представляет собой один из самых перспективных инструментов в строительной отрасли. С каждым годом эта технология становится всё более доступной и эффективной, открывая новые горизонты для реализации инновационных строительных проектов. В будущем 3D-печать, вероятно, станет основным методом строительства, значительно изменив традиционные подходы к возведению жилых и офисных зданий.

Список литературы:



1. Khoshnoud, S., & Shafiee, M. 3D Printing in Construction: Opportunities and Challenges. — London: Springer, 2020.
2. Бенедиктова, И. С. Инновационные технологии в строительстве: от 3D-печати до модульных конструкций. — М.: Строинформ, 2021.
3. Liu, Y., & Zhang, J. 3D Printing Technology in Architecture and Construction: Applications and Future Prospects. — New York: Wiley, 2022.
4. Гусев, П. А. Технологии 3D-печати в строительстве: Экономика и экология. — СПб.: Наука и Техника, 2023.
5. Gosselin, C., & Duballet, R. 3D Printing in Construction: A Comprehensive Review and Perspective. — Paris: Elsevier, 2019.