

УДК 691

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
СТРОИТЕЛЬСТВЕ****Никончук А.С.***студент,**Вятский государственный университет,**Киров, Россия***Вологжанина С.А.***старший преподаватель,**Вятский государственный университет,**Киров, Россия***Аннотация.**

В современном мире активно развиваются новые технологии, которые применяются в различных сферах. В последние годы тема приобретает особую актуальность в области строительства. Поскольку научно-технический прогресс не стоит на месте, с каждым днём наблюдается создание всё новых и новых способов, которые так или иначе могут помочь упростить работу строителям, повысить качество работ, сократить временные рамки для возведения постройки, оптимизировать процесс строительства, а также снизить затраты на его реализацию. В работе описаны актуальные технологии цифрового характера, рассмотрены основные идеи методов, а также влияние на сферу строительства после их применения.

Ключевые слова: технология индивидуального строительства и экологии, напрягаемая арматура, несъемная опалубка, проникающая гидроизоляция, BIM – моделирование, 3D печать, умные датчики.

MODERN METHODS AND NEW TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION***Nikonchuk A.S.****student,**Vyatka state University,**Kirov, Russia****Vologzhanina S.A.****Senior Lecturer,**Vyatka state University,**Kirov, Russia***Annotation.**

In the modern world, new technologies are developing, which are used in various fields. In recent years, the topic has become particularly relevant in the field of construction. Since scientific and technological progress does not stand still, every day there is the creation of more and more new ways that can somehow help simplify the work of builders, improve the quality of work, reduce the time frame for the construction of buildings, optimize the construction process, as well as reduce the cost of its implementation. The paper describes current digital technologies, discusses the main ideas of the methods, as well as the impact on the construction industry after their application.

Keywords: technology of individual construction and ecology, tensioned fittings, non-removable formwork, penetrating waterproofing, BIM modeling, 3D printing, smart sensors.

Современное строительство отличается от традиционной постройки зданий тем, что сейчас все чаще внедряют инновационные технологии, используют новые материалы, а также универсальное программное

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

обеспечение. Все это необходимо для максимального упрощения проектирования зданий и сооружений, снижения затрат на строительство конструкций. С помощью инноваций выполнить работу, которая как можно меньше будет вредить экологии, но при этом ни качество производства работ, ни качество продукции, ни эксплуатационные свойства объектов не должны ухудшаться.

Существуют различные приемы и способы исполнения наработок в сфере строительства: от использования традиционных материалов в необычном ключе до воплощения в жизнь инновационных идей. Проектировщикам стало проще выполнять качественную работу за счет современных методов строительства, с применением новых технологий и материалов, а также за счет актуальных цифровых технологий в строительстве.

К современным методам строительства с применением традиционных материалов относятся:

- технология индивидуального строительства и экологии (ТИГЭ);
- технология напрягаемой арматуры;
- технология несъемной опалубки;
- технология проникающей гидроизоляции.

Технология индивидуального строительства и экологии была создана в России и широко применяется в строительстве частных домов, частных комплексов с минимальными затратами и использованием инструментов и техники. Для этого были разработаны особые буры, которые позволяют быстро и оперативно устанавливать сваи и заливать бетонный раствор, но при этом необходимо учитывать, что на этапе разработки проекта и разметки территории потребуется немало времени [4]. Для более точного и правильного

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

решения задач необходимо использовать системы автоматизированного управления.

К достоинствам технологии индивидуального строительства и экологии относится: строительство зданий возможно на любой почве; нет необходимости в дорогой технике; не требуется большого количества материалов; снижаются расходы на строительство.

Технология напрягаемой арматуры заключается в «закаливании» стали при помощи механического или электрического воздействия и применяется при возведении многоэтажных жилых домов, а также для строительства производственных комплексов с наибольшей нагрузкой на элементы конструкций. Стоит отметить, что большим преимуществом напрягаемой арматуры является ее высокая прочность и надежность, которая обеспечивается путем ее «вытягивания». В результате данного процесса, конструкции становятся неощутимыми к даже очень большим растягивающим нагрузкам [3].

Несъемная опалубка состоит из панелей или блоков различных материалов, которые монтируются в единую опалубочную конструкцию. Эта конструкция является формой для укладки бетона. Особенности строительства: по вертикали устанавливают металлическую арматуру, так как без каркаса строение не выдержит напряжения. Форму для укладки заливают в несколько этапов, чтобы раствор мог схватиться. Как правило, сеансы выполняют с интервалом 4-5 дня, при этом заполняя стену по периметру высотой в 5-6 форм. Материалом для опалубки выступает пенополистирол, который хорошо зарекомендовал себя благодаря теплоизоляционным качествам [3].

Основное преимущества несъемной опалубки - это скорость возведения зданий и сооружений, а также ее низкая стоимость [4].

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

Принцип действия технологии проникающей гидроизоляции состоит в том, что конструкции фундаментов, стен пропитывают специальным составом. Состав проникает в поры материала, застывает и кристаллизуется, не давая попасть воде в него. Данная процедура помогает повысить качество и продлить срок жизни сооружения, а также спасти его от плесени.

В современном мире существует множество технологий цифрового характера, которые успешно применяются в строительстве для качественного выполнения работ.

Самыми актуальными являются:

- BIM – моделирование;
- 3D печать;
- топографическая съемка и геодезическая разведка;
- умные датчики;
- роботы и дроны;
- искусственный интеллект;
- виртуальная и наполненная реальность.

BIM это информационное моделирование зданий, где в цифровом виде представлены особенности объекта и его возможности. Благодаря такой технологии можно увидеть материалы, графики производства работ, цены. Модель доступна одновременно всем строителям. После завершения строительства модель передается пользователю и через несколько лет он может понимать, какие технические решения применяются. А еще будет знать, на каком оборудовании заканчивается срок службы, что поможет планировать ремонт и замену этого оборудования. BIM помогает застройщикам точно управлять расходами, видеть отчеты о закупках и использовании материалов в реальном режиме [2]. Модель позволяет быстро строить графики производства работ и выяснить планируемое время

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

готовности любых элементов зданий. В связи с электронной документацией и электронной цифровой подписью BIM-модель снижает объем «живого» контроля на строительной площадке, в том числе и со стороны государства [1].

На сегодняшний день технология 3D - печати активно внедряется в строительный процесс. Строительный принтер самостоятельно готовит смесь из заложенных в него компонентов и слой за слоем возводит строительные конструкции. Современный принтер работает не только на заводах, его можно установить прямо на строительной площадке. При этом процесс строительства здания происходит значительно быстрее. Принтер превышает скорость работы самой профессиональной бригады строителей и может выполнять работу круглосуточно. При этом принтеры в строительстве полностью автоматизированы, человеческий фактор не влияет на процесс.

Для выбора строительной площадки и исследования почвы теперь не нужно бурить скважины, собирать пробы и приглашать десятки профессионалов. Аэромониторинг выходит быстрее и дешевле традиционной геодезии. Беспилотник, даже при условии регулярных посадок для смены аккумуляторов, сможет за сутки облететь до 40–50 гектар. Современный георадар позволяет выяснить структуру почвы, понять место и глубину забивки свай или определить точное количество бетонных плит. Метод фотограмметрии заключается в создании 3D-модели поверхности по обычному фото и данными лазерных сканеров даже в самых маленьких деталях. Непредвиденные обстоятельства в сфере геологии приводят к перерасходу бюджета, а также срыву сроков строительства. Современная цифровая технология позволяет на начальном этапе понять, что находится под землей, и заложить в проект необходимые технологические решения.

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

Технологии интернета могут следить за качеством работы на строительной площадке за счет датчиков. Они занимаются сбором данных, анализируют и интерпретируют их с помощью искусственного интеллекта [2]. Также при помощи интернета снижается риск получения травм, а именно строители носят на одежде специальные сенсоры, которые отслеживают их передвижения по опасным зонам, а также контролируют превышения содержания вредных веществ в воздухе. Датчики, размещенные на материалах, выявляют нарушение правил их хранения, аварийное состояние и так далее.

Применение роботов позволяет заменить людей на строительных площадках в простых работах. Их можно использовать для наблюдения за ходом процесса и соответствия техники безопасности. Внедрение умных машин повышает производительность работы, безопасность строителей и снижает траты на время.

Дроны, при помощи камер, с высоты дают оценку площадкам и выявляют опасные участки. Применение мультикоптеров позволяет снизить загруженность объекта автотранспортом.

Искусственный интеллект – это алгоритм, который способен имитировать человеческое мышление, анализировать информацию и принимать решения. В строительной сфере может быть начинкой роботов. Такой строительный робот не ждет от человека команды на каждое движение, а сам знает где и как выполнить действия. При помощи искусственного интеллекта, на основе прошлых данных и данных от датчиков, работающих в реальном режиме времени, можно предсказать угрозы безопасности. Технология машинного наблюдения позволяет распознавать транспорт, контролировать количество рабочих и порядок на строительном участке.

Виртуальная реальность – это созданный с помощью технологического и программного обеспечения виртуальный мир, передающийся человеку через осязание, слух, зрение и иногда обоняние. К возможностям виртуальной реальности можно отнести создание готовых зданий, строительных площадок [2].

Дополненная реальность – это смешанная модель реальности и цифрового мира, где при помощи специальных алгоритмов на компьютере автоматический воссоздаются еще не построенные этажи здания вместе с комнатами. С помощью данной технологии специалисты демонстрируют заказчикам готовую виртуальную модель здания. Продаются квартиры в жилых комплексах при помощи виртуальных туров. Также данные технологии позволяют смоделировать пересечение инженерных сетей [1].

В течение ближайших лет строительная отрасль может значительно изменить свой облик, внедряя новые методы и IT-технологии. Строительство будет более прозрачным и понятным для всех, а значит, преимущество получат те компании, которые уже сейчас задумываются о своем развитии. Цифровые технологии в строительстве готовы увеличить продуктивность труда, повысить безопасность на строительных площадках, гарантировать качество выполнения работ. Но без опытных IT-специалистов воплощение новых технологий весьма затруднительно.

Библиографический список:

1. Цифровая трансформация в строительстве [Электронный ресурс] // <https://obrazovanie-gid.ru/soobscheniya/cifrovaya-transformaciya-v-stroitelstve-soobschenie.html> / (дата обращения 25.10.2022).
2. 8 актуальных цифровых технологий в строительстве, которые станут актуальными в ближайшие три года [Электронный ресурс]

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

//<https://digital-build.ru/8-czifrovyyh-tehnologij-v-stroitelstve-kotorye-stanut-aktualnymi-v-blizhajshie-tri-goda/> (дата обращения 02.11.2022).

3. Новые, современные технологии в строительстве и современные методы [Электронный ресурс]

//<https://www.zwsoft.ru/stati/novye-tehnologii-v-stroitelstve-tendencii-i-sovremennye-metody> (дата обращения 10.10.2022).

4. Современные методы строительства: инновационные технологии в сочетании с традиционными материалами [Электронный ресурс] <https://dorians.ru/blog/sovremennye-metody-stroitelstva/> (дата обращения 29.10.2022)

Оригинальность 75%