

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ VIII

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
14 – 16 мая 2019 г.*

выпуск 23

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2019**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
канд. техн. наук, доцент И.В. Зоря,
канд. техн. наук, доцент Е.А. Алешина,
канд. техн. наук, доцент А.П. Семин,
доцент О.В. Матехина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2019.- Вып. 23. - Ч. VIII. Технические науки. – 265 с., ил.-138 , таб.- 12.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. В восьмой части сборника рассматриваются актуальные проблемы строительства.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2019

условиях широко используют естественное проветривание через открываемые окна, хотя механическая система вентиляции используется чаще. Как один из недостатков, отмечается достаточно высокий уровень шума механических приводов выдвижных створок.

Библиографический список

1. Табунщиков Ю.А. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. – Москва : АВОК-ПРЕСС, 2002. – 194 с. : ил.
2. Фасады. Материалы и технологии / под ред. Е.И. Колесника, В.Г. Штанге. – Москва : Стройинформ, 2006. – 555 с. : ил. – (Застройщик).
3. Пенева, Н. Фасадные элементы : пер. с болг. / Н. Пенева. – Москва : Стройиздат, 1986. – 124 с. : ил.
4. Песков П. А. Особенности проектирования и использования навесной фасадной системы с воздушным зазором "Краспан" / П. А. Песков ; науч. рук. А. А. Матвеев // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 16-18 мая 2017 г. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2017. – Вып. 21. – Ч. 5: Технические науки. – С. 154-158. – URL:<http://library.sibsiu.ru>.

УДК 628.31

СИСТЕМА ПОЧВЕННОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Щеколкина Д.Н.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Платонова С.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: forsnesha@yahoo.com*

Городские инженерные сети водоснабжения и канализации обычно отсутствуют за пределами города. Канализация, как правило, осуществляется при помощи локальных систем очистки сточных вод. Сущность процесса состоит в обеспечении эффективной очистки сточных вод на земельном участке, без создания антисанитарных условий или загрязнения приовиеруды. Хорошо действующая система очистки сточных вод не только улучшает состояние окружающей среды, но и создает комфорт. Она также позволяет уменьшить затраты на строительство, благодаря малой потребности в обслуживании и длительному сроку службы.

Ключевые слова: очистка, сточные воды, канализация.

Очистка бытовых сточных вод основана, как правило, на двух принципах: отстаивании и аэробном сбразивании [1]. В процессе отстаивания происходит очистка воды от механических примесей, которые оседают на дно отстойника. Осветленная вода после отстойника направляется на доочистку. В

процессе доочистки сточные воды протекают через фильтрующую загрузку, на поверхности которой активная биомасса, состоящая из аэробных бактерий, при участии кислорода окисляет вредные примеси. Доочистка может производиться в специальных резервуарах, обеспечивающих доступ в воду кислорода. Но можно для этого использовать и фильтрующие свойства грунтов.

При проектировании индивидуальной установки почвенной очистки стоков необходимо учитывать не только количество обрабатываемых стоков, но и местные факторы [2]:

- грунт и горные породы;
- грунтовые воды и колебания уровня вод;
- высотное расположение и рельеф местности;
- расположение водозаборных сооружений;
- близость скалистого грунта;
- рельеф скалистого грунта;
- удаленность от водоема;
- климат и подверженность грунта замерзанию;
- указания местных органов.

Два типа установок почвенной очистки

Очистка сточных вод в установке происходит в два этапа [3]. Первый этап состоит в осаждении взвешенных веществ в отстойнике.

Отстойник состоит из отдельных камер, через которые протекает сточная вода. Обычно в нем три камеры, соединяемые лотками. По мере протекания воды через последнюю камеру из нее удаляются твердые вещества, могущие препятствовать процессу дальнейшей очистки. После этого вода отводится через распределительный колодец на поле поглощения или в почвенный фильтр для дальнейшей ее очистки.

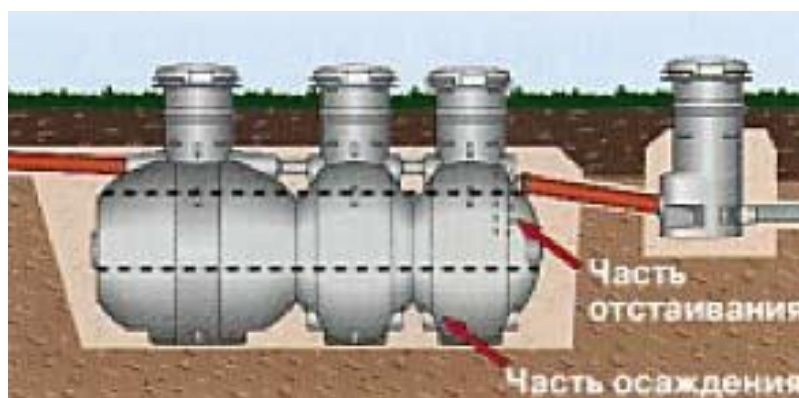


Рисунок 1 – Первый этап почвенной очистки - осаждение взвешенных веществ в отстойнике

Существует два типа установок почвенной очистки сточной воды, применение той или иной из них определяется водопоглощающей способностью грунта.

Поглощение является наиболее часто применяемым и обычно наилуч-

шим способом для почвенной очистки сточных вод. В системе поглощения очистка происходит в слое щебня и окружающих его слоях грунта. Данный способ очистки применим в случае наличия на участке грунтов, хорошо поглощающих воду.

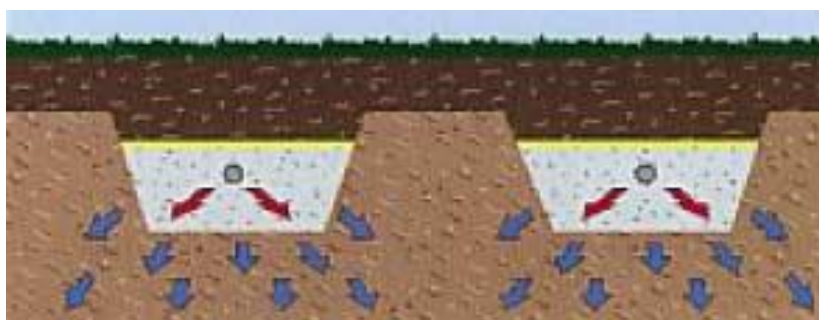


Рисунок 2 – Пример поглощения грунтами воды

При слабой поглощающей способности грунта, например, при высоком уровне грунтовых вод или малопроницаемых (например, глинистых) грунтах, для очистки сточных вод применяется почвенная фильтрация: устраивается искусственный песчаный слой, через который фильтруется сточная вода. Далее очищенная вода собирается в дренаж и удаляется с территории.

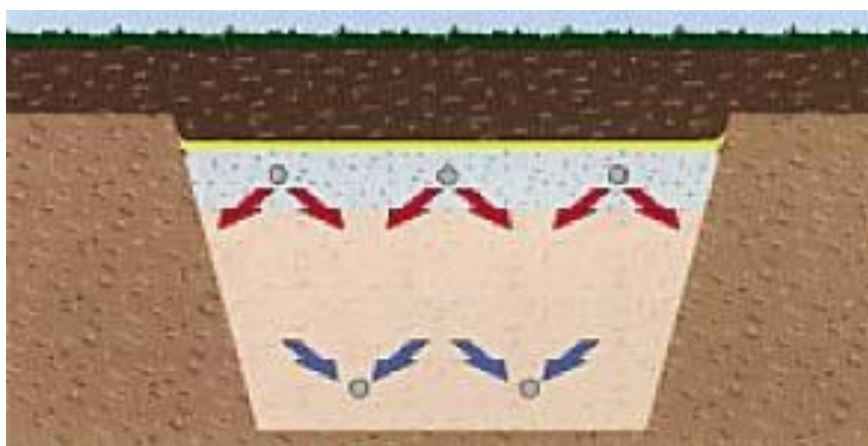


Рисунок 3 - Устройство искусственного песчаного слоя

Устройство системы поглощения

Выпуск канализации из здания к отстойнику укладывается в утрамбованной песчаной отсыпке с уклоном не менее 10-20 % (1-2 см/м). На длинных участках трубопровода необходимо устанавливать смотровую трубу или колодец.

Отстойник устанавливается на горизонтальном песчаном основании. Во влажном грунте его необходимо прикрепить к бетонной плите с арматурными стержнями для закрепления канатов. При установке отстойника на большую глубину горловина удлиняется.

Распределительный колодец устанавливается в вертикальном положении на песчаном основании. При установке колодца на большую глубину

горловина удлиняется. Распределительный колодец оборудован регулятором потока воды и шибером. Регулятор потока служит для поддержания постоянного уровня подаваемой в распределительные трубы воды. Шибер устраивается во избежание неравномерного разделения воды во время усиленного поступления стоков. Равномерная нагрузка на всю площадь поля увеличивает срок эксплуатации и качество очистки сточной воды.

Распределительные трубы соединяются с регулятором потока воды, укладываются на песчаном основании. Допустимый уклон 5-10 мм/м.

Фильтрующий слой состоит из слоя щебня толщиной 30-40 см с размером частиц 12-21/16-32 мм. Основание траншеи должно быть горизонтальным и выровненным, но не утрамбованным (не разрешается топтание или механическое уплотнение грунта). Для труб разрешается применять общую траншею или же можно выделить отдельные канавы для каждой трубы. Раздельные канавы могут прокладываться в разные стороны из колодца.

Трубы-распылители укладываются в щебеночном слое зеленой полосой вверх (отверстиями вниз) с уклоном 5-10 мм/м. В самые отдаленные концы труб подсоединяются через колено распределительные трубы с выводом на уровень поверхности грунта, а в зимнее время на уровень поверхности снега. Необходимо установить на конец трубы вентиляционную заглушку.

Слой щебня должен иметь толщину не менее 5 см.

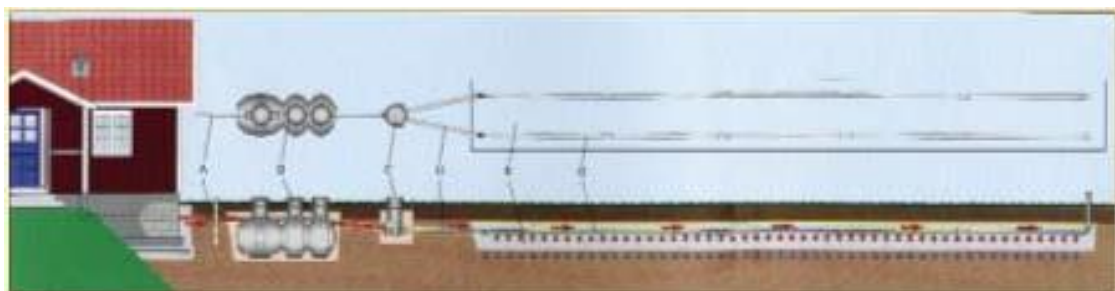


Рисунок 4 – Система поглощения

Устройство системы фильтрации

В случае применения системы фильтрации фильтрующий слой устраивается из слоя промытого гравия с величиной частиц от 0 до 8 мм. Толщина слоя составляет 1-1,2 м. В нижней части песчаного слоя расположены дренажные трубы. Над ними устраивается слой промытого песка толщиной 80 см, а далее разделительный слой с трубами-распылителями, фильтрующей тканью и отсыпкой.

Коллекторные трубы - это дренажные трубы марки Veto Tupla для отведения профильтрованной сточной воды. Они укладываются в нижней части песчаного слоя с уклоном 5-10 мм/м. Вентиляция труб осуществляется при помощи дренажной трубы с ее выводом на поверхность земли. На конец трубы устанавливается вентиляционная заглушка. Концы коллекторных труб соединяются с коллекторным колодцем.

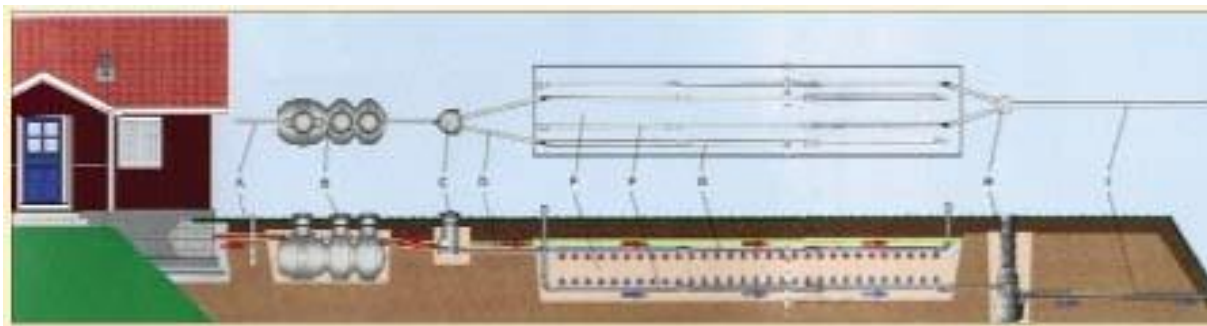


Рисунок 5 – Система фильтрации

Трубы-распылители укладываются в верхнем щебеночном слое зеленой полосой вверх с уклоном 5-10 мм/м. В самые отдаленные концы труб подсоединяются через колено распределительные трубы с выводом на уровень поверхности грунта, а в зимнее время на уровень поверхности снега. На трубы устанавливается вентиляционная заглушка.

Коллекторный колодец устанавливается вертикально с последующей засыпкой. При необходимости в дренажных трубах можно предусмотреть несколько колодцев. Из коллекторного колодца по дренажной трубе вода отводится к подходящему месту для сброса воды в грунт.

Установка насосной системы

Насосная система применяется в случае, когда поле поглощения расположено выше отстойника. Такая система применима также в том случае, когда имеют дело со слабо водопоглощающими грунтами и высоким уровнем грунтовых вод. В этом случае делается насыпь, в которой и устраивается система поглощения или фильтрации.

Колодец с насосом устанавливается на выровненном основании. При влажном грунте его необходимо прикрепить к бетонной плите с арматурными стержнями для закрепления канатов, а также необходимо удлинить горловину при установке колодца на большую глубину.

Колодцы с насосами выпускают двух размеров: 0,5 и 1,0 м³. В колодце установлен насос с указателем уровня. Для установки в колодце можно использовать любые насосы, имеющиеся на рынке. Насос должен монтироваться с помощью крепления, поставляемого вместе с колодцем.

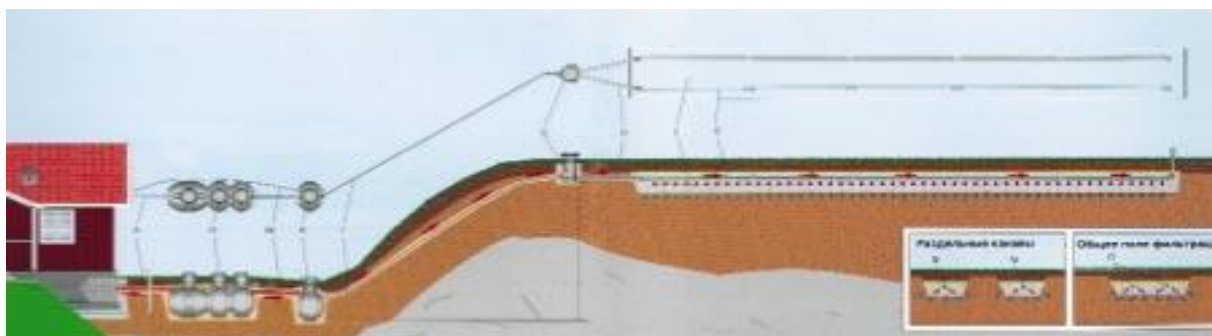


Рисунок 6 - Насосная система

Необходимо подобрать насос, обеспечивающий напор H , равный разнице высот между дном колодца, в котором будет установлен насос, и дном распределительного колодца при объеме потока 1,0 л/с. На подаче насоса должен быть предусмотрен обратный клапан во избежание поступления воды обратно в трубу.

Между колодцем с насосом и распределительным колодцем прокладывается труба из линейного полиэтилена с наружным диаметром 32 или 50 мм. Для соединения трубы к колодцам применяются 2 патрубка с уплотнениями, поставляемые в комплекте колодца с насосом.

Предпочтительно, чтобы труба прокладывалась с уклоном 1-2 мм/м, по крайней мере на протяжении 1-2 м до распределительного колодца с целью уменьшения скорости поступления стоков в колодец.

Электрокабель должен быть предназначен для подземной прокладки.

Поле поглощения устраивается по такому же принципу, как и для самотечной системы [4].

Также можно строить систему фильтрации.

Что необходимо знать при установке насосной системы?

- Колодец с насосом выбирается достаточной вместимости на случай обесточивания и выхода из строя насоса.

- Колодец с насосом емкостью 0,5 м³ предназначен для пользования одной семьей, а колодец емкостью 1 м³ - 2-3 семьями.

- Погружной насос должен поставляться с обратным клапаном во избежание поступления воды обратно в колодец при неработающем насосе.

- Насос должен иметь поплавковый контакт для автоматического останова и пуска.

- При влажном грунте колодцы необходимо прикрепить к бетонной плите.

- Канализация должна иметь вытяжную часть с выводом на крышу здания. Не разрешается применение клапана для срыва вакуума.

- Траншея на поле поглощения и фильтрации устраивается по такому же принципу, как и для самотечной системы.

- Место расположения кабеля следует указать в плане.

- Необходимо производить периодическую проверку работы насоса.

При отказе насоса канализация в скором времени засорится.

Библиографический список

1. Классификаторы технологий очистки природных вод / под ред. М.Г.Журбы ; НИИ ВОДГЕО. – Москва, 2000. – 117 с.

2. Подготовка воды питьевого качества в городе Кемерово / В.А. Усольцев, В.Д. Соколов, Ю.Л. Сколубович [и др.] ; Кемеровский водоканал ; НИИ КВОВ. – Москва, 1996. – 117 с. : ил.

3. Новиков, Ю. В. Вода и жизнь на земле / Ю. В. Новиков, М. М. Сайфутдинов ; Академия наук СССР. – Москва : Наука, 1981. – 184 с. – (Человек

и окружающая среда).

4. Благоразумова, А. М. Обработка и обезвреживание осадков городских сточных вод. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-1676-9. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50163.

УДК 69 : 004.9

BIM ТЕХНОЛОГИИ

Виеру М.С.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Платонова С.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: forsnesha@yahoo.com*

В настоящее время в России ошибочно считают, что BIM – технологии применяются исключительно для 3D – проектирования. Из-за этого возникают основные проблемы в процессе перехода на BIM. Данная технология охватывает весь цикл капитального строительства объекта: от идеи создания до эксплуатации и сноса.

Ключевые слова: BIM – технологии, планирование, затраты.

BIM дословно переводится как информационная модель здания (building information modeling). В России принято расшифровывать как «технологии информационного моделирования промышленных и гражданских объектов» [1].

BIM – это технологии двадцать первого века. Позволяющие перейти строительству из двухмерного проектирования, представленного чертежами и бумажной документацией на новый более актуальный и востребованный уровень 3D моделирования, и позволяет создать полное информационное описание строящегося объекта [2].

Давайте рассмотрим преимущества и недостатки BIM – технологий.

Достоинства:

1. При соблюдении регламента, BIM гарантирует более высокое качество проекта. Данная технология позволяет осуществлять планирование на ином более современном уровне: с нужной детализацией необходимых видов работ. Причем это качество можно использовать, как и для целей организации работ, так и для целей бюджетирования [1].

2. Экономия денежных средств. Анализ и сравнение проектов, выполненных с применением BIM – технологий показали, что затраты на строительство снизились на 10 процентов. Благодаря этим технологиям можно осуществить моделирование под заданную стоимость.

3. BIM – технологии способны существенно сократить сроки ввода объекта и финансовые издержки на его строительство. Происходит это за счёт