

УДК 691.53

## АДДИТИВНАЯ ПЕЧАТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Шапиро А.Э. аспирант гр. АТТС-33, 3 курс

Научный руководитель: Лесовик В.С., доктор техн.наук, профессор  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г.Шухова  
г.Белгород

Широко известный призыв, гласящий «что нам стоит дом построить – нарисуем, будем жить», уже в обозримом будущем приобретет настоящее воплощение с небольшой поправкой на то, что изображение нужно будет распечатать. И жить! Однако это еще не в России.

Суть последних производств известна во всем мире, но широко используется только в нескольких зарубежных странах. Так называемая аддитивная технология основана на послойном производстве, которое заменяет используемые ранее выпиливание и отрезание материала, половина из которого затем выбрасывается (на примере металлургии, это чрезвычайно дорого и неэкономично).

Всего в 22 странах созданы национальные ассоциации по аддитивным технологиям, объединенные в альянс GARPA — GlobalAllianceofRapidPrototypingAssociations. В рамках данного альянса участники обмениваются технологиями, разрабатывая, тиражируя, продавая права на использование своих шаблонов и привлекая к работе фирмы-разработчики 3D-моделей. В этот мировой «аддитивный клуб» – Россию пока не берут, так как не с чем войти. С 1% аддитивных технологий в мировом масштабе и желанием развиваться в данном направлении Россия пока имеет только хорошую перспективу.

На данный момент неясно, где наиболее удобно расположить центры аддитивного производства в России. Министерство промышленности написало, что в качестве базы для будущего центра можно рассматривать Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» и Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.И. Жуковского». Между тем российские геологи подтвердили расположение стратегической базы сырья для «хай-тек технологий» месторождения ниобия в Красноярском крае.

Для развития необходима работа сразу в нескольких направлениях, а именно: обучение квалифицированного персонала, формирование новых стандартов, принятие новых нормативных документов. Также большая проблема заключается в том, что Россия не производит порошок для этого производства, однако некоторые действия в этом направлении чиновники и ученые уже осуществляют.

Сегодня в России существует немало компаний, занимающихся 3-D производством, но это малые предприятия с дешевым оборудованием, которое способно «вырастить» простые детали. Это связано с тем, что оборудование, которое способно обеспечить высокое качество продукции, стоит очень дорого и требует для работы и обслуживания квалифицированного персонала.

Лидером 3-D аддитивных технологий в наше время является Китай (8,7 %), который заинтересован в этой технологии. В 1995 году политехнический университет Китая начал исследование «лазерное аддитивное производство», и активно развивал это направление, что привело к разработке запасных частей для военных самолетов. В июне 2013 года, года специалисты Даляньского технологического университета, совместно с компанией UnitScienceandTechnologyDevelopmentCo. Ltd., разработали лазерный 3D-принтер с рабочим объемом 1.8x1.8x1.8 м.

ZhuodaGroup в Китае представила некий проект дома, который был изготовлен за 24 часа. Имелось 6 готовых модулей, изготовленных на 3-D принтере, которые совместили между собой, в результате чего было получено единое здание. По поводу системы коммуникаций было сказано, что имеется возможность встроить их непосредственно в модули, что весьма удобно. Если изготавливать полноценный дом, то данная разработка займет порядка 15 дней, при том, что дом прослужит около 150 лет и будет способен выдержать даже землетрясения, что является весьма актуальным в наши дни. Для дальнейшего развития, Китай создал 30 научно-исследовательских институтов, ведущих разработки по данному направлению. Также следует отметить, что китайские инженеры хорошо обучены и высоко квалифицированы, что является немаловажным аспектом для данной технологии.

В БГТУ им. В.Г.Шухова на базе ведущей кафедры России под руководством доктора технических наук, профессора В.С.Лесовика ведутся исследования по данному направлению. Не исключено, что именно благодаря высокому уровню технической и теоретической подготовки аспирантов кафедры строительного материаловедения изделий и конструкций, принимающих весьма значимое участие в разработке 3-D аддитивных технологий будет совершен прорыв в данной области. Так же кафедра СМиИК подготавливает замечательных специалистов как в данной области так и в целом. Ко всему этому, следует добавить, что так же в БГТУ им. В.Г.Шухова на кафедре СМиИК разрабатываются композиционные вяжущие для 3-D аддитивных технологий.

Важным аспектом является тот факт, что не учитывая влияние происходящих сейчас изменений в окружающей среде невозможно подходить к разработке 3D аддитивных технологий. Фундаментальной основой проектирования и создания композитора для аддитивных технологий является переход к ведущим трансдисциплинарным исследованиям, к которым относится направление геоника (геомиметика).



Рис. 1. Направления геоники (геомиметики)

Не исключено, что высокотехнологичное будущее нас уже достигло и вполне возможно, что России удастся сделать прорыв.

### Список литературы:

1. Лесовик В.С. Архитектурная геоника. Взгляд в будущее // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета // Серия : Строительство и архитектура .2013. №31-1(50). С.131-136.
2. Лесовик В.С. Геоника (геомиметика). Примеры реализации в строительном материаловедении. Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. 286 с.
3. Лесовик В.С. Геоника (геомиметика) и проблемы строительного материаловедения // В сборнике: Научные технологии и инновации Юбилейная Международная научно-практическая конференция, посвященная 60- летию БГТУ им. В.Г.Шухова (XXI научные чтения). 2014. С. 224-229.