

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Д.А. Газазян¹⁾, Н.В. Милованов²⁾

1) студент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, gazazda@mail.ru

2) доцент, к.э.н. Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, mil_59@mail.ru

Аннотация: В данной статье речь пойдет о нововведениях в строительстве, но только о тех, которые являются не просто новшествами, а необходимой составляющей, позволяющей вывести строительный процесс и экономию на более высокий уровень, а другими словами - двигателем развития отрасли.

Ключевые слова: инновация, строительство, инновационные материалы, технология.

CONSTRUCTION INNOVATIONS

D.A. Gazazyan¹⁾, N. V. Milovanov²⁾

1) student of the Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of the Kuban State Technological University, Armavir, Russia, gazazda@mail.ru

2) Associate Professor, Candidate of Economics, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch), Kuban State Technological University, Armavir, Russia, mil_59@mail.ru

Abstract: Development is a necessary part of the processes taking place around us, without which it is impossible to improve the quality of life. This article will focus on innovations in construction, but only about those that are not just innovations, but a necessary component that allows you to bring the construction process and savings to a higher level, in other words, the engine of the industry development. So let's take a look at some of the innovations that can greatly simplify, speed up, and reduce construction costs in mass production.

Keywords: innovation, construction, innovative materials, technology.

Контурное строительство.

Если говорить о методах возведения малоэтажных домов, то 3D-печать - самая перспективная технология, которая позволит произвести революцию в строительстве. Сам метод практически универсален, поскольку существует 7 технологий 3D-печати с разной степенью

точности, которые уже используются в различных отраслях, включая машиностроение и медицину.

Мы заинтересованы в конструировании контуров с использованием технологии, подобной FDM - слой за слоем создавая объект из легированного материала, - что позволяет нам объединить занавес и несущие стены. А можно автоматизировать отделочные работы и прокладку технических сетей. Наиболее удачное и привлекательное на сегодняшний день контурное строительство продемонстрировала китайская компания ShanghaiWinsun, которая уже строит дома по этой технологии. Ваша идея - напечатать дом примерно 6,4 м в высоту и 9,75 м в ширину. Изначально компания представила всего несколько одноэтажных жилых домов, строительство которых заняло 24 часа. Разработанный принтер был залит цементом и щебнем. Во избежание опалубки в смесь добавили отвердитель. Вскоре был построен принтер, который будет производить отдельные целые блоки будущих домов, которые укреплялись фурнитурой и дополнялись теплоизоляционными материалами, а затем собирались на месте. Стены таких домов практически пустотелые, а прочность и устойчивость конструкции обеспечивается зигзагообразной подачей смеси внутри таких стен.

Стоит отметить, что наиболее интересными проектами, реализованными Winsun, являются пятиэтажный дом и вилла площадью 1100 м² за 161 тысячу. Долларов. Несмотря на дороговизну строительства, у компании есть заказы. Это связано с экономической составляющей: метод позволяет экономить 30-60% строительных материалов за счет использования вторичных и отработанных строительных материалов. Последний чист и безопасен для человека. Использование такой смеси материалов значительно снижает выбросы углекислого газа в атмосферу. Удивительна и скорость строительства таких домов - время строительства сокращается до 70%.

Но у него есть и недостатки, которые необходимо исправить - это проблема использования техники в многоэтажном строительстве, а значит, проблема укрепления стен, невозможность застройки на холмистой местности. Этот способ также не решает проблему возведения перегородок и крыш.

Модульное строительство.

Внедрение в строительную отрасль серьезно затруднено из-за громоздкости и неудобства в эксплуатации машин для 3D-печати зданий. Американские дизайнеры Захари Шоч и Юджин Ли предложили свое видение эволюции строительной индустрии. Захари распечатал части модулей дома на изобретенном им принтере Евклида. Детали были собраны на месте. Преимущество технологии в том, что материал для печати - пластик, легкий, ударопрочный и износостойкий. Напечатанные на таком принтере модули имеют необычную форму и полые внутри. Это делается для возможности заполнения полостей теплозащитным материалом и возможности прокладки инженерных сетей и коммуникаций.

Детали выполнены в форме буквы S, что делает их универсальными. Скорость печати такого дома высокая и составляет 18 часов. Для сборки дома не нужны специальные инструменты.

Недостатком нововведения является использование для печати ABS-пластика. При нагревании образуются ядовитые пары акрилонитрила, поэтому рекомендуется избегать использования ABS для прототипов 3D-печати и использования PLA, который более безопасен для человека. Но этот пластик не такой прочный и разлагается через несколько лет, что делает невозможным использование его для печати модулей в доме Захарии. Недостатком является небольшая загруженность Евклида, которая составляет всего 1,12x1,12x1,12 м.

Данная технология может эффективно применяться в торговых помещениях за счет несложной сборки и разборки всей конструкции. Но опять же, может быть выгоднее использовать элементы профиля экструзии вместо элементов, напечатанных на 3D-принтере.

Многие компании разрабатывают модульное производство не только из экономических соображений, но и в соответствии с архитектурными принципами, чтобы их продукция была менее вредной для окружающей среды. Например, голландская компания BeingDevelopment, объявила о начале производства шести домов.

Дома из экологически чистых материалов собираются на месте. Отходы, которые не могут быть переработаны при таких строительных работах, не могут превышать 2%. Все дома одноэтажные, но различаются по типу и площади: вилла XS (62 м²), патио-дом (82 м²) и бунгало (144 м²), видеодом (175 м²), дом на верхнем этаже (220 м²) и большой терраса (288 м²). Первые три уже запущены в производство, остальные будут представлены в ближайшее время.

Еще одну интересную инвестицию представил китайский концерн «Жода», который строит дома в нашей стране в Республике Саха в рамках переселения аварийного жилого фонда. Их модульные дома не только имеют привлекательную цену - 15000 рублей за 1 квадратный метр (без учета стоимости фундамента и инженерной инфраструктуры), но и позволяют комбинировать блочные модули с возможностью расширения пространства, руководствуясь практически только ограничениями вашего воображения. Возможна установка системы связи, работающей по принципам «умного дома». И, конечно же, модули выполнены из современных и экологически чистых материалов. Дизайн таких домов интересен и удивительно продумано внутреннее пространство для максимально комфортного проживания в них. Такие дома при необходимости легко транспортировать, как и все модульные постройки.

Инновационные материалы в строительстве.

Создание этих материалов зависит от следующих факторов: скорости возведения здания, его прочности, адекватных тепло- и звукоизоляционных свойств, экологичности и т. Д. Исходя из вышесказанного, разработка израильской компании KiteBricks заслуживает

особого внимания. Запатентованная американская технология строительных блоков SmartBrick очень похожа на детали Lego. Блоки выполнены из высокопрочного бетона. Форма блоков упрощает их сборку. Образовавшиеся при соединении воздушные карманы служат как тепло-, так и звукоизоляцией и могут использоваться для прокладки элементов инфраструктуры. Самое интересное, что при этом методе предлагается полностью отказаться от цементно-песчаного раствора, так как они соединяются канавками и дополнительно фиксируются двусторонним скотчем типа 3M VHB, который чрезвычайно прочен. При необходимости такие блоки можно «укрепить», поместив арматуру в специальные каналы. Обработка поверхности стены из таких блоков не требуется.

Следует отметить, что блоки можно использовать для устройства фундаментов и перекрытий, поскольку они имеют жесткость, сопоставимую с железобетонными.

В планах компании создание роботов-строителей. Из этого кирпича соберут постройку.

Но невероятную технологию представили голландские ученые Эрик Шланген и Хэнк Йонкерс, которые разработали особый вид биобетона. Он способен к «самовосстановлению», решая проблему проникновения влаги в материал и его последующего разрушения. Все дело в спорообразующих бактериях рода *Bacillus*, которые входят в состав бетонной конструкции. Для поддержания количества бактерий в бетон были добавлены микрокапсулы лактата кальция, которые имеют долгий срок службы. Однако этот бетон нельзя использовать с некоторыми типами красок, покрытий и строительных растворов. Бактерия не переносит экстремальных погодных условий, поэтому за состоянием бетона в реальных условиях ученые будут следить два года. За это время предусмотрено устранение имеющихся недостатков в бетоне. Другие исследователи из Университета Корней (Нидерланды) SabinDesignLab и JennySabinStudio сделали ставку на печать керамических кирпичей высокого разрешения PolyBricks с помощью известного 3D-принтера. Кирпичи похожи на шлакобетон и не требуют специального раствора для соединения друг с другом. Соседние детали крепятся с помощью конических пазов, которые называются «ласточкин хвост». Кирпич проходит несколько стадий обжига, чтобы уменьшить коробление и деформацию.

Конечно, эта технология экономически выгодна, так как используются бюджетные материалы, а использование ручного труда минимально, но, как и все новинки, ее нужно дорабатывать.

Что касается развития ситуации в России, то их много. Например, в случае с ХТТМ СО РАН предлагалось заменить подложку в цементных вяжущих на силикатную. Это улучшит качество используемого материала: нагрев при более низкой температуре во время производства, более высокая прочность на сжатие, отсутствие разбухания при нагревании. Еще одна технология - революция в армировании бетона путем замены

обычной базальтопластической арматуры. Базальтовая фибра с защитным покрытием вводится в цементную матрицу. По сравнению с обычными аксессуарами эти аксессуары легче, светопроницаемы и устойчивы к коррозии. Характеристики ударпрочности таких аксессуаров увеличены в 4,5 раза, а их долговечность - в 5 раз. Идеально подходит для строительства объектов специального назначения.

Ученые из Института химических материалов и углеродных материалов Сибирского отделения Российской академии наук представили наноструктурированный материал Кемерит. Его добавляют в бетон. Всего 0,1% от общей массы цемента эта добавка повысит прочность конструкций на 25%. Его можно использовать как в жилищном строительстве, так и при строительстве дорог, мостов и даже водных каналов. И первые проекты, реализованные с этой добавкой, можно будет увидеть через несколько лет.

Несомненно, практически каждый день придумывают новый материал, способы возведения зданий, но здесь рассматривались самые интересные нововведения в строительстве. Следует помнить, что прогресс не останавливается. Меняются технологии производства и методы строительства, все это происходит благодаря таким нововведениям, о которых рассказывается в статье. Поэтому не стоит ими пренебрегать. В конце концов, любое массовое производство таких материалов приведет к широкому использованию в строительстве, и они быстро станут мейнстримом.

Список использованных источников:

1. Современные технологии строительства и реконструкции зданий / Бадьин Г. М., 2013 – 288 с.
2. Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство / Бальзанников М. И., Галицков К. С., Ахмедова Е. А., 2017 – 486 с.
3. Инновации в архитектуре и строительстве (на примере Краснодарского края): учебное пособие / Субботин О. С., 2016 – 79 с.
4. Инновации в строительстве. Организация и управление: учебно-практическое пособие / Уськов В. В., 2016 – 342 с.