

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВОДОПРОВОДНЫХ КОЛОДЦЕВ Жумадилова К.Т.¹, Колпакова В.П.²

¹Жумадилова Камила Тлеубердыкызы – бакалавр водных ресурсов, магистрант,
специальность: строительство;

²Колпакова Валентина Павловна – доктор технических наук, профессор,
кафедра строительства, архитектурно-строительный факультет,
Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева,
г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан

Аннотация: в данной статье представлены аддитивные технологии и их преимущества в отличии от традиционного производства. Рассмотрена возможность применения аддитивных технологий к водопроводным колодцам. Предложены пошаговые рекомендации для возведения водопроводных колодцев с использованием аддитивных технологий.

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D- печать, водопроводный колодец, строительный 3D-принтер.

Использование аддитивных технологий в сферах промышленного производства направлено на создание более дешевой, надежной и качественной продукции за короткие сроки, с использованием совершенных методов и материалов, позволяющих существенно улучшить традиционное производство.

Аддитивные технологии производства позволяют изготавливать любое изделие послойно на основе компьютерной 3D-модели, при которой происходит постепенное добавление материала и наращивание необходимой формы, а процесс создания объекта называют «выращиванием» из-за постепенности его изготовления послойно. 3D-печать — это новый тип производства. [1]

Технологии 3D-печати достаточно быстро проникли во многие сферы жизнедеятельности. Аддитивные технологии активно используются в машиностроении, промышленности, науке, образовании, проектировании, медицине, литейном производстве и многих других сферах. Опыт имеется при строительстве зданий, когда дом не строят, а просто печатают его.

Технология строительной 3D-печати должна содержать:

1. Строительный 3D-принтер;
2. Мобильный автоматизированный комплекс подготовки и подачи смеси;
3. Программное обеспечение;
4. Силос для хранения сухой смеси.

Анализ литературных источников показал, что очень мало изучено применение аддитивных технологий в водоснабжении, и в данной работе рассмотрен этот вопрос возможности применения для строительства водопроводных колодцев. Это существенно снизит финансовые расходы на транспортировку готовых железобетонных элементов (плиты днища, плиты перекрытия и стеновые кольца) для строительства отдаленных объектов систем водоснабжения от заводов по изготовлению стандартных железобетонных элементов. Это решение может быть инновационным прорывом в строительстве инженерных сетей [2].

При устройстве сетей водопровода можно применить небольшой 3D-принтер для изготовления водопроводных колодцев на месте.

При строительстве водопроводных колодцев их размеры могут быть разными в продольном и поперечном направлении. Для сокращения строительных размеров колодцев и соответственно расходов на материалы, с учетом возможностей 3D-принтера, колодцы можно изготовить круглой формы (рисунок 1), овальной формы (рисунок 2) и прямоугольной формы. Стандартный диаметр колодцев не превышает 2,5 метра. Если к зданию предусматривается несколько подводов с одной стороны и по размерам в один колодец они не входят, то необходимо установить несколько стандартных колодцев. Применение овальной формы, изготовленной по аддитивной технологии на месте строительства колодцев, существенно сократит затраты как на материал, так и на их транспортировку и рабочую силу.



Рис. 1. Пример изготовления стенового кольца круглой формы 3D-принтером

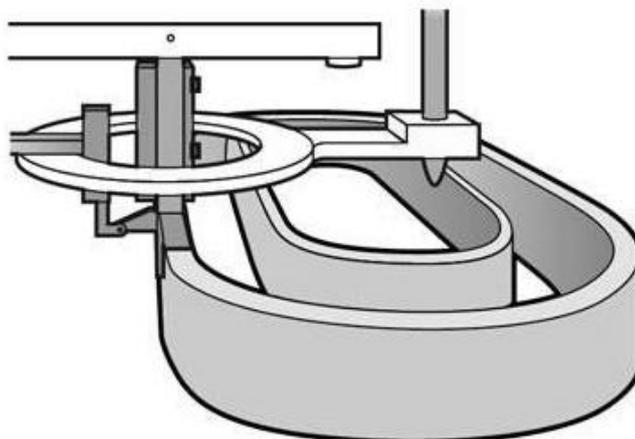


Рис. 2. Пример изготовления стенового кольца овальной формы 3D-принтером

Водопроводные колодцы, являющиеся основным элементом водопроводных сетей, можно возводить по аддитивным технологиям с 3D-принтером при новом строительстве, а также при реконструкции или капитальном ремонте водопроводных колодцев.

На основе изученных источников мы предлагаем следующие рекомендации по возведению колодцев, изготовленных по аддитивной технологии [3,4,5]:

1. Заранее составить чертеж водопроводного колодца для программного обеспечения 3D-принтера. Это поможет избежать неточностей и ошибок во время работ;

2. Выполнить трамбовку дна котлована, затем сделать песчано-гравийную подсыпку, утрамбовать её и залить бетонную плиту толщиной 100 – 150 мм с армированной сеткой; по другому способу плиту днище можно вылить на площадке по аддитивной технологии (первый слой бетонной смеси, затем уложить армированную сетку и сверху вылить второй слой бетонной смеси), затем готовую плиту уложить на дно котлована, где должен быть установлен колодец;

3. Выполнить стеновые кольца на площадке строительства по аддитивной технологии;

4. Первое кольцо опустить на бетонное основание и выставить по уровню строго горизонтально. Затем нанести раствор на место стыка и установить следующее кольцо, при этом контролировать уровень.

5. В случае нестандартной глубины последнее кольцо можно заменить доборным элементом нужного размера. Накрыть колонну бетонной крышкой с люком;

6. Выполнить герметизацию стыков раствором с добавлением жидкого стекла или специальным герметиком для швов;

7. Выполнить засыпку смонтированного колодца с послойным уплотнением путем штыкования арматурой или с помощью виброинструмента.

Данную статью составлена опираясь на знания, источники и предоставленную возможность изучить и применять на практике строительный 3D-принтер (рисунок 3), установленный Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им. Д. Серикбаева (г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан). Более подробно этот вопрос я рассмотрела в своей магистерской диссертации «Разработка рекомендаций для ремонта инженерных сетей с использованием аддитивных технологий».



Рис. 3. Строительный 3D принтер в университете ВКГТУ им. Д. Серикбаева

Список литературы

1. Принтеры, печатающие дома. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fotokomok.ru/3d-printery-pechatayushhie-doma/> (дата обращения: 18.01.2018).
2. Строительный 3D-принтер. Новая технология строительства домов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fb.ru/article/257514/stroitelnyiy-d-printer-novaya-tehnologiya-stroitelstva-domov> (дата обращения: 18.01.2018).
3. СНиП 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
4. *Алексеев М.И. и др.* Эксплуатация систем водоснабжения и канализации. М. Изд-во «Высшая школа», 1993. 273 с.
5. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации. Утв. приказом Госстроя России от 30.12.1999 г. №168 М., 2000. 136 с.