

Технологии и инновации в строительстве

Плеханова Екатерина Александровна

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Богаткин Максим Анатольевич

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В работе рассмотрено использование современных технологий в строительстве домов и их преимущества. Рассматриваются технологии роботизированного строительства, 3D-печати зданий, использование дронов. Раскрываются такие темы, как экономия средств, ускорение сроков строительства, повышение гибкости дизайна и улучшение стандартов безопасности. Произведен обзор литературы по данной теме.

Ключевые слова: инновации, строительство, роботы, 3D-печать, дроны.

Technologies and innovations in construction

Plehanova Ekaterina Aleksandrovna,

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Bogatkin Maxim Anatolievich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

The paper considers the use of modern technologies in the construction of houses and their advantages. The technologies of robotic construction, 3D printing of buildings, the use of drones are considered. Topics covered include cost savings, faster construction times, increased design flexibility, and improved safety standards. A review of the literature on this topic has been made.

Keywords: innovation, construction, robots, 3D printing, drones.

Введение

Современные технологии и инновации в строительстве резко изменили эту отрасль. Быстрое развитие роботизированного строительства, 3D-печати зданий, использование дронов и других передовых технологий позволяют ускорить процесс строительства, уменьшить затраты и улучшить качество работ. С ростом числа населения и увеличением спроса на жилье и

коммерческие объекты, эти технологии становятся все более востребованными.

Данная тема является актуальной среди российских исследователей. К.В. Щелчкова рассмотрела 3D - строительство, как новая технология строительства [1]. В работе изучены технические характеристики 3D печати [1]. Г.И. Маркова отметила что для успешного развития строительного предприятия огромное значение имеют инновации, поэтому в своем исследовании инновации в строительстве рассмотрены, как системный подход в повышении эффективности деятельности предприятия [2]. Особенности распространения инноваций в строительстве описали в своем исследовании Е.Ю. Горбачевская и О.Н. Селюгина [3]. Авторами произведен анализ предпосылок дальнейшего научно-технического развития ведущих стран и России, а также выявления причин отставания в развитии отечественных отраслей экономики от общемировых [3]. В результате обозначены основные направления шестого технологического уклада, рассмотрены статистические показатели, характеризующие возможности перехода строительной отрасли на новый уровень, определены факторы, подавляющие инновационную активность предприятий и сдерживающие освоение ими технологий шестого технологического уклада [3]. В.Ю. Черныш в своей статье показал проблемы внедрения инноваций в строительстве, что является важной темой в данной сфере [4]. Автор показал, что внедрение инноваций значительно влияет на производительность и эффективность строительного производства [4]. Также А.А. Маркин обозначил проблему инноваций в строительстве [5]. В работе проведена классификация инноваций, определены основные виды [5].

Целью исследования является: на основе литературных источников показать преимущества применения инновационных технологий в строительстве. Рассмотреть такие инновации, как роботизированное строительство, 3D печать, использование дронов, датчиков и IoT-технологий.

Роботизированное строительство

Роботизированное строительство - одна из самых передовых технологий в строительной отрасли. Оно позволяет значительно ускорить процесс строительства, снизить риски ошибок и повысить качество работ. С.А. Сычев показал в своем исследовании, что чем суровее условия, тем эффективнее инновационные строительные системы [6]. Рассмотрел инновационные технические и организационно - технологические решения высокотехнологичного высокоскоростного роботизированного строительства из трансформируемых элементов в суровых условиях Заполярья и Арктики. Инновационный подход состоит в совершенствовании существующих и создании принципиально новых технических и технологических решений при строительстве в сложных и экстремальных условиях Заполярья и Арктики. Статья С.А. Сычева раскрывает потенциал ДСК по разработке принципиально нового высокотехнологичного и энергоэффективного строительства зданий за счет изменения структуры трудового и энергетического баланса самого строительного процесса, за счет применения разработанных

высокоэффективных производственных, конструктивных, технологических и организационных решений [6].

Анализируя работу Е.А. Марчука [7] был выявлен ряд основных преимуществ роботизированного строительства:

- Большая точность и повторяемость работ;
- Безопасность работников за счет снижения риска производственных травм;
- Уменьшение времени, затрачиваемого на строительство.

Сделаны выводы, что одной из важных областей применения роботов в строительстве является монтаж строительных конструкций. С помощью роботов можно автоматически выполнять такие задачи, как сварка, резка и укладка материалов.

3D-печать зданий

3D-печать зданий — это технология, которая позволяет создавать строительные конструкции из различных материалов с помощью специальных принтеров. Эта технология значительно ускоряет процесс строительства и снижает затраты на материалы и трудовые ресурсы. То есть, это процесс, при котором объект создается слой за слоем с помощью компьютерного программного обеспечения и головки трехмерного принтера. Материал, из которого печатается объект, зависит от типа используемого принтера; распространенными материалами являются пластик, металл, бетон. С помощью этой технологии можно создавать объекты с беспрецедентной точностью и детализацией - идеально для таких сложных проектов, как строительство домов.

3D-печать зданий позволяет создавать сложные архитектурные формы и повышать точность изготовления деталей. Эта технология уже применяется в различных странах мира для строительства домов, зданий офисов, мостов и других сооружений.

Существует несколько преимуществ строительства дома с использованием аддитивных технологий, таких как 3D-печать [1]:

Экономия затрат: Одним из наиболее очевидных преимуществ является экономия средств за счет снижения трудозатрат, связанных с традиционными методами, такими как кирпичная кладка или плотницкие работы; по некоторым оценкам, на 40% дешевле, чем традиционные методы. Кроме того, поскольку аддитивные методы позволяют создавать точные конструкции с минимальным количеством отходов (например, излишков раствора или древесины), возникает дополнительная экономия за счет сокращения отходов материалов.

- Более быстрые сроки строительства: Еще одним преимуществом использования аддитивных технологий при строительстве домов является сокращение сроков строительства; в зависимости от размера/сложности/местоположения и т.д., дома, построенные с использованием аддитивных технологий, могут занимать на 25%-50% меньше времени, чем дома, построенные традиционным способом! Это означает

ускорение сроков реализации проекта с момента его начала до завершения - отличная новость как для домовладельцев, так и для подрядчиков.

- **Повышенная гибкость дизайна:** Использование аддитивного подхода также позволяет повысить гибкость проектирования по сравнению с традиционными методами строительства; сложные конструкции, которые традиционно требуют изготовления элементов на заказ (например, черепицы), теперь могут быть включены в структуру без дополнительных затрат благодаря усовершенствованию программного обеспечения, которое позволяет создавать более детальные модели/структуры, чем когда-либо прежде.

- **Улучшенные стандарты безопасности:** Наконец, при использовании аддитивной технологии повышаются стандарты безопасности, так как все компоненты производятся под строгим контролем качества; в отличие от традиционных методов, где ошибки могут вкрасться во время ручных процессов, что приведет к потенциальным проблемам безопасности в дальнейшем - что нежелательно, когда речь идет о зданиях, внутри которых находятся жизни людей.

Использование дронов в строительстве

Дроны — это беспилотные летательные аппараты, которые могут выполнять различные задачи в строительстве. Их основными функциями являются аэрофотосъемка и аэрофотограмметрия.

Аэрофотосъемка позволяет получать высококачественные фотографии и видео с высоты, что может быть полезным для мониторинга прогресса строительства, инспекции крыш и фасадов зданий, а также для получения данных для создания точных карт местности.

Аэрофотограмметрия — это метод создания карт и 3D-моделей местности на основе данных, полученных с помощью аэрофотосъемки. Этот метод может быть полезен при планировании новых строительных проектов и инженерных работ.

Анализ возможности использования дронов в современном строительстве представил в своей работе А.В. Крамаренко [8]. Автором отмечено, что одним из наиболее перспективных направлений представляется привлечение дронов к работе на стройплощадке в качестве проектора [8]. Он может заниматься разметкой, используя точное лазерное оборудование. Таким образом, он за считанные секунды произведет вынос строительного плана на местность, облегчив работу геодезиста и повысив точность и скорость на данном этапе работы [8]. Автоматика сама способна позаботиться, чтоб изображение, спроецированное на грунт проектором, было четким, точным и хорошо различимым на грунте. Высота зависания дрона над стройплощадкой может варьироваться в зависимости от площади проецируемого изображения. При необходимости площадка разбивается на отдельные сегменты (захватки) и операция повторяется [8]. Также Т.В. Антончик рассмотрел дроны, как новую систему контроля за строительством [9].

Использование датчиков и IoT-технологий

Датчики и IoT-технологии позволяют собирать данные о процессах, происходящих на стройплощадке, и анализировать их в реальном времени. Это помогает улучшить планирование и управление проектами, а также повысить безопасность на стройплощадке.

Примеры применения IoT-технологий в строительстве:

- Использование датчиков для мониторинга качества воздуха на стройплощадке;
- Использование датчиков для мониторинга температуры и влажности в здании;
- Использование системы управления освещением на основе датчиков движения.

Заключение

Современные технологии и инновации значительно ускорили и усовершенствовали процесс строительства. Роботизированное строительство, 3D-печать зданий, использование дронов и IoT-технологий позволяют уменьшить затраты на строительство, улучшить качество работ и повысить безопасность на стройплощадке. Однако, помимо преимуществ, они также имеют свои недостатки и ограничения, которые нужно учитывать при их использовании. Некоторые из ограничений могут включать высокую стоимость технологий, сложность их установки и поддержки, а также ограничения в использовании на определенных типах строительных объектов.

Тем не менее, современные технологии и инновации в строительстве предоставляют возможность для создания более безопасной, эффективной и экологически устойчивой инфраструктуры. Современные методы и технологии также помогают снижать расходы на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений, что делает их более доступными для широкой аудитории.

Библиографический список

1. Щелчкова К.В. Инновации в строительстве. 3D строительство // Современные технологии в мировом научном пространстве. 2017. С. 157-161.
2. Маркова Г.И., Хургулоол А.А. Инновации в строительстве // Экономика и социум, № 1-1 (14). 2015. С. 514-517.
3. Горбачевская Е.Ю., Селюгина О.Н., Журавлев Р.С. Особенности распространения инноваций в строительстве // Векторы благополучия: экономика и социум. № 2 (33). 2019. С. 72-86.
4. Черныш В.Ю. Проблемы внедрения инноваций в строительстве // Жилищное строительство. №4. 2019. С. 8-9.
5. Маркин А.А. О видах и классификации инноваций в строительстве // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. № 2. 2021. С. 3-7.

6. Сычев С.А. Высокотехнологичные, энергоэффективные и адаптивные (роботизированные) системы для строительства в сложных климатических условиях // Жилищное строительство. № 8. 2019. С. 26-34.
7. Марчук Е.А., Идрисов А.М., Малолетов А.В. Особенности тросовых роботизированных систем, используемых в строительстве методом 3D-печати // Перспективное развитие науки, техники и технологий. 2020. С.151-155.
8. Крамаренко А.В., Краснова К.С. Анализ возможности использования дронов в современном строительстве // Наука и образование: новое время. № 6 (23). 2017. С. 313-319.
9. Антончик Т.В. «Дроны»: новая система контроля за строительством // Наука, образование и инновации. 2017. С. 26-28.