

ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ 3D-ПРИНТЕРА

Самарайский Илья Андреевич

студент, ХТИ, Филиал СФУ, РФ, Республика Хакасия, г. Абакан

Дорошенко Максим Александрович

студент, ХТИ, Филиал СФУ, РФ, Республика Хакасия, г. Абакан

Мусс Владислав Дмитриевич

студент, ХТИ, Филиал СФУ, РФ, Республика Хакасия, г. Абакан

В настоящее время в строительной отрасли актуальным являются вопросы, связанные с сокращением сроков строительства, механизацией строительного производства, минимизация риска строительных травм, уменьшение стоимости готовой продукции. Данные проблемы в той или иной степени в будущем может решить технология печати здания и сооружений с помощью строительных 3D-принтеров.

В основу принципа работы 3D принтера заложен принцип постепенного (послойного) создания твердой модели, которая как бы «выращивается» из определённого материала. Преимущества 3D печати перед привычными, ручными способами построения моделей – высокая скорость, простота и относительно небольшая стоимость [3].

В строительстве есть все основания предполагать, что в недалёком будущем намного ускорится и упростится процесс возведения зданий. Калифорнийскими инженерами создана система 3D печати для крупногабаритных объектов. Она работает по принципу строительного крана, возводящего стены из слоёв бетона.

Такой принтер может возвести двухэтажный дом всего в течение 20 часов. После чего рабочим останется лишь провести отделочные работы.

Сегодня сложно сказать, кто первым додумался попробовать напечатать на 3D принтере жилой дом, но уже сейчас понятно, что в недалеком будущем технология трехмерной печати станет неотъемлемой частью строительного дела.

Инженеры из Китая, США, Великобритании и Нидерландов усердно трудятся, не покладая рук. Вполне возможно, что через пару лет каждый желающий сможет купить 3D принтер для строительства домов на розничном рынке.

Группе инженеров британского Университета Лафборо, работающих под руководством доктора Сунгву Лима, удалось создать уникальный цементный состав, позволяющий печатать изделия любых форм: выпуклые, краеугольные, изогнутые, кубические.

Усовершенствованная цементная формула укладывается методом экструдирования, что позволяет значительно упростить строительные работы, так как исключается необходимость в опалубке. Готовые бетонные фигуры легко поддаются корректировке и отделочным работам.

В Университете Южной Калифорнии разработан новейший 3D-принтер ContourCrafting, который на основе технологии трехмерной печати способен построить готовый жилой дом меньше чем за 24 часа. Такой принтер способен выполнить до 90% всех строительных работ,

включая бетонные стены, прокладку трубопровода и электропроводки, монтаж перекрытий, настил крыши и покраску стен. Реальным же строителям останутся лишь работы по установке окон и дверей, а также внутренняя отделка помещений.

Изначально такой принтер задумывался для строительства бюджетного жилья в развивающихся странах и для районов, пострадавших от стихийных бедствий. Но при незначительной доработке такой принтер можно будет использовать и для строительства зданий класса люкс.

Еще одна ценная характеристика системы Contour Crafting - ее можно использовать и вне пределов Земли: к примеру, при постройке Лунной базы или при возведении строительных объектов на Марсе еще до прибытия людей, так как 3D-принтер управляется исключительно компьютерной программой и моментально вносит изменения в уже существующий проект [1].

В шанхайской компании Shanghai WinSun Decoration Design Engineering Co предприимчивые инженеры собрали собственный 3D-принтер WinSun, поразивший мировую общественность в первую очередь своими размерами.

Аппарат 150 метров длиной и 10 метров шириной способен всего за несколько часов напечатать здание высотой до 6 метров. 3d строительный принтер WinSun в качестве «чернил» использует цемент, усиленный стекловолокном (рис. 1).

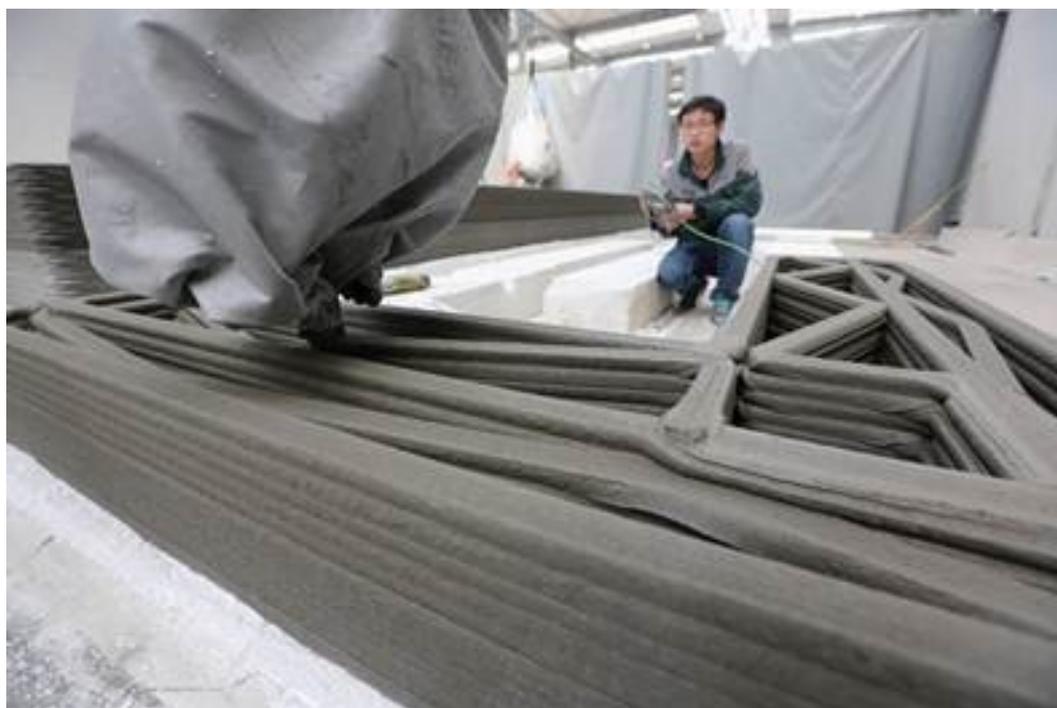


Рисунок 1. Процесс печати

Компания уже применила свое изобретение на практике. Пока речь идет про недорогое, несложное одноэтажное жилье, однако в Shanghai WinSun переполнены энтузиазмом. Тестовые образцы обошлись предприятию на 50% дешевле, чем при использовании классических методов строительства (рис. 2).



Рисунок 2. Дома, напечатанные в Китае

Новая разработка российского инженера Никиты Чен-юн-тая ArisCor (рис. 3) может ознаменовать начало революции в области 3D-принтеров. Благодаря своим небольшим габаритам строительный принтер российского производства может быть доставлен к месту назначения при помощи обыкновенного грузовика.



Рисунок 3. Российский принтер ArisCor

Это значительно упрощает использование аппарата по сравнению с более большими 3D-принтерами иностранных компаний. Оказавшись на месте проведения работ, ArisCog уже через 30 минут готов к эксплуатации и в течение дня завершит строительство дома на территории площадью 60 квадратных метров. Как только здание готово, 3D-принтер можно быстро демонтировать и доставить к следующему месту назначения.

Словенская компания BetAbram занялась серийным производством строительных принтеров. На данный момент модельный ряд продукции словенского производителя ограничен тремя моделям – P1, P2 и P3.

Стоимость бюджетной модели составит «всего» 12000 евро, в то время как флагманы линейки будут продаваться по цене от 20000 евро. Учитывая, что аппарат может печатать несущие конструкции, его стоимость полностью себя оправдывает.

В компании утверждают, что принтер BetAbram P1 способен напечатать бетонное здание без опалубки объемом 144 м². Примечательно, что высота аппарата составляет чуть больше двух метров.

Специальная платформа, водруженная на регулируемые по высоте рельсы, оперативно поднимает экструдер по оси Z, в то время как размеры осей X и Y ограничены (например, для принтера P3 16 x 9 метров).

Все, описанные выше технологии и изобретения ориентированы на строительство внешних конструкций. Но на рынке трехмерной печати нашлись компании, которые всерьез задумались над обустройством жилого пространства изнутри [2].

Несомненно, внедрение 3D-принтера в сферу строительства является крайне необходимым процессом, порождающим массу возможностей. Значительно сокращается время непосредственного строительства: вместо месяцев упорного возведения, здание будет готово за пару часов. Следовательно, себестоимость такого жилья будет намного ниже. Так же 3D-технологии позволят проектировать конструкции любых форм, что позволит воплотить в жизнь различные проекты уникальных зданий и сооружений.

Список литературы:

1. В США разработан 3D – принтер, способный за сутки строить дома не только на Земле, но и на Марсе. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://realty.newsru.ru/article/14Aug2012/printer> (Дата обращения 20.01.2017).
2. 3D принтере для строительства домов. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. –URL: <http://make-3d.ru/articles/3d-printer-dlya-pechati-domov/> (Дата обращения 20.01.2017).
3. 3D принтеры, печатающие дома. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. –URL: <http://www.fotokomok.ru/3d-printery-pechatayushhie-doma/> (Дата обращения 20.01.2017).