Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт
кафедра «Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Т.А. Кулагина
подпись инициалы, фамилия
«23» 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Переработка осадков сточных вод
тема работы

Руководитель	подпись, дата	К.т.н., доцент должность, ученая степень	С.В. Комонов инициалы, фамилия
Выпускник	20.06.17 подпись, дата		В.С. Цветов инициалы, фамилия
Консультант	подпись, дата	К.т.н., доцент должность, ученая степень	С.В. Комонов инициалы, фамилия
Нормоконтролер	подпись, дата	К.т.н., доцент должность, ученая степень	С.В. Комонов инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Заявление о согласии выпускника на размещение выпускных квалификационных работ в электронном архиве ФГАОУ ВО СФУ

1 Я, Цветов Виктор Сергеевич

фамилия, имя, отчество полностью

студент (ка) Политехнического института, группа ФЭ-1310Б

институт/ группа

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» (далее – ФГАОУ ВО СФУ), разрешаю ФГАОУ ВО СФУ безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме написанную мною в рамках выполнения образовательной программы

по специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность»

указать выпускную квалификационную работу бакалавра, дипломную работу специалиста, дипломный проект специалиста, магистерскую диссертацию

на тему: Переработка осадков сточных вод

название работы

в открытом доступе на веб-сайте СФУ, таким образом, чтобы любой пользователь данного портала мог получить доступ к выпускной квалификационной работе (далее – ВКР) из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на выпускную работу.

2 Я подтверждаю, что выпускная работа написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает авторских прав иных лиц.

«20» 06 2017 _____

подпись

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт
кафедра «Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Т.А. Кулагина
подпись инициалы, фамилия
«30» 05 2017 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

Студенту ЦВЕТОВУ ВИКТОРУ.

Группа ФЭ13-10б. Направление (специальность): 20.03.01 –

Тема выпускной квалификационной работы **«Переработка осадков сточных вод».**

Утверждена приказом по университету № г.

Руководитель ВКР С.В. Комонов, к.т.н., доцент кафедры ИЭиБЖД.

Исходные данные для ВКР:

- нормативно-правовая база;
- справочная литература;
- учебная литература;
- научные работы.

Перечень разделов ВКР:

1 Принцип очистки сточных вод.

2 Производственная цепочка очистки сточных вод.

3 Расчет очистных сооружений.

4 Переработка осадков сточных вод.

5 Нормативно – правовое обоснование.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов:

Лист 1 – Технологическая цепочка очистки сточных вод.

Лист 2 – Технологическая цепочка переработки осадков сточных вод.

Лист 3 – Карта схема предприятия

Лист 4 – Схема мини асфальтового завода

Лист 5 – Очистка сточных вод

Руководитель ВКР _____ С.В. Комонов
подпись инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению _____ В.Цветов
подпись инициалы, фамилия

«10» 06 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения этапов ВКР

Сроки выполнения	Наименование и содержание этапа
03.06 – 08.06.2017	Сбор и анализ исходной документации и литературы
09.06 – 12.06.2017	Постановка основной задачи; выбор защитного мероприятия
12.06 – 15.06.2017	Описание технологического процесса; составление выводов
15.06 – 20.06.2017	Работа над нормативно – правовой базой; оформление пояснительной записки
20.06 – 25.06.2017	Графическое оформление чертежей
25.06 – 28.06.2017	Оформление прочей документации и доклада

Руководитель ВКР _____ С.В. Комонов
подпись инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению _____ В. Цветов
подпись инициалы, фамилия

«20» 06 2017 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт
институт
Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности
кафедра

ОТЗЫВ
руководителя о дипломном проекте
студента факультета энергетики
группы ФЭ13-10Б
Цветова Виктора Сергеевича

1. Дипломный проект выполнен по заданию кафедры «Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности» СФУ ПИ.

2. В дипломном проекте решены следующие задачи: дана общая характеристика производственной цепочки по очистке сточных вод. Предложена технология по утилизации отходов сточных вод.

3. В работе проведено нормативно – правовое обоснование.

4. Оформление пояснительной записки и графической части выполнено в соответствии с действующими стандартами.

Замечаний по дипломной работе нет.

В целом проект заслуживает оценки «отлично»

Руководитель _____ С.В. Комонов
подпись, дата инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт
кафедра «Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Т.А. Кулагина
подпись инициалы, фамилия
«____» _____ 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Переработка осадков сточных вод

тема работы

Руководитель	_____	К.т.н., доцент	С.В. Комонов
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		В.С. Цветов
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Консультант	_____	К.т.н., доцент	С.В. Комонов
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	К.т.н., доцент	С.В. Комонов
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт
кафедра «Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Т.А. Кулагина
подпись инициалы, фамилия
«____» _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

Студенту ЦВЕТОВУ ВИКТОРУ.

Группа ФЭ13-10б. Направление (специальность): 20.03.01 –

Тема выпускной квалификационной работы «**Переработка осадков сточных вод**».

Утверждена приказом по университету № г.

Руководитель ВКР С.В. Комонов, к.т.н., доцент кафедры ИЭиБЖД.

Исходные данные для ВКР:

- нормативно-правовая база;
- справочная литература;
- учебная литература;
- научные работы.

Перечень разделов ВКР:

1 Принцип очистки сточных вод.

2 Производственная цепочка очистки сточных вод.

3 Расчет очистных сооружений.

4 Переработка осадков сточных вод.

5 Нормативно – правовое обоснование.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов:

Лист 1 – Технологическая цепочка очистки сточных вод.

Лист 2 – Технологическая цепочка переработки осадков сточных вод.

Лист 3 – Карта схема предприятия

Лист 4 – Схема мини асфальтового завода

Лист 5 – Очистка сточных вод

Руководитель ВКР _____ С.В. Комонов
подпись инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению _____ В.Цветов
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения этапов ВКР

Сроки выполнения	Наименование и содержание этапа
03.06 – 08.06.2017	Сбор и анализ исходной документации и литературы
09.06 – 12.06.2017	Постановка основной задачи; выбор защитного мероприятия
12.06 – 15.06.2017	Описание технологического процесса; составление выводов
15.06 – 20.06.2017	Работа над нормативно – правовой базой; оформление пояснительной записки
20.06 – 25.06.2017	Графическое оформление чертежей
25.06 – 28.06.2017	Оформление прочей документации и доклада

Руководитель ВКР _____ С.В. Комонов
подпись инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению _____ В. Цветов
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
1 Принцип очистки вод 8
2 Производственная цепочка очистки сточных вод. 11
2.1 Первичная очистка 11
2.2 Аэротенк 13
2.2.1 Факторы, определяющие работу аэротенков 14
2.2.2 Кислородный режим в аэротенках. 14
2.3 Озонирование 16
2.4 Фильтрация 18
3 Расчет очистных сооружений 19
3.1 Расчет сооружений для механической очистки сточных вод 19
3.1.1 Приёмная камера 19
3.1.2 Решётки 19
3.1.3 Первичные отстойники 24
3.2 Сооружения биологической очистки сточных вод 26
3.2.1 Аэротенки 26
3.2.2 Вторичные отстойники 28
4 Переработка осадков сточных вод 30
5 Водоканал как производитель и потребитель отходов. 32
5.1 Подготовка сырья 34
5.1.1 Вибросита 34
5.1.2 Сушилки 35
5.1.3 Влагомеры 36
5.2 Изготовление асфальтабетона с наполнителем из ОСВ. 37
5.2.1 Малогабаритный асфальтовый завод 37
6 Нормативно – правовая база 40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 57

ВВЕДЕНИЕ

Вода, микроорганизмы, продолжительное время и кислород– вот составляющие самовосстановления планеты Земля. Во второй половине прошлого века, когда над миром повисла опасность экокатастрофы и проблема приобрела вполне четкие очертания, исследователи — биологи принялись изучать процессы, которые происходят в простом торфовом болоте.

Пищеварение любых живых организмов сводится к расщеплению органических соединений на простые «элементы», которые в будущем используются для «построения» своего организма.

Органика, которая находится в сточных водах, является чудесной средой для пропитания огромного количества микробов. Во время своего жизненого цикла, колония микроорганизмов разлагает сложные органические соединения до простых белков, аминокислот и обрывков цепочек ДНК

Не переработанная органика и погибшие части колонии опадает на дно водоема безопасным илом. В то же время, происходит очищение стоков от опасных для множества живых организмов, сложных органических соединений.

Существенным преимуществом данного метода очистки, является его полная саморегулируемость. При уменьшении процентного содержания органических элементов в стоках, замедляется рост колонии, в некоторых случаях имеет место даже уменьшение количества микроорганизмов.

В процессе очистки сточных вод, в результате деятельности микроорганизмов, образуются канализационные илы и осадки сточных вод (ОСВ).

Основная особенность данных осадков — их двухсоставность: система состоит из минеральной и органической составляющей (20 и 80 % соответственно в новых отходах и до 80 и 20 % в отходах после продолжительного хранения). Также в составе отходов находятся тяжелые металлы, из-за чего они имеют IV класс опасности. Чаще всего такие виды отходов хранят под открытым небом их не перерабатывают и не подвергают дальнейшему использованию.

В мировой практике отсутвуют качественные методы утилизации осадков сточных вод. Из-за чего происходит отторжение земли под полигоны для хранения отходов сточных вод, загрязнение гидросферы и атмосферы. Это означает огромную актуальность данной проблемы и необходимости поиска новых путей, для вовлечения осадков сточных вод в хозяйственный оборот. В РФ попробовали перенести заграничный опыт уничтожение мусора посредством сжигания (строительство мусоросжигательных заводов). Но инициатива оказалась неэффективной: в атмосферу произошел выброс значительного количества токсичных газообразных веществ и продуктов горения при этом объем твердой фазы уменьшился только на 20 процентов. Поэтому в России и других странах СНГ основным способом утилизации отходов сточных вод остается их складирование.

Во время поиска других методов утилизации отходов путем проведения экспериментальных и теоретических исследований было доказано, что есть способрешения экологической проблемы. Ликвидация накопленных отходов возможна путем вовлечения их в хозяйственные сферы. Например, использование ОСВ возможно: в аграрном секторе(производство высогумусного органического соединения) в дорожном строительстве (производство органо-минерального порошка вместо минерального порошка для асфальтобетона) в строительстве (производство керамически эффективного кирпича и керамзитного утеплителя)

Рассматривая полученный опыт при утилизации отходов сточных вод в сфере строительства дорог, следует выделить такие положительные моменты как:

- данный способ утилизации позволяет использовать крупно-тоннажный отход в сфере промышленного производства;
- перевод отходов сточных вод в категорию сырья из категории отходов повышает их стоимость на рынке — приобритение отходом определенной ценности.

- в плане экологии отход IV класса опасности закатывается в дорожное полотно, асфальтобетонное покрытие которого соответствует IV классу опасности;
- при создании 1 $м^3$ асфальтобетонной смеси есть возможность захоронить до 200 кг сухого отхода сточных вод в качестве заменителя минерального порошка. При этом получится качественное покрытие, соответствующего нормативным требованиям к асфальтобетону;
- экономический прибыль от такого способа утилизации имеет место как в сфере строительства дорог (снижение стоимости асфальтобетона), так и для предприятий Водоканала (предотвращение платежей за размещение отходов и др.);

1 Принцип очистки вод

Очистка с помощью микроорганизмов(биологическая очистка) означает очищение растворившейся части загрязнений сточных вод (загрязнители которые имеют органические элементы – биологическое и химическое потребление кислорода; вещества биогенного характера – фосфор и азот) особыми микроорганизмами (простейшими и бактериями) или дождевыми червяками. Они носят название активный ил или биопленка.

Используется не только организмы использующие кислород, но и организмы, способные жить без кислорода.

На рассматриваемом производстве используется аэробные(использующие кислород) микроорганизмы.

Специалисты различают несколько способов биологической очистки. Сейчас распространенным способом являются биофильтры, активный ил (аэротенки), и метантенки (анаэробное брожение). На рассматриваемом предприятии используют активный ил в соответствии с рисунком 1.

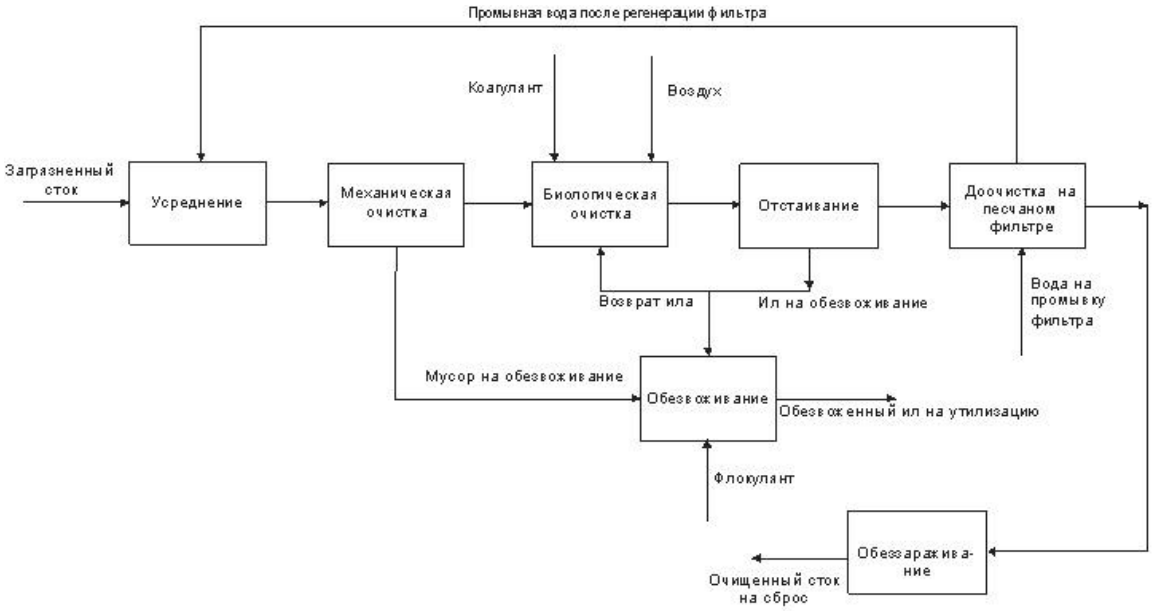


Рисунок 1. Схема очистки хозяйственно-бытовых сточных вод

Далее в производственной цепочке, после аэротенков вода поступает в

вторичные отстойники. Внутри них находятся илососы. Илососы необходимы для устранения активного ила с нижней части отстойников и возвращение в аэротенк (возвратный ил). Излишки ила удаляются из системы (избыточный ил) и идут на полигоны для складирования.

Процесс полной биологической очистки протекает в три стадии. На первоначальном этапе, после перемешивания сточных вод с активным илом на поверхности ила проходит адсорбция загрязняющих веществ и их коагуляция.(укрупнение веществ переносящих органические частицы). При этом адсорбция обеспечивается как хемосорбцией, так и биосорбцией с помощью полисахаридного геля активного ила и благодаря огромной поверхности ила, один грамм которого равен по площади ста квадратным метрам. Поэтому, на первом этапе очистки загрязняющие частицы в сточных водах изымаются благодаря механическому удалению их активным илом из воды и началу биокислительного процесса более просторазлагающейся органики. Большой приток загрязняющих веществ способствует на первом этапе огромной кислородопоглощаемости, что приводит к практически абсолютному потреблению кислорода в зонах подачи сточных вод в аэротенк. На этом этапе за половину - два часа содержание органических веществ, которые характеризуются показателем БПК5, уменьшается на 50 - 60 процентов.

На втором этапе полной биологической очистки происходит биосорбция загрязняющих веществ и продолжается их активное окисление экзоферментами (ферментами, выделяемыми активным илом в окружающую среду). Из-за уменьшившейся концентрации загрязняющих веществ, начинает регенерироваться активность ила, которая была уменьшена к концу предыдущего этапа очистки. Снижается потребление кислорода на этом этапе, (если сравнивать с началом процесса), и в воде копится растворённый кислород. В случае удачного завершения второго этапа экзоферментации, происходит окисление до семидесяти пяти процентов органических загрязнений, которые выражаются показателем $БПК_5$. Длительность данного этапа различается и зависит от составляющих очищаемых сточных вод. В среднем занимает от двух

до четырех часов.

На третьей этапе очистки идет окисление загрязняющих веществ эндоферментами (внутри клетки), доокисление сложноокисляемых соединений, превращение азота аммонийных солей в нитриты, нитраты, восстановление активного ила. Именно на данном этапе происходит образование полисахаридного геля, выделяемого бактериальными клетками. Скорость потребления кислорода снова увеличивается. Итоговая длительность процесса в аэротенках занимает от шести до восьми часов для бытовых стоков и увеличивается до десяти - двадцати часов и более , если сточные и бытовые воды очищаются вместе. Длительность третьего этапа, таким, составляет от четырех до шести часов при переработке сточных вод и может быть увеличена до пятнадцати часов.

Биологический метод даёт хорошие результаты при переработке коммунально-бытовых стоков.

Он применяется также и при очистке отходов производств нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажных предприятий, производства искусственного волокна.

Сточные воды после биологической очистки подвергают механической обработке (чаще всего используются песчаные фильтры).После очистки для уничтожения болезнетворных бактерий воду подвергают химической обработки – хлорированию жидким хлором или хлорной известью. Так же для дезинфекции широко распространена более дорогостоящая альтернатива- озонирование

Для окончательной очистки воды активно используются физико-химические методы (флотация, коагуляция, мембранное разделение и др.).

2 Производственная цепочка очистки сточных вод.

2.1 Первичная очистка

Первоначально сточные воды поступают в канализационную насосную станцию (КНС). Она представляет собой комплект гидротехнического снаряжения и сооружений, которые используют для транспортировки хозяйственно-бытовых, промышленных или ливневых сточных вод тогда, когда нет возможности их отведение самотеком.

Принцип действия такой установки заключается в том, что по трубам сточные воды поступают в приемную часть(нижнюю), где располагаются насосные аппараты. На трубопроводах насосных аппаратов устанавливаются обратные клапаны, благодаря которым сточные воды не возвращаются обратно в трубопровод. В нижней части канализационно-насосной станции находится корзина, которах задерживает большой мусор, тем самым не пропуская его в насос. Корзина состоит из решетки, благодаря которой происходит первоначальная очистка сточных вод. В верхней части канализационно-насосной станции находится люк, с помощью которого можно произвести очистку корзины и или обслуживание насосов. Для технического обслуживания предусмотрена цепь и направляющая штанга. Для того что бы персонал имел возможность спуститься вниз есть лестница специальная площадка обслуживания в соответствии с рисунком 2. Слежение за работой насосов происходит посредством датчиков.

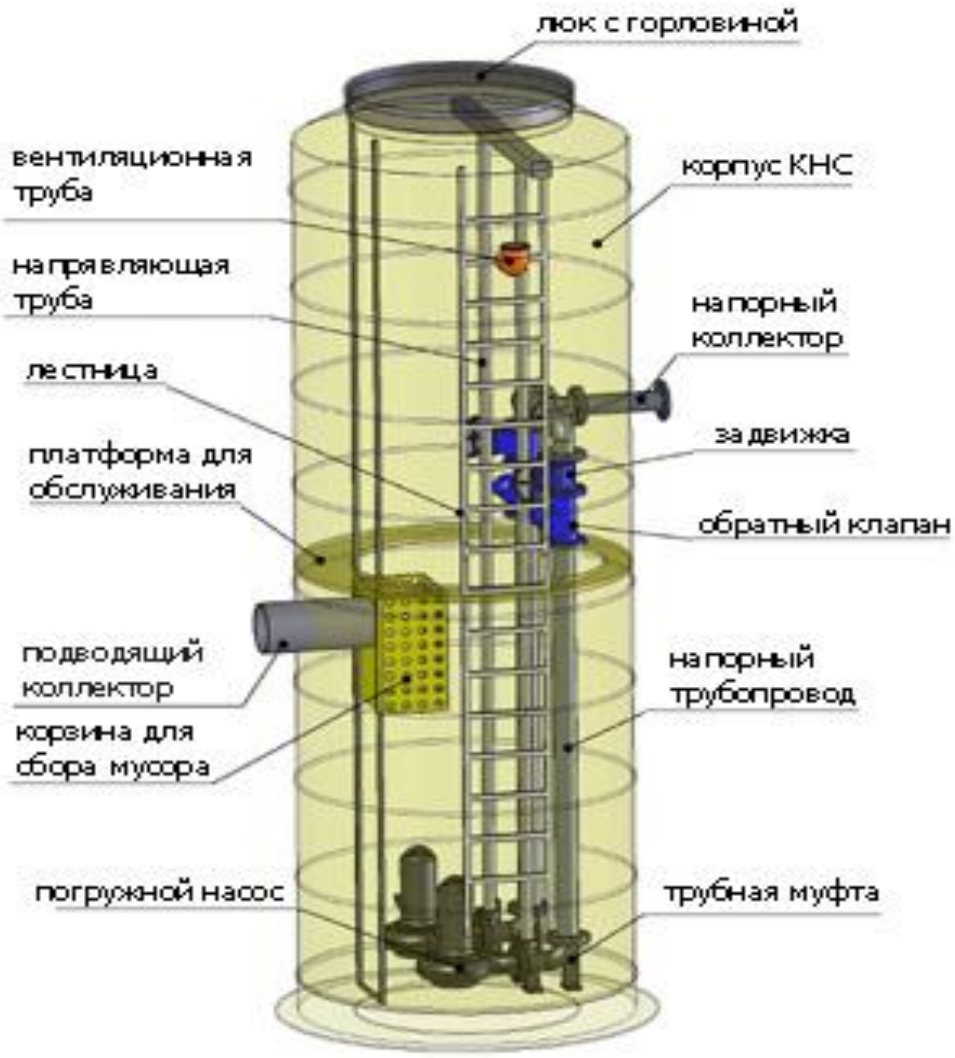


Рисунок 2. Канализационно-насосная станция

Решётка — устройство для механической очистки стоков, предназначеное для удержания крупного органического или минерального мусора. Решётки готовят сточную воду к последующей очистке.

Решетки, установленные в КНС должны быть с прозорами не более шестнадцати мм. Скорость движения воды в прозорах решетки должна быть не более 1 м\с.

По конструкции решетки бывают разные: со стержнями квадратной формы (статичные решетки, состоят из прямоугольных стержней закрепленной на жесткой раме), решетки –дробилки, ступенчатые самоочищающиеся, шнековые.

Очистка решетки вручную происходит с помощью граблей, а механизированная при помощи механизированных скребков или самоочисткой

(ступенчатые, шнековые).

Отходы с решеток дробят и отправляют для переработки с отходами очистных сооружений. Вторым вариантом является отправка отходов места переработки твердых бытовых отходов.

Так как в последнее время постоянно меняется состав отходов в сточных водах —в конструкциях решёток стали часто использовать тонкие прозоры от двух до восьми мм, из-за чего вместо прямоугольных и круглых стержней устанавливаются плоские (ширина 3-4 мм) пластины. Благодаря уменьшению прозоров стало возможно применять намывные экраны, которые образуются на решётках с тонкими прозорами, как дополнительная мера по повышению качества задержания отходов. Наличие экрана хорошо сказывается на эффективности задержания отходов, плавучих веществ (жиров, нефтепродуктов), маленьких волокон и частично песка; плюс, сильно снижается количество плавающих частиц на поверхности отстойников.

Часто за место решёток стали применять УФС (устройства фильтрующие самоочищающиеся). Механическая очистка сточных вод от больших примесей с помощью УФС, может задержать загрязнения размерами не менее 1,5 мм.

2.2 Аэротенк

Из канализационно-насосной станции стоки отправляются в аэротенк, по пути проходя через дополнительную решетку.

Аэротенк – это резервуар прямоугольного сечения, по которому проходят сточные воды, перемешанные с активным илом, где протекает биохимическая очистка загрязненной воды, как на рисунке 3. Кислород, вводимый посредством пневматических или механических аэраторов — аэрационной системы, перемешивает очищаемую воду с активным илом и насыщает её кислородом, нужным для жизни бактерий. Огромная насыщенность сточной воды активным илом (высокая доза) и постоянное поступление воздуха обеспечивают хорошее биохимическое окисление органических веществ, из-за чего аэротенки являются

самым совершенных сооружений для биохимчистки.

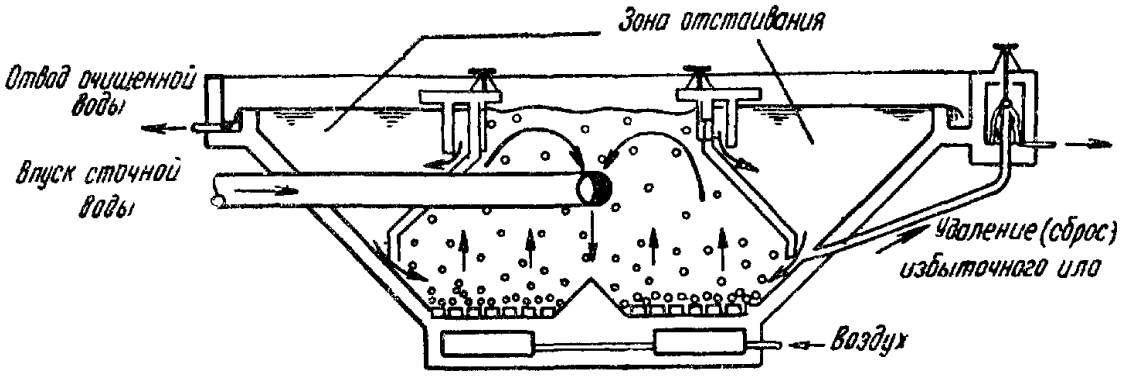


Рисунок 3. Схема Аэротенка.

2.2.1 Факторы, определяющие работу аэротенков

Самыми важными показателями, определяющие развитие и жизнеспособность активного ила, и качество биоочистки, являются показатели температуры, количество питательных веществ, количество растворённого кислорода в иловой смеси, значение кислотности, наличие токсинов. Качественная работа аэротенков в значительной степени определяется также технологическим режимом эксплуатации, где главное значение имеют:

- оптимальный баланс между содержанием загрязняющих веществ в поступающей воде и рабочей дозой активного ила (при уменьшении дозы ила появляется эффект повышения нагрузки и снижения качества очистки, при увеличении — затрудняется эффективность разделения ила и очищенной воды во вторичных отстойниках);
- нужное время контакта загрязнений с активным илом;
- достаточное количество кислорода в системе.

2.2.2 Кислородный режим в аэротенках.

Для продолжительного жизненного цикла микроорганизмам активного ила нужны небольшие дозы растворённого кислорода. Минимальным содержанием считается 0,2 мг/дм³, и вполне достаточным — 0,5 мг/дм³ кислорода растворённого в жидкости. Известно, что активный ил не терпит застоя и при небольшом промедлении начинает погибнуть от своих же метаболитов (загнивание). Отсюда нормативы на содержание кислорода растворённого (не менее 1,0—2,0 мг/дм³ в любом месте аэротенка) предполагают обеспечение постоянного перемешивания иловой смеси для того, чтобы избежать залежей. При содержании кислорода, растворённого в жидкости, превосходящим максимально нужную, критическую величину, степень активности микроорганизмов не улучшается и очистка не становится качественее. Следовательно, для любого очистного оборудования находится своя «критическая концентрация» растворенного кислорода, причем уровень его поглощения зависит, в основном, от концентрации и характера загрязнений. Поступление воздуха позволяет производить с активным илом несколько процессов:

- удаление метаболитов,
- перемешивание иловой смеси,
- дыхание организмов
- хемоокисление загрязняющих веществ.

Неудовлетворительные аэрационные условия для активного ила могут быть обусловлены следующими причинами:

- уменьшение количества подаваемого воздуха, разрушением и засорением фильтрующих воздух элементов (фильтросных пластин, дырчатых труб, мелкопузырчатых диспергаторов и т. д.);
- залежами и микрозалежами плохо перемешиваемого ила в разных участках аэрируемой зоны и всех этапов очистки;
- Увеличением удельных нагрузок на активный ил из-за увеличения концентрации растворённых органических частиц в попадающей на очистку воде;

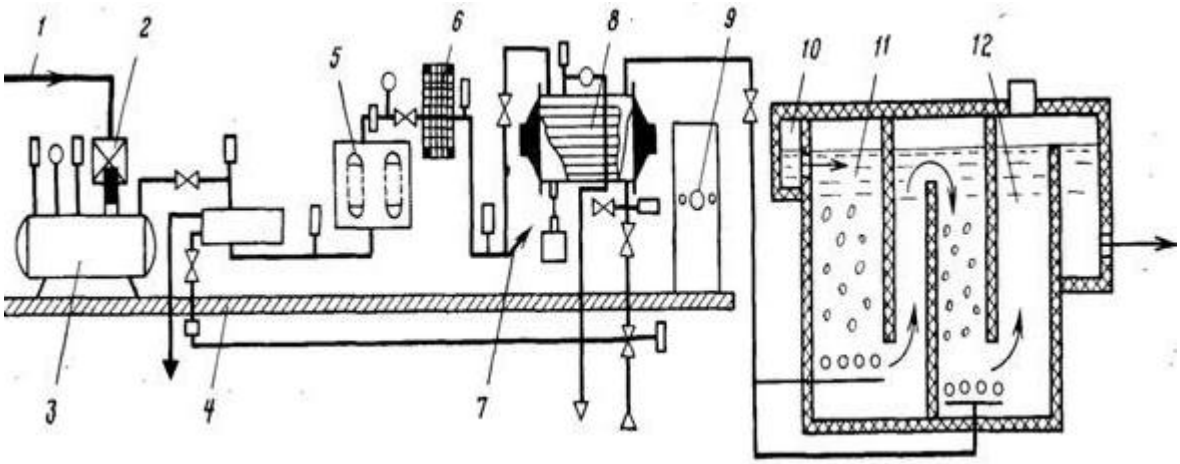
- Рост концентрации токсичных веществ в очищаемой воде, идущей на переработку (дыхательные ферменты у организмов активного ила блокируются токсикантами);
- увеличением поглощения кислорода активным илом из-за нарушения системы выгрузки осадка из первоначальных отстойников;
- превышением нормы содержания возвратного ила (недостаток кислорода при увеличении биологической массы активного ила).

Повышение уровня аэрационных условий достигается налаживанием технологического процесса использования оборудования (возможности ограничены) и улучшением процента использования кислорода активным илом за счёт смены используемого оборудования.

При крупнопузырчатой аэрации размер воздушных пузырей равна 5—6 мм и кислород используется активным илом, при этом использование равно 6—7 %. Это не дает отличного массопереноса растворённого кислорода из жидкости в клетку. При уменьшении размера воздушного пузыря до двух мм повышается использование кислорода до восьми процентов, а при использовании мелкопузырчатых диффузоров (200—500 мкм — диаметр отверстий) — до пятнадцати процентов. Если использовать мелкопузырчатую аэрацию, то благодаря этому аэрофилы смогут заменить микроаэрофилов в активном иле, что позволит сильно повысить качества очистки, увеличить седиментационные свойства активного ила. Так же данные нововведения помогут улучшить его влагоотдающие характеристики, уменьшить прирост, увеличить уровень метаболизма, а также поможет возрастанию устойчивости микроорганизмов ила к действию токсичных веществ.

2.3 Озонирование

Из аэротенка очищенная вода попадает в озонаторную. На этой стадии очистки происходит озонирование.



.

1 - подача воздуха от компрессора; 2 - воздушный фильтр; 3 - теплообменник; 4 - водомасоотделитель; 5 - сорбционные фильтры с ГАУ; 6 - адсорбер с селикагелем; 7 - тканевый фильтр; 8 - озонатор; 9 - блок автоматики; 10 и 12 - подача и отвод обрабатываемой воды; 11 - контактная камера

Рисунок 4. Схема озонаторной установки

Озонирование — процесс очистки сточной воды. Принцип использования основан на действии озона — хорошего газа окислителя. Озонаторная установка производит озон из кислорода, который находится в атмосферном воздухе. При использовании озона нужно устранять влагу из воздуха. Если в озонатор попадет кислород, в озонаторе станет образовываться пары азотной кислоты. Поэтому необходимо принять все меры безопасности.

Когда озон входит во взаимное действие с другими химическими веществами или организмами, которые могут окисляться (по сути все эти вещества являются соединениями углерода), озон трансформируется в безвредный кислород. После окисления вещества, подвергшиеся окислению могут перейти как в фазу газа, так и стать осадком. Эти вещества не являются очень опасностными, по сравнению с исходным составом веществ.

2.4 Фильтрация

Следующим процессом в производственной цепи является фильтрация. Её делают с помощью фильтров. Эти фильтры представляют из себя металлические резервуары, наполненные песком.

Песочные фильтры часто используются для биологической и механической чистки воды. Дренажные распределительные системы бывают верхними и нижними. Такие фильтры можно распределить по таким свойствам:

- открытые (безнапорные) и герметичные (напорные). Простейшим примером открытого песоченного фильтра можно назвать обыкновенный источник - родник, а закрытого фильтра - очистители для бассейнов с подачей воды сверху и удалением воды снизу;
- с подачей воды сверху и подачей воды снизу;
- не быстрые, быстрые и сверх быстрые;
- с одним слоем, с двумя слоями и с множеством слоев;
- в форме цилиндра и в форме параллелепипеда;
- с ручным обслуживанием фильтра и механическим обслуживанием.

Для фильтрации применяются самые разные сорта песка: кварцевый, цеолитовый, речной, антрацитовый, шунгитовый, известково-доломитовый и другие, с различным размером частиц с диаметром от: 0,1 - 0,25 мм, 0,25 - 0,5 мм, 0,5 - 0,8 мм, 0,8 - 1,2 мм, 1,2 - 3,0, 2,0 - 3,0 мм. Загрузка песка двумя слоями или в несколько слоев на основе тонких фракций разных материалов, благодаря чему есть возможность получить наибольшие показатели эффективности фильтрации и грязеемкости фильтров.

После всех процессов происходит сброс очищенной воды в водоём.

3 Расчет очистных сооружений

Расчёт очистных сооружений в работе делают по формулам и исходным материалам, установленные нормативной и спец. литературой.

После того, как рассчитаны базовые размеры, необходимо выбрать и использовать ближайшие по параметрам сооружения и аппараты и, если нужно, произвести повторный перерасчет. При расчетах скорость передвижения сточной воды по трубопроводу должна быть не меньше рекомендованной. Расчет оборудования делается с использованием таблиц для гидравлического расчета.

При расчёте очистных сооружений желательно число отдельных сооружений или секций выбирать одинаковой кратности для всей очистной станции. Это даёт экономию строительных и эксплуатационных расходов.

3.1 Расчет сооружений для механической очистки сточных вод

3.1.1 Приёмная камера

Быстрое изменение расхода и концентрация загрязняющих веществ в сточных водах усложняют их переработку. Для того что бы сделать расход постоянным и без скачков применяют приемную камеру. Так же это позволит разбавить концентрациюв прибывающих водах. Тип и размер приёмный камеры берется в соответствии с параметрами.

3.1.2 Решётки

При расчетах рассматриваются решетки со стержнями квадратной формы с прозорами не более 16 мм или решетки-дробилки. Решетки можно не устанавливать при подаче загрязненных вод на очистное оборудование насосной станцией, на которой установлены решетки с прозорами не более 16 мм или решетки-дробилки. При этом длина напорных труб должна быть не более 500 м.

Так же должен быть реализован отвоз задержанных отходов из насосной станции.

Вид решеток устанавливается в зависимости от мощности очистного оборудования и количества отходов, извлекаемых с решеток. При количестве отходов более 0,1 $м^3$/сут устанавливается автоматическая очистка решеток, при меньшем количестве отходов – ручная. Отходы с решеток необходимо собирать в контейнер и затем вывозить на свалку. Вторым вариантом является установка дробилки для измельчения отходов. Измельченные отходы отправляются снова в загрязненные воды перед решетками или на переработку вместе с отходами сточных вод. При небольшой и средней мощности очистной станции применяют решетки-дробилки.

При расчете решеток определяют их размеры и потери напора, которые появляются при прохождении жидкости через решетки.

Размеры решёток определяются по расходу сточных вод, по принятой ширине прозоров между стержнями решётки и ширине стержней, а также по усредненой скорости движения жидкости через решётку.

Скорость движения загрязненной жидкости в прозорах решёток при максимальном притоке нужно принимать: для механизирован. решёток – 0,8-1 м/с; для решёток-дробилок – 1,2 м/с.

Расчёт решёток производят с подбора живого сечения подводящего трубопровода перед камерой решетки. Трубы и лотки должны определяться на максимальный секундный расход q_{max}, с с коэффициентом 1,4. Скорость движения загрязненной воды в канале принимается равной как минимум 0,7 м/с и не больше 1,2-1,4 м/с.

Общая ширина решётки определяется по формуле:

$$B_p = S(n-1) + b_n \quad (1)$$

$$B_p = 0{,}008 \cdot (57{,}29 - 1) + 0{,}016 = 0{,}46$$

где S – толщина стержней. Наиболее употребляемые прутья прямоугольного сечения с закруглёнными краями размером 8 х 60 мм, т. е. S = 0,008;

b – ширина прозоров между стержнями 16 мм = 0,016 м;

n – число прозоров решётки, определяемое по формуле

$$n = \frac{q_{max,c}}{bHV_p} k_3 \quad (2)$$

$$n = \frac{1,4}{0,016 \cdot 2,1 \cdot 0,8} 1,1 = 57,29$$

где H – глубина воды в канале перед решёткой при пропуске расчетного расхода (без k=1,4);

V_p – скорость движения сточных вод;

k_3 – коэффициент, учитывающий стеснение сечения потока граблями: при механизированной очистке 1,05, при ручной очистке – 1,1-1,2.

Общая строительная длина решётки определяется по формуле

$$L = l_1 + l_P + l_2 \quad (3)$$

$$L = 0,15 + 1,5 + 0,075 = 1,725$$

где l_1 – длина уширения перед решёткой, м, определяемая по формуле

$$l_1 = 1,37\ (B_p - B_к) \quad (4)$$

$$l_1 = 1,37\ (0,46 - 0,35) = 0,15$$

где B_p – ширина камеры решётки, м; $B_к$ – ширина подводящего канала, м;

l_P – рабочая длина решётки, принимается конструктивно равная 1,5 м;

l_2 – длина сужения после решётки, м, определяемая как:

$$l_2 = 0{,}5 l_1 \quad (5)$$

$$l_2 = 0{,}5 \cdot 0{,}15 = 0{,}075$$

Общая строительная высота канала в месте установки решёток, Н, м:

$$\text{H} = h_1 + h_2 + h_p \quad (6)$$

$$\text{H} = 2 + 0{,}4 + 0{,}17 = 2{,}57$$

где h_1 – глубина воды в канале перед решёткой при пропуске расчетного расхода с k=1,4, м;

h_2 – превышение бортов камеры над уровнем воды, должно быть не менее 0,3 м;

h_p – потери напора в решётке, определяемые по формуле:

$$h_p = \xi \frac{V_p^2}{2g} k \quad (7)$$

$$h_p = 1{,}71 \frac{0{,}8^2}{2 \cdot 9{,}8} 3 = 0{,}17$$

где g – ускорение свободного падения; k – коэффициент увеличения потерь напора за счёт засорения, равный 3; ξ – коэффициент сопротивления, зависящий от типа стержней и определяемый по формуле:

$$\xi = \beta \left(\frac{S}{b}\right)^{4/3} \sin \alpha \quad (8)$$

$$\xi = 2{,}42 \left(\frac{0{,}008}{0{,}016}\right)^{4/3} \sin 90 = 1{,}71$$

где β – коэффициент, определяемый формой стержней, равный для прямоугольных = 2,42;

для прямоугольных с закруглёнными краями =1,83;

для круглых = 1,72;

α – угол наклона решётки к потоку.

Количество отходов, снимаемых с решётки $W_{отб}$, м^3/сут, определяется по формуле:

$$W_{отб} = \frac{a' N_{пр}^{взв}}{365 \cdot 1000} \quad (9)$$

$$W_{отб} = \frac{8 \cdot 24869}{365 \cdot 1000} = 0{,}55$$

где a′ = 8 л/(чел·год) – количество отбросов в расчете на одного жителя, снимаемых с решёток с шириной прозоров 16-20 мм; $N_{пр}^{взв}$– приведённое число жителей по взвешенным веществам.

Содержание влаги в отходах равна 80 %, плотность – 750 кг/м3.

После определения числа работающих решеток необходимо предусмотреть установку резервных решеток.

3.1.3 Первичные отстойники

Форму отстойника выбирают в соответствии с расчётной эффективностью. Расчитывать начинают с определения нужного эффекта осветления из учёта содержания взвешенных веществ на выходе отстойника порядка 100-150 мг/л.

Расчёт первичных отстойников производится по кинетике выпадения взвешенных веществ с учётом нужного осветления на самый большой часовой расход загрязненной жидкости. При построении отстойников перед биофильтрами или аэротенками на всю биологическую очистку, вынос взвешенных веществ из них не должен быть более 150 мг/л.

Количество отстойников должно быть не менее 2, все рабочие. При минимальном количестве отстойников расчётный объём увеличивают в 1,2-1,3 раза. В соответствии с эффективностью станции подбирается тип отстойника.

Радиальные отстойники используются как первичные, вторичные и иловые уплотнители для станций эффективностью более 20000 м^3/сут. Эффект задержания взвешенных веществ в них равен до 60%.

Горизонтальные отстойники обычно используются на станциях средней и большой эффективностью (15000 м^3/сут и более). Качество очистки в них в примерно равно 50-60%.

Вертикальные отстойники используются чаще всего для очистки бытовых сточных вод на станциях производительностью до 20000 м^3/сут при низком горизонте залегания грунтовых вод. Эффект осветления воды в вертикальных отстойниках около 60–70%.

Высота проточной части вертикального отстойника определяется по формуле:

$$H_{set} = \upsilon_w \cdot t \cdot 3{,}6n \qquad (10)$$

$$H_{set} = 0{,}7 \cdot 1 \cdot 3{,}6 \cdot 2 = 5{,}04$$

где υ_w – вертикальная скорость движения воды, для бытовых сточных вод, υ_w=0,7 мм/с; n- число рабочих отстойников, не менее двух.

t – продолжительность отстаивания, принимается в пределах 0,7-1,5 ч.

Радиус вертикального отстойника определяется по формуле:

$$R = \sqrt{\frac{Q}{3{,}6 \cdot \text{р} \cdot K_{set} \cdot U_o \cdot n}} \quad (11)$$

$$R = \sqrt{\frac{1{,}95}{3{,}6 \cdot 0{,}02 \cdot 2{,}1 \cdot 10 \cdot 2}} = 0{,}81$$

где Q- расход промышленных стоков м^3/сут. , U_o - гидравлическая крупность частиц.

Общий объём проточной части вертикальных отстойников составляет:

$$V_{set} = Q \cdot t \quad (12)$$

$$V_{set} = 1950 \cdot 1 = 1950$$

Общая рабочая площадь отстойников определяется по формуле:

$$F = \frac{V_{set}}{H_{set}} \quad (13)$$

$$F = \frac{1950}{5{,}04} = 386{,}9 \text{ м}^2$$

Осадочная часть вертикального отстойника изготовляется конической с углом наклона стенок дна 50°. Высота осадочной части подбирается пропорционально ее объёму и диаметру отстойника. Объём осадочной части определяется на объем осадков, поступающий за двое суток

3.2 Сооружения биологической очистки сточных вод

3.2.1 Аэротенки

Аэротенки разного устройства применяются для биологической очистки городских и производственных сточных вод. По характеру потока все типы аэротенков делятся на аэротенки-вытеснители, аэротенки-смесители, аэротенки-отстойники. Содержание взвешенных веществ в воде, подаваемой на аэротенки (после первичных отстойников) должна быть не более 150 мг/л.

Аэротенки-отстойники используются при пропускной способности станции до пятидесяти тысяч м^3/сут; аэротенки-смесители различных вариаций применяются когда БПК$_{полн}$ очищаемого стока более 500 мг/л, при наличии в стоке медленно окисляемых веществ, а также при изменениях состава сточных вод; аэротенки-вытеснители – при БПК$_{полн}$ очищаемых вод до 150 мг/л и при отсутствии огромных поступлений токсичных веществ. При значениях БПК$_{полн}$, превышающих 150 мг/л, нужно подготовить технологию регенерации активного ила.

Расчёт аэротенков включает выявление объема и технических размеров постройки, емкости необходимого воздуха и лишнего активного ила. Вместимость аэротенка рассчитывается по среднему притоку воды в час за период аэрации в часы самого большого притока сточных вод. При разработке аэротенков рассчитывается период аэрации который зависит от принципа действия и наличия восстановления активного ила.

ρ – удельная скорость окисления, мг БПК$_{полн}$ на 1 г беззольного вещества ила в 1 ч, определяется по формуле:

$$\rho = \rho_{max} \frac{L_{ex} \cdot C_O}{L_{ex} \cdot C_O + K_l \cdot C_O + K_O \cdot L_{ex}} \cdot \frac{1}{1 + \phi \cdot a_i} \qquad (14)$$

$$\rho = 85 \cdot \frac{14 \cdot 7}{14 \cdot 7 + 33 \cdot 7 + 0.625 \cdot 14} \cdot \frac{1}{1 + 0.07 \cdot 3} = 0.24$$

где L_{ex} – $БПК_{полн}$ очищенной воды, мг/л;

a – доза ила в аэротенке рекомендуется равной 3-4 г/л ;

s – зольность ила;

ρ_{max} – максимальная скорость окисления, мг/(г·ч);

C_O – концентрация растворенного кислорода, мг/л;

K_l – константа, характеризующая свойства органических загрязняющих веществ, мг $БПК_{полн}$/л;

K_O – константа, характеризующая влияние кислорода, мг O_2/л;

ϕ – коэффициент ингибирования продуктами распада активного ила, л/г.

Период аэрации в аэротенках-вытеснителях рассчитывается по формуле:

$$t_{atx} = \frac{1+\phi \cdot a_i}{\rho_{max} \cdot C_o \cdot a_i (1-s)} \cdot \left[(C_o + K_o) \cdot (L_{mix} - L_{ex}) + K_1 \cdot C_0 \cdot \ln \frac{L_{en}}{L_{ex}} \right] \cdot K_p \qquad (15)$$

$$t_{atx} = \frac{1+0.07 \cdot 3}{85 \cdot 7 \cdot 3 \cdot (1-0.3)} \cdot \left[(7 + 0.625) \cdot (135{,}32 - 14) + 33 \cdot 7 \cdot \ln \frac{140}{14} \right] \cdot\cdot 1{,}5 =$$

$$=1.87$$

где L_{en} – $БПК_{полн}$ поступающей в аэротенк сточной воды (с учетом снижения БПК при первичном отстаивании), мг/л;

K_p – коэффициент, учитывающий влияние продольного перемешивания: K_p=1,5 при биологической очистке до L_{ex} = 15 мг/л;

K_p =1,25 при L_{ex} > 30 мг/л;

L_{mix} – $БПК_{полн}$, определяемая с учетом разбавления рециркуляционным расходом:

$$L\,mix = \frac{L_{en} + L_{ex} \cdot R_i}{1 + R_i} \qquad (16)$$

$$L\,mix = \frac{270 + 14 \cdot 1{,}11}{1 + 1{,}11} = 135{,}32$$

где R_i – степень рециркуляции активного ила, определяется по формуле:

$$R_i = \frac{a_i}{\frac{1000}{J_i} - a_i} \quad (17)$$

$$R_i = \frac{3}{\frac{1000}{175} - 3} = 1{,}11$$

где J_i – иловой индекс, принимается в пределах до 175 см^3/г.

Длительность аэрации во всех случаях должна быть не менее 2 ч.

3.2.2 Вторичные отстойники

Вторичные отстойники нужны для сепарации активного ила, попадающие вместе с загрязненной жидкостью из аэротенков. Конструктивно они похожи на первичные отстойники.

Вторичные отстойники после аэротенков рассчитывают по гидравлической нагрузке, определяемой для аэротенков по формуле:

$$q_{ssb} = \frac{4{,}5 K_{ss}\ H_{set}^{0,8}}{(0{,}1 \cdot a_i\ )^{0,5-0,01 a_t}} \quad (18)$$

$$q_{ssb} = \frac{4{,}5 \cdot 0.35 \cdot\ 5.04^{0,8}}{(0{,}1 \cdot 3\ )^{0,5-0,01 \cdot 10}} = 9.41$$

где K_{ss} – коэффициент использования зоны отстойника, принимаемый для радиальных отстойников – 0,4; вертикальных – 0,35; горизонтальных – 0,45;

a_i – средняя доза ила в системе "аэротенк-регенератор"; a_t – концентрация ила в осветленной воде, принимается не менее 10 мг/л; H_{set} – рабочая глубина отстойника, принимается в зависимости от его типа.

Количество вторичных отстойников должно быть не менее трех и все рабочие.

Площадь одной секции отстойника определяется по формуле:

$$F_{set} = \frac{q_w}{n \cdot q_{ssa}} \quad (19)$$

$$F_{set} = \frac{81{,}25}{3 \cdot 9.41} = 2{,}87$$

где q_w – расчетный расход сточных вод, м^3/ч; n – количество вточных отстойников.

Количество избыточного активного ила в отстойниках, м^3/сут, рассчитывается по формуле:

$$W_{i\ изб} = \frac{(P_i - C_{cdp})Q \cdot 100}{\gamma \cdot 10^6\ (100 - p_i)} \quad (20)$$

$$W_{i\ изб} = \frac{(2160 - 91)1950 \cdot 100}{1{,}001 \cdot 10^6\ (100 - 99{,}3)} = 577{,}64$$

где Q – суточный приток сточных вод на станцию;

P_i – прирост активного ила в аэротенках или биофильтрах,

C_{cdp} – вынос взвешенных веществ из вторичных отстойников, расчётный расход сточных вод, м^3/сут;

γ – плотность активного ила, равная 1,001 т/м^3,

p_i – влажность активного ила, принимаемая равной 99,3 %.

Удаление отходов из вторичных отстойников выгоднее осуществлять с помощью илососов.

4 Переработка осадков сточных вод

Одна из самых больших проблем в экологической сфере для стран СНГ- захламленность их территорий отбросами и производственным мусором. Сильную опасность представляют отходы, которые образуются после переработки загрязненных, сточных, городских вод. Примерами таких отходов являются канализационные илы и осадки сточных вод.

Учеными были проведены различные теоретические и опытно-экспериментальные исследования. Результатом данных исследований было найдено решение экологической проблемы, вставшей перед исследователями. Устранение накопленных масс загрязняющих веществ возможно путем их полного вовлечения в хозяйственные сферы в таких отраслях:

- В сфере строительства дорог (изготовление органо-минерального порошка вместо минерального порошка для асфальтобетона);
- строительство (производство утеплителя, например керамзита или керамического эффективного кирпича);
- сельскохозяйственный сектор (производство высокогумусного органического удобрения)

Рассмотрев подробнее способы утилизации отходов сточных вод в сфере дорожного строительства, можно обнаружить следующие плюсы данной технологии:

- данный способ утилизации позволяет использовать крупнотоннажный отброс в сферу крупнотоннажного промышленного использования;
- перевод отходов сточных вод из разряда отходов в разряд сырья поднимает их потребительскую стоимость — теперь отход имеет определенную ценность;
- в экологическом плане отход IV класса опасности помещается в дорожном полотне, асфальто-бетонное покрытие которого имеет IV классу опасности;

- для производства 1 $м^3$ асфальтобетонной смеси можно утилизировать до 200 кг сухого ОСВ в качестве аналога минерального порошка с получением качественного материала, соответствующего всем требованиям к асфальто-бетону;
- экономический эффект от данной технологии утилизации имеет не только в области строительства дорог (уменьшение стоимости асфальто-бетона), но и для предприятий Водоканала (снижение или ликвидация платежей за хранение отходов и др.);
- в рассматриваемом способе утилизации отходы сточных вод согласуются технический, экологический и экономический стороны вопроса.

5 Водоканал как производитель и потребитель отходов.

Всегда ли нужна кооперация предприятий? Проанализируем возможность переработки складированных отходов сточных вод непосредственно предприятиями Водоканала в собственной производственной деятельности.

Потребность избавления от ОСВ, характеристики которого дают возможность получать после его переработки хороший асфальто-бетон, и, главное, возможность его использования при ремонте сломанных дорог являются основными факторами возможного использования данного способа переработки отходов сточных вод предприятиями Водоканала.

Отходы сточных вод очистного оборудования разных городов похожи по своему положительному воздействию на асфальто-бетон, несмотря на небольшие отличия в химическом составе.

Один кубический метр асфальто-бетона в среднем имеет массу 2,2 т. При добавлении 6–8 процента осадка как альтернатива минеральному порошку в кубический метр асфальто-бетона можно утилизировать 132–176 кг отхода. При этом в среднюю величину 150 кг/м^3. Так же, при размере слоя 3–5 см 1 м^3 асфальто-бетона позволяет сделать до тридцати квадратных метров дорожного полотна.

Асфальто-бетон имеет в своем составе щебень, песок, минеральный порошок и битум. Водоканалы являются владельцами трех первых составляющих как не естественных техногенных месторождений: щебень — является сменяемая загрузка биологических фильтров; песок и депонированный осадок — отходы песковых и иловых площадок. Для переработки данных отходов в асфальто-бетон (полезная утилизация) необходим единственный дополнительный элемент — дорожный битум, содержание которого равняется только 6–7 % от запланированного выпуска асфальто-бетона.

Данные отходы (сырьевые ресурсы) и нужность производства ремонтных и восстановительных работ с возможностью вовлечения этих отходов являются главным поводом для создания в структуре Водоканала специального

предприятия или участка. Задачами такого предприятия станут:

- подготовление составных частей асфальто-бетона из имеющихся отходов (не мобильная);
- создание асфальто-бетонной смеси (передвижная);
- закладка смеси в дорожное покрытие и ее уплотнение (передвижная).

Принцип технологии переработки сырьевого компонента асфальто-бетона — минерального (органо-минерального) порошка на основании отходов сточных вод — отражена на рисунке 5.

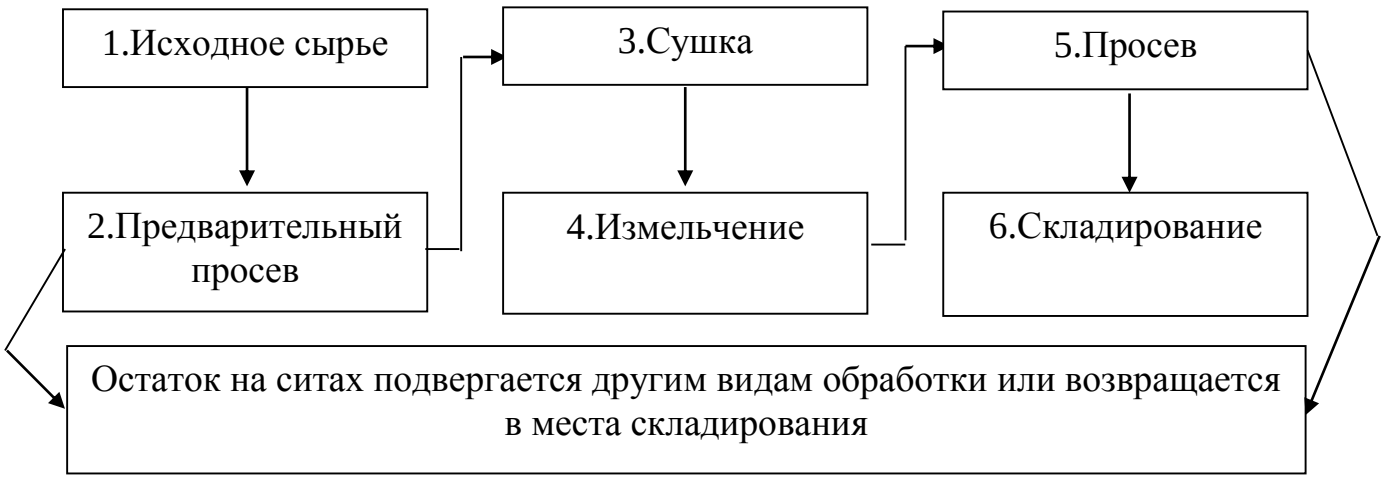


Рисунок 5 схема переработки ОСВ в минеральный порошок.

Как следует из рисунка 4, исходное сырье - отходы из отвалов с содержанием влаги до 50 процентов - заранее просеивается через вибросито с размером ячеек 5 мм для извлечения ненужного мусора, растений и разрыхления комков. Просеянное вещество просушивается (в естественных или искусственных условиях) (3) до содержания влаги 10–15 процентов и подается на еще один просев через вибросито с ячейками 1,25 мм. Если нужно может быть сделано повторное измельчение комков массы. Полученная порошкообразная масса (микронаполнитель — используется как минеральный порошок) размещается в тару и складируется.

Похожим способом происходит подготавливание щебня и песка (просушка и фракционирование). Переработка может происходить на особом участке, находящемся на территории перерабатывающей станции, с использованием

ручного или спец. оборудования.

5.1 Подготовка сырья

5.1.1 Вибросита

Для просева отходов сточных вод используются вибросита разнообразных производителей. Поэтому, вибросита могут иметь такие параметры: настраиваемая скорость вращения вибропривода, которая позволяет изменять амплитуду и частоту вибрации. Герметичное изготовление дает возможность реализовать вибросита не привлекая аспирации и с использованием инертных сред. Система перераспределения материала на входе в вибросита помогает задействовать до 98 процентов просеивающей способности. Вибросита оснащены системой разводки распределенных классов. Также есть возможность замена просеивающих плоскостей с торца устройства. Повышенная надежность, упрощенная настройка, корректирование и регуляция. Простая и элементарная замена дек. До трех просеивающих поверхностей.

Приведем ключевые характеристики вибросита ВС-3:

- габариты — 1200×800×985 мм;
- базовая мощность — 0,5 кВт;
- напряжение питания — 380 В;
- вес — 165 кг;
- производительность — до 5 т/час;
- размер ячеек сит — любой ;

Рисунок 6 Вибросито ВС-3

5.1.2 Сушилки

Для просушивания рассыпчатого и рыхлого материала — почво-грунта (осадка) и песка — в быстром режиме (в отличие от естественной сушки) лучше всего устанавливать барабанные сушилки СБ-0,5 (рисунок 7), СБ-1,7 и т.п. Рассмотрим принцип действия таких сушилок.

Через загрузочный бункер увлажненный масса попадает в барабан и идет на внутреннюю насадку, которая растянута по всему барабану. Она обеспечивает равное распределение и отличное перемешивание материала по всему барабану, и ко всему прочему добавляется плотный контакт с сушильным агентом при пересыпании. Постоянно перемешиваясь, просушенная масса направляется к концу барабана. Просушенный материал удаляется через разгрузочную камеру.

Рисунок 7 Барабанная сушилка

Комплект поставки: сушилка, вентилятор, пульт управления. В сушилках СБ-0,35 и СБ-0,5 электронагреватель встроен в корпус.

5.1.3 Влагомеры

Для того, чтобы контролировать влажность материала нужно применять влагомеры разных видов, например, ВСКМ-12У.

Приведем технические параметры такого влагомера:

- диапазон определения влажности — от сухого состояния до полного влагонасыщения (реальные диапазоны для конкретных материалов указаны в паспорте прибора);
- относительная погрешность измерения — ±7 % от измеряемой величины;
- глубина зоны контроля с поверхности — до 50 мм;
- градуировочные зависимости на все контролируемые прибором материалы сохраняются на энерго не зависимом модуле памяти, рассчитанной на тридцать разных замеров;
- выбранный тип материала и результаты замеров индицируются на

двухстрочном экране в единицах измерения влажности с дискретностью 0,1 %;

- электропотребление универсальное: автономное от встроенного аккумулятора и от сети ~220 В, 50 Гц через сетевой кабель (он же — зарядный);
- общая масса прибора — не более 500 г;
- полный срок службы — не менее 6 лет;

5.2 Изготовление асфальтобетона с наполнителем из ОСВ.

Рассмотрим оборудование, которое можно использовать непосредственно в процессе изготовления асфальтобетона с наполнителем из отходов сточных вод и его укладки.

5.2.1 Малогабаритный асфальтовый завод

Для создания асфальтобетонных смесей из производственных отбросов Водоканала и вовлечение их в строительство дорог предлагается самый малый по мощности из возможных комплексов — мобильный асфальтобетонный завод (мини-АБЗ), как на рисунке 8.

Положительными чертами такого комплекса являются не высокая цена, малые эксплуатационные и амортизационные затраты. Не большие габариты установки дают возможность производить ее выгодное хранение и транспортировку, а так же энерго эффективный быстрый запуск и производство готовой продукции. При этом производство асфальто-бетона происходит на месте укладки, минуя этап перевозки, с использованием смеси большой температуры, что обеспечивает повышенную степень уплотнения покрытия и достойное качество асфальто-бетонного покрытия.

Рисунок 8 Мобильный асфальтобетонный завод

Приведем основные характеристики мини-АБЗ производительностью 3–5 т/час:

- температура на выходе — до 160 °С;
- мощность двигателя — 10 кВт;
- мощность генератора — 15 кВт;
- объем битумной емкости — 700 кг;
- объем топливного бака — 50 кг;
- мощность топливного насоса — 0,18 кВт;
- мощность битумного насоса — 3 кВт;
- мощность вытяжного вентилятора — 2,2 кВт;
- мощность двигателя скипового подъемника — 0,75 кВт;
- габариты — 4000×1800×2800 мм;
- вес — 3800 кг.

Дополнительно для осуществления полного цикла работ по производству и укладке асфальтобетона нужно приобрести емкость для транспортировки

горячего битума и мини-каток для укладки асфальта, ка на рисунке 9.

Рисунок 9 Дорожные катки вибрационные тандемные массой до 3,5 т.

6 Нормативно – правовая база

Очистка сточных вод на данном предприятии основывается на законодательной базе Российской Федерации.

Законодательная база по очистке сточных вод включает в себя следующие нормативные документы:

«Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.19930).

Статья 42. Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Федеральный закон от 10.01.2002 N 7- ФЗ «Об охране окружающей среды».

Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально- экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющуюся основой жизни на Земле, в пределах территории Российской Федерации, а также на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации.

Основные принципы охраны окружающей среды, которыми должно руководствоваться любое физическое и юридическое лицо на территории страны:

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- научно обоснованные сочетания экологических, экономических интересов и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среде;
- ответственность органов государственной власти РФ, субъектов РФ, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;
- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;
- независимость контроля в области окружающей среды;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

Нормативы качества окружающей среды устанавливаются для оценки состояния окружающей среды в целях сохранения естественных экологических систем, генетического фонда растений, животных и других организмов.

Государственными стандартами и иными нормативными документами в области охраны окружающей среды устанавливаются:

- требования, нормы и правила в области охраны окружающей среды к продукции, работам, услугам и соответствующим методам контроля;
- ограничения хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения ее негативного воздействия на окружающую среду;
- порядок организации деятельности в области охраны окружающей среды и управления такой деятельностью.

Негативное воздействие на окружающую среду является платным.

«Водный кодекс Российской федерации» от 03.06.2006 №74- ФЗ.

Водное законодательство и изданные в соответствии с ним нормативные правовые акты основываются на следующих принципах:

- значимость водных объектов в качестве основы жизни и деятельности человека. Регулирование водных отношений осуществляется исходя из представления о водном объекте как о важнейшей составной части окружающей среды, среде обитания объектов животного и растительного мира, в том числе водных биологических ресурсов, как о природном ресурсе, используемом человеком для личных и бытовых нужд, осуществления хозяйственной и иной деятельности, и одновременно как об объекте права собственности и иных прав;
- приоритет охраны водных объектов перед их использованием. Использование водных объектов не должно оказывать негативное воздействие на окружающую среду;
- сохранение особо охраняемых водных объектов, ограничение или запрет использования которых устанавливается федеральными законами;
- целевое использование водных объектов. Водные объекты могут использоваться для одной или нескольких целей;
- приоритет использования водных объектов для целей питьевого и хозяйственно- бытового водоснабжения перед иными целями их использования. Предоставление их в пользование для иных целей допускается только при наличии достаточных водных ресурсов;
- участие граждан, общественных объединений в решении вопросов, касающихся прав на водные объекты, а также их обязанностей по охране водных объектов. Граждане, общественные объединения имеют право принимать участие в подготовке решений, реализация которых может оказать воздействие на водные объекты при их использовании и охране. Органы государственной власти, органы местного самоуправления, субъекты хозяйственной и иной деятельности обязаны обеспечить возможность такого участия в порядке и в формах, которые установлены законодательством Российской Федерации;
- равный доступ физических лиц, юридических лиц к приобретению права пользования водными объектами, за исключением случаев, предусмотренных водным законодательством;

- равный доступ физических лиц, юридических лиц к приобретению в собственность водных объектов, которые в соответствии с настоящим Кодексом могут находиться в собственности физических лиц или юридических лиц;
- регулирование водных отношений в границах бассейновых округов (бассейновый подход);
- регулирование водных отношений в зависимости от особенностей режима водных объектов, их физико- географических, морфометрических и других особенностей;
- регулирование водных отношений исходя из взаимосвязи водных объектов и гидротехнических сооружений, образующих водохозяйственную систему;
- гласность осуществления водопользования. Решения о предоставлении водных объектов в пользование и договоры водопользования должны быть доступны любому лицу, за исключением информации, отнесенной законодательством Российской Федерации к категории ограниченного доступа;
- комплексное использование водных объектов. Использование водных объектов может осуществляться одним или несколькими водопользователями;
- платность использования водных объектов. Пользование водными объектами осуществляется за плату, за исключением случаев, установленных законодательством Российской Федерации;
- экономическое стимулирование охраны водных объектов. При определении платы за пользование водными объектами учитываются расходы водопользователей на мероприятия по охране водных объектов;
- использование водных объектов в местах традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Р.Ф. для осуществления традиционного природопользования.

Схемы комплексного использования и охраны водных объектов.

Схемы комплексного использования и охраны водных объектов включают в себя систематизированные материалы о состоянии водных объектов и об их

использовании и являются основой осуществления

водохозяйственных мероприятий и мероприятий по охране водных объектов, расположенных в границах речных бассейнов.

Схемы комплексного использования и охраны водных объектов разрабатываются в целях:

- определения допустимой антропогенной нагрузки на водные объекты;
- определения потребностей в водных ресурсах в перспективе;
- обеспечения охраны водных объектов;
- определения основных направлений деятельности по предотвращению негативного воздействия вод.

Схемами комплексного использования и охраны водных объектов устанавливаются:

- целевые показатели качества воды в водных объектах на период действия этих схем;
- перечень водохозяйственных мероприятий и мероприятий по охране водных объектов;
- водохозяйственные балансы, предназначенные для оценки количества и степени освоения доступных для использования водных ресурсов в границах речных бассейнов и представляющие собой расчеты потребностей водопользователей в водных ресурсах по сравнению с доступными для использования водными ресурсами в границах речных бассейнов, подбассейнов, водохозяйственных участков при различных условиях водности (с учетом неравномерного распределения поверхностного и подземного стоков вод в различные периоды, территориального перераспределения стоков поверхностных вод, пополнения водных ресурсов подземных водных объектов);
- лимиты забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и лимиты сброса сточных вод, соответствующих нормативам качества, в границах речных бассейнов, подбассейнов, водохозяйственных участков при различных условиях водности;

- квоты забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и сброса сточных вод, соответствующих нормативам качества, в границах речных бассейнов, подбассейнов, водохозяйственных участков при различных условиях водности в отношении каждого субъекта Российской Федерации;
- основные целевые показатели уменьшения негативных последствий наводнений и других видов негативного воздействия вод, перечень мероприятий, направленных на достижение этих показателей;
- предполагаемый объем необходимых финансовых ресурсов для реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов.

Разработка и установление нормативов допустимого воздействия на водные объекты и целевых показателей качества воды в водных объектах.

Поддержание поверхностных и подземных вод в состоянии, соответствующем требованиям законодательства, обеспечивается путем установления и соблюдения нормативов допустимого воздействия на водные объекты.

Нормативы допустимого воздействия на водные объекты разрабатываются на основании предельно допустимых концентраций химических веществ, радиоактивных веществ, микроорганизмов и других показателей качества воды в водных объектах.

Утверждение нормативов допустимого воздействия на водные объекты осуществляется в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

Количество веществ и микроорганизмов, содержащихся в сбросах сточных, в том числе дренажных, вод в водные объекты, не должно превышать установленные нормативы допустимого воздействия на водные объекты.

Виды водопользования.

По способу использования водных объектов водопользование подразделяется на:

- водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов при условии возврата воды в водные объекты;

- водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов без возврата воды в водные объекты;
- водопользование без забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов.

Основные требования к использованию водных объектов.

При проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации гидротехнических сооружений должны предусматриваться и своевременно осуществляться мероприятия по охране водных объектов, а также водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

При использовании водных объектов, входящих в водохозяйственные системы, не допускается изменение водного режима этих водных объектов, которое может привести к нарушению прав третьих лиц.

Работы по изменению или обустройству природного водоема или водотока проводятся при условии сохранения его естественного происхождения.

Использование водных объектов для целей сброса сточных, в том числе дренажных, вод.

Использование водных объектов для целей сброса сточных, в том числе дренажных, вод осуществляется с соблюдением требований, предусмотренных настоящим Кодексом и законодательством в области охраны окружающей среды.

1) Запрещается сброс сточных, в том числе дренажных, вод в водные объекты:

- содержащие природные лечебные ресурсы;
- отнесенные к особо охраняемым водным объектам.

2) Запрещается сброс сточных, в том числе дренажных, вод в водные объекты, расположенные в границах:

- зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения;
- первой, второй зон округов санитарной (горно- санитарной) охраны лечебно- оздоровительных местностей и курортов;

- рыбоохранных зон, рыбохозяйственных заповедных зон.

3) Сброс сточных, в том числе дренажных, вод может быть ограничен, приостановлен или запрещен по основаниям и в порядке, которые установлены федеральными законами.

Использование водохранилищ

1) Использование водохранилищ осуществляется в соответствии с правилами использования водохранилищ, включающими в себя правила использования водных ресурсов водохранилищ и правила технической эксплуатации и благоустройства водохранилищ.

2) Правилами использования водных ресурсов водохранилищ определяется режим их использования, в том числе режим наполнения и сработки водохранилищ. Правилами технической эксплуатации и благоустройства водохранилищ определяется порядок использования их дна и берегов. Установление режимов пропуска паводков, специальных попусков, наполнения и сработки водохранилищ осуществляется уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти в соответствии с положениями настоящей статьи.

3) Перечень водохранилищ (в том числе водохранилищ с емкостью более десяти миллионов кубических метров), в отношении которых разработка правил использования водохранилищ осуществляется для каждого водохранилища (нескольких водохранилищ, каскада водохранилищ или водохозяйственной системы в случае, если режимы их использования исключают раздельное функционирование), устанавливается Правительством Российской Федерации.

4) Использование водохранилищ, не указанных в части 3 настоящей статьи, осуществляется в соответствии с типовыми правилами использования водохранилищ, утвержденными уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти.

5) Правила использования водных ресурсов водохранилища должны содержать:

- характеристики гидроузла, водохранилища либо нескольких

водохранилищ или каскада водохранилищ и их возможностей, позволяющих регулировать уровень воды в водохранилищах;

- основные параметры и характеристики водохранилища, в том числе нормальный водоподпорный уровень, морфометрические, гидравлические, гидрологические и термические характеристики;
- состав и краткое описание гидротехнических сооружений основного гидроузла (плотин, водосбросов, водозаборных, водовыпускных и других гидротехнических сооружений), судопропускных сооружений, рыбозащитных и рыбопропускных сооружений, а также сооружений, расположенных в акватории водохранилища и на специально отведенной территории водохранилища (водозаборных, водовыпускных сооружений, насосных
- станций, дамб, берегозащитных сооружений, объектов водного транспорта и других сооружений, функционирование которых оказывает воздействие на водный режим водохранилища);
- основные характеристики водотока (режим поступления вод и режим стока вод, сведения о водосборной площади, границы водохранилища, регулирующего водный режим, координаты гидротехнических сооружений и величины потерь стока вод);
- требования о безопасности водоподпорных сооружений, образующих водохранилище, о безопасности жителей и безопасности хозяйственных объектов в прибрежной зоне водохранилища и на нижележащем участке водотока;
- объем водопотребления;
- порядок регулирования режима функционирования водохранилища, в том числе для предупреждения аварий и иных чрезвычайных ситуаций в Единой энергетической системе России и при ликвидации их последствий;
- порядок оповещения органов исполнительной власти, водопользователей, жителей об изменениях водного режима водохранилища, в том числе о режиме функционирования водохранилища при возникновении аварий и иных чрезвычайных ситуаций;

- порядок проведения работ и предоставления информации в области гидрометеорологии;
- сведения о действиях, осуществляемых при возникновении аварий и иных чрезвычайных ситуаций, и перечень соответствующих мероприятий.

6) Правила использования водных ресурсов водохранилищ могут включать в себя необходимые материалы в графической форме и формы необходимых документов.

7) Правила технической эксплуатации и благоустройства водохранилища должны содержать:

- краткое описание водохранилища и гидротехнических сооружений, их основные параметры;
- сведения о зонах воздействия водохранилища (зоне постоянного затопления, зоне периодического или временного затопления, зоне повышения уровня грунтовых вод, зоне возможного изменения берегов водохранилища, зоне климатического воздействия водохранилища, зоне воздействия многолетнего, сезонного, недельного, суточного регулирования поверхностного стока вод в водный объект ниже гидроузлов);
- перечень мероприятий, осуществляемых при эксплуатации водохранилища в зимний период и в период пропуска паводков;
- перечень мероприятий, осуществляемых при эксплуатации водохранилища в случае возникновения аварий и иных чрезвычайных ситуаций (ливневый паводок, штормовой ветер, сложная ледовая обстановка, пропуск вод в катастрофически большом количестве, землетрясение и другие);
- ограничения эксплуатации водохранилища и перечень мероприятий по поддержанию надлежащего санитарного и технического состояния
- водохранилища, перечень мероприятий, осуществляемых в акватории водохранилища, его водоохранной зоне и в зоне водного объекта ниже плотины в связи с использованием водохранилища для целей питьевого и хозяйственно- бытового водоснабжения, рыболовства и охоты, рекреационных целей, для целей водного транспорта, сплава древесины и других целей, а также

перечень мероприятий по предупреждению заиления (в том числе очистка от наносов, зарастания, меры по борьбе с цветением воды), по предотвращению поступления загрязняющих веществ и микроорганизмов в водохранилище, по обустройству берегов водохранилища, зоны водного объекта ниже плотины в соответствии с требованиями их хозяйственного использования и требованиями охраны окружающей среды;

- порядок организации ремонтно- эксплуатационных работ;
- порядок осуществления наблюдений за состоянием водохранилища (изменением стока вод, температурой воды, испарением, фильтрацией, химическим и биологическим составами воды, толщиной льда, движением наносов, заилением, изменением берегов и другими явлениями);
- учет использования водных ресурсов водохранилища;
- перечень способов наблюдений за техническим состоянием водохранилища и входящих в его состав сооружений, порядок осуществления таких наблюдений.

8) Правила технической эксплуатации и благоустройства водохранилищ могут включать в себя материалы в графической форме.

9) Разработка, согласование и утверждение правил использования водохранилищ, в том числе типовых правил использования водохранилищ, осуществляются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Основные требования к охране водных объектов

Собственники водных объектов осуществляют мероприятия по охране водных объектов, предотвращению их загрязнения, засорения и истощения вод, а также меры по ликвидации последствий указанных явлений. Охрана водных объектов, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, осуществляется исполнительными органами государственной власти или

органами местного самоуправления в пределах их полномочий в соответствии со статьями 24- 27 настоящего Кодекса.

При использовании водных объектов физические лица, юридические лица обязаны осуществлять водохозяйственные мероприятия и мероприятия по охране водных объектов в соответствии с настоящим Кодексом и другими федеральными законами, а также правилами охраны поверхностных водных объектов и правилами охраны подземных водных объектов, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Охрана водных объектов от загрязнения и засорения.

Сброс в водные объекты и захоронение в них отходов производства и потребления, в том числе выведенных из эксплуатации судов и иных плавучих средств (их частей и механизмов), запрещаются.

Проведение на водном объекте работ, в результате которых образуются твердые взвешенные частицы, допускается только в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации.

Меры по предотвращению загрязнения водных объектов вследствие аварий и иных чрезвычайных ситуаций и по ликвидации их последствий определяются законодательством Российской Федерации.

Содержание радиоактивных веществ, пестицидов, агрохимикатов и других опасных для здоровья человека веществ и соединений в водных объектах не должно превышать соответственно предельно допустимые уровни естественного радиационного фона, характерные для отдельных водных объектов, и иные установленные в соответствии с законодательством Российской Федерации нормативы.

Захоронение в водных объектах ядерных материалов, радиоактивных веществ запрещается.

Сброс в водные объекты сточных вод, содержание в которых радиоактивных веществ, пестицидов, агрохимикатов и других опасных для здоровья человека веществ и соединений превышает нормативы допустимого воздействия на водные объекты, запрещается.

Проведение на основе ядерных и иных видов промышленных технологий взрывных работ, при которых выделяются радиоактивные и (или) токсичные

вещества, на водных объектах запрещается.

Захоронение в морях или их отдельных частях донного грунта допускается в соответствии с международными договорами Российской Федерации и законодательством Российской Федерации.

Федеральный закон от 20.12.2004 №166- ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов».

Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения и требования к водному режиму водных объектов рыбохозяйственного значения.

Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения, разрабатываются и утверждаются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Сброс в водные объекты рыбохозяйственного значения и рыбоохранные зоны вредных веществ, предельно допустимые концентрации которых в водах водных объектов рыбохозяйственного значения не установлены, запрещается.

Установление требования к водному режиму водных объектов рыбохозяйственного значения (ограничение объема безвозвратного изъятия поверхностных вод, обеспечение оптимального уровня воды и сбросов вод в рыбохозяйственных целях) должно обеспечивать сохранение водных биоресурсов.

Федеральный закон от 30.03.1999 №52- ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Санитарно- эпидемиологические требования к водным объектам

1) Водные объекты, используемые в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также в лечебных, оздоровительных и рекреационных целях, в том числе водные объекты, расположенные в границах городских и сельских населенных пунктов, не должны являться источниками биологических, химических и физических факторов вредного воздействия на человека.

2) Критерии безопасности и (или) безвредности для человека водных объектов, в том числе предельно допустимые концентрации в воде химических, биологических веществ, микроорганизмов, уровень радиационного фона устанавливаются санитарными правилами.

3) Использование водного объекта в конкретно указанных целях допускается при наличии санитарно- эпидемиологического заключения о соответствии водного объекта санитарным правилам и условиям безопасного для здоровья населения использования водного объекта.

4) Для охраны водных объектов, предотвращения их загрязнения и засорения устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации согласованные с органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно- эпидемиологический надзор, нормативы предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты, нормативы предельно допустимых сбросов химических, биологических веществ и микроорганизмов в водные объекты.

5) Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, индивидуальные предприниматели и юридические лица в случае, если водные объекты представляют опасность для здоровья населения, обязаны в соответствии с их полномочиями принять меры по ограничению, приостановлению или запрещению использования указанных водных объектов.

Границы и режим зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно- бытового водоснабжения устанавливаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации при наличии санитарно- эпидемиологического заключения о соответствии их санитарным правилам.

Санитарно- эпидемиологические требования к питьевой воде, а также к питьевому и хозяйственно- бытовому водоснабжению.

1) Питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и должна иметь

благоприятные органолептические свойства.

2) Организации, осуществляющие горячее водоснабжение, холодное водоснабжение с использованием централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения, обязаны обеспечить соответствие качества горячей и питьевой воды указанных систем санитарно-эпидемиологическим требованиям.

СанПиН 2.1.5.980- 00 «2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

СанПиН 2.1.4.1110-02 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

ГОСТ 17.1.1.02- 77 «Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов».

Распространяется на водные объекты единого государственного водного фонда и устанавливает классификацию водных объектов по категориям и классам, отражающим их физико- географические, режимные и морфометрические особенности.

ГОСТ 17.1.3.13- 86 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения».

Распространяется на поверхностные воды и устанавливает общие требования к охране их от загрязнения. Стандарт не распространяется на воды морей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема утилизации отходов сточных вод уже не первый год остается актуальной проблемой для развитых стран. Это связано с увеличением потребления воды. В современном мире большое внимание уделяется защите окружающей среды, поэтому складировать отходы не экологично

Сегодня известны несколько основных способов переработки ОСВ, основными из которых являются:

- сжигание ;
- складирование;
- использование отходов в качестве сырья .

Каждый из этих способов имеет свои преимущества и недостатки, и разработан для определенной цели, которая легко просматривается в их сути — утилизация все более растущих в объемах отходов.

Но если получение сжигание или складирование не всегда экологически выгодно и наносит вред окружающей среде, то использование ОСВ в качестве сырья технологически и экологически оправдано. Таким образом ликвидация накопленных объемов отходов — возможно путем их активного вовлечения в хозяйственный оборот в следующих отраслях:

- дорожное строительство (производство органо-минерального порошка взамен минерального порошка для асфальтобетона);
- строительство (производство утеплителя типа керамзит и керамического эффективного кирпича);
- аграрный сектор (производство высокогумусного органического удобрения)

Анализируя накопленный опыт утилизации ОСВ в сфере дорожного строительства, мы можем выделить следующие положительные моменты:

- предлагаемый способ утилизации позволяет вовлекать крупнотоннажный отход в сферу крупнотоннажного промышленного производства;

- перевод ОСВ из категории отходов в категорию сырья обусловливает их потребительскую стоимость — отход приобретает определенную ценность;
- в экологическом плане отход IV класса опасности размещается в дорожном полотне, асфальтобетонное покрытие которого соответствует IV классу опасности;
- для производства 1 $м^3$ асфальтобетонной смеси можно утилизировать до 200 кг сухого ОСВ в качестве аналога минерального порошка с получением качественного материала, соответствующего нормативным требованиям к асфальтобетону;

Эта не только способствует сбережению окружающей среды, но и позволяет значительно экономить на производстве асфальтобетонного покрытия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дрозд Г.Я. Утилизация минерализованных осадков сточных вод: проблемы и решения // Справочник эколога. 2014. № 4. С. 84–96.

2. Дрозд Г.Я. Новые технологии утилизации осадков — путь к малоотходным канализационным очистным сооружениям // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2014. № 3. С. 20–29.

3. Дрозд Г.Я., Бреус Р.В., Бизирка И.И. Депонированные осадки городских сточных вод. Концепция утилизации // Lambert Academic Publishing. 2013. 153 с.

4. Дрозд Г.Я. Предложения по вовлечению депонированных осадков сточных вод в хозяйственный оборот // Матер. Международного конгресса «ЭТЭВК-2009». Ялта, 2009. С. 230–242.

5. Дрозд Г.Я. Проблемы в сфере обращения с депонированными осадками сточных вод и методы их решения . 2014. № 2. С. 20–30.

6. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы. — ФАИР-ПРЕСС, 2002. — 336 с.

7. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения.

8. Тимофеева С.С. Комплексная оценка технологии обработки и утилизации осадков сточных вод гальванических производств./ С.С. Тимофеева, А.И. Баранов, И.И. Зубарева// Химия и технология воды, 1991, № 1, м. 13. С. 68-71.

9. Минибаев Р.Г. Вопросы утилизации некоторых промышленных отходов, загрязняющих окружающую среду./ Р.Г. Минибаев, Ф.Р. Минибаев// Вопросы гигиены в условиях ускорения научно-технического прогресса,- Уфа, 1988. С 24-25.

10. Соколов Л.М. Утилизация осадка сточных вод./ Л.М. Соколов, А.Н. Петров.// Водоснабжение и санитарная техника, Haustechu. 1995. № 8. С. 15 -17

11. Российская Федерация. Законы. Закон об охране окружающей среды №7. // Рос. газ. – 2009. – 18 март.

12. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон об отходах производства и потребления № 89. // Рос. газ. – 1998. – 24 июня.

13. Российская Федерация. Законы. Закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения № 52. // Рос. газ. – 1999. – 30 мая.

14. СанПиН 2524-82 Санитарные правила по сбору, хранению, транспортировке и первичной обработке вторичного сырья. Введен 22.01.1982. URL: http://document.ua/docs/tdoc8439.php (дата обращения 05.06.2013).

15. ГОСТ 30773-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла. Основные положения. Введ. впервые; дата введ. 01.07.2002. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200028876 (дата обращения 06.06.2013).

16. ГОСТ 30772-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. Введ. впервые; дата введ. 24.06.2001. URL: http://www.standartov.ru/norma_doc/9/9871/index.htm (дата обращения 06.06.2013).

17. Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб.пос/Ю.Л. Хотунцев. – М.:Академия, 2004. – 480 с.

18. Экология / под ред. В. В. Денисова. – М.: МарТ, 2006. – 768 с.

19. Экология и экологическое законодательство: Учеб.пос./Майоров Е.И., Бутузов А.Ю. – М.: Изд. ЮНИТИ, 2—3. – 262с.

20. Основы экогеологии, биоиндикации и биотестирования водных экосистем: Учеб. Пос./В.В. Куриленко. /Под ред. В.В. Куриленко. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 2004. – 446с.

21. Охрана окружающей среды. Учеб. пособие: В 2т / Под ред. В. И. Данилов - Данильян. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000.

22. Экология, охрана природы, экологическая безопасность: Учеб. пособие/ Под ред. А. Т. Никитина, С. А. Степанова. - М.: Изд-во МНЭПУ, 2000.

23. Рюмина Е. Устойчивое развитие. Если экологический долг непомерно растет// Зеленый мир. 1995. № 24. С. 10-11.

24. Павлов А. Н. Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности. Учеб. пособие/А. Н. Павлов. – М.: Высшая шк., 2005. – 343 с.: ил.

25. Жуков А.И. Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. Методы очистки производственных сточных вод М.: Стройиздат 2003. – 327 с.: ил.