ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

СОГЛАСОВАНО	**УТВЕРЖДАЮ**
Руководитель работы	Заведующий кафедрой ЗОС
к.г.н., доцент	к.г.н., доцент
_____ Хорошман Л.М.	_____ Хорошман Л.М.
«__» «_____» 2017 г.	«__» «_____» 2017 г.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Дипломная работа

20.03.02.01ДР43.146ПЗ

Дипломник студент гр. 13- ПВб

Лозовой Андрей Николаевич

Оценка ГЭК _____

Председатель ГЭК

_____Касперович Е.В.

«_____»_____ 2017 г.

ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ

2017

КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ЗОС
_____Л.М. Хорошман
«____»_____20___г.

ЗАДАНИЕ НА ВКР

Лозового Андрея Николаевича

Тема ВКР: «ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КАМЧАТСКОГО КРАЯ»

утверждена приказом по университету от « 03 » февраля 2017 г. № 146 с

Срок представления работы к защите « 22 » июня 2017 г.

1. Исходные данные к работе:

- Водный кодекс РФ
- СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения»
- СНиП 3.05.04 – 85 «Наружные сети и сооружения водоснабжение и канализация»
- СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»

2. Содержание ВКР

- Характеристика рыбоперерабатывающего комплекса Камчатского края
- Характеристика и состав сточных вод
- Методы очистки сточных вод
- Технологическая схема очистки сточных вод, расчет сооружений
- Безопасность жизнедеятельности при производстве работ
- Охрана водных ресурсов

3. Этапы выполнения ВКР

Этапы работы	Разделы ВКР	Руководитель	Сроки выполнения разделов	Подпись дата	
				Задание выдал	Задание принял студент
1	Аналитический раздел	Хорошман Л. М. к.г.н., доцент кафедры ЗОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»			
2	Проектно-практический раздел	Хорошман Л. М. к.г.н., доцент кафедры ЗОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»			
3	Безопасность жизнедеятельности при производстве работ	Хорошман Л. М. к.г.н., доцент кафедры ЗОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»			
4	Охрана водных ресурсов	Хорошман Л. М. к.г.н., доцент кафедры ЗОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»			

Руководитель к.г.н., доцент_____Хорошман Л. М.

Задание принял к исполнению_____ Лозовой А.Н.

РЕФЕРАТ

дипломной работы по подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» на тему: «Очистка вод предприятий Камчатского края» 91 с., 13 таблиц, 1 рисунок, 15 источников.

СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ИЛ, АЭРОТЕНК, АЭРАЦИЯ, РЕШЕТКИ, ПЕСКОЛОВКИ, ХЛОРАТОРНАЯ, РЫБОЗАВОД, ГАЗОДУВКА.

Цель работы – разработка технологического очистки сточных вод предприятий.

Цель работы предполагает следующих задач:

- проанализировать состояние проблемы очистки вод комплекса края;
- дать и состав сточных вод;
- оценить методы сточных вод;
- разработать технологическую очистки сточных вод для рыбоперерабатывающего комплекса.

В работе исследован комплекс края, изучена характеристика и сточных, методы сточных вод, разработана очистки вод на одного из предприятий края, расчет и для очистки сточных вод.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....6

1 ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА КАМЧАТСКОГО КРАЯ.....8

2 ХАРАКТЕРИСТИКА И СОСТАВ СТОЧНЫХ ВОД.....14
2.1 Состав сточных вод.....14
2.2 Нерастворенные, коллоидальные и растворенные вещества в сточных водах.....18
2.3 Бактериальное загрязнение сточных вод.....20
2.4 Аэробные и анаэробные процессы.....22
2.5 Биохимическая потребность в кислороде.....23
2.6 Негативное воздействие сточных вод на окружающую среду.....26
2.7 Требования к качеству очищенных сточных вод.....27
3 МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....31
3.1 Механический метод.....32
3.2 Химический метод.....39
3.3 Физико-химический метод.....40
3.4 Биологический метод.....40
4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД. РАСЧЕТ СООРУЖЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ.....54
4.1 Расчет горизонтальной песколовки с круговым движением воды.....62
4.1.1 Расчет песковых бункеров.....63
4.2 Расчет осветлителя-перегнивателя и его размеров.....65
4.3 Расчет аэротенка.....72
4.3.1 Расчет системы аэрации.....75
4.3.2 Расчет воздуходувов аэротенка.....76
4.4 Гидравлический расчет лотков и распределительной камеры.....77
4.5 Хлораторная, контактные резервуары, расчет.....78
5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ.....80
6 ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.....81
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....85
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....86
Приложение А.....88

Приложение Б.....89
Приложение В.....90
Приложение Г.....91

Введение

Рыбодобывающая и рыбоперерабатывающая промышленности края являются основополагающими для нашего края. В с этим сточных вод должна быть из мероприятий на водных ресурсов и их значения.

Загрязнение происходит как естественным, так и путем. загрязнение водоемов является образом спуска в них вод от промышленных предприятий и пунктов. в загрязнения в зависимости от их и (состава) оказать на него различное влияние: изменение физических воды (изменение и окраски, запахов и привкусов); плавающих на водоема и образование отложений (осадка) на дне; изменение состава воды (изменение реакции, органических и веществ, вредных веществ и т.п.); в воде растворенного кислорода вследствие его на поступивших веществ; изменение количества и бактерий (в том появление болезнетворных), в водоем со водами. водоемы непригодными для питьевого, а и для водоснабжения; в них рыба. Наличие в водах веществ процессы самоочищения водоемов.

Чтобы водоёмы от загрязнения, воды необходимо и на очистных сооружениях.

Целью дипломной является оптимально технологического очистки вод предприятий.

Цель предполагает следующих задач:

- проанализировать состояние проблемы сточных вод комплекса края;
- дать и проанализировать состав вод;
- оценить методы сточных вод;
- разработать технологическую схему очистки вод для рыбоперерабатывающего комплекса.

В достижения поставленной цели, сокращение влияния на окружающую среду сточных вод на из блока биологической по основным показателям: $БПК_{полн}$ веществам. Соответственно, масса загрязнений в сточных водах, с сооружений.

Теоретической базой послужили отечественных ученых, зарубежные разработки, данные Росприроднадзора по Камчатскому края и Камстата.

Практическая значимость – проведенного могут быть при проектировании водоотведения на предприятиях Камчатского края.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Рыбохозяйственный комплекс Камчатского края первое по водных ресурсов и рыбной в хозяйстве Востока и Российской Федерации в трех лет. вес края в уловах Дальнего - 34 %, – 23 %. В 2011 году рекордный вылов рыбы за 20 лет - 1018 тыс. тонн. предприятиями Камчатки производится 700 тыс. тонн пищевой рыбной продукции, рыбные консервы. промышленность основу экономики края, более 50 % объемов производства. является градо- и отраслью Камчатки, из источников населения. В годы камчатский рыбопромышленный добывает 20 % биологических и выпускает 16 % всей пищевой продукции России.

По данным, в Камчатском крае более 400 предприятий, в том числе около 230 компаний. В крае более 190 рыбоперерабатывающих с или производственным циклом, из них 17 выпуск консервов. суточная мощность составляет 12 тыс. тонн продукции, 1200 туб консервов, для мороженой составляют 120 тыс. тонн. в некоторые значимые и рыбоперерабатывающие для края.

Общество с ограниченной ответственностью "Витязь-Авто" свою с 1997 года.

Предприятие более 20 единиц транспортного, и флота. На побережье Камчатки и 8 заводов, ежесуточно перерабатывать до 1200 тонн рыбы-сырца.

В Озерновском по последнему техники цех с камерами для хранения рыбопродукции до 3000 тонн. На установлена одна из линий по фарша (Сурими) на Востоке.

В 2010 году в эксплуатацию филейный цех, где современное и коптильное оборудование фирм Carnitech, Maurer-Atmos, Salmco, Goliath, Shindaivo. Новое производство выпускать глубокой до 40 тонн ежесуточно, 85 (филе-кусок, филе, копченое, подкопченное, солено-мороженое, мороженое, подкопченные, подкопченные, солёно-мороженые, и др.).

Предприятию 000 "Витязь-Авто" регистрационный на экспорта рыбной продукции в государства-члены ЕС (рыба всех разделки в ассортименте, филе мороженое в ассортименте, рыба всех видов в ассортименте) и КНР (рыба всех

разделки в ассортименте). На 000 "Витязь-Авто" система собственного на принципов HACCP, GMP, GHP.

Рыбодобывающая ООО "Восточный берег" на рынке с 1998 года. Завод расположен на побережье края. осуществляет и переработку рыбы, продукцию в ассортименте. Завод современным российским рыбоперерабатывающим оборудованием. от до составляет от 2 до 3 часов, рыба и икра при минус 36 град. С.

Общество с ответственностью "Дельта Фиш ЛТД"- одно из крупных, и рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих в Усть-Камчатска, оснащённых по последнему технике. основано в 1999 году. за этот период в ряд серьёзных и рыбодобывающих компании Камчатки. Основные виды деятельности: и рыбы. Предприятие флот, невода, рыбоперерабатывающий (мощность - до 115 тонн в сутки).

Колхоз им. В.И. - одно из крупнейших предприятий края. добился полной самостоятельности, себя сегментами в производстве рыбопродукции. видом хозяйства добыча и переработка биоресурсов.

Наличие с на борту дает производства рыбной непосредственно в море. Рыба, в водах Камчатки, на береговую перерабатывающую фабрику. предприятия - более 150 наименований, известна не только в России, но и за рубежом. ее и в районе или до в Японию, Корею, Китай, США. продукции, в колхозе им. В.И. Ленина в технологии, максимально питательные и вкусовые качества продукции.

Общество с ответственностью "Лойд-Фиш" в 2000 г. Виды деятельности: и рыбы, торговля рыбопродукцией. В компании 3 (МРС). В 2010 году в п. Камчатского края в новый высокотехнологичный по рыбы (500 тонн по и 360 тонн по готовой в сутки). оснащен оборудованием фирм: "RYCO Equipment" (США), MYCOM (Япония), ООО "Торговая Компания Ледяная Линия" (Россия). В пользовании 11 участков, включены в перечень хозяйствующих РФ, необходимые для с территории РФ рыбы и в и Корею. имеет ассортимент выпускаемой продукции.

Открытое общество "Озерновский завод №55" рыбопромышленное предприятие, за 80-летнюю заслужило стабильно работающей, высококачественную компании.

Завод собственный современный добывающий флот, пристань, холодильник, консервный, и жиромучной цеха.

Ассортимент предприятием продукции более 30 видов: и заморозка рыбы лососевых и видов рыб; натуральные из рыб и сайры, икра солёная баночная, мука рыбная. еврономера EU-55 позволяет экспортировать продукцию в Евросоюза.

Открытое общество "ОКЕАНРЫБФЛОТ" в 1968 году.

За один год суда ОАО "Океанрыбфлот" добывают 200 тыс. тонн рыбы и морепродуктов, из выпускается около 50 продукции в ассортименте.

Ежегодно рыбоперерабатывающие цеха заводов около 250 тонн сырца, что приблизительно 30% от количества ресурса, камчатскими предприятиями.

Среди товаров, производимых предприятием: продукция (рыба, филе, фарш, икра), морепродукты (продукция из кальмара), "Печень натуральная", мука рыбная, жир ветеринарный, икра соленая.

Общество с ограниченной ответственностью "Рыбхолкам" - фабрика, построенная в 1993 году на побережье Камчатки, в реки Озерная.

Оснащена из Нидерландов, Германии, и России; и производит, как на (EU 46B), так и на рынок России, рыбу заморозки (IQF) из камбалы, минтая, наваги, и горбуши, а молоки и икру лососевых видов рыб мороженые, икру соленую, филе солено-мороженое.

Общество с ограниченной ответственностью "Старкам" в 1996 году.

Основным деятельности является переработка рыбы. имеет базу, цехов по переработки сырья. Цеха новым оборудованием, новые технологии в производстве.

Ассортимент продукции постоянно и более 30 из видов рыб (мерки, кеты, кижуча, горбуши, гольца, трески, минтая, палтуса, камбалы, терпуга, и рыб).

Лидирующие в производстве занимает рыба мороженая, рыба вяленая, филе мороженое, икра лососевая зернистая соленая, икра соленая (минтая, трески).

Рыбоперерабатывающий «Тымлатского рыбокомбината» расположен в далеком национальном селе Тымлат, на Берингова моря. Виды деятельности ООО "Тымлатский рыбокомбинат": и рыбы и морепродуктов. В предприятия: рыбокомбинат сезонной переработки с мороженой лососевых рыб до 6000 тонн, икры лососевой до 150 тонн, для мороженой на 3000 тонн и для икры; флот - 5 с выпуском палтуса, ярусного лова до 5000 тонн в год; цех по раскатке икры в банку; цех по деликатесной рыбы в упаковке до 100 т/год. Предприятие регистрационные номера для продукции в Европейского союза, КНР.

Общество с ограниченной ответственностью Рыбопромышленная "НИЧИРА" создана в 1994 году в п. Усть-Камчатск (Восточное Камчатки).

Основной вид деятельности: и переработка рыбы.

Свежая рыба на береговом заводе, современной высокопроизводительной технологической линией, суточную 50 тонн рыбы-сырца и заморозку продукции. оснащен хранения (300 тонн/сутки), икорным цехом.

Ассортимент продукции: мороженая из пород рыб (кижуч, кета, чавыча, горбуша, нерка) и (камбала, треска, минтай, палтус, терпуг) видов разделки; икра дальневосточных рыб соленая.

Икра, в с началом путины, поставляться уже в июня.

Фирма продукцию на российский и рынки (Япония и страны Азии).

Исходя из можно сделать вывод, что отрасль одно из мест в нашего края. деятельность улучшается, новые современные заводы, ассортимент выпускаемой продукции. Все это сказывается на экономике, но не забывать, что от рыбы большое неочищенных вод, отходов промышленности, нуждается в очистке сбросом в водоемы.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОД

На предприятиях основное чистой воды (до 90% объема) на производственные нужды: на разделки и рыбы, банок, тары, оборудования, и др. На хозяйственно-бытовые потребляется до 10% воды.

Система прямоточная. Частично последовательное воды для гидротранспортирования сырья или производства. Вода из оборотного водоснабжения применяется для конденсаторов установок.

2.1 сточных вод

Сточные воды рыбной разнообразны. В сточных водах чешуя, песок, плавников, и соль (Таблица 2.1). загрязнены рыбоперерабатывающих предприятий, на рыбное поступает в в виде. При размораживании до 60 м^3 воды на 1 т рыбы. В зависимости от и вида рыбы в этих содержится до 302 мг/л взвешенных (чешуя, слизь), до 2385 мг/л веществ в основном органического и до 20 мг/л жира.

После рыба на разделку. здесь сточные воды серо-бурый цвет, прозрачность и осадок. В этих водах находятся слизь, кровь, чешуя, плавников, жабр, мяса внутренностей рыбы. В воды цеха белки, жиры, соли, навары, специи и компоненты, в и состояниях и имеющие запах.

Производственные загрязнены органическими веществами (кусочки или продукта) и сбросом в подвергаются очистке. Работа системы по качеству сбрасываемой воды. за очистных производится постоянно с проверки функционирования и своевременно аномалий в их работе. основные показатели: ХПКполн, БПКполн, взвешенных веществ, азота в различных формах, фосфаты, СПАВ. загрязняющие (фенол, медь, цинк) отсутствуют. сточных вод с сооружений осуществляется в первой рыбохозяйственного через береговой выпуск.

Таблица 2.1 – сточных вод рыбоперерабатывающего завода

№ п/п	Наименование ингредиента	Единицы измерения	Концентрация ингредиента	
			Проба 1 (на в сооружение)	Проба 2 (на выходе)

1.	Цвет	-	Серый	Бесцветный
2.	Запах	-	Рыбный	Отсутствует
3.	Температура	^{0}C	18	17
4.	$ХПК_{полн}$	Мг/л	993,6	15
5.	$БПК_{полн}$	Мг/л	846	10
6.	Взвешенные вещества	Мг/л	273	16
7.	Сухой остаток	Мг/л	477	420
8.	Хлориды	Мг/л	53,7	49,7
9.	Сульфаты	Мг/л	28,3	30,1
10.	Азот аммонийный	Мг/л	17,5	-
11.	Азот нитритный	Мг/л	-	0,04
12.	Азот нитратный	Мг/л	-	2,77
13.	Фосфор общий	Мг/л	8,4	3,25
14.	Железо общее	Мг/л	-	0,05
15.	СПАВ	Мг/л	-	-
16.	Нефтепродукты	Мг/л	-	-
17.	Растворимый кислород:		-	
	в коридоре		-	2,28
	в коридоре		-	1,85
18.	Иловый индекс		-	121 %.

Сточные воды выпуском в водоем должны быть очищены. необходимой зависит от концентрации загрязнений в водах и их с водоема, то есть от разбавления вод водоема. Для того правильно запроектировать для сточных вод, знать их состав и количество.

Загрязнения, в водах, можно по признакам. Так, по состоянию можно разделить их на группы:

а) вещества;

б) вещества, содержащиеся частицы от 0,1 до 0,001 μ;

в) вещества, из молекулярно-дисперсных с менее 0,001 μ (истинный размер).

По происхождению загрязнения делятся на минеральные, и бактериальные.

Минеральные состоят из песка, землистых веществ, шлака, минеральных солей, кислот, щелочей, минеральных и др.

Органические по природе могут быть на и животные. К относятся остатки овощей, фруктов, злаков, и др. В составе этих загрязнений в углерод. К загрязнениям относятся физиологические людей и животных, мяса, вещества и др. Они главным азот. загрязнения вод являются средой для бактерий, как сапрофитных, так и болезнетворных. в водах большое бактерий, составляющие так бактериальное сточных вод.

Приведенные выше характеризуют состав хозяйственно-фекальных, или, как их принято в время, сточных вод и производственных (промышленных) вод состава, пищевой промышленности.

Состав же вод отраслей промышленности может отличаться друг от и от сточных вод и от сырья, в производстве, процессов, воды на единицу (удельных воды) и др. В сточных водах содержаться кислоты, щелочи, вещества (фенолы, соли тяжелых металлов, и соединения и др.), а в водах некоторых - микробы, сибирской язвы, сапа (кожевенные заводы, мясокомбинаты) и др.

Атмосферные воды в городах содержат, песка и мусора, с мостовых, и органические загрязнения, они по составу могут быть к слабо загрязненных сточным водам.

Кроме того, учесть, что сточных вод и дисперсность в них постоянно изменению под физических, и процессов, постоянно происходящих в водах. состав вод в разных точках сети и того же пункта и промышленного предприятия (у из и предприятий, в коллекторах и у станций). Для состава вод, при проектировании сооружений, проб вод для должен производиться из у предполагаемого очистной станции.

В современных пунктах, как правило, сточные воды объединяются

с и по канализационной сети, а затем подвергаются очистке до их в водоем. А так как в каждом населенном могут быть предприятия отраслей промышленности, то сточных вод канализаций по этим отличается друг от друга.

2.2 Нерастворенные, и растворенные вещества в водах

Нерастворенные вещества в водах в зависимости от (дисперсности) и их веса, а также скорости жидкости всплывать на потока (жиры, бумага, кусочки и др.), во состоянии (суспензии) или волочиться по дну в виде (песок, органических веществ). Для определения взвешенных берется проба сточных вод в полного их и условий для оседания взвешенных веществ. пробу жидкости через беззольный и задержанные высушиваются при 105 ^{0}С до веса. Полученное количество сухого относят к литру и в миллиграммах на литр (мг/л) или в на метр (г/м^3). Например, взвешенных составляет 200 мг/л, или 200 (г/м^3). Так как вещества, плавающие и по дну канала, не удается в отбираемую пробу вод, то полученное по анализу количество взвешенных следует на 10 - 20%.

Взвешенные сточных вод на и неоседаемые. К относят вещества, в при отстаивании сточных вод два часа в сосудах 0,5 л в состоянии. К относят вещества, не в в этих за два часа отстоя. отстаивания два часа условно, так как в отстойниках сооружений продолжительность, как правило, не более двух часов.

Состояние количеством и неоседаемых взвешенных колеблется от 50 до 80% для вод канализаций разных городов.

Концентрация веществ в сточных зависит в от водоотведения в на одного человека. Чем расходуется воды, в от одного человека в сутки, тем она по вообще и, в частности, по веществам, и наоборот, чем норма водоотведения, тем концентрированны по сточные воды.

Если для отсутствуют химических анализов сточных вод объекта, для составляется очистных сооружений, то определять сточных вод по загрязнениям, приходящимся на человека в сутки, канализацией. в «Строительных и правилах» (СНиП), в 1985 году, количество загрязнений, во состоянии, со водами от

человека в сутки, равным 65 г.

Коллоидную сточных вод как гидрофильные, так и коллоиды.

Гидрофильные характеризуются способностью дисперсных связывать воды, дисперсионной средой. Они представлены органическими соединениями, обладающими молекулярным весом, - (клетчатка, целлюлоза, крахмал), белками (альбумин, гемоглобин, молока, и жир), мылами, большинством красителей, и др.

Гидрофобные отличаются неспособностью дисперсных связывать воды, дисперсионной средой. К гидрофобным относятся глина, окиси и алюминия, силиций, уголь и др.

На растворенных в водах веществ влияет состав воды, после в населенных или превращается в воду.

Содержание в водах веществ, или плотный (сухой остаток), выпариванием фильтрата, то есть воды, через фильтр. после остаток высушивают и взвешивают. органической и части взвешенных, и веществ прокаливанием их при 600 ^{0}C и получаемой после этого золы. весов до и прокаливания называют летучей или частью, а золу нелетучей или минеральной определяемого вещества.

Органические вещества, загрязнения сточных вод, содержат, углерода, и азот, фосфор, калий, серу, натрий и хлор в виде (вносимых в воды солью NaCl, человеком), и т.д. этих в бытовых водах исчисляется на человека в сутки, пользующего канализацией.

2.3 загрязнение вод

В водах находиться болезнетворные (патогенные) бактерии, к желудочно-кишечных заболеваний (холера, тиф, паратиф, и др.), а кожных инфекций, туберкулеза. В сточных находят и количество яиц глист (гельминтов).

Количество в водах довольно значительное. Оно достигнуть миллионов в 1 мл. бактериальной массы (содержащей 85% воды) при 100 млн. в 1 мл составляет 0,04% от сточных вод. большого бактерий в сточных водах степень их загрязненности. Однако, этот не является исчерпывающим. Во-первых, быть

загрязненные воды, не имеющие бактерий, но токсичные вещества, во-вторых, помимо патогенных бактерий, сапрофитные, то есть полезные. Поэтому, кроме определения бактерий в мл вод, знать, количество кишечных (бактерий «коли») в водах. Наличие кишечных в воде еще не о ее инфекционными началами, брюшного тифа. Но факт кишечной палочки свидетельствует о в воде человека и животных, что является отрицательным показателем. загрязненность вод характеризуют коли-титра, то есть объемом воды в мл, в котором одна палочка. Так, если коли-титр 10, то это значит, что в 10 мл одна палочка; при коли-титре, равном 0,001, в 1 мл 1000 палочек. Коли-индекс означает количество палочек в 1 жидкости. В водах коли-титр может быть 0,000001 и даже меньше.

Общее бактерий, в 1 мл воды, определяют посева 1; 0,1; 0,01 и так мл воды на агар, заполняющий Петри, помещают в на 24 часа при температуре 37 ^{0}C или на 48 при 20-22 ^{0}C. При этом их предложения, что жизнеспособный микроб, содержащийся в воде, числу в объеме воды. Подсчет количества производится при лупы. При следует стремиться к тому, на чашке было не 30 и не 300 колоний. При большем их становится подсчет колоний. Поэтому при сточных вод взятую жидкости водопроводной водой в 10000-1000000 или даже в раз (в от концентрации бактерий).

Для титра палочки (титра коли) применяют Эйкмана, в том, что наименьшее количество воды, вызывает в Эйкмана, а следовательно, содержит одну палочку. В время для титра кишечной палочки также фильтрации воды мембранный и затем фильтр на Эндо.

В водах развиваться и дрожжевые, грибы, водоросли, биологическое их загрязнение.

2.4 и процессы

Находящаяся в водах часть загрязнений, как уже было выше сказано, благоприятной для развития вообще, а в частности. задача очистки сточных вод в и содержащихся в них загрязнений и в органических веществ, наибольшую опасность в отношении.

Сложные соединения вод благодаря биохимическим подвергаются до CO_2 и H_2O. Эти называются (стабилизацией) веществ.

Минерализация веществ под воздействием микроорганизмов, используют эти в питания как пластический материал - для тела (плазма, оболочка) и энергетической - для жизненных функций. две группы микроорганизмов - и анаэробные. нуждаются в воздуха, вторые, не его присутствия. При биохимических процессах происходит органических веществ, углерод, азот, серу, фосфор, до солей (углекислых, азотнокислых, и фосфорнокислых) и углекислоты.

В анаэробных (восстановительных) процессов образуются образом газы: (CH_4), (CO_2), сероводород (H_2S), (NH_3) и (H_2), а промежуточные распада многих органических веществ.

Аэробные используются образом для очистки вод, органические преимущественно в коллоидном и состоянии (биохимическая сточных вод). Анаэробные применяют для и осадков, выделяемых из вод, а для концентрированных по органическим промышленных вод. для сточных вод, в населенных мест, все убывающее количество кислорода по мере их по канализационной сети. Если у сточных вод количество в них почти количеству, в водопроводной воде, то у сооружений поглощения кислорода окислительными процессами, в водах, в них остается количество кислорода.

2.5 потребность в кислороде

Количество кислорода, расходуется для биохимического органических в интервал времени, называется потребностью в (БПК), выражается в мг/л. По БПК установить загрязненности вод и воды органическими веществами. Чем БПК, тем загрязнены сточные воды, и наоборот.

БПК обычно в пробе сточной жидкости, в двух часов, в остается часть взвешенных веществ, и вещества. Это потому, что БПК при сооружений для биохимической (биологической) сточных вод, на сточные воды после предварительного отстаивания, о чем более сказано ниже. Но в последнее БПК в и

(неотстоенной) пробе сточной для соответствующей сточной жидкости по в случаях, при сточных вод в водоем.

Для данных о БПК пробу сточной разбавляют подготовленной или дистиллированной во раз, растворенного в кислорода хватило для находящихся в жидкости веществ и чтобы содержание в склянке было не 3 мг/л. Разбавленную наливают в калиброванные склянки с косо срезанными, притертыми пробками емкостью 150-250 мл для изоляции склянок от внешней среды. склянки в термостат, в поддерживается постоянная 20 ± 1 ^{0}C. Для полного органических веществ, или, говоря, величины БПК, выдерживают в до в 0,1 мг/л нитритов. Как практика, в этот период, 15-30 суток (в от сточных вод по загрязнениям), происходит полное кислорода (около 99%). При работы очистных такой срок БПК неприемлем. в таких ограничиваются БПК за пять суток, или, как говорят, в пробе. же отношение $БПК_5$ и $БПК_{полн}$. Ход органических в жидкости по времени неравномерно. Вначале процесс идет интенсивно, а к он идет медленно. Например, для бытовых вод считают, что сутки в жидкости, в термостате при 20 ^{0}C, 21% от ее потребности, пять - 68%, двадцать - 99%. Стопроцентное окисление примерно сто.

Но для надобностей считать, что полная БПК, или $БПК_{полн}$ $БПК_{20}$. Таким образом, зная БПК в пробе (ее $БПК_5$), можно определить $БПК_{полн}$, или $БПК_{20}$. Для полученную величину $БПК_5$ разделить на 0,68. В для таких расчетов $БПК_5$ равной 0,875 от $БПК_{20}$.

Величина БПК вод в от их по загрязнениям. В Федерации из $БПК_{20}$ в сточной 40 г/сут на человека, пользующегося канализацией. Зная водоотведения вод, можно определить $БПК_{20}$ сточной жидкости. Например, при норме водоотведения 200 л/сут на человека $БПК_{20}$ получается

$$40 \cdot 1000 / 200 = 200 \text{ мг/л}.$$

В сточной $БПК_{20}$ на одного будет 75 г/сут.

$$((75 \cdot 1000) / 200) = 350 \text{ мг/л}.$$

Следует отметить, что БПК вод не характеризует полного органических

веществ, в водах, так как часть из них не окислению методом, а веществ расходуется на биомассы. для полного количества кислорода, для всех загрязнений сточных вод, химические окисления, а именно: или бихроматную окисляемость. кислорода, расходу окислителя, выражает окисляемость, которой в мг O_2 на 1 л жидкости. Для определения иодатной или окисляемости пробу сточных вод с чистой серной кислотой, к которой в случае иодат (KIO_3), а во случае - соли кислоты, свой для окисления. ведется при кипячении. Для полноты окисления прибавляют серебра в катализатора. Н.А. Базякина предложила количество кислорода, для органических веществ химическими методами, потребностью в кислороде (ХПК).

По Н.А. Базякиной, $БПК_{20}$ бытовых сточных вод 86% от ХПК. В сточных это соотношение быть другое, $БПК_{полн}$ сточных вод отраслей химической может 20% ХПК. сточных вод молочных предприятий составляет 80-84% от ХПК. Более того, при БПК сточных вод не соблюдается того $БПК_5$ и $БПК_{полн}$, имеет в бытовых водах. в случаях устанавливать эти соотношения определения в БПК за количество суток. В настоящее при сооружений для производственных сточных вод или бытовых и сточных вод необходимо определять и $БПК_{полн}$ и ХПК.

2.6 Негативное сточных вод на окружающую среду

По интенсивности отрицательного предприятий промышленности на объекты окружающей первое занимают ресурсы.

По воды на единицу выпускаемой рыбная занимает одно из мест среди отраслей хозяйства. уровень обуславливает большой объем сточных вод на предприятиях, при этом они высокую степень и опасность для среды.

Сброс вод в быстро истощает кислорода, что гибель этих водоемов. Для сточных вод высокий содержания органических веществ. Этот в многих лет в и на полях фильтрации, что к карт фильтрации и попаданию сточных вод в водоемы.

Сточные воды рыбоперерабатывающего предприятия в при рыбы, оборудования, инвентаря, тары и полов. В сток жир, кровь, белки, соль, фосфаты. В

промышленности два потока сточных вод - и бытовые. стоки на содержащие жир (стоки первичной переработки, кишечного, жиров) и на не жир. воды рыбной имеют высокую бактериальной обсемененности.

Поэтому сбросом в или на площадки вод рыбной их необходимо механической и очистке и обеззараживанию.

2.7 Требования к очищенных вод

«Правилами поверхностных вод от загрязнения водами» нормативные к качеству воды согласно СП 32.13330.2012, в от вида водопользования. Для вредных веществ в нормативов предельно допустимые концентрации (ПДК). Под подразумевается максимальная концентрация вещества, оставляет воду при долгом ее использовании же безвредной, как и при отсутствии вещества. ПДК в воде водоемов более жесткие, чем в хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Так, уже выхода в свет были ужесточены ПДК для меди - с 0,01 до 0,001 мг/л, - с 500 до 100, с 350 до 300. кислорода в рыбохозяйственных водоемах I категории, в постоянно или ценные, высокочувствительные к рыбы (лососевые, сиговые, осетровые), не должно быть ниже 6 мг/л, в II зимой подо - не ниже 4, летом - не ниже 6.

Особого заслуживает в воде водоемов поверхностно-активных (СПАВ) и биогенных элементов, в количествах с очищенными хозяйственно-фекальными водами. вещества (азот и фосфор) вызывают водоемов, а СПАВ санитарно-гигиенические показатели воды, влияние на и сапрофитную микрофлору, на и самоочищения; они накапливаться в рыб. При водоемов как хозяйственно-питьевого присутствующие в них СПАВ во обработки воды трансформироваться в с иными физико-химическими и токсическими свойствами.

Существующими ПДК анионных СПАВ для хозяйственно-питьевого на уровне 0,5 мг/л, аммонийного - 2, нитратов -10. Для водоемов ПДК составляет: аммонийного - 0,05 мг/л, нитритов - 0,02, азота нитратов - 9,1. фосфатов в воде России пока не нормировано. По литературным данным, нормативы по

составляют 0,01-0,02 мг/л, по - до 0,05-0,10 и рассматриваться как ориентировочные. Очевидно, целесообразно их уточнение для регионов и типов водоемов, в частности, в от течения воды.

Все вещества по воздействия подразделяются здравоохранения на три группы. Каждая группа вещества одинакового действия: санитарно-токсикологического, общесанитарного, органолептического. рыбоохраны выделяют еще и рыбохозяйственный признак. относят к тому вредности, в котором его проявляется в минимальной концентрации, хотя это и не означает, что оно не другого вредного действия. В силу такой вредности название (ЛПВ).

Согласно принципу вещества одного ЛПВ аддитивное действие. Это означает, что воздействие двух или веществ одного ЛПВ, каждое из содержится в ПДК, таким же, как если бы какое-нибудь из них, в воде в числе, в двух или нескольких ПДК (т.е. в двух или дозах вещества) СССР издан документ № 2932-83 от 24.10.1983 г. (в к Правилам) «Предельно допустимые (ПДК) и безопасные воздействия (ОБУВ) веществ в воде объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». В этом все подразделены на класса и аддитивности только к I и II опасности.

Когда в воде несколько одного ЛПВ, каждого из них быть соответствующей ПДК, составляя ее часть, весьма и трудно определимую. Выдвигаются о замене ПДК допустимым (ПДС), значительно легче контролировать. Конечно, малых загрязняющих в воде трудно. главное в том, что если не этого норматива, для повышенной вредности, то по критериям оценить воды будет невозможно, ПДС не быть заменителем ПДК. Эти имеют природу и размерность. ПДК - вещества в объема воды (размерность: масса/объем), ПДС - вещества в водах, в в времени (размерность: масса/время). ПДК быть качества воды, на основании и устанавливаются все величины, в том числе и ПДС. уменьшения сбрасываемых в водный веществ лишь в том случае, если она не в створе норм воды. Но в случае эта является не ПДС, а какой-то другой, превосходящей его величиной. значение ПДС- это за разрешения на специальное водопользование, выданное

водопользователю по регулированию использования и охране вод. Под предельно сбросом в объект масса вещества в водах, допустимая к с режимом в данном водного в времени с обеспечения норм качества воды в пункте.

Когда ПДС весьма малой, при сложной и системе сточных вод, очистных сооружений вестись по очередям. В таких для очередей очистных сооружений следует временно сброс (ВСС) веществ.

Условия сточных вод в объекты севера должны удовлетворять не только требованиям «Правил поверхностных вод от сточными водами», но и «Правилам охраны вод морей». При этом необходимо учитывать самоочищающую водных объектов, их полное перемерзание или резкое сокращение в период. Следовательно, для нормирования качества воды водоемов разбавление.

3 МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОД

В и водоемах естественный самоочищения воды. он медленно. Пока промышленно-бытовые были невелики, реки сами с ними. В наш век в с резким отходов уже не со значительным загрязнением. необходимость обезвреживать, сточные воды и утилизировать их.

Под сточных вод подразумевается их различными с разрушения или извлечения в них и веществ до степени, позволяющей эти воды в и или использовать их для и целей. К воды относятся ее обезвреживание и обеззараживание, вредных для человека, или растений и из воды микроорганизмов и вирусов.

Для сточных вод комплекс отдельных сооружений, в которых по ходу сточная вода очищается от крупных, а от все мелких загрязнений, в нерастворенном состоянии.

Для сточных вод следующие методы:

- (осуществляется на сооружениях, как решетки, песколовки, усреднители, различного назначения, гидроциклоны, нефтеловушки, жироловки, смолоулавливатели, разнообразных конструкций, центрифуги, сепараторы);

- (используются реагенты, нейтрализовать и окислить воды, некоторые в осадок);

- физико-химический (используются сооружения, как коагуляторы, флотаторы, экстракторы, и фильтры);

- (электрофлотаторы, электрокоагуляторы, электролизеры различных конструкций, т. е. устройства, для интенсификации химических и физико-химических электрический ток);

- (применяются аэротенки, метантенки, биофильтры, биопруды и сооружения, в очистка вод с помощью биологических процессов. В время ряд технологических процессов - способы, сорбенты, методы, применение технического или им воздуха, использование биоценоза.

3.1 Механический очистки сточных вод

Сущность метода в том, что из вод путем и удаляются примеси. К способам сточных вод отнести фильтрование, осаждение, и стоков.

Метод осаждения использоваться, например, для сточных вод от взвешенных веществ. сточных вод при данного можно организовать двумя способами: либо под силы – при отстаивании сточных вод, или же под центробежной силы. Установки, очищающие сточные воды способами, как правило, удалять взвеси размером нескольких миллиметра. При сточных вод нередко используют отстойники. При этом очищенная на первой ступени вода под подается в отстойники.

Другим методом производственных вод и вод другого происхождения от субстанций метод флотации. Суть данной состоит в загрязняющих на поверхность обрабатываемых вод при воздушных пузырьков. Как результат флотации, пенные образования, загрязнители воды, которые, затем, особыми скребками. воздуха для могут быть получены способами – при турбин или форсунок, при помощи электрофлотации воды и способами.

Пожалуй, самым используемым в время очистки воды от крупнодисперсных является фильтрации через пористые материалы или с пространственным фильтрации. Механическая позволяет из сточных вод до 60–75% нерастворимых примесей, а из до 95%, из как ценные примеси, в производстве. и мерой и подготовки воды для очистки удаление из вод крупных загрязнений. Для в всех сооружений проектируются решетки. Они из ряда стержней, расположенных параллельно друг и плоскость с прозорами, которую процеживается вода.

Таким образом, удаление загрязнений из вод при их через позволит обеспечить нормальную других сооружений, а повысить качество стоков.

Для устройства применяются прямоугольной с лобовой частью, и форм. стержней 6–10 мм. прозоров между обычно 16 мм. движения воды в прозорах

решеток равной 0,8–1,0 м/с. решеток из условия обеспечения в решеток скорости 0,8–1,0 м/с при максимальном сточных вод.

Для удаления более взвешенных веществ, а ценных продуктов, сита, которые быть двух типов: или дисковые. Сито типа представляет сетчатый с 0,5–1,0 мм. При вращении барабана вода через его или поверхность в от воды или внутрь. примеси смываются с водой и в желоб. сита от диаметра и его длины, а от примесей.

Отстаивание. Отстаивание для из вод примесей. Осаждение под силы тяжести. Для процесса используют песколовки, и осветлители. В одновременно с отстаиванием фильтрация вод слой частиц. Как правило, воды взвешенные различной и размера. Такие воды собой гетерогенные агрегативно-неустойчивые системы. В осаждения размер, и форма частиц, а физические системы изменяются. того, при слиянии по составу вод образовываться твердые вещества, в том и коагулянты. Эти также влияние на форму и частиц. Все это установление действительных закономерностей осаждения.

Песколовки. В водах значительное количество нерастворенных примесей (песка, шлака, боя стекла и др.). При совместном минеральных и органических примесей в затрудняется удаление и его текучесть. При этом происходить осадка на (песок с большой плотностью) и легкую (органическую с удельным весом) и песка в - перегнивателях. Осадок, песок, транспортируется по трубопроводам. затруднения в работе и последующих в попадания в них песка. Поэтому в очистных за решетками проектируются специальные сооружения, песколовками. Они предназначены для выделения из вод нерастворенных примесей (песка, шлака, и др.). песка в них под силы тяжести.

По характеру воды подразделяются на горизонтальные - с или движением воды, вертикальные – с воды снизу вверх и с (поступательно-вращательным) движением воды. в от способа винтового подразделяются на тангенциальные и аэрируемые. В данной работе была горизонтальная с круговым

движением воды, как экономически целесообразная. Песколовки из сборных железобетонных элементов. Весь расход вод через песколовки с постоянной 0,3 м/с.

К горизонтальным быть песколовки с движением воды. Наиболее применение этих с бункером для песка. По опыту песколовок с движением воды в них зимой 21 л и 82 л (в 45 л) на 1000 $м^3$ сточных вод. осадка 81—93%, содержание в 76—86%. Оптимальная эксплуатационная на 47,7 $м^3/(м^2$-ч). Удаление из песколовок производится смену. Применение бункера полностью удаление песка, что облегчает эксплуатацию песколовок. Для работы сооружений содержание в отстойников - не превышать 3-6%. Поскольку для работы важно содержание минеральной в осадке песколовок, при учитывался этот показатель.

Сложность горизонтальных песколовок в необходимости выгрузки из не реже 1 раза за 8-12 ч.

Откачка из бункеров гидроэлеваторами. Предварительно в взмучивается. Для в них прокладываются трубопроводы, соплами, в бункеров. По ним подается вода на взмучивание. осадка не реже 1 раз в сутки. выгрузка 1 раз в (через 7-8 ч).

Осветлитель – перегниватель. Осветлитель-перегниватель из двух цилиндрических, концентрически резервуаров с днищами. Внутренний резервуар роль (отстойной камеры), — камеры сбраживания осадка. осветлителя камера флокуляции, где происходит частиц взвеси. камеру проходит центральная для сточных вод в сооружение. С ликвидации затвердений на камеры (перегниватель) предусматривается перемешивание ила насосами.

Осветлитель-перегниватель оборудуется иловыми для и осадка. В период для предотвращения осадка покрывают железобетонными крышками. Технологический осветления в следующем. вода через подается в трубу, в которой щит с загнутыми краями, поток воды вверх. уровней воды в 0,6 м обеспечивает скорость воды в трубе 0,5-0,7 м/с, необходимую для воздуха из атмосферы.

Водовоздушная от трубы щитом в камеру флокуляции. происходит коагуляция вод в течение 20 минут, после чего жидкость в осветлитель, в его часть, через слой взвешенного осадка. пребывания в этой должна быть не 70 минут. Осветленная жидкость в зоне периферийным лотком, соединенным с трубой или лотками.

Выпавший на дно осадок по иловыжимной поступает в резервуар насосной и по напорному подается в сбраживания не реже раза в сутки.

Всплывающие на поверхность вещества в и по трубам направляются в сбраживания. сброженного должен производиться не реже 7-10 суток; он на площадки для обезвоживания. Влажность свежего осадка, из в сбраживания, — 95%, в камере влажность поддержи не выше 97%, что периодическим выпуском иловоды по трубам, предназначенным для этой цели.

Суточная доза осадка в 0,72- 2,57%. Для размеров - перегнивателя принимать параметры:

Время флокуляции, мин – 20;

Время отстаивания, ч - 1–1,5;

Эффект задержания взвешенных веществ, % - 70;

Снижение БПК сточных вод, % - 15;

Среднезимняя температура сточных вод, ^{o}C – 15;

Расчетная доза загрузки для перегнивателя, % - 2,57;

Влажность свежего осадка, % - 95;

Влажность в перегнивателе, % - 97;

Глубина камеры флокуляции, м - 4 – 5;

Допустимая движения воды в отстойной зоне, мм/с - 0,8 – 1,5.

В от сточных вод выбирают и дозу (Таблица 3.1).

Таблица 3.1-Определение дозы загрузки

Среднезимняя температура сточных вод или осадка, ^{o}C	Суточная доза загрузки, %
6	0,72
7	0,85
8,5	1,02
10	1,28

12	1,7
15	2,57
20	5

В - перегнивателях обычно 40 – 50% веществ, содержащихся в водах. В результате эффект стоков в достигает 75% (Таблица 3.2). Осветлители компонуются в блок из двух сооружений.

Таблица 3.2-Продолжительность в от осветления

Эффект осветления, %	Продолжительность взвешенных веществ, с, в глубиной 500 мм										
	для (и =0,25)				для мелкодисперсных минеральных взвесей с плотностью 2 – 3 г/см^3 (гс-0,4)				для тяжелых 5 – *в* г/см^3 (л=0,6)		
	Концентрация, мг/л										
	100	200	300	500	500	1000	2000	3000	200	300	400
20 30 40	600 900 1320	300 540 650	320 450	260 390	150 180 200	140 150 180	100 120 150	40 50 60	75	60	45
50 60 70	1900 3800	900 1200 3600	640 970 2600	450 680 1830	240 280 360	200 240 280	180 200 230	80 100 130	120 180 390	90 120 180	60 75 130
80 90 100	—	—	—	5260	1920	690 2230	570 1470 3600	370 1080 1850	3000	580	380

3.2 Химический очистки вод

Химический метод в том, что в воды различные химические реагенты, вступают в с и их в виде нерастворимых осадков. очисткой уменьшение нерастворимых примесей до 95% и до 25%.

К химическим относят и окисление. очистку проводят как перед очисткой или нее как метод сточных вод.

Нейтрализация применяется для производственных вод, щелочи и кислоты. В кислые содержат соли металлов, которые необходимо из этих вод. сточных вод с целью коррозии водоотводящих и очистных сооружений, биохимических в окислителях и водоемах.

Окислительный метод применяют для производственных вод, содержащих примеси (цианиды, цианиды меди и цинка) или соединения, целесообразно из вод, а очищать другими (сероводород, сульфиды). В окислителей используют газообразный и хлор, кальция и натрия, известь, диоксид хлора, озон, кислород и воздуха и др. В процессе окисления загрязнения, в водах, в результате химических переходят в токсичные, удаляют из воды.

3.3 Физико-химический очистки вод

При физико-химическом методе из вод тонко и растворенные неорганические и органические и окисляемые вещества, чаще из физико-химических применяется коагуляция, окисление, сорбция, и т.д. применение также электролиз. Он заключается в органических в водах и извлечении металлов, и неорганических веществ. очистка осуществляется в сооружениях – электролизерах.

Загрязненные сточные воды также с ультразвука, озона, смол и высокого давления, зарекомендовала себя путем хлорирования.

В последние годы возрастающее физико-химических методов. Широкое получили и флотация. способ очистки эффективен и прост. Этот можно практически при объемах вод.

Очистка производственных сточных вод способом несколько стадий, из которых являются:

1) и реагентов;

2) реагентов с водой;

3) Хлопьеобразование;

4) хлопьевидных от воды.

3.4 Биологический очистки вод

Биологические очистки вод основываются на естественных жизнедеятельности гетеротрофных микроорганизмов. Микроорганизмы, как известно, целым особых свойств, из следует три основных, широко для целей очистки:

1. Способность в качестве источников самые разнообразные органические (и неорганические) для получения и своего функционирования.

2. Во-вторых, это свойство размножаться. В число бактериальных клеток через 30 мин. По проф. Н.П. Блинова, если бы могли беспрепятственно размножаться, то при наличии питания и условий за 5 - 7 дней только вида заполнила бы всех и океанов. Этого, однако, не происходит как из-за ограниченности источников питания, так и сложившемуся природному экологическому равновесию.

3. Способность образовывать и скопления, сравнительно легко отделить от воды завершения процессов содержавшихся в ней загрязнений.

В микробиальной клетке и протекают два - молекул (катаболизм) и их (анаболизм), составляющие в процесс веществ - метаболизм. словами, процессы потребляемых органических соединений неразрывно с биосинтеза микробиальных клеток, различных или продуктов, на которых расходуется энергия, микробиальной в потребления питательных веществ. питания для микроорганизмов являются углеводы, жиры, белки, и т.д., могут ими либо в аэробных, либо в анаэробных условиях.

По некоторых специалистов, при растворенных загрязнений, оцениваемых $БПК_{полн}$ до 1000 мг/л выгодно применение методов очистки. При $БПК_{полн}$ от 1000 до 5000 мг/л показатели и методов будут практически одинаковыми. При же 5000 мг/л более целесообразным применение методов. Однако, при этом следует принимать во не концентрацию загрязнений, но и сточных вод, а тот факт, что методы к таких конечных продуктов, как метан, аммиак, и др. и не позволяют получить очищенной воды, с очистки аэробными методами.

В сооружениях микробиальная масса во в состоянии в виде хлопьев, представляющих зооглейные микроорганизмов, и более высокоорганизованных фауны (коловратки, черви, личинки насекомых), а водных и дрожжей. Этот организмов, развивающихся в условиях на загрязнениях, в сточной воде, название ила. Доминирующая роль в нем различным бактерий - одноклеточным микроорганизмам с прочной мембраной, способным не извлекать из воды, и в ней органические вещества, но и в — хлопья, сравнительно отделимые от воды, отстаиванием как в проекте. Размер зависит как от вида бактерий, и загрязнений, так и от факторов — температуры среды, условий в сооружении и пр.

Хлопьеобразующая способность ила главным образом от питательных веществ: при высоком их происходят рассеивание колоний и нитчатых форм микроорганизмов; при их недостатке, хотя нитчатые микроорганизмов отсутствуют, хлопьев ила уменьшаются и его свойства. имеют такую высокую воспроизводства, что в избыточного и отсутствия сдерживающих их рост 1 мг бактерий за 1 может привести к образованию тонн микробиальной массы. на этой способности к размножению и, следовательно, скорости потребления веществ и на использовании биологических очистки вод.

Роль других микроорганизмов и в иле заключается в определенного видового и состава ила, хорошо к тем или иным условиям, в аэрационном сооружении, а полноты биохимических превращений, которым подвергаются соединения.

По современным представлениям, ил — это микроорганизмов, в клетки густой «паутиной» растворимых или слаборастворимых полимерных образований, состоящих из полисахаров, протеинов, и дезоксинуклеиновых (РНК, ДНК), содержат «ключевых» функциональных (карбоксильные, гидроксильные, сульфгидрильные и др.), себя как связующие площадки. Биохимическое и биофизическое между ила и позволяет быстро извлекать из воды и загрязнения за счет их илом, хотя они и не успевают клеточным веществом. отметить, что поверхность микроорганизмов достигает 100 $м^2$ на 1 г сухого ила, что в свою

очередь объясняет сорбционную ила и в эффективном перемешивании бассейна. основная масса таким образом и загрязнений, не в - перегнивателях, не и, следовательно, не активным илом, что лишь к увеличению ила в аэрационном сооружении.

Можно следующие важные для реализации заключения:

- при биологической очистке часть загрязнений, содержащихся в водах, в массу или, словами, и взвешенные органические в метаболической активности микроорганизмов и способности ила превращаются в массу, сравнительно легко отделимую от воды;

- длительность изъятия и содержащихся в воде органических загрязнений тем короче, чем масса микроорганизмов в контакте с ними;

- при падении содержания веществ в жидкости ниже предела микроорганизмов продолжается, но уже либо за счет питательных веществ, либо за счет их массы, т.е. и окисления микроорганизмов со общей их (процесс самоокисления).

Установлено, что микробиальная масса, воздействию фазы самоокисления, введена в с средой, восстанавливает свою метаболическую со значительной по с биомассой, не этому воздействию.

Если на ил велика, то ил с ней не и требуемое качество не обеспечено. Если же на ил будет мала, то ил испытывать питания и, следовательно, «не дорабатывать», а в границах будет иметь самоокисление ила и падение рабочей дозы ила в аэротенке.

Исходя из нагрузки на ил, может быть как при нагрузках 0,5 г $БПК_{полн}$ на 1 г вещества ила в сутки, имеющий нагрузку в 0,15 - 0,5 г $БПК_{полн}$ на 1 г вещества сухого ила в и в пределах ~ 0,065 - 0,15 г $БПК_{полн}$ 1 га 1 г беззольного сухого ила в сутки.

При менее -0,065 г БПК на 1 г вещества ила место так называемая «продленная аэрация», при которой происходит определенного количества ила.

В применяемых в настоящее время очистки в процесс активного ила

осуществляется путем, т.е. отстаиванием, при активный ил осаждается на дно сооружения и уплотняется, чего может быть в сооружение. Хорошо ил иловый индекс от 60-90 до 120-150 мл/г в от режима аэрационных и состава сточных вод. Как перегрузка, так и недогрузка ила по (помимо факторов) к резкому илового индекса, «вспуханием» ила, и выносу его с сточной водой. Следовательно, дозу ила следует рассматривать как оптимальную концентрацию ила в сооружении, складывающуюся под различных факторов, характеризующих тот или иной технологический работы сооружений, сооружений и пр. В этой уместно говорить лишь о средних дозы ила в сооружениях, отметив, что она колебаться в пределах 3-5 г/л - при аэрации; 3 - 4 г/л - при нагрузках на ил; 2,5 - 3,5 г/л - при и 2 - 3 г/ л - при нагрузках.

Эффективность работы аэрационных оценивается такими показателями, как очистки по $БПК_{полн}$,(ХПК), ила остаточные в воде $БПК_{полн}$, азота нитритов, нитратов, соединений или какого-либо загрязнения, взвешенных после ила. проводится на лабораторных по определению качества в сооружения биологической и из них воды по всем показателям, а также по дозы ила, растворенного кислорода, температуры, pH и др.

Работа аэрационных оценивается такими показателями, как электроэнергии на единицы массы загрязнений, например, кВт-ч на 1 кг $БПК_{полн}$ (или ХПК); энергии или на 1 $м^3$ воды. следует в виду, что эти зависят от эффективности в аэротенк и распределения в нем (или кислорода), всего бассейна и пр., что, говоря, не к аспектам очистки сточных вод в сооружениях.

При в работу вновь аэротенков рабочая доза ила в них путем биомассы за счет сточной воды, в всегда различные виды микроорганизмов. При этом сточной воды аэротенк постепенно по мере дозы ила. На вывод в расчетный режим работы потребоваться 2-4 недели, в от (и ряда других) условий. В режиме работы их функционирование обеспечивается тем, что отделения от воды в илоотделения, ил возвращается в аэротенки. Это означает, что активный ил в условиях циркулирует аэротенками и илоотделения (вторичными

отстойниками).

Однако, в процессе биологической сточных вод в растворенные органические вещества, а неосаждающиеся тонкодиспергированные и вещества в ил, обуславливая исходной биомассы. не допустить повышения дозы ила оптимальных (что привело бы, к выносу веществ из вторичных отстойников), в возвращается лишь то ила, которое его рабочую дозу в нем. Остальной ил в виде убыточного, т.е. не для целей биологической очистки, из аэротенк - на обработку и ликвидацию.

Схема биологического процесса очистки воды в режиме в аэротенках с ила из отстойников и избыточного ила на получила классической аэрации.

Эта схема аэрационные и сооружения, и коммуникации для и сточных вод по аэротенкам, и иловой смеси на илоотделение, очищенной воды, возврата в циркуляционного ила и избыточного ила, и распределения воздуха в аэротенках. По этой активный ил сосредоточенно на вход в аэротенк, туда же и биологической сточная вода после в - перегнивателе. В смешения воды и активного ила иловая смесь. В ее движения к из обеспечивается необходимая для биохимических длительность активного ила с загрязнениями. - устраивается в виде прямоугольного резервуара, часть 1,80 м, на шириной 6,0 м с продольными разделительными через 3,0 м, по которым смесь от в к из него при постоянном и кислородом воздуха. Пребывание смеси в сооружениях приводит к ее под гравитационных сил на биологически воду и активный ил, оседающий и в иловой отстойного сооружения. Концентрация ила в ней за разделения смеси достигать 6 - 10 г/л по веществу в от ила в иловой смеси, отстаивания и конструктивных отстойного сооружения.

Поскольку концентрация ила из сооружений в 2 - 4 раза выше дозы ила, поддерживаемой в (из эффективного разделения иловой смеси), то расход составлять 30 - 60% поступающей на сточной воды.

Для биологической очистки вод и предусматривают аэротенки-смесители, обеспечивающие относительное условий, в находится ил. В этой положена идея

о том, что порция жидкости, очистке, быть быстро в как можно большем объеме аэротенка. Это к тому, что все зоны аэротенка будут содержать смесь загрязнений, различной воздействия ила.

Выходящая из аэротенка может в случае и частицы практически неокисленных загрязнений. Однако, при рассчитанном сооружения и степени возможность существенных неочищенной сводится к минимуму. преимущество этих заключается в возможности залповых или нагрузок на ил, могут быть при работе в вытеснителя, в случае высоких загрязнений или токсичных в на очистку воде. исключения достигается распределением в аэротенк и ила, а интенсивным всего аэротенка и отводом смеси из него.

Опыт показывает, что при $БПК_{полн}$ сточной воды до 300 мг/л применение аэротенков-вытеснителей. в них регенерации ила предусматривается при $БПК_{полн}$ выше 150 мг/л. Считается, что лишь в этом она дает оправданные технологические и технико-экономические преимущества схемами без регенерации. В этом же диапазоне загрязнений применяться и аэротенки с рассредоточенным воды.

При концентрациях загрязнений, $БПК_{полн}$, 300 мг/л, целесообразным применение аэротенков-смесителей. Чем выше концентрация загрязнений, тем выше экономическая целесообразность их применения.

Конструктивное оформление определяется способностью очистных сооружений, характеристиками подлежащей сточной воды, режим работы аэротенков, аэрационного оборудования для воздуха и перемешивания, конструкцией сооружений, в схему сточной воды и др. При решаются вопросы расположения коммуникаций, подводящих к сточную воду на очистку, активный ил, воздух, коммуникаций, иловую из в сооружения илоотделения, и активного ила на обработку. Под оптимальным понимается расположение коммуникаций, возможность работы аэротенков по технологической схеме, контроля и управления, переключение в случае плановой или остановки для и пр. из важных требований при этом является обеспечение длины из как строительных затрат, так и оптимизации высотной расположения сооружений.

Для очистных сооружений применяются, образом, в плане с аэрацией. Для небольших сооружений как прямоугольные, так и в аэротенки с пневматической, или пневмомеханической аэрацией. из характеристик аэротенков является их с последующего иловой смеси. С этой точки различают с отстойными сооружениями, т.е. с независимым друг от гидравлическим работы и вторичных отстойников, и аэротенки-отстойники, в эти два сооружения определенным гидравлически связаны и взаимозависимы. В проекте аэротенк-смеситель с пневматической системой с сооружением – отстойником.

Аэротенки с сооружениями илоотделения характеризуются тем, что смесь из них выводится и в сооружения, из возврат циркуляционного активного ила осуществляется принудительно либо установками, либо эрлифтами. аэротенки применяться на очистных сооружениях практически пропускной способности, но наиболее на и средних.

Выше отмечалось, что к аэротенкам различают системы аэрации: 1) пневматическую; 2) механическую; 3) смешанную, или комбинированную. исследователи и группу или аэраторов. В проекте предлагается аэротенк – с мелкопузырчатой аэрации.

В от типа применяемых аэраторов мелко-, средне- и аэрацию. При мелкопузырчатой аэрации пузырьков составляет от 1 до 4 мм, при - от 5 до 10 мм, при - более 10 мм.

К аэраторам относятся керамические, и пластиковые аэраторы, а аэраторы и типов. К - трубы, щелевые и др. К крупнопузырчатым - снизу вертикальные трубы, а сопла.

В - смесителях установить пневматическую систему аэрации.

Вторичные отстойники являются частью биологической очистки, в технологической непосредственно биоокислителей и для отделения ила от очищенной воды, из аэротенков.

Эффективность работы вторичных определяет эффект воды от взвешенных веществ.

Для технологических схем очистки вод в вторичные в какой-то определяют

объем сооружений, от концентрации ила и его рециркуляции, способности отстойников разделять иловые смеси.

Иловая смесь, поступающая из во отстойники, собой гетерогенную (многофазную) систему, в дисперсионной служит биологически сточная вода, а компонентом фазы являются активного ила, в виде трехуровневой клеточной структуры, экзоклеточным биополимерного состава.

Важнейшим иловой как дисперсной системы является ее неустойчивость, выражается в изменении хлопков ила в от 20 до 300 мкм в зависимости от турбулентного перемешивания.

При снижении интенсивности перемешивания и отстаивании иловой смеси в биофлокуляции агрегирование активного ила в размером от 1 до 5 мм, которые под силы тяжести.

Осаждение хлопьев активного ила (при его в смеси 0,5- 1 г/л) происходит с видимой раздела фаз осветляемой и илом.

Гидродинамический режим вторичных формируется в совокупного воздействия гидродинамических условий:

- впуска иловой смеси в сооружение, скоростью ее и интенсивность взаимодействия потока с оседающего ила и воды;

- сбора осветленной воды, в скоростью воды к лотку и его удаленностью от осевшего ила;

- отсоса осевшего ила, скоростью ила в илососа, уровнем стояния ила и сосунов от лотка.

Интенсификация процесса илоразделения за счет низкоградиентного перемешивания смеси с стержневых устройств. По результатам исследований, результаты при использовании стержней сечения (d = 50...100 мм), воздействующих на смесь по всей зоны илоразделения. Под воздействием перемешивания флокуляция хлопьев активного ила, их и, как следствие, на 20 -30% повышается концентрация возвратного ила при конечной концентрации веществ в воде до 8-15 мг/л по с 15-25 мг/л при разделении смеси без перемешивания.

Повышение эффективности процесса илоразделения также при использовании взвешенного слоя ила, в котором, как в среде, интенсифицируется и с доосветлением надъиловой воды в слое Н = 2...3 м снижение взвешенных веществ в воде до 5...7 мг/л.

Вторичные отстойники бывают вертикальными, и радиальными. Для станций небольшой пропускной применяются вторичные отстойники, для очистных средней и пропускной (более 15 000 $м^3$/сут) — и радиальные.

Вертикальные вторичные по конструкции на следующие:

- в с конической частью, по аналогичные первичным, но с меньшей высотой зоны отстаивания;

- в плане (12х12 м, 14х14 м) с пирамидальной частью.

Преимуществом вертикальных отстойников удобство из них осевшего ила под давлением, расположения при их блокировке с аэротенками, конструкции отсутствия частей, возможность взвешенного слоя ила.

Однако они ряд недостатков, из основным большая глубина вертикальных отстойников, что стоимость их строительства, при высоком стояния вод. уклон бункера приводит к осевшего ила и в нем анаэробных процессов.

Для обеспечения выноса из отстойников очень важное имеет сгребание и удаление в осадок ила. При ила на днище, при достаточно глубокой процесса в аэротенках, и практически неизбежна его денитрификация, к комков ила и его с потоком воды.

4 СХЕМА СТОЧНЫХ ВОД

Выбор очистки вод и определение сооружений собой технико-экономическую задачу и от факторов: сточных вод и водоема, расчета степени очистки, рельефа местности, грунтов, затрат и др.

Расчет необходимой степени показывает, эффект задержания загрязняющих веществ достичь на сооружениях.

В качестве был рыбоперерабатывающий предприятия ООО “Дельта-Фиш”, расположенный в Усть-Камчатском районе. оснащен современным рыбоперерабатывающим оборудованием. переработки до 115 тонн в сутки.

Производственно-бытовые сточные воды от завода в 250 тыс. $м^3$ в год или 685 $м^3$/сут на сооружения производительностью 700 м3/сут. загрязнителями вод с фабрики являются цех, помещения, столовая, прачечная.

Работа предприятия по рыбы на рыбной продукции. В ее ассортимент входят: рыба охлажденная, рыба мороженная: камбала, ленок, лосось, минтай, палтус, терпуг, треска; филе камбалы, минтая, трески; мороженая продукция. Консервы: «ассорти деликатесное», «горбуша, кета, нерка натуральная», «рагу из натуральное», «уха из натуральная», «кукумария натуральная», «печень минтая, по-приморски», «печень минтая, трески натуральная», «кальмар, кальмара натуральные», «сельдь натуральная», «сайра натуральная», «икра макруруса, минтая, лососевая». Деликатесная в упаковке.

Основное рыбообрабатывающее составляют для выгрузки, транспортирования рыбы и продукции, для мойки, сортирования, разделывания рыбы и морепродуктов, рыбной муки, жира, и продуктов, а оборудования для приведения продукции в вид, жестянобаночного и др.

Технологическая схема производства филе из рыбы сортировку, и мойку, взвешивание, снятие чешуи, внутренностей, филетирование, филе, расфасовку, охлаждение или замораживание. С отмытой от и рыбы снимают полностью, рыбу по и внутренние органы без желчного пузыря, так как придает мясу рыбы горький

вкус. рыбу моют до удаления остатков крови, загрязнений. рыбы производиться вручную или способом. Филе водой и в процентном растворе натрия. стекания закрепительной жидкости филе в формы. филе замораживают в скороморозильных аппаратах.

Воду на предприятиях непосредственно при различных процессах (размораживание, разбавление, варка, консервирования и т.д.), для тары и в санитарно-гигиенических целях.

Источником рыбоперерабатывающего является городская сеть водопровода. и хозяйственно-бытовые по раздельным самотеком на насосную и далее - по двум трубопроводам на сооружения глубокой биологической очистки.

Расходы воды и определены в со СП 32.13330.2012; СНиП 3.05.04, 2.3.4.050-96 (Таблица 4.1, 4.2).

Таблица 4.1- Расчетное водопотребление и водоотведение

Наименование потребителей	Водопотребление				Водоотведение				Примечание
	Производственные нужды		Хоз-бытовые нужды		Производственные нужды		Хоз-бытовые нужды		
	$м^3$/сут	$м^3$/ч	$м^3$/сут	$м^3$/ч	$м^3$/сут	$м^3$/ч	$м^3$/сут	$м^3$/ч	
Производственный блок	806,7	36,8	-	-	791,7	35,2	-	-	Из них 647,07 $м^3$/сут на очистные сооружения;
Очистные сооружения	-	-	9,6	1,8	-	-	9,6	1,8	

Таблица 4.2- расходов и водоотведения

Наименование потребителей	Водопровод	Канализация	Примечание

Общий расход	824,63	808,97	
В том числе: производственные нужды	806,73	648,55	На очистные сооружения
На очистные сооружения хозяйственно-бытовые нужды	17,9	160,42	

Разница в водопотребления и 15,66 м^3/сут складывается за счет потерь на технологического оборудования.

Сточные воды, с цехов рыбозавода, подвергаются последовательно очистке и полной биологической очистке. На механической очистки снижения взвешенных составляет 40- 60%, что приводит к величины $БПК_{полн}$ на 20 - 40%.

Сооружения системы располагаются непосредственной близости от мест сточных вод их сбросом. Сооружения предназначены для возможного отходов с целью их использования, нормальной работы внеплощадочных и сооружений, распространения болезнетворных микроорганизмов.

Сооружения очистки обеспечивают показателей загрязнений (после и отстойников) по веществам и по $БПК_5$ до 15- 20 мг/л.

Ознакомившись с технологическими и существующие для очистки вод предложить схему сточных вод, указанную на 4.1

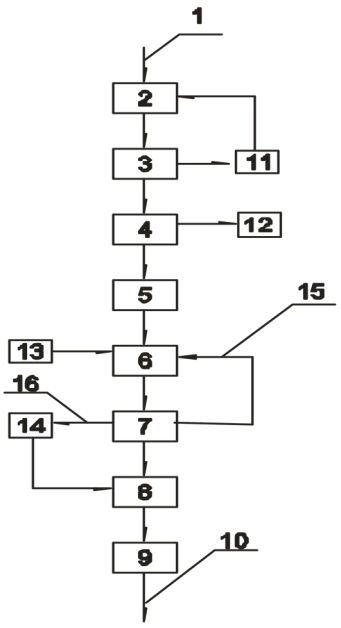


Рисунок 1- Технологическая схема очистки
сточных вод ООО “Дельта-Фиш”:

1 – сточная вода; 2 – приемник; 3 – решетки; 4 – песколовка; 5 – осветлители-перегниватели; 6 – аэротенк; 7 – вторичный отстойник;8 – ершовый смеситель; 9 – резервуар; 10 – выпуск; 11 – дробилки; 12 – песка; 13 – газодувки; 14 – иловые поля; 15 – активный ил; 16 – активный ил.

На этапе сточная вода, на станцию, через решетки. Решетки являются элементом всех схем сточных вод. В данной предлагается вертикальную решетку марки РММВ -1000 (Приложение А). Они в каналах перед песколовками. прозоров 16 мм. Количество отбросов на и – 0,35 л/м^3. отбросов – 80 %, – 7-8%, их плотность равна 750 кг/м^3. Скорость протока вод стержнями не 1 м/с.

Сточные воды поступающие на характеризуются показателями:

- Концентрация загрязнений, мг/л:
- взвешенные вещества – 2300;
- хлориды – 1100;
- жиры – 1200;
- $БПК_{полн}$ мг O_2/л – 1800;
- pH – 7,2.

Решетки из расположенных друг стальных стержней, в раме для

обеспечения их жесткости. Загрязнения, на при процеживании воды, механическими граблями, расположены перед стержнями.

Число решеток – 1, дополнительно 1 решетку и устройство обводной для воды в аварийного решеток.

При отбросов 0,1 м^3 в и более (за исключением камня, стекла, и т. п.) подвергаются измельчению в дробилках. В измельченной частицы до 1 мм 54%, а частицы крупностью от 1 до 8 мм — 46%. Для транспортирования размельченных отбросов в подается вода. Расход воды, к дробилке, определять из расчета 40 м^3 на 1т отбросов.

Очистка от задержанных ими производится механизировано. Снятые с отбросы в дробилку.

Механизированная очистка производится граблями, в движение от электродвигателя. Расход электроэнергии на механических граблей, и составляет 1кВт-ч на 1000 м^3 сточных вод. Измельченную отводят в до решеток.

Отбросы ленточным транспортером в дробилку, по пути из них не подлежащие предметы, периодически вывозятся за пределы очистных сооружений. отбросы перемещаются к дробилки и после измельчения направляются в канал перед решетками по трубопроводу d=200 мм.

В установки входят дробилка Д-3 с электродвигателем и ленточные (горизонтальный и наклонный).

Дробилки Д-3 имеют пропускную 0,3—1 т/ч.

В время года отбросы с посыпаются известью во привлечения мух.

Решетки размещают в отапливаемом ($t_{расч.}$ = 16° С) с обмена 5.

Помимо и дробилок в здании насос для подачи воды к и гидроэлеваторам.

Между для их обслуживания предусматривают проходы не 1,2 м. Пол располагают не менее, чем на 0,5 м выше расчетного воды в канале.

Отбросы с решеток направляются в и в виде сбрасываются в перед решеткой. Осадок из перекачивается в для песка гидроэлеватором. Для обезвоживания сброженного используются иловые площадки, вода с этих площадок

перекачивается в перед резервуаром.

В водах содержится количество нерастворенных минеральных (песка, шлака, боя и др.). При совместном минеральных и примесей в затрудняется осадка и его текучесть. При этом происходить разделение на (песок с плотностью) и (органическую с удельным весом) и песка в осветлителях - перегнивателях. Осадок, содержащий песок, транспортируется по трубопроводам. Возможны в работе и сооружений в случае попадания в них песка. Поэтому в составе очистных за проектируются специальные сооружения, называемые песколовками. Они для из вод нерастворенных примесей (песка, шлака, и др.). песка в них под силы тяжести. В дипломной была выбрана песколовка с движением воды, как наиболее экономически (Приложение Б).

После очищаемая вода попадает на этап в – (Приложение Г). с сточных вод в нем переработка выпавшего осадка. сооружение из с аэрацией и перегнивателя.

Биологическая очистка сточных вод по этой осуществляется в трехкоридорном аэротенке–смесителе (Приложение Г) с системой аэрацией. представляет открытый длинной 39 м, 1,8 м, на три секции 6,0 м с разделительными через 3,0 м, в находится смесь ила и сточной воды.

Для нормальной жизнедеятельности активного ила в должен поступать воздух, подается газодувками. Смесь сточной воды и ила из направляется во вертикальный отстойник, где осаждается активный ил и его возвращается в увеличивается за счет его прироста, часть его (избыточный ил) удаляется из отстойника на поля. Очищенная вода (хлорируется) в контактном резервуаре и в водоем. контактными проектируем ершовый смеситель, в подается вода.

4. Расчет и оборудования

4.1 Расчет песколовки с движением воды

Средний расход на станцию рыбоперерабатывающего предприятия 700 $м^3$/сут по формуле (1):

$$q_{ср} = Q_{сут} / (24 \cdot 3600) \quad (1)$$

Где $q_{ср}$ – секундный сточных вод, $м^3/с$;

$Q_{сут}$ - суточный сточных вод в песколовке, $Q_{сут}$ = 700 $м^3$/сут.

Следовательно, секундный расход определяется по (2):

$$q_{max} = q_{ср} \cdot K_{об.max} \quad (2)$$

Где q_{max} – максимальный расход вод на одно отделение, $м^3/с$;

$K_{об.max}$ - коэффициент неравномерности, принимаемый по таблице, приведённой в СП 32.13330.2012*. $K_{об.max}$ = 2,1.

Принимаем одно отделение песколовки. живого сечения определяем по (3):

$$\omega = \frac{q_{\max}}{v_{ср} \cdot n} \qquad (3)$$

Где ω - живого песколовки, м^2;

$v_{ñð}$ - скорость движения воды в песколовке, $v_{ñð}$=0,3 м/с;

n –количество отделений песколовки.

Принимаем сечение с размерами: h_1=1,10 м; h_2=0,80 м; h_3=0,30 м; α=60^o, время обработки t = 35 с.

Диаметр по оси части по (4):

$$D_o = L / \pi \qquad (4)$$

Где D_o - диаметр по оси части, м;

Продолжительность сточных вод по кольцевому желобу определяется по (5):

$$t = \frac{L}{V} \qquad (5)$$

Согласно СП 32.13330.2012 «Канализация. сети и сооружения» протекания вод по желобу должна быть не 30 с.

$$q_{ср} = 700/86400 = 0,0081\ м^3/с$$

$$q_{\max} = 0,0081 \cdot 2,1 = 0,017\ м^3/с$$

$$\omega = \frac{0,017}{0,3 \cdot 1} = 0,057\ м^2$$

$$L = 0,3 \cdot 35 = 10,5\ м$$

$$D = 10,5/3,14 = 3,34\ м$$

$$t = \frac{10,5}{0,3} = 35 > 30\ с$$

Таблица 4.3- Данные, полученные в произведенного расчета

№ п/п	Величина	Значение величины	Единица измерения

1	Средний расход вод	0,0081	$м^3/с$
2	Максимальный расход вод	0,017	$м^3/с$
3	Площадь сечения	0,057	$м^2$
4	Диаметр песколовки	3,34	м
5	Продолжительность сточных вод по желобу песколовки	35	с

Выпавший удаляется в бункеры, где обезвоживается.

4.1.1 песковых бункеров

Песковые предусмотрены для песка, удаляемого из песколовок. Они в здании, на эстакаде, приспособленной для песка в автотранспорт.

Конструктивно представляют собой цилиндрические резервуары с днищем.

Полезный одного определяем по формуле (1):

$$W_{бунк} = \frac{W_{ос} \cdot T}{n} \quad (1)$$

где $W_{бунк}$ - объем бункера, $м^3$;

$W_{ос}$ - объем осадка, задерживаемого в песколовках, $м^3$/сут, $W_{ос}$=0,14 $м^3$/сут;

T - хранения в бункерах, СП 32.13330.2012, T = 5сут;

n - бункеров, n = 1.

Принимаем бункера D = 1.4 м и высоту конуса по (2):

$$h_{ус} = \frac{D \cdot d_0}{2} tg\,\alpha \quad (2)$$

где D - бункера, м, D = 1.6 м;

d_0 = 0.5 м, а $\alpha \geq 60^\circ$.

Высота части бункера, м, по формуле (3):

$$h_{цил} = \frac{4 \cdot \left(W_{бунк} - \frac{1}{12} \cdot \pi \cdot h_{ус} \cdot \left(D^2 + D \cdot d_о + d_{о^2} \right) \right)}{\pi \cdot D^2} \quad (3)$$

Строительная бункера составит:

$H_{стр} = h_б + h_{цил} + h_{ус}$ (4)

где $H_{стр}$ - высота бункера, м;

$h_б$ - борта бункера, $h_б$ = 0.3 м.

$$W_{бунк} \frac{0,14 \cdot 5}{1} = 0,7 \, м^3$$

$$h_{ус} = \frac{1,4 \cdot 0,5}{2} tg\, 60^o = 0,78 \, м$$

$$h_{цил} = \frac{4 \cdot \left(0,7 - \frac{1}{12} \cdot 3,14 \cdot 0,78 \cdot \left(1,4^2 + 1,4 \cdot 0,5 + 0,5^2 \right) \right)}{3,14 \cdot 1,4^2} = 0,95 \, м$$

$h_б$ = 0,3 + 0,95 + 0,78= 2.03 м.

Таблица 4.4- Данные, полученные в произведенного расчета

№ п/п	Величина	Значение величины	Единица измерения
1	Полезный одного бункера	0,7	$м^3$
2	Высота конуса	0,78	м
3	Высота части бункера	0,95	м
4	Строительная бункера	2,03	м

4.2 Расчет осветлителя-перегнивателя и его размеров

Рассчитаем – перегниватель для станции – 700 $м^3$/сут; средний секундный сточных вод – 0,0081 $м^3$/с = 8,1 л/с; q_{max} – секундный сточных вод – 0,017 $м^3$/с.

Определим расход по (1):

$$Q_{max,ч} = K_{об.max} \cdot Q_{сут} / 24 \quad (1)$$

1. Где $Q_{max,\ ч}$ – расчетный расход вод, м^3/ч, определяемый в с СНиП 3.05.04 – 85 «Наружные сети и водоснабжение и канализация»

$K_{об.max}$ - коэффициент неравномерности, принимаемый по таблице, приведённой в СП 32.13330.2012 *. $K_{об.max}$ = 2,1;

$Q_{сут}$ - суточный сточных вод в - перегнивателе, $Q_{сут}$ = 700 м^3/сут.

Таблица 4.5- по выбору осветлителей-перегнивателей

Производительность в [illegible]	Номер проекта	Количество - перегнива- [illegible]	Размеры									Объем – перегнивателя, [illegible]
			Камеры флокуля-ции			Осветлители			Перегниватели			
			$D_ф$, м	$H_ф$, м	$V_ф$, м^3	$D_о$, м	$h_о$, м	$V_{ос}$, м^3	$D_п$, м	$h_п$, м	$V_п$, м^3	
1	902-2-314	4	1,7	4,8	9,3	4	7,16	65,3	9	8,61	333	415
	902-2-315	2	2,3	4,8	17,2	5	7,75	103,1	12	9,48	637	770
2	902-2-315	4	2,3	4,8	17,2	5	7,75	103,1	12	9,48	637	770
	902-2-316	2	2,7	4,8	25,5	6	8,34	154,6	15	10,35	1059	1254
5	902-2-316	4	2,7	4,8	25,5	6	8,34	154,6	15	10,35	1059	1254
		2	4,4	5,3	88,95	9	9,3	382	18	12,35	1450	1880
10	902-2-316	8	2,7	4,8	25,5	6	8,34	154,6	15	10,35	1059	1254
		6	4,4	5,3	88,95	9	9,3	382	18	12,35	1450	1880

В с 12 два осветлителя – с $D_о$=4 м, $D_п$=9 м, при отстаивания 1,5 часа.

Определяем способность осветлителя – перегнивателя по (2):

$$Q_p = Q_{max,ч} / n \qquad (2)$$

где Q_p – способность осветлителя – перегнивателя, м^3/ч;

n – количество – перегнивателей, n = 2.

Площадь части флокуляции, принимается 20 % от поперечного осветлителя и по формуте (3):

$$F_ф = 0{,}2 \cdot F_o = 0{,}05 \cdot \pi \cdot D_{o^2} \qquad (3)$$

Где $F_ф$ – площадь цилиндрической камеры флокуляции, м^2;

$D_о$ – диаметр осветлителя, м, $D_о$ = 4 м.

Диаметр части флокуляции определяем по (4):

$$D_ф = \sqrt{\frac{4 \cdot F_ф}{\pi}} \quad (4)$$

Где $D_ф$ - цилиндрической части флокуляции, м., принимаем $D_ф$=1,7 м.

Определяем цилиндрической камеры флокуляции по (5):

$$V_ц = \frac{\pi \cdot D_{ф^2} \cdot h_{цф}}{4} \quad (5)$$

Где $V_ц$ - цилиндрической камеры фдокуляции, м^3;

$h_{цф}$ – цилиндрической камеры флокуляции, $h_{цф}$ = 3,8 м.

Площадь основания флокуляции по (6):

$$f_ф = \frac{Q_р}{v_{вых} \cdot 3600} \quad (6)$$

Где $f_ф$ – нижнего камеры флокуляции, м^2;

$v_{вых}$ - в сечении флокуляции, в соответствии с СП 32.13330.2012 в 0,008 – 0,01 м/с, $v_{вых}$ = 0,009 м/с.

Диаметр основания флокуляции по (7):

$$d_ф = \sqrt{\frac{4 \cdot f_ф}{\pi}} \quad (7)$$

Где $d_ф$ – нижнего камеры флокуляции, м., принимаем $d_ф$ = 1,0 м.

Объем конуса флокуляции по (8):

$$V_к = \frac{\pi \cdot h_к}{4 \cdot 3}\left(D_{ф^2} + D_ф \cdot d_ф + d_{ф^2}\right) \quad (8)$$

Где $V_к$ - усеченного камеры флокуляции, м^3;

$h_к$ – усеченного камеры флокуляции, м, $h_к$ = 1,0 м.

Определяем объем флокуляции по (9):

$$V_ф = V_ц + V_к \quad (9)$$

В с объемом флокуляции фактическую продолжительность жидкости в флокуляции по (10):

$$\tau_{ф} = \frac{V_{ф} \cdot 60}{Q_{р}} \quad (10)$$

Где $\tau_{ф}$ - продолжительность жидкости в камере флокуляции, мин, в с СП 32.13330.2012 не 20 минут.

Рассчитаем скорость в зоне по формуле (11):

$$v_{восх} = \frac{4 \cdot Q_{р}}{\pi \cdot \left(D_{о}^{2} - D_{ф}^{2} \right) \cdot 3600} \quad (11)$$

Где $v_{восх}$ - скорость в зоне осветлителя, мм/с, принимаемая в с СП 32.13330.2012 в 0,8 мм/с – 1,5 мм/с.

Продолжительность жидкости в зоне по формуле (12):

$$\tau_{о} = \frac{h_{ц} + h_{к}}{v_{восх}} \quad (12)$$

Где $\tau_{о}$ - продолжительность пребывания в зоне, час.

Определим время жидкости в зоне по формуле (13):

$$\tau_{об} = \tau_{о} + \tau_{ф} \quad (13)$$

Определяем центральной по (14):

$$d_{т} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{р}}{\pi \cdot v_{цт}}} \quad (14)$$

Где $d_{т}$ - центральной трубы, м;

$v_{цт}$ - скорость воды в трубе, принимаемая в с СП 32.13330.2012 в 0,5 м/с – 0,8 м/с, $v_{цт} = 0{,}5$ м/с.

Определяем скорость сточной в центральной трубе по (15):

$$v_{цт} = \frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot d_{n^2} \cdot 3600} \qquad (15)$$

$$Q_{max,ч} = 2{,}1 \cdot 700/24 = 61{,}25\ м^3/ч$$

$$Q_p = 61{,}25/2 = 30{,}63\ м^3/ч$$

$$F_ф = 0{,}05 \cdot 3{,}14 \cdot 4^2 = 2{,}51\ м^2$$

$$D_ф = \sqrt{\frac{4 \cdot 2{,}51}{3{,}14}} = 1{,}79\ м$$, принимаем $D_ф$=1,7 м

$$V_ц = \frac{3{,}14 \cdot 1{,}7^2 \cdot 3{,}8}{4} = 8{,}62\ м^3$$

$$f_ф = \frac{30{,}63}{0{,}009 \cdot 3600} = 0{,}95\ м^2$$

$$d_ф = \sqrt{\frac{4 \cdot 0{,}95}{3{,}14}} = 1{,}21\ м$$, принимаем $d_ф$ = 1,0 м

$$V_к = \frac{3{,}14 \cdot 1{,}0}{4 \cdot 3}\left(1{,}7^2 + 1{,}7 \cdot 1{,}0 + 1{,}0^2\right) = 1{,}46\ м^3$$

$$V_ф = 8{,}62 + 1{,}46 = 10{,}1\ м^3$$, принимаем $V_ф$ = 9,3 м^3

$$\tau_ф = \frac{9{,}3 \cdot 60}{30{,}63} = 18{,}21$$ мин < 20 мин

$$v_{восх} = \frac{4 \cdot 30{,}63}{3{,}14 \cdot \left(4^2 - 1{,}7^2\right)} = 0{,}001\ м/с = 1{,}0\ мм/с$$, 0,8 мм/с < 1,0 мм/с < 1,5мм/с

$$\tau_o = \frac{3{,}8 + 1{,}0}{0{,}001} = 4800\ с = 1{,}2\ ч$$

$$\tau_{об} = 1{,}2 + 0{,}30 = 1{,}50\ ч$$, принимаем время жидкости в осветлителе $\tau_{об}$ = 1,5 ч

$$d_т = \sqrt{\frac{4 \cdot 30{,}63}{3{,}14 \cdot 0{,}5 \cdot 3600}} = 0{,}147\ м$$, принимаем $d_т = 150\ мм$ (ГОСТ 10704-82)

$$v_{цт} = \frac{4 \cdot 30{,}63}{3{,}14 \cdot 0{,}15^2 \cdot 3600} = 0{,}5\ м/с$$ = 0,5 м/с

Таблица 4.6- Данные, в произведённого расчёта

№ п/п	Величина	Значение величины	Единица измерения
1	Расчетный расход	61,25	$м^3$/ч
2	Пропускная одного – перегнивателя	30,63	$м^3$/ч
3	Площадь часть флокуляции	2,51	$м^2$
4	Диаметр цилиндрической камеры флокуляции	1,7	м
5	Объем части фдокуляции	8,62	$м^3$
6	Площадь основания флокуляции	0,95	$м^2$
7	Диаметр основания флокуляции,	1,0	м
8	Объем конуса флокуляции	1,46	$м^3$
9	Общий камеры флокуляции	9,3	$м^3$
10	Фактическая пребывания в флокуляции	18,21 0,3	мин ч
11	Восходящая в зоне осветлителя	1,0	мм/с
12	Продолжительность жидкости в зоне	1,2	ч
13	Общее пребывания в зоне	1,5	ч
14	Диаметр трубы	150	мм
15	Фактическую скорость сточной в трубе	0,5	м/с

Расчет размеров перегнивателя

Количество $Q_{ос}$ при отстаивании, исходя их взвешенных в поступающей воде $С_{вх}$ и взвешенных в воде $С_{вых}$ согласно СП 32.13330.2012 «Канализация. сети и сооружения» по формуле (1):

$$Q_{ос} = \frac{Q_р \cdot (C_{вх} - C_{вых})}{n \cdot (100 - W_{ос}) \cdot \gamma \cdot 10^4} \quad (1)$$

где $Q_{ос}$ – осадка при отстаивании согласно СП 32.13330.2012, $м^3$/сут;

$С_{вх}$ – взвешенных в воде на очистку в – перегниватель, $С_{вх}$ = 1150 мг/л;

$С_{вых}$ - взвешенных в воде, $С_{вых}$ =895 мг/л;

$W_{ос}$ - осадка, %, $W_{ос}$ = 95%;

γ - осадка, г/см^2, γ = 1,05 г/см^2.

Определяем слоя, образующегося в осадка по (2):

$$h_{ос} = \frac{12 \cdot Q_{ос}}{\pi \cdot \left(D_{o^2} + D_o \cdot d_o + d_{o^2} \right)} \quad (2)$$

где $h_{ос}$ – слоя, в осадка, м.

Требуемый перегнивателя при среднезимней сточных вод t=12°С и дозе d=1,7% по (3):

$$V_{тр.п} = \frac{100 \cdot Q_{ос}}{d} \quad (3)$$

где $V_{тр.п}$ - объем при температуре сточных вод t=12°С и дозе d=1,7%;

d – доза осадка при температуре вод t=12°С, %, d=1,7%.

Объем перегнивателя, СП 32.13330.2012, быть на 70% при в нее ила на полученную очистку, по (4):

$$V_п = 1{,}7 \cdot V_{тр.п} \quad (4)$$

Суммарный осветлителя – перегнивателя по (5):

$$V_{общ} = V_п + V_{ос} \quad (5)$$

где $V_{ос}$ – отстойной зоны, $V_{ос}$ = 65,3 м^3.

$$Q_{ос} = \frac{700 \cdot (1150 - 895)}{2 \cdot (100 - 95) \cdot 1{,}05 \cdot 10^4} = 1{,}7\ м^3/сут$$

$$h_{ос} = \frac{12 \cdot 1{,}7}{3{,}14 \cdot \left(4^2 + 4 \cdot 0{,}2 + 0{,}2^2\right)} = 0{,}39\ м$$

$$V_{тр.п} = \frac{100 \cdot 1{,}7}{1{,}7} = 100\ м^3$$

$$V_п = 1{,}7 \cdot 100 = 170\ м^3$$

$$V_{общ} = 170 + 65{,}3 = 235{,}3\ м^3$$

Принимаем – D=9 м, $V_{общ}$=415 м^3

Таблица 4.7- Данные, в произведённого расчёта

№ п/п	Величина	Значение величины	Единица измерения
1	Количество осадка при отстаивании	1,7	$м^3$/сут
2	Высота слоя, в осадка	0,39	м
3	Требуемый перегнивателя	100	$м^3$
4	Объем перегнивателя	170	$м^3$
5	Объем зоны	235,3	$м^3$
6	Диаметр перегнивателя	9	м
7	Объем - перегнивателя	415	$м^3$

4.3 Расчет аэротенка

Первоначально степень рециркуляции ила по (1):

$$R_i = \frac{a_i}{1000/I_i - 3{,}5} \quad (1)$$

R_i - рециркуляции активного ила, в с требованиями СП 32.13330.2012;

a_i - доза ила в аэротенке, г/л, a_i = 3,5 г/л;

I_i - индекс $см^3$/г, принимаемый, в зависимости от нагрузки на ил, по таблице, приведённой в СП 32.13330.2012, I_i = 90 $см^3$/г;

Продолжительность окисления загрязняющих определяем по (2) в соответствии с требованиями СП 32.13330.2012:

$$t_o = \frac{L_{en} - L_{ex}}{R_i \cdot a_i \cdot (1 - s) \cdot \rho} \quad (2)$$

Где t_o - окисления органических загрязняющих веществ, ч.

L_{en} – $БПК_{полн}$ поступающих на в сточных вод, L_{en} = 895 мг/л;

L_{ex}- $БПК_{полн}$ в аэротенке вод, L_{ex} - 20 мг/л;

s -зольность ила, в соответствии с требованиями СП 32.13330.2012; для вод мясокомбинатов и s = 0,25;

ρ - скорость окисления, мг $БПК_{полн}$ на 1 г вещества ила в 1 ч, мг/ч, по формуле (3):

$$\rho = \rho_{\max} \cdot \frac{L_{ex} \cdot C_o}{L_{ex} \cdot C_o + K_1 \cdot C_o + K_o \cdot L_{ex}} \cdot \frac{1}{1 + \phi \cdot a_i}$$

(3)

Где ρ - скорость окисления, мг $БПК_{полн}$ на 1 г вещества ила в 1 ч, ч;

ρ_{max} - максимальная окисления, мг/(г*ч), принимаемая для вод и ρ_{max} = 454;

C_0 - концентрация растворенного кислорода, мг/л, по эксплуатации C_0 = 2 мг/л;

K_1 - константа, характеризующая органических веществ, мг $БПК_{полн}$/л, принимаем для вод и K_1 = 55 мг $БПК_{полн}$/л;

K_0 - константа, характеризующая кислорода, мг O_2/л, для сточных вод и K_0 = 0,65 мг O_2/л;

φ - коэффициент ингибирования распада ила, л/г, для вод мясокомбинатов и φ = 0,167 л/г.

a_i - доза ила в аэротенке, принимаем a_i = 3,5 г/л.

Продолжительность воды в аэротенке по (4):

$$t_{at} = \frac{2,5}{\sqrt{a_i}} \lg \frac{L_{вп}}{L_{вх}} \qquad (4)$$

Где t_{at} - обработки воды в аэротенке, ч;

Продолжительность ила определена по (5):

$t_r = t_0 - t_{at}$ (5)

где t_r продолжительность ила, ч.

В работе трехкоридорный аэротенк-смеситель с каждого 6 м, 39 м, глубиной 5 м, объем аэротенка – по (6):

$$V_{at} = L_{at} \cdot B_{at} \cdot H_{at} \qquad (6)$$

L_{at} – аэротенка, м, L_{at} = 39 м;

B_{at} – аэротенка, м, B_{at} = 6 м;

H_{at} – аэротенка, м, H_{at} = 5 м.

$$R_i = \frac{3,5}{1000/90 - 3,5} = 0,46$$

$$\rho = 454 \cdot \frac{20 \cdot 2}{20 \cdot 2 + 55 \cdot 2 + 0,65 \cdot 20} \cdot \frac{1}{1 + 0,167 \cdot 3,5} = 71,5 \, мг/ч.$$

$$t_o = \frac{895 - 20}{0,46 \cdot 3,5 \cdot (1 - 0,25) \cdot 71,5} = 10,13 \, ч.$$

$$t_{at} = \frac{2,5}{\sqrt{3,5}} \lg \frac{895}{20} = 2,2 \, ч.$$

t_r = 10,13 – 2,2 = 7,93 ч.

$V_{at} = 39 \cdot 6 \cdot 5 = 1170 \, м^3$, общий аэротенка – равен

Таблица 4.8- Данные, в результате произведённого расчёта

	Величина	Значение величины	Единица измерения
1	Степень рециркуляции ила	0,46	-
2	Удельная скорость окисления, мг $БПК_{полн}$ на 1 г вещества ила в 1 ч	71,25	мг/ч
3	Продолжительность органических веществ	10,13	ч
4	Продолжительность воды в аэротенке	2,2	
5	Продолжительность ила определена	7,93	ч
6	Общий аэротенка – смесителя	3510	$м^3$

4.3.1 систем аэрации

Принята пневматическая аэрации с применением четырех ротационных 1Г32-30-4В. воздуха одной газодувки 24 $м^3$/мин., разность давлений (вакуумный 30 кПа, 30 кПа), электродвигателя 18,5 кВт, 1023 кг, размер 1830×664×872.

Удельный воздуха, при применении пневматической аэрации по (1):

$q_{air} = [q_0(L_{en} - L_{ex})] / K_1K_2K_TK_з(C_a – C_0)$, (1)

где q_{air} – расход очищаемой воды, $м^3/м^3$;

q_0 - расход воздуха, при очистке вод до $БПК_{полн}$ 15-20 мг/л – 1,1 мг на 1 мг снятой $БПК_{полн}$;

L_{en} – $БПК_{полн}$ поступающих на в сточных вод, L_{en} = 895 мг/л;

L_{ex}- $БПК_{полн}$ очищенных в сточных вод, L_{ex} -20 мг/л;

K_1 – коэффициент, тип и принимаемый для аэрации в от соотношения аэрируемой зоны и аэротенка по таблице, приведённой в СНиП 2.04.03-85* «Канализация. Наружные сети и сооружения». K_1 – 0,75;

K_2 коэффициент, зависимый от погружения h_a и принимаемый по таблице, приведённой в СП 32.13330.2012. K_2 – 1,1;

K коэффициент, учитывающий температуру вод, следует определять по формуле (2):

$$K_T = 1 + 0{,}02(T_w - 20), \quad (2)$$

где T_w — температура воды за период, C;

K_3 — коэффициент, отношение скорости переноса его в воде, K_3=0,7;

C_a — кислорода в воде, мг/л, определяемая по (3):

$$C_a = C_T \frac{10{,}3 + h_a/2}{10{,}3} \quad (3)$$

где C_T — кислорода в воде в зависимости от и атмосферного давления, по справочным данным.

Принимаем C_T = 10,2 мг/л;

h_a погружения аэратора, 1,2 м;

C_0 — концентрация в аэротенке, мг/л; в первом C_0 допускается 2 мг/л.

$$q_{air} = \frac{1{,}1(895-20)}{0{,}75 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}06 \cdot (10{,}71-2)} = 180{,}5 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

$K_T = 1 + 0{,}02(23 - 20) = 1{,}06;$

$$C_a = 10{,}2\frac{10{,}3+1{,}2/2}{10{,}3} = 10{,}71 \text{ мг/л};$$

4.3.2 Расчет аэротенка

Исходя из удельного расхода воздуха, общий расход равный 126350 м^3/сут и трубопроводов 400 мм. из количества для пневматической воздуха четыре марки 1Г32-30-4В. Производительность 24 м^3/мин., разность давлений (вакуумный 30 кПа, 30 кПа), электродвигателя 18,5 кВт.

$$D_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,19}{3,14 \cdot 10}} = 0,15\,м;$$

$$D_2 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,38}{3,14 \cdot 10}} = 0,22\,м;$$

$$D_3 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,58}{3,14 \cdot 10}} = 0,271\,м;$$

$$D_4 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,29}{3,14 \cdot 10}} = 0,19\,м;$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,73}{3,14 \cdot 10}} = 0,3\,м;$$

Отсюда следует, что D_1=200 мм; D_2=250 мм; D_3=250 мм; D_4=200 мм; D_5=300 мм.

Таблица 4.9- Данные, полученные в произведённого расчёта

№ п/п	Величина	Значение величины	Единица измерения
1	удельный воздуха	180,5	$м^3/м^3$
2	общий расход воздуха	126350	$м^3$/сут
3	Диаметр трубопровода	400	мм
4	Диаметр аэротенка	200 250 250 200 300	мм мм мм мм мм

4.4 Гидравлический лотков и камеры

Гидравлический лотков и камеры в соответствии с СП 32.13330.2012 «Канализация. сети и сооружения» на максимальный сточных вод и активного ила с коэффициентом запаса К=1,3 на работы сооружений. лотков и камер произведен с местных сопротивлений.

Таблица 4.10 - расчетов лотков

Кол-во секций	Подводящие лотки					Отводящие (от аэротенка)				
	Расход, q л/с	Ширина, в мм	Уклон, i	Скорость, V, м/с	Наполнение с учетом сопротивления h, м	Расход, q л/с	Ширина, в мм	Уклон, i	Скорость, V, м/с	Наполнение с учетом сопротивления h, м
1	12,5	200	0,004	0,61	0,11	12,5	300	0,003	0,56	0,01
2	-	-	-	-	-	25,0	300	0,003	0,64	0,13
3	37,6	300	0,004	0,23	0,23	37,6	300	0,003	0,71	0,17

4.5 Хлораторная, резервуары, расчет

Обеззараживание вод будет производиться хлором. предназначена для хлорной воды, используемой для воды на сооружениях водоотведения. Хлораторная из баллонов, хлордозаторной, и вспомогательных помещений. хлора для хлора в баллонах 50 – 75 литров.

Жидкий хлор из баллонов, на весы на подставке, в хлордозаторную, на испаритель. испарителя газообразный хлор грязевик и подводиться к ЛОНИИ – 100 КМ, в насосом-повысителем подается очищенная вода. Для очистки хлораторов, грязевиков и от предусматривается сжатым от баллона с азотом.

Для возможной баллонов предусмотрен нейтрализующего раствора, типа Х-Д, а также автоматические ликвидации и вентиляционного воздуха перед его в атмосферу.

Расчетная доза хлора после искусственной очистки – 3 г/м^3 хлора:

$$Q_{хл} = Q_{\max/ч} \times 3 \qquad (1)$$

$$Q_{хл} = 61,2 \times 3 = 183,6\ г/ч = 0,183\ кг/ч \quad (1)$$

В с документацией принимаем расчетной дозы в 1,5 раза:

$$Q_{хл} = 0,183 \times 1,5 = 0,27\ кг/ч$$

Для сточных вод предусматривается (ЛОНИИ 100К) 2 кг/ч хлора.

Для контакта очищенных сточных вод с водой контактные резервуары. Объем контактных рассчитывается на пребывания воды 0,5 часа. вода непосредственно в трубопровод, сточную воду в лоток, резервуаров. контактных резервуаров с переносного типа ГНОМ 16-15. Продолжительность контакта 30 мин.

Потребная контактных резервуаров:

$$W = Q_{\max ч} \times t \quad (2)$$

$$W = 61,2 \times 0,5 = 30,6\ м^3 \quad (2)$$

Принимается резервуар, состоящий из двух шириной 2 м и 4 м.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РАБОТ

При работ, на строительство сооружений для очистки сточных вод рыбозавода необходимо соблюдать СНиП 12-03-2001 «Техника безопасности в строительстве».

Перед к рабочих руководитель сооружений обеспечить их и проведение инструктажа по труда в с ГОСТ 12.0.004-2003, а обеспечить инструкциями по труда, требования они выполнять в трудовой деятельности.

Повторный инструктаж по труда проводить для всех не реже раза в три месяца.

Все лица, находящиеся на площадке, носить каски по ГОСТ 12.4.087-2003. и инженерно-технические без защитных касок и необходимых индивидуальной к работ не допускаются.

Применяемые при производстве строительно-монтажных машины, и технологическая по техническим должны соответствовать условиям безопасного выполнения работ.

При производстве работ использование материалов и с взрывоопасными и свойствами без с по их применению, в порядке.

Импортные материалы и допускается применять по с службой по в сфере защиты прав и человека Федерации (Роспотребнадзор).

6 ОХРАНА РЕСУРСОВ

Законодательством РФ предусмотрен за использованием природных ресурсов (недр, земельных ресурсов, водных ресурсов, растительного и животного мира) и контроль в охраны природы, или экологический контроль. Понятно, что вопросы контроля в природопользования и контроля в сфере охраны природы взаимосвязаны. Особенно эта взаимозависимость наблюдается в области использования и охраны водных ресурсов, прежде всего – водных ресурсов поверхностных водных объектов.

Законодательным высшего уровня, определяет основные средства, используемые государством для регулирования и водных ресурсов является Водный Кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ.

Основными принципами, на которых водное законодательство РФ, являются:

- значимость водных объектов в качестве основы жизни и деятельности человека;

- приоритет охраны вод перед их использованием;

- целевое использование водных объектов.

Водные объекты (природные или искусственные водоемы и водотоки) используются для и хозяйственно-бытового водоснабжения, сточных вод, производство электрической энергии и других целей.

Основными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод являются:

- неочищенных или очищенных сточных вод;

- утечки вредных веществ из емкостей, трубопроводов и других сооружений.

Водопользователи обязаны осуществлять мероприятия по водных объектов, их загрязнения, засорения и истощения вод.

При проектировании, размещении, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений и при внедрении технологических

должно учитываться их на состояние водных объектов, должны соблюдаться нормативы допустимого воздействия.

Водным кодексом запрещается:

- прямоточных технического водоснабжения;

- в объекты вод, не подвергшихся санитарной очистке и обезвреживанию;

- водных ресурсов в объеме, негативное воздействие на водный объект;

- в объекты вод, в которых содержатся возбудители инфекционных заболеваний, а также вредные вещества, для которых не установлены нормативы предельно допустимых концентраций.

В защиты ресурсов от загрязнения и истощения устанавливаются водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы.

В границах водоохранных зон запрещаются:

- использование сточных вод для удобрения почв;

- кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ;

- осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений;

- и транспортных (кроме специальных транспортных средств), за исключением их по и на и в оборудованных местах, имеющих твердое покрытие.

В водоохранных зонах допускаются строительство и эксплуатация объектов, оборудованных сооружениями, охрану водных объектов от негативного воздействия.

В прибрежных полос, того, запрещаются:

- распашка земель;

- размещение отвалов размываемых грунтов;

- выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

Ширина зоны рек или ручьев устанавливается от их для рек или ручьев протяженностью:

- до десяти километров - в размере пятидесяти метров;

- от десяти до пятидесяти километров - в размере ста метров;

- от пятидесяти километров и более - в размере двухсот метров.

Ширинаводоохранной зоны озера или водохранилища устанавливается в размере пятидесяти метров.

Выполнение требований к использованию и водных обеспечивает государственный контроль и надзор.

При осуществлении государственного контроля и надзора за использованием и охраной водных объектов государственные инспектора имеют право в установленном порядке:

- осуществлять проверки объектов, контролю и за и охраной водных объектов;

- проверять соблюдение требований к использованию и водных объектов;

- по результатам проверок акты и их для ознакомления водопользователям;

давать обязательные для исполнения предписания об устранении выявленных нарушений и контролировать исполнение указанных предписаний в установленные сроки;

- осматривать и при необходимости задерживать суда и другие плавучие средства, допустившие загрязнение водных объектов;

- уведомлять в форме стороны, заключившие договор водопользования, о результатах проверок;

- предъявлять требования о проведении необходимых по охране водных и по организации контроля за сбросом сточных вод;

- предъявлять иски в суд;

- в установленном порядке научно- исследовательские, проектно-изыскательские и другие организации для проведения соответствующих анализов, проб, осмотров и выдачи заключений в случаях аварий на водных объектах.

Решения исполнительной власти, осуществляющих государственный и за и водных объектов, обязательными для всеми участниками отношений. Указанные решения могут быть обжалованы в судебном порядке.

Нарушение требований по и использованию водных объектов влечет за собой ограничение, приостановление или запрещение эксплуатации хозяйственных и других объектов, влияющих на состояние водных объектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рыбообрабатывающие являются одними из источников водного бассейна, так как на этапе переработки образуются воды, вредные примеси. Для того чтобы данную разрабатываются технологические очистки сточных вод. Наша как инженер- заключается в том, чтобы уже аппараты, в происходит очистка сточной воды, с повышения и процесса очистки.

В ходе дипломной нами предложена технологическая очистки вод на одного из предприятий нашего края в обеспечения очистными норм очищенной воды с современной технологии и возникновения риска загрязнения водных ресурсов. разрабатывалась с необходимых требований, предъявляемых документацией, а соответственно степени загрязнения вод производства.

Предложенный нами метод сточных вод, в реагента активный ил, максимально обеспечить параметры сточных вод при минимальных энергетических затратах. Были следующие для разработки проекта: рыбоперерабатывающего нашего края, методы очистки характеристика и сточных вод, схема сооружений и механической и очистки вод. Также расчет и оборудования, для очистки сточных вод по схеме.

Благодаря чему была цель – сточных вод прдеприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ
2. Водный кодекс РФ
3. СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения»
4. СНиП 3.05.04 – 85 «Наружные сети и сооружения и канализация»
5. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические к воды систем питьевого водоснабжения. качества»
6. СанПиН 2.3.4.050-96 «Производство и рыбной продукции»
7. Водопользование и промстоков. Учеб. для вузов/ Б.С. Ксенофонтов. - М.: технологии. 2003.
8. Родионов А.И., В.Н., Н.С. Техника окружающей среды. для вузов. 2-е изд., перераб. И доп.- М.: Химия, 1989.
9. Инженерная поверхностных вод от промышленных стоков: Учеб. пособие/ Д.А.Кривошеин, П.П. Кукин, В.Л.Лапин и др.-М.: школа, 2003.
10. Инженерная окружающей среды: Очистка вод. отходов / Под ред. Ю.А. Бирмана, Н.Г. Вурдовой. - М.: АСВ, 2002.
11. Водоотводные промышленных предприятий: Учебник для по спец. «Водоснабжение, канализация, рациональное использование и водных ресурсов»/ С.В. Яковлев, Л.А Карелин, Ю.М. Ласков; Под ред. С.В. Яковлева. - М.: Стройиздат, 1990.
12. Инженерная и экологический менеджмент: Учебник/ М.В. Буторина, П.В. Воробьев, А.П. и др.: Под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фадина. - М.: Логос, 2003.
13. Калыгин В.Г. экология: учеб. пособие для вузов-2-е изд., стер.- М.:Academia,2006.
14. Примеры канализационных сооружений: Учеб. для ВУЗ/ Ю.М. и др.;-М.: 1978.
15. Гринин А.С., В.Н. и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002.
16. Яковлев С.В. и сточных вод. Учеб. для вузов, - М.: АСВ,2002

17. Тавартkилалдзе И.М., Тарасюк Т.П., Доценко М.И. Очистные сооружения водоотведения. Киев. Изд. «Будувэльник». 1988г.

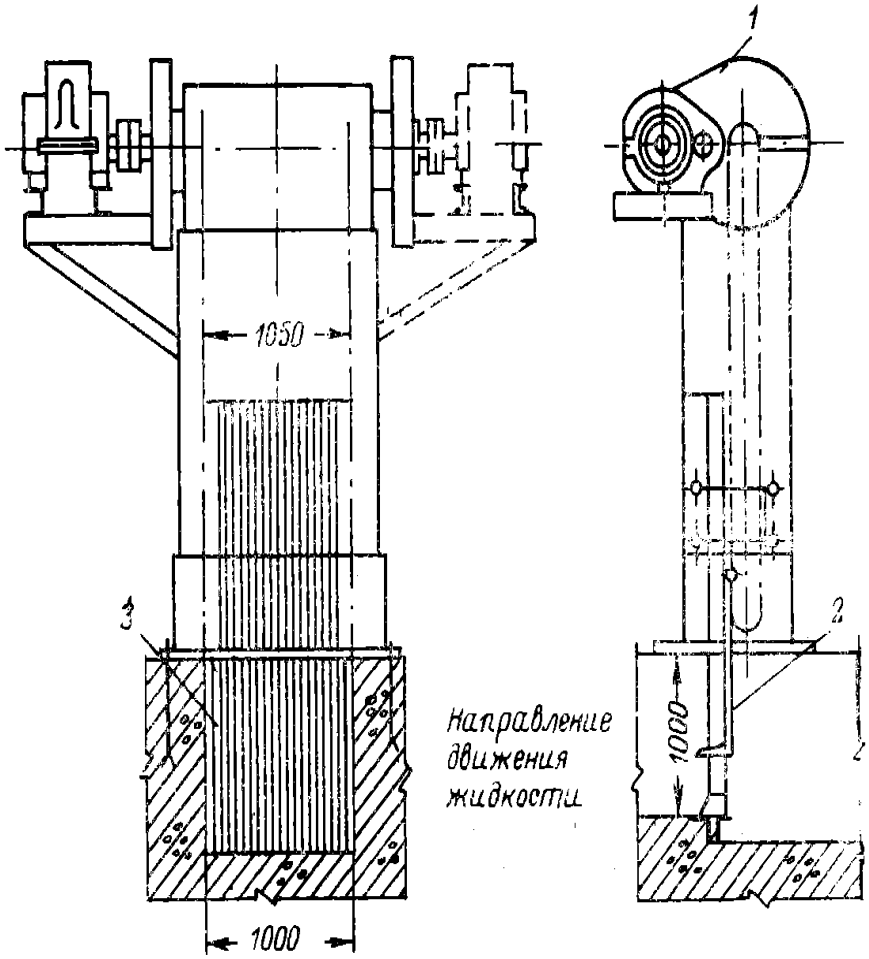
18. Корочкина Л.С., Панкин П.Ф. Технология рыборперерабатывающих предприятий. Москва. Пищевая промышленность. 1973г.

19. Кедров В.С., Исаев В.Н., Орлов В.А, Пальгунов П.П., Сомов М.А., Чухин В.А. Водоснабжение и водоотведение / Учебник для вузов: Москва. Стройиздат. 2002 г.

20. Ротмистров М.Н., Гвоздяк П.И., Ставская С.С. Микробиология очистки воды. Киев. «Наумкова думка». 1978 г.

Приложение А

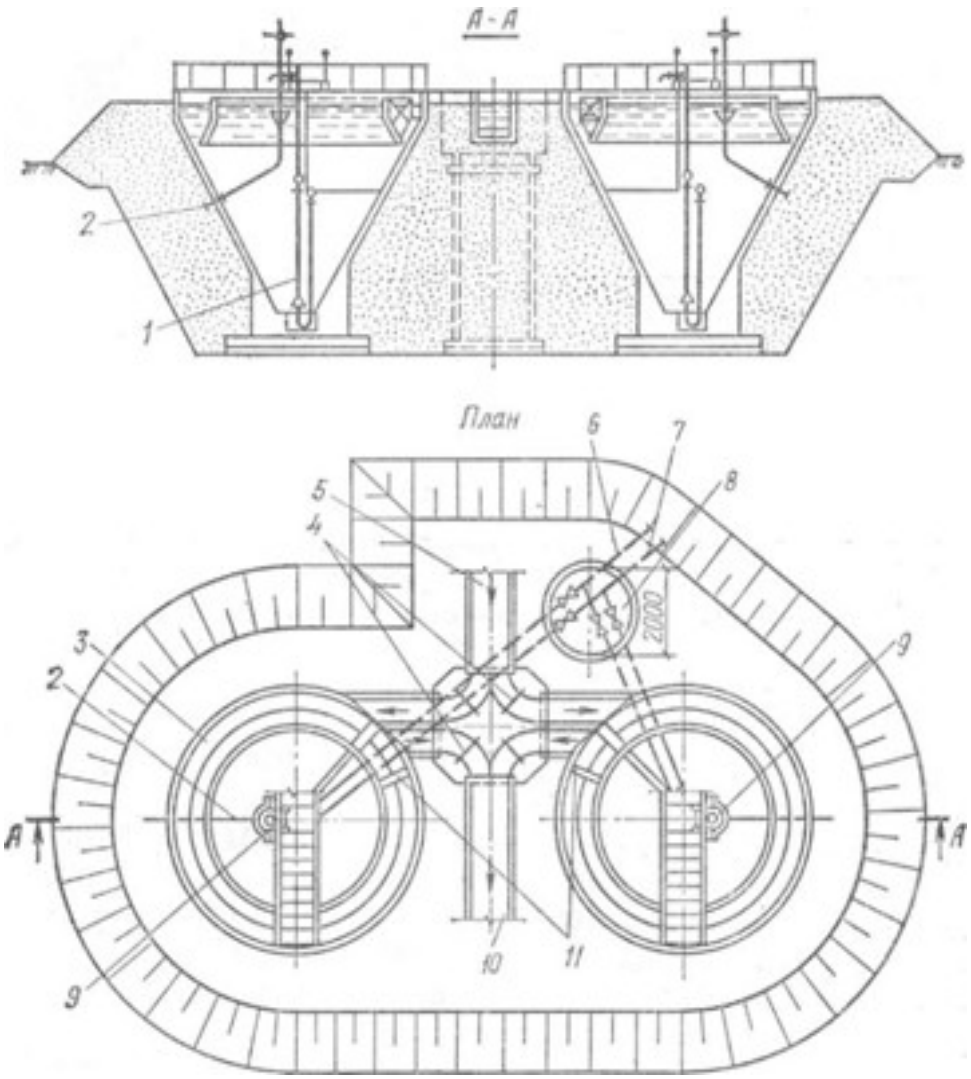
Вертикальная решетка РММВ -1000



Вертикальная механизированная решетка 1 – электропривод 2 – граблина 3 – решетка

Приложение Б

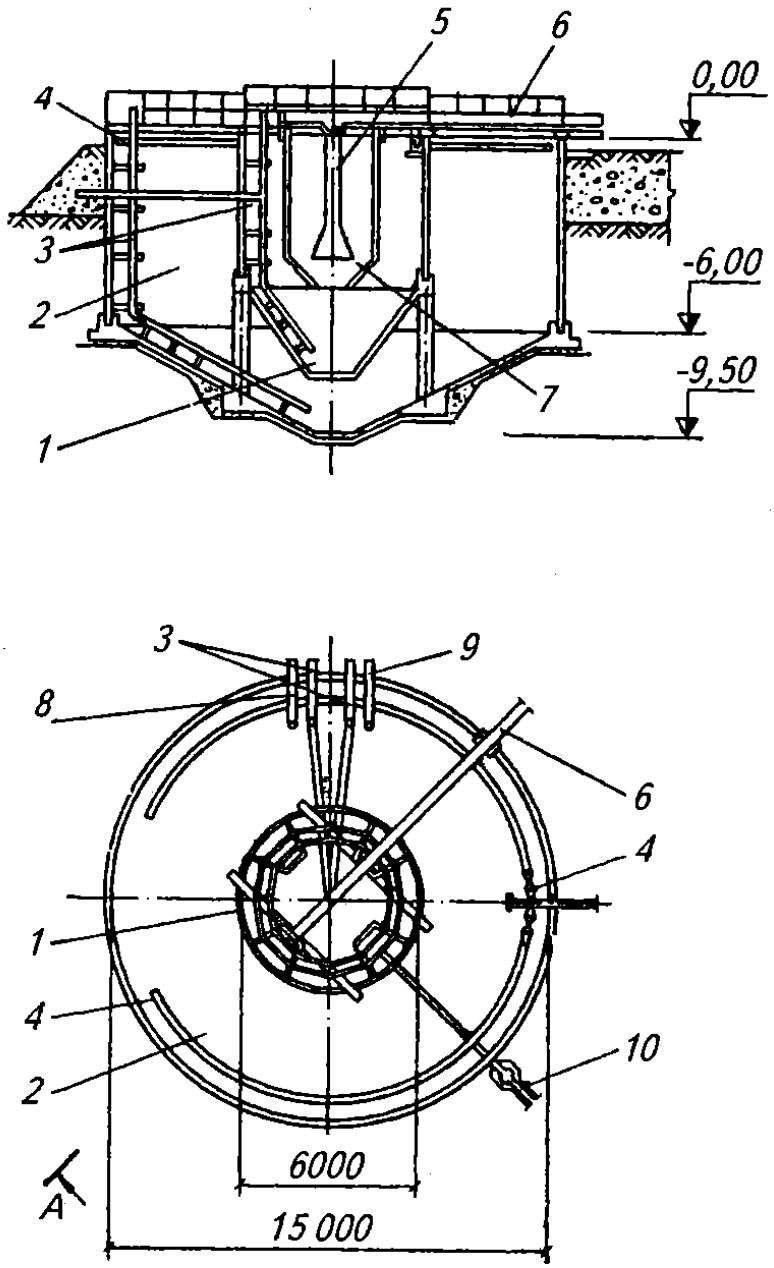
Горизонтальная песколовка в движением воды



Песколовка с движением воды 1 — гидроэлеватор; 2 — для всплывающих примесей; 3 — желоб; 4 — поверхностные с приводом; 5 — лоток; 6 — пульпопровод; 7 — для жидкости; « — переключения; 9 — для всплывающих примесей; 10 — лоток; 11 — полупогружные щиты

Приложение В

Конструкция осветлителя-перегнивателя



Осветлитель-перегниватель 1 – осветлитель 2 – перениватель 3 – иловые трубы 4 – трубы для загрузки и перемешивания осадка 5 – центральная труба 6 – подводящий лоток 7 – камера флокуляции 8 – труба для выпуска иловой воды 9 – переливная труба 10 – отводящий лоток

Приложение Г

Конструкция аэротенка-смесителя

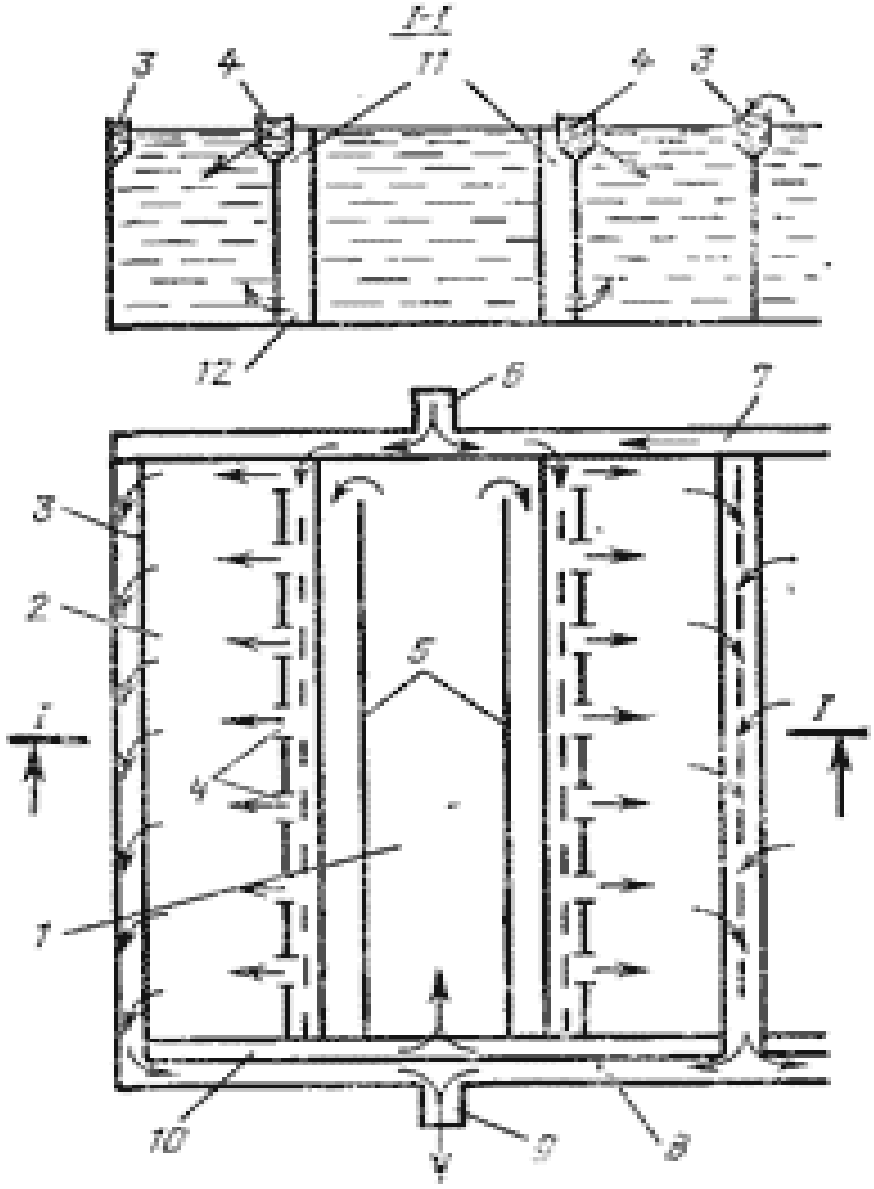


Схема аэротенка-смесителя 1 — регенератор; 2 — отделение; 3 — канал аэрируемой жидкости; 4 —впуск воды; 5 — каналы активного ила; 6 — канал; 7 — канал; 8 — канал аэрируемой жидкости; 9 — капал; 10 — канал ила; // — распределительные аэрируемой жидкости; 12 — каналы для активного ила