

УДК 691.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D-ПРИНТЕРА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Арзуманов А.А., Часовских И.А.

ФГБОУ ВО Воронежский государственный

технический университет

E-mail: arben1@yandex.ru

Аннотация: статья посвящена такой проблеме, как большой объем ручного труда при организации строительных работ, что не только замедляет темпы проведения работ, но и влечет за собой дополнительные расходы. Применение 3D-принтеров в отрасли строительства может решить существующие проблемы, а также позволит вывести сферу строительства зданий и сооружений на новый уровень.

Ключевые слова: 3D-принтер, строительство.

USING A 3D PRINTER IN CONSTRUCTION

Arzumanov A.A., Chasovskih I.A.

FSBEI HE Voronezh State Technical University

E-mail: arben1@yandex.ru

Summary: The article is devoted to such a problem as a large amount of manual labor in the organization of construction work, which not only slows down the pace of work, but also entails additional costs. The use of 3D printers in the construction industry can solve existing problems, and also allow us to bring the sphere of construction of buildings and structures to a new level.

Keywords: 3D printer, construction.

В последнее время, начались активные изучения в области 3D строительства. Строительные 3D-принтеры могут стать упрощением технологических цепочек в строительной отрасли, уменьшением себестоимости, сокращением сроков строительства и снижением доли ручного труда.

Давайте рассмотрим, что такое строительный 3D-принтер и его принцип работы. Если говорить совсем упрощенно, то строительный 3D-принтер – это гибрид бетономешалки и руки-манипулятора, создающего по заданному алгоритму чертеж. По сути, вместо чернил у него бетон, а вместо бумаги – строительная площадка.

Из сопла с определенной скоростью подается строительная смесь, которая равномерно, слоями распределяется по контуру возводимой конструкции. Конструкция может быть как большой, так и ограниченной в пространстве, к примеру, стеной определённой ширины и длины.

Аддитивная технология строительства (от англ. Add – добавлять, наращивать) практически не имеет ограничений в использовании (кроме как законами физики). На 3D-принтере можно создавать как отдельные элементы конструкции: стены, перекрытия, другие элементы, так и цельные сооружения.

Современные 3D-принтеры могут учитывать конфигурацию и положение окон, а также применять архитектурные приемы, используя заранее созданные макеты. Дома имеют различную форму и размеры, соответственно и вид машин, создающих их, совершенно разный.

Также, строительные 3D-принтеры классифицируются по следующим свойствам:

По пространственному методу различают:

Портальные принтеры – построенные по принципу декартовой системы координат. Сопло движется только сугубо по осям X, Y и Z. Внешне напоминает козловой кран. Например, строительный 3D-принтер S-1160 (Производитель «АМТ-СПЕЦАВИА», Россия);

Дельта принтеры – все оси у Delta 3D принтера располагаются параллельно на трех ребрах жесткости. Ребра жесткости образуют треугольник с углами в 120° , образуя латинскую букву Δ – Дельта. В основном данные принтеры применяются для возведения высоких объектов. В пример можно привести строительный 3D-принтер Big Delta (Производитель «WASP», Италия);

Роботизированные принтеры-манипуляторы – данный вид принтеров могут сооружать конструкции произвольной формы на расстоянии до 3,15 метров в любом направлении от себя. Эти принтеры с легкостью можно доставить на объект и потратить немного времени на установку и запуск системы. Например Робот-манипулятор ProTo R 3DP (Производитель «CyBe Additive Industries», Нидерланды).

По мобильности 3D-принтеры делятся на:

Полностью мобильные – данный вид принтеров с легкостью можно доставить на объект и потратить немного времени на установку и запуск системы.

Мобильные принтеры, монтаж которых может длиться до нескольких дней, (чаще всего таковыми являются портальные принтеры);

Стационарные – подавляющее большинство существующих строительных 3D-принтеров стационарны. Такие устройства работают либо с небольшими фрагментами будущего здания, либо собираются сразу на всю площадь строительной площадки и полную высоту здания.

Преимуществами использования 3D-принтеров в строительстве можно считать их точность, скорость и автоматизацию. Кроме того многие виды принтеров для строительства малоэтажных зданий имеют небольшие размеры и тем самым обеспечивают возможность для их свободной транспортировки на строительные площадки. Сборка данных видов принтеров обычно составляет от 30 минут до нескольких часов, что значительно ускоряет темпы строительства.

Также хочется отметить, что в России уже был построен дом при помощи 3D технологий. В декабре 2016 г. компания ApisCor в сотрудничестве с ГК ПИК приступила к печати здания, площадью 38 м², с помощью мобильного 3D-принтера. Строительство проходило в городе Ступино на территории Ступинского завода ячеистого бетона. Возведение стен и перегородок здания длилось меньше суток. Впервые в российской строительной практике дом был отпечатан целиком.

В заключение о 3D-принтерах хочется сказать, что данный вид строительного оборудования можно считать перспективным, так как оживленное развитие аддитивных технологий сильно меняет соотношение экономических факторов в строительстве, значительно уменьшает количество ручного труда, упрощает производственные процессы и открывает новые возможности в дальнейшем развитии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Режим доступа : http://unistroy.spbstu.ru/index_2017_63/4_63.pdf. – Загл. с экрана.

2 Кудрявцева И. С., Месяченко А. А. 3D принтеры в строительстве // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия : Инновации в строительстве. 2016. № 2. – С. 38-41.

3 Мустафин Н. Ш., Барышников А. А. Новейшие технологии в строительстве. 3D принтер // Региональное развитие. 2015. № 8. – С. 13.

4 Ивасюта А. В., Иванов Н. А. Перспективы использования технологии 3D-печати при строительстве зданий и сооружений // Научное обозрение. 2016. № 9. – С. 53-55.