ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

902-03-59.87

СТАНЦИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 17,0 ТЫС.М3/СУТКИ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

22182-01
ЦЕНА 1-41

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва. А-445. Смольная ул., 22

Сдано в печать III 1988 года

Заказ № 4818 Тираж 400 экз.

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ 22182-01

902-03-59.87

Станция физико-химической очистки сточных вод производительностью I7,0 тыс.м3/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I - Пояснительная записка

Альбом II - Чертежи

АЛЬБОМ I

Разработан проектным институтом ЦНИИЭП инженерного оборудования

Утвержден Госгражданстроем Приказ № 320 от 5 ноября I984 г.
Введен в действие ЦНИИЭП инженерного оборудования Приказ № 35 от I июня I987 г.

Главный инженер института А.Кетаов

Главный инженер проекта Л.Будаева

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
I. Общая часть	3
2. Генеральный план площадки и инженерные сети	I2
3. Технологическая часть	I5
4. Теплотехническая часть	53
5. Отопление и вентиляция	55
6. Электротехническая часть	60
7. Рекомендации по эксплуатации очистных сооружений	66
8. Указания по привязке	67

Записка составлена

Общая ,технологическая и теплотехническая части — Л.Будаева

Отопление и вентиляция — М.Нарциссова

Электротехническая часть — П.Постникова

I. Общая часть

I.I. Введение

Типовые материалы для проектирования станции физико-химической очистки сточных вод производительностью I7,0 тыс.м3/сутки разработаны по плану бюджетных проектных работ Госгражданстроя на I986- I987 годы.

В проекте принят новый прогрессивный метод очистки сточных вод, а также серии строительных конструкций, введенных в I985 году, что обеспечивает соответствие технологических, строительных решений, организации производства и труда новейшим достижениям отечественной и зарубежной науки и техники и прогрессивным удельным показателям.

Станция предназначена для очистки сточных вод с резко колеблющимся притоком по сезонам года, для объектов с большим процентом содержания в городских стоках промышленных вод (более 50%) и для объектов, где необходимо удаление из сточных вод биогенных элементов (например, при повторном использовании очищенных сточных вод в промышленном водоснабжении).

Обработка сточных вод основана на введении небольших количеств реагентов в виде водных растворов, получении крупных хлопьев при перемешивании сточной воды в камерах и отделении этих хлопьев от жидкой фазы в отстойниках.

Использование физико-химического метода очистки сточных вод с применением реагентов (коагулянтов и полиэлектролитов) обеспечивает высокий и стабильный эффект очистки и дает возможность сократить площадь очистных сооружений в I,5–2 раза, а также снизить капитальные и эксплуатационные затраты по сравнению с традиционной биологической очисткой.

Введение реагентов перед первичными отстойниками приводит в процессе отстаивания к более полному выделению из сточных вод не только грубодисперсных и коллоидных загрязнений, но и ряда специфических компонентов, способных при определенных условиях оказывать токсическое влияние на микроорганизмы активного ила и воды водоема.

При физико-химическом методе эффект механической очистки сточных вод составляет по взвешенным веществам до 80%, по БПК полн до 75%, по ХПК до 60%, по растворимым фосфатам 70-80%.

При последующей фильтрации сточных вод на фильтрах ОКСИПОР (окисление на поверхности пористой загрузки) происходит снижение концентрации загрязнений по взвешенным веществам до 90%, по БПК полн до 80%.

В проекте принята концентрация загрязнений по взвешенным веществам и БПК полн:

в поступающих сточных водах - 300 или 200 мг/л

в очищенных сточных водах - 15 мг/л

Применение физико-химической очистки сточных вод должно быть обосновано технико-экономическим расчетом и оценкой качества очищаемой сточной воды, а также эффективностью применения различных реагентов (железный купорос, сернокислый алюминий, раствор хлорного железа).

В основу проекта положены следующие материалы:

задание на проектирование Госгражданстроя;

техническое задание НИИкоммунального водоснабжения и очистки воды (НИИКВ и ОВ) АКХ им.

К.Д.Памфилова;

авторское свидетельство №1000422 "Устройство и способ очистки на фильтрах ОКСИПОР";

СНиП 2.04.03-85 Канализация.Наружные сети и сооружения;

СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение.Наружные сети и сооружения.

I.2.Основные проектные решения

В проекте разработана станция физико-химической очистки сточных вод, в состав которой входят: приемная камера, здание решеток, песколовки с круговым движением воды (вариант - аэрируемые песколовки), камера смешения, водоизмерительный лоток, горизонтальные отстойники с камерой хлопьеобразования, фильтры ОКСИПОР, контактные резервуары, блок резервуаров, хлораторная, производственно-вспомогательное здание, административно-бытовой корпус, осадкоуплотнители, насосная станция песколовок и отстойников, навес стоянки автомашин.

В качестве реагентов принят железный купорос (варианты- сернокислый алюминий, раствор хлорного железа) в сочетании с полиакриламидом (ПАА). Подача сточных вод на станцию - напорная.

Проектом предусмотрено централизованное теплоснабжение станций и выполнен вариант с местной котельной.

В проекте разработаны следующие варианты компоновки сооружений:

песколовки с круговым движением воды и горизонтальные отстойники;

аэрируемые песколовки и горизонтальные отстойники.

Обработка осадка - обезвоживание на иловых площадках

I.3. Технико-экономические показатели

В таблице I приведена стоимость отдельных сооружений, разработанных и приведенных в данном проекте в таблице 2 даны эксплуатационные показатели.

Общая сметная стоимость строительства станций в тыс.руб. (реагент-железный купорос).

Таблица I

Наименование	Показатели
I	2
Приемная камера	0,42
Здание решеток	33,68
Водоизмерительный лоток	I,I0
Песколовки с круговым движением воды	I2,I
Песколовки аэрируемые	25,0
Отстойники с камерой хлопьеобразования и камера смешения	II3.89

I	2
Насосная станция песколовок и отстойников	35,5
Блок фильтров	I79,9I
Контактные резервуары	27,2
Хлораторная	58,04
Осадкоуплотнители	I6,5
Производственно-вспомогательное здание с реагентным хозяйством и блоком резервуаров	256,08
Административно-бытовое здание	67,55
Навес для стоянки автомашин	I2,6
Итого	8I4,6 827,4
Иловые и песковые площадки	I26,5
Всего с централизованным отоплением	94I,I 953,9

В числителе дана стоимость строительства станции с горизонтальными песколовками с круговым движением воды, в знаменателе - с аэрируемыми песколовками.

Технико-экономические показатели проекта

Таблица 2

Наименование	Единица измерения	Показатели		
		Разработанный проект	Проект-аналог	Экономия в %
I	2	3	4	5
Расчетное количество жителей	тыс.чел.	52,3	52,3	
Обслуживающий персонал	чел.	30	33	
Стоимость строительства	тыс.руб.	941,1	II74,0	-I9
в том числе:				
строительно-монтажных работ	-"-	752,9	939,2	-I9
оборудования	-"-	I88,2	234,8	-I9
Годовой расход электро-энергии	тыс.кВт.ч.	I96I,0	3467,0	-43
реагентов:				
железный купорос	т	992,8	-	

I	2	3	4	5
ПАА	т	77,8	-	
Жидкого хлора	т	28,0	28,0	
Топлива	Гкал	I567	I964	-20
Воды	тыс.м3	2I,9	28,2	-22
Годовые эксплуатационные затраты	тыс.руб.	I92,9	2I9,45	-I2
в том числе				
содержание штата	-"-	44,4	48,84	
электроэнергия	-"-	49,0	86,67	
Реагенты:				
железный купорос	-"-	9,93	-	
ПАА	-"-	2I,8	-	
жидкий хлор	-"-	2,8	2,8	
топливо	-"-	7,4	9,27	
вода	-"-	I,I	I,42	

I	2	3	4	5
амортизационные отчисления	тыс.руб.	47,06	58,7	
текущий ремонт	-"-	9,4	II,74	
Стоимость строительства отнесенная на Iм3 суточной производительности	руб.	55,4	69,0	-I9
Стоимость очистки Iм3 сточных вод	коп.	3,2	3,5	-8
Годовые приведенные затраты	тыс.руб.	309,6	360,3	-I4
Расход материалов				
Сталь	т	564,7	82I,8	
То же приведенная к классам A-I и Ст3	т	8I0,3	II79,3	-32
Цемент	-"-	I8I6,3	2465,4	
То же, приведен к М400	-"-	I780,7	24I7,I	-26
Бетон и железобетон	м3	499I,5	6809,2	-26

I	2	3	4	5
Кирпич	тыс.шт.	423,5	704,4	-40
Трудозатраты	тыс.чел/дней	I9,27	25,83	-25
Расход материалов на расчетный показатель				
Сталь, приведенная к классам А-I и Ст3	кг	47,7	69,4	-32
Цемент, приведенный к М400	-"-	I04,75	I42,2	-26
Бетон и железобетон	м3	0,29	0,4	-26
Кирпич	шт	24,9	4I,4	-40
Трудозатраты	чел./дней	I,I3	I,52	-25
Уровень автоматизации производства	%	50	48	-4
Уровень механизации производственных процессов	%	95	90	-5
Коэффициент использования основного оборудования		0,85	0,84	-I
Удельный вес прогрессивных видов СМР	%	60	55	-8

Технико-экономические показатели даны для станции физико-химической очистки сточных вод с применением реагента железного купороса.

Обезвоживание осадка дано на иловых площадках с асфальто-бетонным покрытием.

В стоимость не включены: вертикальная планировка, благоустройство площадки и внутриплощадочные коммуникации.

Показатели приведены при концентрации загрязнений сточных вод по БПК полн и взвешенным веществам 300 мг/л.

За расчетный показатель принят Iм3 суточной производительности станции.

При оценке экономической эффективности в качестве проекта-аналога принят типовой проект 902-03-I9 станций биологической очистки сточных вод производительностью I0,I7,25 тыс.м3/сутки с горизонтальным блоком емкостей и в стоимость строительства включены иловые площадки так как их площадь для станции физико-химической очистки уменьшается в 2,7 раза за счет уменьшения влажности осадка и увеличения нагрузки на I м2 площади.

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПЛОЩАДКИ И ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

В составе станции физико-химической очистки сточных вод производительностью I7,0 тыс.м3/сут. предусмотрены следующие сооружения:

приемная камера;

здание решеток;
песколовки;
водоизмерительный лоток;

камера смешения;
отстойники с встроенной камерой хлопьеобразования;
насосная станция песколовок и отстойников;
блок фильтров;
блок резервуаров в составе:
резервуар фильтрованной воды;
резервуар грязной промывной воды;
контактные резервуары;
хлораторная со складом хлора;
производственно-вспомогательное здание;
административно-бытовой корпус;
осадкоуплотнители;
иловые и песковые площадки;
навес стоянки автомашин.

Исходя из вышеперечисленного набора сооружений в т.м.п. 902-03-59.87 в альбоме II приведены схемы генпланов станции физико-химической очистки сточных вод с указанием необходимых площадей участков. Схемы генпланов разработаны с учетом требований СНиП II-MI.7I* и СНиП 2.04.03-85г.

Поверхность участков условно принята горизонтальной, площадка технологических емкостей и сооружений приподнята, исходя из возможности поступления очищенной сточной воды в контактный

резервуар самотеком.

Проезды на площадке обеспечивают подъезды ко всем зданиям и сооружениям. Покрытие проездов усовершенствованное, облегченное.

Вдоль ограждения - полоса насаждения древесно-кустарниковых пород.

Приведенная компоновка генплана, вертикальная посадка зданий и сооружений является примерной и уточняется при привязке проекта в зависимости от топографических, геологических и прочих местных условий. Местоположение иловых и песковых площадок решают при конкретной привязке проекта.

Участок следует располагать с подветренной стороны по отношению к жилым массивам, следует выбирать территорию со спокойным рельефом и уклоном, обеспечивающим минимальные объемы земляных работ при строительстве очистной станции. При привязке к конкретному участку вертикальная планировка вокруг зданий решается в общей системе вертикальной планировки площадки с обеспечением нормального стока поверхностных вод, а санитарно-защитная зона для станций с иловыми площадками определяется в соответствии со СНиП 2.04.03-85.

В проекте предусмотрены системы хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения. Снабжение хозяйственно-питьевой водой очистной станции принято от наружного водопровода канализуемого объекта. Ввод водопровода ⌀I00 мм предусмотрен в административно-бытовой корпус, где для измерения расхода потребляемой воды установлен турбинный водомер. После водомера вода отводится к потребителям: административно-бытового корпуса, хлораторной, здания решеток, производственно-вспомогательного здания, насосной станции песколовок и отстойников.

В проекте предусмотрена система использования технической воды, подаваемой в здание реше-

ток и в производственно-вспомогательное здание.

Бытовые сточные воды административно-бытового корпуса, производственно-вспомогательного здания, хлораторной поступают в канализационную сеть площадки и затем в резервуар, размещаемый около производственно-вспомогательного здания, откуда насосами перекачиваются в голову станции.

Проектом предусмотрено централизованное теплоснабжение станции (вариант от местной котельной). Тепло подается в здание решеток, административно-бытовой корпус, блок фильтров, производственно-вспомогательное здание, хлораторную, насосную станцию песколовок и отстойников.

Электроснабжение объектов очистной станции осуществлено от КТП, встроенной в производственно-вспомогательное здание.

Телефонизация и радиофикация осуществляется от соответствующих городских или поселковых сетей канализуемого объекта.

Прокладка внутриплощадочных сетей водопровода, бытовой канализации, теплоснабжения, электроснабжения, телефонизации и радиофикации определяется при привязке проекта и разработке генплана станции.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.I. Технологическая схема

Технологическая схема приведена для станции физико-химической очистки с использованием в качестве реагента железного купороса.

Сточная вода от насосной станции поступает в приемную камеру, где установлены датчики, подающие сигнал о поступлении в нее воды. Сточная вода проходит последовательно приемную камеру, решетки, аэрируемые песколовки (вариант- горизонтальные песколовки с круговым движением воды и камера смешения), куда насосы-дозаторы подают I0% -ный раствор коагулянта. Далее сточная вода поступает в камеру хлопьеобразования, оборудованную неподвижным сегнеровым колесом. Камера рассчитана на десятиминутное пребывание сточной воды, при этом поддерживается необходимая интенсивность перемешивания, создающая оптимальные условия для коагулирования загрязнений и образования хлопьев.

Из расходных резервуаров насосы-дозаторы подают 0,I%-ный раствор ПАА в лоток перед водоизмерительным устройством.

Из камеры хлопьеобразования через решетку-успокоитель сточная вода поступает в отстойник для выделения основной массы скоагулированных загрязнений. Дальнейшая очистка осуществляется на фильтрах ОКСИПОР, которые предназначены для очистки сточных вод от остаточных растворенных органических загрязнений и задержания неосевших взвешенных веществ.

Из отстойников осветленную сточную воду на фильтры ОКСИПОР направляют под гидростатическим давлением, фильтрование осуществляется сверху вниз.

Фильтры периодически промывают водой. Очищенная сточная вода на промывку фильтров подается насосами из резервуара фильтрованной воды через трубчатую распределительную систему большого сопротивления.

Из фильтров очищенная сточная вода под гидростатическим давлением по трубопроводу поступает в контактный резервуар на обеззараживание жидким хлором и далее в водоем.

Вода после промывки фильтров направляется в резервуар грязной промывной воды и насосами перекачивается в приемную камеру.Песок из песколовок гидроэлеваторами удаляется на песковые площадки.

Техническая вода к гидроэлеваторам и на гидросмыв песка подается насосами,установленными в насосной станции песколовок и отстойников.

Осадок из отстойников влажностью 96% один раз в сутки насосами,установленными в насосной станции песколовок и отстойников, перекачивается в осадкоуплотнители.Из осадкоуплотнителей осадок влажностью 93% под гидростатическим давлением удаляется на иловые площадки.

Иловая вода от осадкоуплотнителей направляется в канализационную сеть станции.

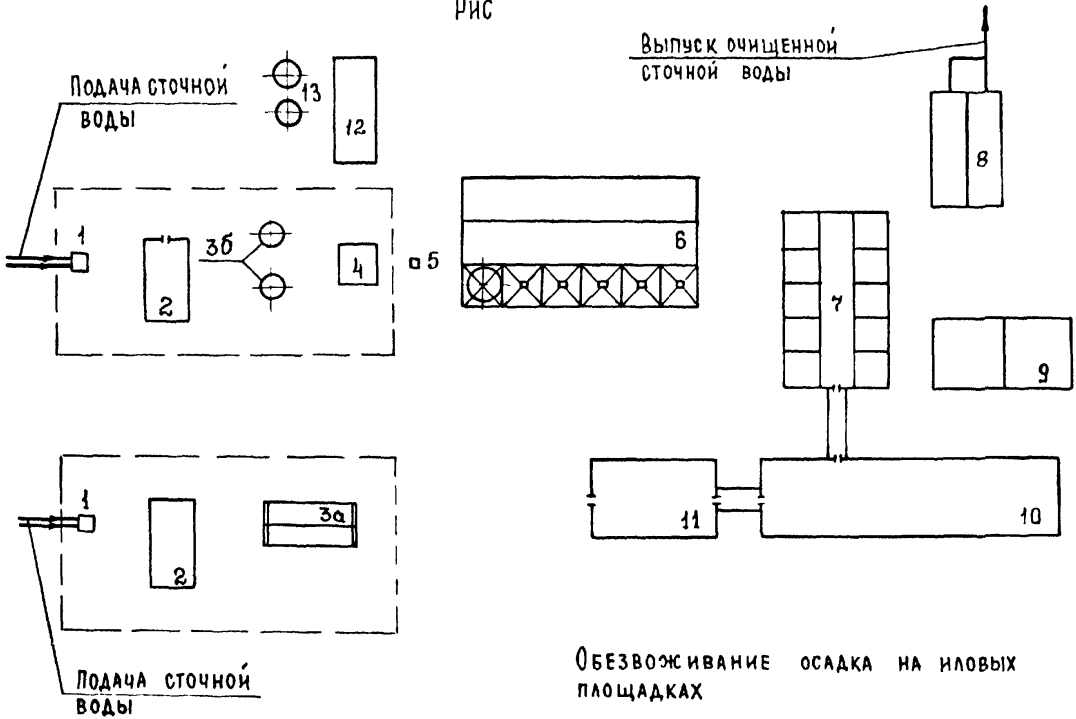
Для опорожнения емкостных сооружений предусмотрен передвижной насос марки НЦС,опорожнение фильтров запроектировано в трубопровод грязной промывной воды.

Проектом предусмотрен аварийный сброс из приемной камеры и после отстойников.

При использовании в качестве реагента сернокислого алюминия или хлорного железа в схеме принимают горизонтальные песколовки с круговым движением воды и камера смешения №2 - (время смешения I5-30 с.). Раствор сернокислого алюминия 5%-ный концентрации подают насосом-дозатором в камеру смешения.

В проекте дана схема компоновки сооружений (см. стр. I8).

Рис



Обезвоживание осадка на иловых площадках

Экспликация сооружений

I. Приемная камера

2. Здание решеток

3а. Песколовки горизонтальные

3б. Песколовки аэрируемые

4. Камера смешения

5. Водоизмерительный лоток

6. Отстойники горизонтальные со встроенной камерой хлопьеобразования

7. Блок фильтров

8. Контактный резервуар

9. Блок резервуаров

I0. Производственно-вспомогательное здание

II. Административно-бытовое здание

I2. Насосная станция песколовок и горизонтальных отстойников

I3. Осадкоуплотнители

3.2. Характеристика сооружений

Приемная камера по серии 4.902-3.

Камера прямоугольная размером в плане 2хI,5 м. В ней установлены датчики,подающие сигнал о поступлении воды на станцию.

Здание решеток - по типовому проекту 902-2-35I.

Здание размером в плане 6хI5 м,где установлены две механические решетки РМУ-2.

Песколовки - возможно использование двух типов.

I.Песколовки горизонтальные с круговым движением воды диаметром 6,0 м - по типовому проекту 902-2-33I тип У.

2.Аэрируемые песколовки - по типовому проекту 902-2-372.83г.

Из бункера песколовок песок удаляется гидроэлеватором.Гидросмыв и удаление песка осуществляется без выключения песколовок из работы.

Плавающие вещества удаляются в жиросборник.Песколовки опорожняются передвижным .самовсасывающим насосом.

Водоизмерительный лоток - по типовому проекту 902-9-5 .

Камеры смешения предназначены для равномерного и быстрого смешения реагентов с обрабатываемой водой. При использовании в качестве реагента железного купороса в сочетании с известью или без нее приняты аэрируемые смесители,обеспечивающие переход закиси железа в гидрат окиси.При этом время пребывания в камере смешения должно быть не менее 7 мин.Интенсивность подачи воздуха 0,7-0,8 м3/м3 обрабатываемой воды в минуту.

Камеры запроектированы прямоугольными в плане.

Камера №I- для реагента железного купороса разработана размером в плане 6,0х9,0 м. с рабочей глубиной 2,6 м.

Камера №2 - при применении раствора хлорного железа или сернокислого алюминия размером 2,0 х2,0 м с рабочей глубиной 2,6 м.

На расстоянии 0,I8 м от дна камеры установлены аэраторы из дырчатых труб с отверстиями диаметром 3 мм.

Горизонтальные отстойники с встроенной камерой хлопьеобразования предусмотрены шириной секции 6,0 м ,длиной 36 м.

В начале каждой секции отстойника размещена камера хлопьеобразования диаметром 5,5 м с рабочей глубиной 2,6 м.Камера принята гидравлического типа, оборудованная неподвижным сегнеровым колесом.

Расчетное время пребывания сточной воды в отстойниках принято I,5 ч. Эффективность задержания взвешенных веществ 75-80%,снижение БПК полн 60-75%,ХПК 50-60%,влажность осадка 95-97% (при удалении осадка один раз в сутки).

Насосная станция песколовок и отстойников - по типовому проекту 902-2-389.85.

Насосная станция прямоугольная полузаглубленная,размером 6хI5 м.В подземной части на отметке - 2,7 м установлено следующее оборудование:

насос СД I60/I0 - подачи рабочей воды на гидросмыв песка песколовок,

насос СД I60/45 - подачи технической воды к гидроэлеваторам песколовок,

насос СД I60/45б - подачи осадка в осадкоуплотнитель,

насос СД-50/I0 - опорожнения отстойников,

насос ВКСI/I6 - подачи технической воды на уплотнение сальников и откачки воды из дренажного приямка,

насос СД 80/I8 - удаление плавающих веществ.

Управление насосами - ручное и автоматическое от уровня жидкости в резервуарах.

Блок фильтров

Фильтры ОКСИПОР установлены в два ряда, вдоль фильтров расположена галерея обслуживания фильтров, которая частично перекрывает фильтры. Фильтр прямоугольной в плане размером 6,0х6,0 м, полной глубиной 3,2 м. Загрузка фильтра высотой I200 мм выполнена из недробленного керамзита крупностью 5-I0 мм. Нижняя часть фильтра заполнена гравием фракцией I0-20 мм с высотой слоя 500 мм.

Водяная распределительная система состоит из коллектора и ответвлений из дырчатых труб, расположена в нижней части фильтра в слое гравия. В конце магистрального коллектора предусмотрен стояк с вентилем для удаления воздуха из системы.

На глубине 500 мм от верха загрузки фильтра проложена распределительная трубчатая система для непрерывной подачи воздуха.

Расчетная скорость фильтрации в фильтрах ОКСИПОР 3-3,5 м/ч, форсированная - 5 м/ч. Удельный расход воздуха, подаваемого на фильтр, 3м3/м3 очищаемой воды.

Промывка фильтров водяная продолжительностью I0-I2 минут. Интенсивность промывки I8 л/с м2. Частота промывки I раз в сутки. Предусмотрена возможность подачи воздуха в водяную распредели-

тельную систему с целью осуществления при необходимости совместной водовоздушной промывки с интенсивностью подачи 20 л/см2.

Эффект снижения концентрации загрязнений по взвешенным веществам 90% по БПКполн - 80%.

Блок резервуаров - включает резервуар фильтрованной воды для промывки фильтров размером в плане I8xI5 м, резервуар грязной промывной воды размером I8xI5 м с рабочей глубиной 3,5 м.

Резервуары фильтрованной и грязной промывной воды перекрыты плитами.

Контактные резервуары - по типовому проекту 902-3-I2.

Контактный резервуар состоит из двух секций шириной 6 м, длиной I5 м, рабочей глубиной 3,I м.

Хлораторная для обеззараживания сточных вод принята по типовому проекту 90I-7-5.84 производительностью 5 кг товарного хлора в час. Здание прямоугольное в плане размером I2xI2 м.

Хлораторная состоит из склада контейнеров, хлордозаторной, насосной и вспомогательных помещений. Склад хлора предназначен для хранения хлора в контейнерах вместимостью 800 литров.

Производственно-вспомогательное здание прямоугольное полузаглубленное, размером I2x63 м, соединенное галереями с блоком фильтров и административно-бытовым корпусом.

В полузаглубленной части размещены насосная станция, реагентное хозяйство, склад ПАА. В наземной части механическая мастерская, воздуходувная, венткамеры, КТП, операторская.

В насосной предусмотрено следующее оборудование:

насос Д3200-33 - подачи фильтрованной воды на промывку фильтров;

насос ФГ2I6/24б - перекачки грязной промывной воды в голову сооружений;

насос К-20/30 - технической воды на уплотнение сальников и в хлораторную;

насос СД50/10 - бытовой канализации;

насос Х20/31-Ф - подачи 30% и 11%-ного раствора коагулянта;

насос-дозатор НД2,5 630/10 - подачи 10% и 5%-ного раствора коагулянта;

насос-дозатор НД2,5 1000/10 - подачи 0,1%-ного раствора ПАА;

насос КМ 160/20А - подачи технической воды на гидросмыв песколовок;

установка УРП-3;

насос ВКС 1/16 - дренажный насос;

В воздуходувной установлены воздуходувки ТВ-42-1.4.

Управление насосами - ручное и автоматическое в зависимости от уровня жидкости в резервуарах или сооружениях.

Реагентное и складское хозяйство.

В качестве реагентов приняты:

железный купорос при pH исходной воды более 7,5;

сернокислый алюминий - при pH исходной воды не выше 8,0;

хлорное железо при щелочных значениях pH исходной воды.

Указанные реагенты применяют в сочетании с ПАА.

Дозы реагентов приведены в таблице №3.

Таблица №3.

Наименование	Единица измерения	Реагенты			
		Сернокислый алюминий Al_2O_3	Хлорное железо $FeCl_3$	Железный купорос $FeSO_4$	ПАА
I	2	3	4	5	6
Доза реагента по активному продукту	г/м3	40-60	70-100	50-80	I
Содержание активного продукта	%	9,5	40	50	8

Для сточных вод с концентрацией по БПК полн и взвешенным веществам 300 мг/л - доза реагента принимается по верхнему пределу, при концентрации 200 мг/л по нижнему пределу.

В проекте предусмотрено мокрое хранение коагулянта. Железный купорос и хлорное железо хранятся в виде 30%-ного раствора, сернокислый алюминий в виде суспензий II%-ной концентрации.

Реагентное хозяйство сблокировано с производственно-вспомогательным зданием и выполнено без наземного павильона.

В реагентном хозяйстве запроектировано по два резервуара 30%-ного и I0%-ного раствора

коа гулянта при варианте с железным купоросом и хлорным железом ,II%-ного и 5%-ного раствора) при варианте с сернокислым алюминием.

Поставка реагентов на станцию принята: железного купороса и сернокислого алюминия навалом,раствора хлорного железа - в автоцистернах.

Для приготовления I%-ного раствора ПАА применены установки УРП-3.Установки УРП-3 и резервуары 0,I%-ного раствора ПАА установлены в машинном зале на отметке -2,5м. Склад ПАА расположен на отметке ± 0,00м, флокулянт хранится в мешках.

Резервуары перекрыты утепленными щитами,загрузка в затворные баки осуществляется автосамосвалом с улицы на отметке +I,0.

Осадкоуплотнители - по типовому проекту 902-2-354

Вертикальные первичные отстойники диаметром 4,5 м

Иловые и песковые площадки

Иловые площадки рекомендуется принимать с естественным основанием.Количество карт должно быть не менее четырех.

При привязке проекта в реальных условиях в зависимости от климатических,гидрогеологических данных уточняется площадь и конструкция иловых площадок.

При соответствующем обосновании могут быть применены площадки других типов: с естественным основанием и дренажом; с поверхностным удалением иловой воды; асфальтобетонные и др.

Рекомендуется принимать площадки более простых конструкций, но при выборе типа площадок следует руководствоваться санитарными требованиями,учитывая возможность фильтрации иловой воды

в грунт, способы уборки осадка и др.

Для обработки песка предусмотрены 2 песковые площадки.

Потребная площадь для песковых площадок определена в соответствии с СНиП 2.04.03-85.

В альбоме П приведены конструкции напусков, выполняемых из дерева и конструкции дренажей.

Детальная конструкция иловых и песковых площадок должна быть разработана при привязке проекта.

Административно-бытовой корпус по типовому проекту 902-9-19. Здание прямоугольное в плане размером 12х30 м соединено с производственно-вспомогательным зданием переходной галереей. В состав корпуса входят бытовые помещения для обслуживающего персонала станции, лаборатория и мастерские для мелкого ремонта, комната дежурного и технического персонала и другие помещения.

Навес для стоянки автомашин - по типовому проекту №4II-I-35/7I. Навес размером в плане 29х9м может быть использован для закрытого хранения машин.

3.3. Расчет сооружений

Расчет сооружений ведется по рекомендациям НИИКВ и ОВ

Таблица №4

Наименование	Единица измерения	Концентрация загрязнений, мг/л	
		300	200
I	2	3	4
Средний расход сточных вод			
часовой	м3/ч	708,4	
секундный	л/с	I96,8	
Коэффициент неравномерности		I,58	
Максимальный расход сточных вод			
часовой	м3/ч	III9,3	
секундный	л/с	3II,0	
Количество загрязнений			
по взвешенным веществам	т/сут	5,0	3,4
по БПК полн	-"-	5,0	3,4
Приведенное количество обслуживаемого населения	тыс.чел.	76,5	52,3

I	2	3	4
Отбросы ,снимаемые с решеток			
по объему (при норме 8л на чел.в год)	м3/сут	I,7	I,2
по весу при γ=750 кг/м3	т/сут	I,3	0,9
Количество песка,задерживаемого в песколовках			
по объему (при норме 0,02 л/чел.в сутки и влажности 60%)	м3/сут	I,6	I,I
по весу при γ =I,5 т/м3	т/сут	2,3	I,6
по объему (при норме 0,03 л/чел в сутки)	м3/сут	2,3	I,6
по весу	т/сут	3,5	2,4
Количество осадка при эффекте задержания взвешенных веществ - 80%			
по сухому веществу	т/сут	4,0	2,7

1	2	3	4
по обьему влажностью 96%	м3/сут	100	68
Здание решеток			
Расчетный расход	л/с	311,0	
Решетки	тип	РМУ-2	
ширина канала	мм	1000	
ширина прозоров	"	16	
количество прозоров	"	34	
наполнение	м	0,6	
площадь протока одной решетки	м2	0,32	
количество всего,в т.ч. рабочих	шт	2/1	
Скорость движения сточных вод в прозорах решетки	м/с	1,0	
Песколовки горизонтальные с круговым движением воды			
Тип		у	
диаметр	м	6,0	

1	2	3	4
количество	шт	2	
Расчетный расход	л/с	311,0	
Осадочный желоб			
наполнение	м	0,9	
площадь живого сечения	м2	0,5	
Скорость движения сточных вод при максимальном притоке	м	0,3	
Аэрируемые песколовки			
Гидравлическая крупность песка при диаметре частиц 0,2 мм	мм/с	18	
Скорость движения сточных вод при максимальном притоке	м/с	0,08	
Принимаем количество секций	шт.	2	
Площадь живого сечения	м2	7,0	
Отношение $\frac{B}{H}$ т		1,12	
Рабочая глубина $H=\sqrt{\frac{\omega}{1,2}}$	м	2,5	
Ширина песколовки	м	2,8	

I	2	3	4
Расчетная глубина $H_s = \frac{H}{2}$	м	I,25	
Коэффициент		2,32	
Глубина осаждения песчинки при одном круге вращения $h_1 = \frac{в. \ Ио}{2}$	м	0,63	
Средняя скорость 0,08 м/с			
Число кругов вращения для улавливания 90% песка расчетной крупности $n = \frac{I}{\ell q \left(I - \frac{h_1}{Hз}\right)}$	круг	9	
Время одного круга вращения жидкости $t_1 = I,2 \ \frac{B}{V_2}$	с	42	
Продолжительность пребывания жидкости $t = I,I \ n \ t_1$	"	420	

I	2	3	4
Длина песколовки расчетная			
$\mathcal{L}_э = К_э \cdot \frac{Н_з}{И_о} \cdot \mathcal{V}_э$	м	9,8	
фактическая	м	I2	
Количество воздуха на аэрацию при интенсивности 3 м3/м2.ч	м3/ч	20 2	
Количество технической воды на гидросмыв			
$Q = V\ l\ B$	м3/сут	27,4	
V - восходящая скорость смывной воды -0,0065 м/с			
l - длина пескового лотка			
B - ширина пескового лотка -0,5 м			
Расход на смыв песка			
на одно отделение	л/с	38	
время смыва	мин.	4	
потребный напор	м	6-8	

I	2	3	4
Характеристика гидроэлеватора			
Расход на гидроудаление (одно включение)	л/с	I6	
Напор перед гидроэлеватором	м	37	
Песковые площадки			
Количество песка	м3/год	840	590
Полезная площадь при Нр =I,0 м	м2	840	590
Общая площадь при (К=I,3)	м2	I090	770
Камера смешения			
Расчетный расход	м3/ч	III9,3	
Реагент железный купорос			
Требуемое время смешения	мин	7.0	
Расчетный объем камеры	м3	I3I	
Количество камер	шт	I	
Рабочая глубина	м	2,6	
Расчетная площадь	м2	50,5	

I	2	3 5
Принятый размер камеры	м	6x9
Фактический:		
объем	м3	I40
время пребывания	мин	7,5
Расход воздуха на аэрацию (при удельном расходе 0,7м3/м3 обрабатываемой воды в минуту)	м3/мин	I3,I
	м3/ч	786
Реагент -хлорное железо или сернокислый алюминий		
Требуемое время смешения	мин	0,5
Расчетный объем камер	м3	9,4
Количество	шт	I
Рабочая глубина	м	2,6
Расчетная площадь	м2	3,6
Размеры в плане	м	2x2,0
Фактический:		
объем	м3	I0,4
время пребывания	мин	0,56

I6	2	3	4
Отстойники со встроенной камерой хлопьеобразования			
Расчетный расход	м3/ч	III9,3	
	м3/мин	I8,7	
Камера хлопьеобразования			
Расчетный объем при времени пребывания I0 мин	м3	I87	
Количество единиц -3 шт.			
диаметр	м	5,5	
рабочая высота	м	2,6	
рабочий объем	м3	62,0	
Фактическое время пребывания	мин	I0	
Отстойники			
температура сточной жидкости	^{o}C	20	
эффект осветления	%	75	
продолжительность отстаивания	ч	I,5	
расчетный объем	м3	I679	

1	2	3	4
коэффициент, учитывающий влияние температуры воды на ее вязкость		I	
Гидравлическая крупность частиц взвеси	мм/с	Iр	
Глубина проточной части	м	2,7	
Длина отстойника $\mathcal{L}_{set} = \frac{v_w H_{set}}{K_{set} \cdot Io}$	м	30	
K_{set}=0,5			
v_w - средняя расчетная скорость в проточной части - 5 мм/с			
Ширина секции	м	9,0	
Число секций	шт	3,0	
Фактическая скорость в проточной части	мм/с	5,5	
Фильтры ОКСИПОР			
Расчетный расход	м3/ч	III9,3	
Требуемая площадь фильтров при скорости фильтрования 3,0м/ч	м3	373	

I	2	3	4
Размер рабочей зоны фильтра	м	6х6	
Количество фильтров	шт	I0	
Фактическая скорость фильтрования	м/ч	3,I	
Продолжительность одной промывки	мин	I0	
Интенсивность промывки	л/см2	I8	
Расчетный расход воды	л/с	648	
	м3/ч	2333	
Расход воды на одну промывку	м3	390	
Расход воздуха на аэрацию фильтров при интенсивности 3 м3/м3 обрабатываемой воды	м3/ч	3357	
Блок резервуаров			
Резервуар фильтрованной воды			
Количество воды для двух промывок	м3	780	
Рабочая глубина	м	3,5	
Площадь	м2	225	
Резервуар грязной промывной воды			
Количество воды от двух промывок	м3	780	
Рабочая глубина	м	3,5	
Площадь	м2	225	

I	2	3	4
Контактные резервуары			
Расчетный расход	м3/ч	III9,3	
Расчетный объем при времени контакта 0,5 ч	м3	560	
Количество секций	шт	2	
Ширина секции в плане при длине I5 м	м	6	
Рабочая глубина	м	3,I	
Фактический : объем	м3	558	
время контакта	ч	0,5	
Обеззараживание сточных вод			
Доза хлора	г/м3	3,0	
Расчетное количество активного хлора	кг/ч	3,4	
Принята хлораторная производительностью 5 кг/ч			
Насосное отделение			
Насосы подачи воды на промывку фильтров			

I	2	3	4
Расчетный расход воды	м3/ч	2333	
Установлены насосы	марка	Д-3200-33	
Количество всего/рабочих	шт	2/I	
Производительность	м3/ч	2500	
Напор	м	I7	
Электродвигатель	тип	AI04-8	
Мощность	кВт	I60	
Насосы подачи грязной промывной воды в приемную камеру (при одной промывке в сутки)			
Расход воды от одной промывки	м3	390	
Продолжительность откачки	ч	I,5	
Установлены насосы	марка	ФГ 2I6/246	
Производительность	м3/ч	260	
Напор	м	I3,5	
Электродвигатель	тип	4AI80S4У3	
Мощность	кВт	22	
Количество всего/рабочих	шт	2/I	

1	2	3
Насосы технической воды		
Установлены насосы	марки	К-20/30
Производительность	м3/ч	10-30
Напор	м	34,5-24
Электродвигатель	тип	А02-32-2
Мощность	кВт	4,0
Количество всего/рабочих	шт	2/1
Насосы хозяйственно-бытовой канализации		
Установлены насосы	марка	СД 50/10
Производительность	м3/ч	29,5-85
Напор	м	12-7,5
Количество всего/рабочих	шт	2/1
Электродвигатель	тип	4А100Л-4
Мощность	кВт	4,0
Насосы подачи воды на гидросмыв песка песколовок		

I	2	3	4
Установлены насосы	марка	КМ I60/20А	
Производительность	м3/ч	I50	
Напор	м	I5	
Электродвигатель	тип	4АI5054ЖУ-2	
Мощность	кВт	I5	
Количество всего/рабочих	шт	2/I	
Воздуходувная			
Общий расход воздуха	м3/ч	6443,6	
в том числе:			
на аэрацию камеры смешения	"	786	
на аэрацию фильтров	"	3357	
на барботаж в резервуарах			
реагентов	-"-	2070,6	
на эрлифты	-"-	230	
Установлены воздуходувки	марка	ТВ-42-I,4	
Производительность	м3/ч	3600	

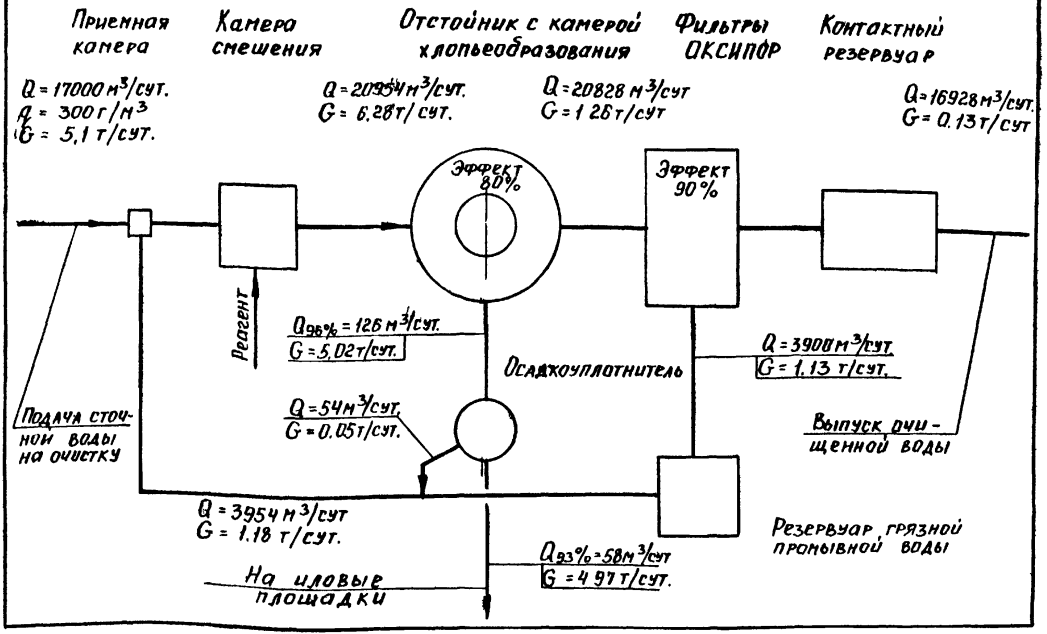
1	2	3	4
Напор	кгс/см2	I,4	
Электродвигатель	тип	4А225М2	
Мощность	кВт	55	
Количество всего/рабочих	шт	3/2	
Насосная станция песколовок и отстойников			
Насосы подающие осадок влажностью 96% в осадкоуплотнитель			
Количество осадка влажностью 96%	м3/сут	I00	68
Установлены насосы	марка	СД I60/45б	
Производительность	м3/ч	I28	
Напор	м	30	
Электродвигатель	тип	ВАО-7I-4	
Мощность	кВт	22	
Количество всего /рабочих	шт	2/I	

I	2	3	4
Насосы опорожнения отстойников			
Установлены насосы	марка		СД-50/I0
Производительность	м3/ч		50
Напор	м		I0
Электродвигатель	тип		4AI00-S4
Мощность	кВт		3,0
Насосы гидросмыва	марка		СД I60/I0,0
Производительность	м3/ч		I60
Напор	м		I0,0
Электродвигатель	тип		4AI6036
Мощность	кВт		II
Количество всего/рабочих	шт		2/I
Насос подачи рабочей воды гидроэлеваторов			
Установлены насосы	марки		СД I60/45
Производительность	м3/ч		I60
Напор	м		45

I	2	3	4
Электродвигатель	тип	4AI604M	
Мощность	кВт	40	
Количество всего/рабочих	шт	2/I	
Насос перекачки плавающих веществ	марка	СД 80/I8	
Производительность	м3/ч	80	
Напор	м	I8	
Электродвигатель	тип	4AI32M4	
Мощность	кВт	22	
Количество всего/рабочих	шт	2/I	
Сооружения обработки осадка (смотри балансовую схему)			
Количество осадка с учетом собственных загрязнений станции			
по сухому веществу	т/сут	6,3	4,5
по объему влажность 96%	м3/сут	I58	II3

22182-01

Балансовая схема станции



1	2	3	4
Осадкоуплотнители			
Необходимый объем при времени уплотнения -6ч	м3	40,0	28,0
Количество	шт	2,0	
Диаметр	м	4,5	
Гидравлический объем одного осадкоуплотнителя	м3	78	
Фактическое время уплотнения	ч	23	33
Объем уплотненного осадка влажностью 93%	м3/сут.	90	64,3
	тыс.м3/год	32,9	23,5
Площадь иловых площадок с твердым покрытием при нагрузке 2,4 м3/м2			
полезная	га	I,4	I,0
полная с К=I,4	га	I,9	I,4

Реагентное хозяйство

Таблица №5

Наименование	Единица измерения	Количество			
		Хлорное железо $FeCe_3$	Сернокислый алюминий Al_2O_3	Железный купорос $FeSO_4$	ПАА
I	2	3	4	5	6
Доза реагента по активному продукту	г/м3	I00 70	60 40	80 50	I
Содержание активного продукта	%	40	9,5	50	8
Расчетное количество реагентов:					
по активному продукту	т/сут	I,7 I,I8	I,02 0,68	I,36 0,85	0,0I7
по товарному продукту	-"-	-	I0,8 7,2	2,7 I,7	0,2I
Расчетная потребность в растворе концентрации 30%-ной	м3/сут	5,65 3,94	-	4,5 2,83	-

I	2	3	4	5	6
II%-ной	м3/сут	-	9,27 6,2	-	-
I%-ной	-"-	-	-	-	I,7
Общая потребность в реагенте на период хранения 30 суток					
по товарному продукту	т	-	324 2I6	8I 5I	6,3
по раствору принятой концентрации	м3	I70,0 II8,0	278 I86	I35 85	5I
Расчетная потребность в рабочем растворе концентрации					
I0%-ной	м3/сут	I7,0 II,8	-	I3,6 8,5	-
5%-ной	-"-	-	20,4 I3,6	-	-
0,I%-ной	-"-	-	-	-	I7,0

1	2	3	4	5	6
Насосы для подачи 30% и 11%-ного раствора реагента и резервуары 10% и 5%-ного раствора	марка		Х20/31-Ф		
Производительность	м3/ч		20		
Напор	м		31		
Электродвигатель	тип		А02-41-2		
Мощность	кВт		5,5		
Количество всего/рабочих			2/1		
Насосы-дозаторы для подачи 10%и 5%-ного раствора реагента	марка		НД 2,5 630/10		
Производительность	л/ч		630		
Напор	МПа		1,0		
Электродвигатель	тип		4АХ80А4		
Мощность	кВт		1,1		
Количество всего/рабочих	шт		2/1		

I	2	3	4	5	6
Насосы-дозаторы для подачи 0,1% раствора ПАА	марка	НД2,5 1000/10			
Производительность	л/ч	1000			
Напор	МПа	1,0			
Электродвигатель	тип	4А90Л4			
Мощность	кВт	2,2			
Количество всего/рабочих	шт.	2/1			
Объем резервуара 30% и 11%-ного раствора реагента	м3	90			
Количество	шт	2			
Объем резервуара 10% и 5%-ного раствора реагента	м3	33			
Количество	шт	2			
Фактическое время хранения 30% и 11%-ного раствора реагента	сут.	32,0 46,0	20,0 29,0	40,0 63,0	-

I	2	3	4	5	6
Фактическое время пребывания 10% и 5%-ного раствора реагента	сут.	4,0 / 5,6	3,2 / 5,0	5,0 / 7,8	
Расход 0,1%-ного раствора полиакриламида за 4 часа	м3	-	-	-	2,9
Приняты гуммированные емкости обьемом	"	-	-	-	2,0
диаметр	м	-	-	-	1,4
количество	шт	-	-	-	2
Расход воздуха для перемешивания в резервуарах 5% и 10%-ного раствора реагента при интенсивности 3 л/с м2	м3/ч	←	250,6	→	
Расход воздуха для растворения реагента в резервуарах 30% и 11%-ной концентрации (8 л/с м2)	-"-	←	1820	→	

Сухое хранение полиакриламида ПАА

I	2	3	4	5	6
30-и суточный расход по товарному продукту	т	-	-	-	6,3
Количество ящиков I ящик - 50 кг	шт	-	-	-	I26
Необходимая площадь складирования	м2	-	-	-	20

В числителе даны показатели для сточных вод с концентрацией загрязнений по БПК полн и взвешенным веществам 300 мг/л, в знаменателе - 200 мг/л.

3.4. Мероприятия по защите окружающей среды

В целях предотвращения загрязнения окружающей среды согласно "Правилам охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами", проектом предусмотрена бесперебойная работа станции, которая обеспечивается за счет выбора соответствующих технологических параметров и установки резервного оборудования.

В проекте предусмотрено обеспечение санитарной безвредности отходов, образующихся в процессе очистки сточных вод. Отходы реагентов вместе с осадком поступают на иловые площадки.

Песок, выпадающий в песколовках и содержащий органические вещества, гидроэлеватором подается на песковые площадки, осадок подсушивается на иловых площадках и затем обезвреживается компостированием. Подсушенный осадок по опыту эксплуатации станции физико-химической очистки сточных вод в г. Радвилишкисе может быть использован в качестве удобрения.

Для ликвидации аварии контейнеров в хлораторной предусмотрены резервуары для нейтрализации хлора, а также автоматические системы ликвидации аварии и очистки вентиляционного воздуха перед выбросом его в атмосферу.

3.5. Технологический контроль

Основные технологические процессы на станции контролируются путем проведения измерений:

уровня сточных вод в приемной камере, осадка в отстойниках, в резервуарах растворов реагентов, в резервуарах промывной и фильтрованной воды и аварийного уровня воды в фильтрах;

расхода сточных вод, поступающих на сооружения;

расхода раствора реагентов;

концентрации реагентов и дозы их в обрабатываемой сточной воде;

расхода воздуха;

Предусмотрена блокировка насосов подачи сточных вод на станцию и насосов-дозаторов реагентов.

Показания приборов и сигналы о работе сооружений передаются в операторскую.

Промывка фильтров осуществляется по времени. Предусматриваются контрольные патрубки с вентилями, окна над лотками и резервуарами для отбора проб в сооружениях.

4. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проектом предусмотрено теплоснабжение объектов станции в двух вариантах:
централизованно из внешних сетей, теплоноситель - вода с параметрами 150^{0}-70^{0}С;

от местной котельной, теплоноситель - вода с параметрами 95^{0}-70^{0}С.

Тепловые нагрузки по зданиям и сооружениям станции подсчитаны для районов с расчетной температурой воздуха для проектирования отопления -30^{0}С и приведены в таблице №6.

Таблица №6

Наименование зданий и сооружений	Расход тепла в ккал/ч на отопление	на вентиляцию	суммарный
I	2	3	4
Здание решеток	20806	I5I00	35906
Блок фильтров	43200	-	43200
Насосная станция песколовок и отстойников	I4330	I8650	32980
Производственно-вспомогательное здание	67980	99860	I67840
Административно-бытовой корпус с переходной галереей	37250	3I800	69050
Хлораторная	II500	68500	80000
Итого			428976

При централизованном теплоснабжении возможны зыкрытые и открытые системы ,при местной котельной - закрытая система.

Подача тепла к системам отопления и вентиляции осуществляется от магистральных тепловых сетей по техническим условиям на подключение.

Подача тепла предусмотрена- в здание решеток, блок фильтров,административно-бытовой корпус, производственно-вспомогательное здание,хлораторную,насосную станцию песколовок и отстойников.

Тепловые сети разрабатывают при привязке проекта к конкретным условиям.

Прокладку тепловых сетей рекомендуется производить подземно в непроходных железобетонных каналах.Компенсацию тепловых удлинений необходимо производить за счет установки П-образных компенсаторов и углов поворота теплотрассы.

4.I.Котельная

В котельной т.п. 903-I-022786 установлены 2 водогрейных котла "Универсал-6М" поверхностью нагрева по 33 м2 каждый.

Топливом для котельной приняты: антрацит,каменные и бурые угли.

Теплоноситель - вода с температурой 95+70°С для нужд отопления и вентиляции и вода с температурой 65°С для горячего водоснабжения.Обработка воды для подпитки сети предусмотрена в натрий-катионистных фильтрах с последующей деаэрацией химическим способом с использованием сульфата натрия.

Регулирование температуры прямой сетевой воды производитоя подмешиванием обратной сетевой

воды в подающую магистраль и отключением одного из котлов.

Тягодутьевая установка принята общей с двумя дымососами и двумя вентиляторами. Дымовая труба - металлическая.

Склад топлива -открытый. Доставка топлива на склад автотранспортом.
Подача топлива к котлам и шлакозолоудаление - ручной тележкой.

5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

5.I. Общие сведения

В данном разделе даны общие указания по проектированию отопления и вентиляции: блока фильтров, производственно-вспомогательного здания.

Разделы отопления и вентиляции административно-бытового корпуса, здания решеток и хлораторной приведены в соответствующих типовых проектах.

Проекты отопления и вентиляции производственно-вспомогательного здания и фильтров разработаны на основании архитектурно-строительных чертежей и задания технологов в соответствии со СНиП П-33-75*.

При разработке проекта приняты расчетные температуры наружного воздуха:

для отопления $t = -30^{\circ}C$

для вентиляции $t = -19^{\circ}C$

Внутренние температуры в помещениях приняты по СНиП 2.04.03-85, табл.68.

Коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций приняты в соответствии со СНиП II-3-79*:

Производственно-вспомогательное здание:

I. Для наружных стен из обыкновенного глиняного кирпича:

ρ=1800 кг/м3; δ=510 мм; К=1,03 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

ρ=1800 кг/м3; δ=380 мм; К=1,28 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

Для наружных стен из керамзитобетонных панелей:

ρ=900 кг/м3; δ=250 мм; К=1,19 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

Для бесчердачного покрытия с утеплителем пенобетоном:

ρ=300 кг/м3; δ=100 мм; К=0,79 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

ρ=300 кг/м3; δ=80 мм; К=0,93 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

Для остекления спаренного в деревянных переплетах: К= 2,5 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

Для наружных дверей деревянных: К= 4,0 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

Блок фильтров

Для наружных стен из кирпича с утеплителем – минераловатные плиты:

γ = 125 кг/м3; б=50 мм; К=0,63 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

γ = 1800 кг/м3; б=380 мм;

Для бесчердачного покрытия с утеплителем пенобетоном:

γ = 300 кг/м3; б=100 мм; К=0,763 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

Для остекления спаренного в деревянных переплетах: К=2,5 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

Для наружных дверей деревянных: К= 4,0 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

5.2. Отопление

Система отопления производственно-вспомогательного здания – однотрубная горизонтальная проточная . В блоке фильтров и в переходной галерее запроектирована однотрубная система отопления

с нижней разводкой с попутным движением теплоносителя.

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы "М-140 АО". Прокладываемые в подпольных каналах трубопроводы изолируются изделиями из минеральной ваты δ = 40 мм с последующим покрытием по изоляции рулонным стеклопластиком. Удаление воздуха из системы отопления осуществляется воздушными кранами и кранами Маевского.

5.3. Вентиляция

В производственно-вспомогательном здании запроектирована приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением. Количество воздуха опредедено по кратностям. В воздуходувной и насосной воздухообмен рассчитан из условия ассимиляции теплоизбытков; кратность воздуха в этих помещениях ниже нормативной - СНиП 2.04.03-85, вследствие чего принимаем 3-кратный воздухообмен.

В блоке фильтров - вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением. Приток - естественный, через открывающиеся фрамуги окон. Воздухообмен в помещении фильтров рассчитан из условия ассимиляции влаговыделений.

Таблицу кратности воздухообменов см. таблицу № 7.

Монтаж отопительно-вентиляционного оборудования вести в соответствии со СНиП Ш-28-75.

Таблица кратности воздухообменов

Таблица №7

№№ пп	Наименование помещений	Кратность воздухообмена +	Кратность воздухообмена -	Количество воздуха +	Количество воздуха -	№ системы приточная / вытяжная	Место установки приточная / вытяжная
I	2	3	4	5	6	7	8
	Производственно-вспомогательное здание						
I.	Мастерская механическая	3	3	I080	I080	ПI/В3	в приточной камере / в вытяжной камере
2.	Воздуходувная	3	3	I425	I425	ПI/В2	-"-
3.	Операторская	I,5	I,5	255	255	ПI/В3	-"-
4.	Склад ПАА						
	Насосная						
	Реагентное хозяйство	3	3	6245	6245	ПI/ВI	в приточной камере на кровле
	Блок-фильтров	I,5 лето	I,5 лето	2620	2620	ВI	в вытяжной камере
		0,5 зима	0,5 зима	880	880	ВЕI; ВЕ2	на кровле
	Переходная галерея	I	I	45	45	ВЕ3	на кровле

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.I. Общие сведения

В проекте разработано электроснабжение, управление и автоматизация электропривода, технологический контроль, электрическое освещение, зануление электрооборудования и связь.

Эксплуатация станции предусматривает присутствие персонала в производственно-вспомогательном здании.

Проведение монтажа электрооборудования и кабельные разводки должны будут осуществляться организациями Главэлектромонтажа, подключение датчиков и установка приборов КИП организациями Главмонтажавтоматики.

6.2. Электроснабжение

Проектируемые сооружения станции физико-химической очистки сточных вод по степени требований в отношении надежности и бесперебойности электроснабжения относятся ко П и Ш категориям потребителей.

Для электроснабжения потребителей 0,4 кВ проектом предусматривается комплектная трансформаторная подстанция 2КТП-630 с двумя трансформаторами 630 кВА Хмельницкого завода, встроенная в производственно-вспомогательное здание.

Расчет электрических нагрузок и выбор мощности силовых трансформаторов определялись по нормали ТПЭП МI45-67.

Расчеты приведены в таблице.

Таблица электрических нагрузок

Таблица № 8

№№ пп	Наименование	$\cos\varphi / \lg\varphi$	Расчетная мощность P кВт	Q кВАр	Pa кВА	Примечание
I	2	3	4	5	6	7
I	Производственно-вспомогательное здание	0,8I/0,75	387	290		
2	Здание решеток	0,8/0,75	53,4	40,0		
3	Камера выпуска	0,83/0,67	43,0	28,8		
4	Хлораторная	0,8/0,75	28,4	2I,I		
5	Котельная	0,8/0,75	28,4	2I,3		
6	Административно-бытовой корпус	0,92/0,43	20,I	8,6		
7	Насосная станция	0,7/I,02	8,2	8,35		
8	Здание фильтров	0,8/0,75	8,8	6,6		
9	Наружное освещение	0,9/0,48	I5,0	7,2		
	Итого	0,82/0,70	592,3	417	717	2КТП-630 Кз=57%

Устанавливаются две батареи 2хI50 кВАр

Учёт активной и реактивной мощности выполняется 4-х проводными счетчиками, установленными на вводах 0,4 кВ КТП.

Для компенсации реактивной мощности и повышения $cos\,\varphi$ предусматриваются конденсаторные установки УКБ-0,38-150-У3.

6.2. Силовое электрооборудование

Для распределения электроэнергии между потребителями производственно-вспомогательного здания приняты шкафы ШРП. Электродвигатели трубовоздуходувок и насосов подачи воды на промывку фильтров запитываются от распределительных шкафов КТП.

Пусковая и коммутационная аппаратура электродвигателей расположена в шкафах и ящиках ШОИ и ЯОИ (см. проект серии 7.901-1 "Изделия и узлы инженерного оборудования сооружений"), выпускаемые Ангарским механическим заводом.

Электропитание отдельностоящих сооружений осуществляется от КТП или ШРП в производственно-вспомогательном здании.

Все электродвигатели приняты асинхронными с короткозамкнутым ротором для прямого включения на полное напряжение сети 380В.

6.4. Управление и автоматизация

Основное электрооборудование расположено в производственно-вспомогательном здании, что определило место выбора операторской.

Насосы подачи промывной воды на фильтры автоматически включаются от сигнала готовности фильтра на промывку. Промывка фильтров осуществляется по временной программе. Для насосов грязной промывной воды, хоз.-фекальной канализации и дренажного насоса предусмотрена автоматическая работа от заданных уровней в емкостях. Насосы-дозаторы работают в сблокированном режиме с насосами хоз.-фекальной канализации. Управление остальными агрегатами - местное. Управление в здании решеток выполнено согласно проекту 902-2-351, хлораторной - по проекту 901-7-5.84, осадкоуплотнители - 902-2-354, водоизмерительный лоток - 902-2-164, административно-бытовое здание 902-9-19.

Оператору передаются общие сигналы аварии от всех сооружений и агрегатов, вышедших из строя.

6.5. Технологический контроль

На щит автоматизации выносятся измерения, без которых не может быть обеспечен контроль за работой станции и скорейшая ликвидация аварии. К таким измерениям относятся:

Расход сточной жидкости, поступающей на станцию.

Уровень осадка в отстойниках.

Кроме измерений, вынесенных на щит автоматизации, предусмотрен целый ряд местных измерений:

уровень в резервуарах;

давление в напорных патрубках насосов;

давление в трубопроводах технической воды и воздуха;

температура приточного воздуха.

концентрация хлора в хлораторной

Первичные приборы и датчики устанавливаются по месту измерений.

6.6. Электрическое освещение

6.6.I. Внутреннее электрическое освещение

Проектом предусмотрено общее рабочее и аварийное освещение и переносное освещение. Напряжение сетей рабочего и аварийного освещения 380/220В, переносного - 36В.

Электрическое освещение выполнено в соответствии с ПУЭ-85 и СН 305-77.Освещенность помещений принята согласно СНиП -П-4-79.

В проекте приняты в основном светильники с люминесцентными лампами, выбор типа светильника произведен в соответствии с назначениями и средой производственных помещений.

Питание сетей рабочего и аварийного освещения запроектировано от вводных зажимов распределительных шкафов в качестве групповых щитков приняты щитки типа ЯОУ-8500.

Групповые и питающие сети выполняются кабелем АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах и проводом АПВ скрыто.

Управление рабочим и аварийным освещением осуществляется выключателями,установленными у входов.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

6.6.2. Наружное освещение

Освещение территории станции предусмотрено светильниками типа РКУ 01-250-009 с лампами ДРЛ-250, установленными на железобетонных опорах типа СЦ-0,65-8 с кабельным подводом питания, с металлическими кронштейнами типа К0 2х2/0,19 по типовой серии 3.320-1. Выполнение сетей наружного освещения предусмотрено кабелем марки АВВГ.

Напряжение сети 380/220В.

Питание светильников предусмотрено от КТП производственно-вспомогательного здания.

Управление наружным освещением осуществляется из помещения операторской производственно-вспомогательного здания.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

6.7. Заземление, зануление

Для КТП-6+10/0,4кВ выполняется наружный контур заземления с сопротивлением растекания не более 4-х Ом общий для напряжения 6+10 кВ и 0,4 кВ.

Корпуса электродвигателей и металлические части силового электрооборудования, нормально ненаходящиеся под напряжением, зануляются путем присоединения к нулевому проводу, который надежно присоединяется к нейтрали трансформатора и контуру заземления.

6.8. Молниезащита

В соответствии с СН 305-77 открытые склады угля класса П-Ш, дымовая труба котельной и вытяжная труба хлораторной относятся по устройству молниезащиты к Ш категории.

Склады угля входят в зону защиты металлической дымовой трубы котельной, импульсное сопротивление заземлителя у которой должно быть не более 20 Ом.

Импульсное сопротивление заземлителя металлической вытяжной трубы хлораторной должно быть не более 50 Ом.

6.9. Связь и сигнализация

Рабочий проект связи и сигнализации производственно-вспомогательного здания для станции физико-химической очистки сточных вод производительностью 17 тыс.м3/сутки выполнен на основании заданий технологических отделов, "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП 116-80 Министерства связи СССР, "Ведомственных норм технологического проектирования ВНТП 61-78, СНиП 2.04.09-84.

Телефонизация, радиофикация и пожарная сигнализация станции предусматривается от сетей административного здания.

Емкость кабельного ввода составляет 10х2. На кабельном вводе в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТП-10.

Кабельный ввод выполняется кабелем ТППП10х2х0,4. Абонентская телефонная сеть выполняется проводом ПТПЖ 2х0,6 прокладываемым по стенам.

Ввод радиофикации выполняется проводом ПТПЖ 2х1,2. Сеть радиофикации внутри здания выполняется проводом ПТПЖ2х0,6, ПТПЖ 2х1,2. В качестве извещателей пожарной сигнализации принимаются тепловые типа ИП-104-1 и дымовые типа ДИП-2, включаемые в отдельные лучи. Пожарные сети выполняются проводом ТРП 1х2х0,5 открыто по стенам.

Пожарные лучи выполняются в распределительную коробку КРТП-10.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Обслуживание оборудования производится в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей. Особенности эксплуатации сооружений физико-химической очистки сточных вод:

в камере смешения периодически наблюдать за правильностью подачи раствора реагента;

при прекращении подачи воды в камеру, подача раствора должна также прекращаться;

следить за постоянной подачей воздуха в камеру, не допуская отлежки хлопьев реагента у дна камеры;

в отстойниках со встроенными камерами хлопьеобразования своевременно удалять возможные отложения у стен камеры, не реже одного раза в год проверять состояние успокоительной решетки у дна камеры;

систематически очищать водослив отстойника от накапливающихся частиц и обрастаний, периодически удалять всплывающие вещества, задержанные полупогружной перегородкой;

соблюдать равномерное распределение воды между одновременно работающими отстойниками;

не реже I раза в сутки удалять осадок влажностью 96% из отстойника при постепенном открытии задвижки на иловой трубе: результаты по объему влажности выгружаемого осадка заносить в журнал;

в блоке фильтров ОКСИПОР поддерживать заданные скорости фильтрования, наблюдая за потерями напора, следить за постоянной подачей воздуха при необходимом расходе;

осуществлять периодическую промывку фильтров при постепенном в течение I-I,5 мин наращивании расхода промывной воды, строго соблюдая установленную последовательность и интервалы времени переключения задвижек и выдерживая заданную интенсивность подачи промывной воды (подача воздуха в воздушную распределительную систему во время промывки не прекращается);

следить за состоянием загрузки, не допуская ее сильного измельчения и выноса;

следить за состоянием задвижек, электроприводов, приборов автоматики, промывных насосов и другого оборудования;

откачку грязной промывной воды производить в часы с расходами, не превышающими средний приток сточных вод;

в помещении реагентного хозяйства следить за технической исправностью затворного бака, баков-хранилищ и их оборудования;

своевременно и качественно проводить затворение коагулянта, обеспечив бесперебойную подачу его в расходные емкости;

своевременно производить приготовление раствора ПАА в установках УРП-3;

периодически контролировать работу насосов-дозаторов, подающих реагенты на станцию.

8. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

I. Перед разработкой проекта целесообразно провести исследование сточной воды для определения вида основного реагента, ожидаемой эффективности процессов, необходимости одновременного подщелачивания воды.

При эксплуатации станции необходимо гарантировать бесперебойную поставку выбранных реагентов.

2. В соответствии с исходными данными произвести расчет условий спуска сточных вод в водоем,

определить типоразмер станций физико-химической очистки сточных вод.

3.По исходным данным уточнить концентрацию загрязнений в поступающей сточной воде по БПКполн и взвешенным веществам.

4.Предварительно согласовать с заказчиком возможность поставки воздуходувного оборудования и вид поставляемого реагента и составить технико-экономическое обоснование променения схемы физико-химической очистки.

5.Рассмотреть возможность подачи рабочей воды к насосам,размещаемым в здании решеток для перекачки в гидроэлеваторы песколовок.При этом следует исключить вакуумную систему и отрегулировать производительности насосов.

6. При проектировании иловых площадок с поверхностным удалением иловой воды или дренажом иловую воду в количестве 30% от объема обезвоживаемого осадка направить в голову сооружений.

Дополнительные загрязнения от иловой воды:
по взвешенным веществам - 2 кг/м3;
по БПК полн - I кг/м3.

7. В соответствии с техническими условиями на электроснабжение составить проект прокладки питающих линий, подключая их к трансформаторам,установленным в производственно-вспомогательном здании.

8.В соответствии с техническими условиями на водоснабжение,телефонизацию и радиофикацию разработать проект прокладки соответствующих линий с вводом в административно-бытовой корпус.

9.Разработать на основе выбранного состава сооружений станции,техническими условиями на присоединение к внешним сетям площадки станции и в соответствии с представленными в т.п.

в альбоме П схемами генпланов станции физико-химической очистки сточных вод. При составлении генплана учесть возможность расширения сооружений.

IO. Произвести соответствующую корректировку отопительных агрегатов и трубопроводов на вводе при иных параметрах теплоносителя (проект рассчитан для теплоносителя I50-70°С).

II. При конкретной привязке типовых проектов:

уточнить плановую и вертикальную посадку сооружений;

выполнить гидравлический расчет сооружений;

выполнить трассировку внутриплощадочных коммуникаций;

разработать профили трубопроводов, составить спецификации с указанием диаметров, длин и материалов данной сети;

предусмотреть на сети перед станцией, а также перед фильтрами по согласованию с местными санитарными органами, колодцы с аварийным сбросом в обвод станции, в которых должны быть установлены опломбированные задвижки;

разработать конструкции иловых и песковых площадок, а также площадок -накопителей подсушенного осадка.

gost.e-ecolog.ru