ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

902-03-50.86

СТАНЦИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 10,0 ТЫС.М3/СУТКИ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

21652-01
ЦЕНА 1-25

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР
Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать XI 1986 года

Заказ № 13970 Тираж 480 экз.

(I)

21652-01

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
902-03-50.86

СТАНЦИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 10,0 ТЫС.М3/СУТКИ

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I - Пояснительная записка

Альбом П - Чертежи

АЛЬБОМ I

Разработаны проектным институтом
ЦНИИЭП инженерного оборудования

Утверждены Госгражданстроем
Приказ № 320 от 5 ноября 1984г.

Главный инженер института А.Кетаов

Главный инженер проекта Л.Будаева

ОГЛАВЛЕНИЕ

21652-01

	Стр.
I. Общая часть	3
2. Генеральный план площадки и инженерные сети	10
3. Технологическая часть	12
4. Теплотехническая часть	48
5. Отопление и вентиляция	50
6. Электротехническая часть	55
7. Рекомендации по эксплуатации очистных сооружений	61
8. Указания по привязке	63

Записка составлена

Общая и технологическая части	Л.Будаева
Теплотехническая часть	И.Чадин
Отопление и вентиляция	М.Нарциссова
Электротехническая часть	П.Постникова

21652-01

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Введение

Типовые материалы для проектирования станции физико-химической очистки сточных вод производительностью I0,0 тыс.м3/сутки.разработаны по плану бюджетных проектных работ Госгражданстроя на I986 год.

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:

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 те плоснабжение 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

21652-01

I	2
Водоизмер-ительный лоток	I,I0
Песколовки с круговым движением воды	I2,II
Песколовки аэрируемые	25,0
Отстойники с камерой хлопьеобразования и камера смеше-ния	82,I2
Насосная станция песколовок и отстойников	35,5
Блок фильтров	I2I,8
Контактные резервуары	I6,36
Хлораторная	26,04
Осадкоуплотнители	I6,5
Производственно-вспомогательное здание с реагентным хозяйством и блоком резервуаров	256,08
Административно-бытовое здание	67,55
Иловые и песковые площадки	I00,05
Навес для стоянки автомашин	I2,6
Итого с централизованным отоплением	79I,25 796,65

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

21652-01

Технико-экономические показатели проекта

Таблица 2

Наименование	Един. изм.	Показатели
I	2	3
Расчетное количество жителей	тыс.чел.	30,8
Обслуживающий персонал	чел.	27
Стоимость строительства	тыс.руб.	791,25
в том числе:		
строительно-монтажных работ	-"-	633,0
оборудования	-"-	I58,25
Расход материалов:		
сталь	т	475
цемент	-"-	I527
бетон и железобетон	м3	4I93
кирпич	тыс.шт.	356
Трудозатраты	тыс.ч/д.	I6,2
Годовой расход		
электроэнергии	тыс.кВт	I442,0
реагентов: железный купорос	т	584

I	2	3
ПАА	т	45,6
жидкого хлора	т	I6,4
топлива	Гкал	I990
воды	тыс.м3	I7,5
Годовые эксплуатационные затраты	тыс.руб.	I53,84
в том числе:		
содержание штата	-"-	40
электроэнергии	-"-	36,0
Реагенты:		
железный купорос	-"-	5,84
ПАА	-"-	I2,8
жидкий хлор	-"-	I,6
топливо	-"-	9,2
вода	-"-	0,8

21652-01

I	2	3
амортизационные отчисления	тыс.руб.	39,6
текущий ремонт	-"-	8,0
Стоимость строительства отнесенная на I м3 суточной производительности	руб.	7,9
Стоимость очистки I м3 сточных вод	коп.	4,2
Годовые приведенные затраты	тыс.руб.	248,38

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.

21652-01

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПЛОЩАДКИ И ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

В составе станции физико-химической очистки сточных вод производительностью 10,0 тыс.м3/сутки 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;
иловые и песковые площадки;
навес стоянки автомашин; осадкоуплотнитель.

Исходя из вышеперечисленного набора сооружений в типовых материалах для проектирования 902-03-50.86 альбом П приведены схемы генпланов станции физико-химической очистки сточных вод с указанием необходимых площадей участков. Схемы генпланов разработаны с учетом требований СНиП П-МI.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 распо-лагать 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 Ø 100 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 решеток и в производственно-вспомогательное здание.

Бытовые сточные воды административно-бытового корпуса, производственно-вспомогательного здания, хлораторной поступают в канализационную сеть площадки и затем в резервуар, размещенный около произ-

21652-01

водственно-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 осуществляются от существующих 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 0,1%-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 гидравлическим 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 гидрослив песка подается насосами, установленными в насосной станции песколовок и отстойников.

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

21652-01

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.

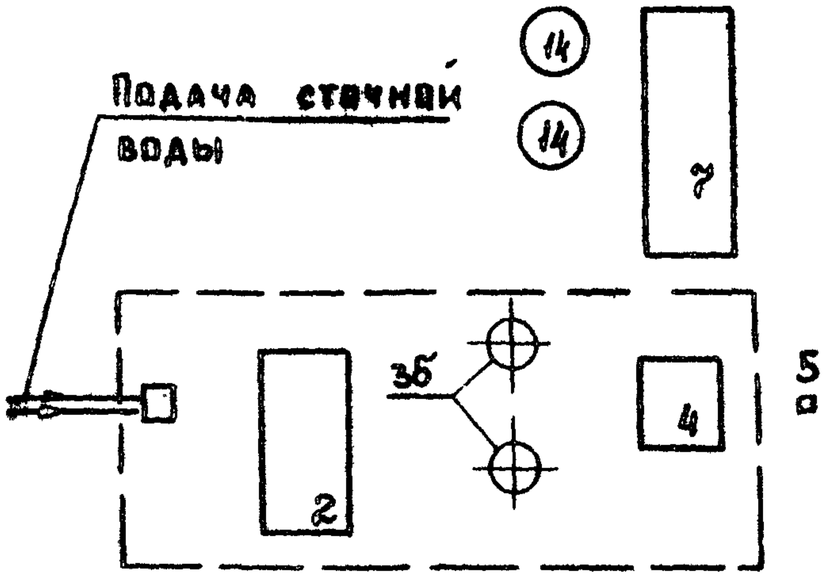
При использовании в качестве реагента сернокислого алюминия или хлорного железа в схеме приняты горизонтальные песколовки с круговым движением воды и камеру смешения № 2 - (время смешения 15-30 с.). Раствор сернокислого алюминия 5%-ной концентрации подают насосом-дозатором в камеру смешения.

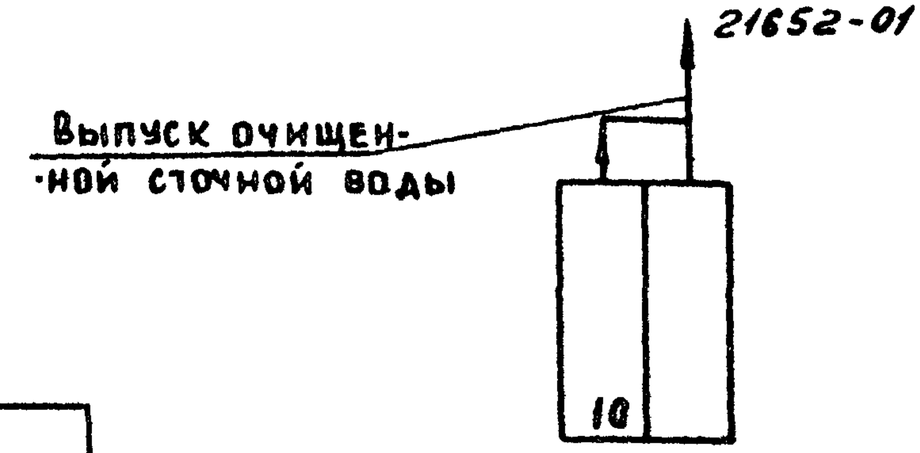
В проекте дана схема компоновки сооружений (см.стр. 15).

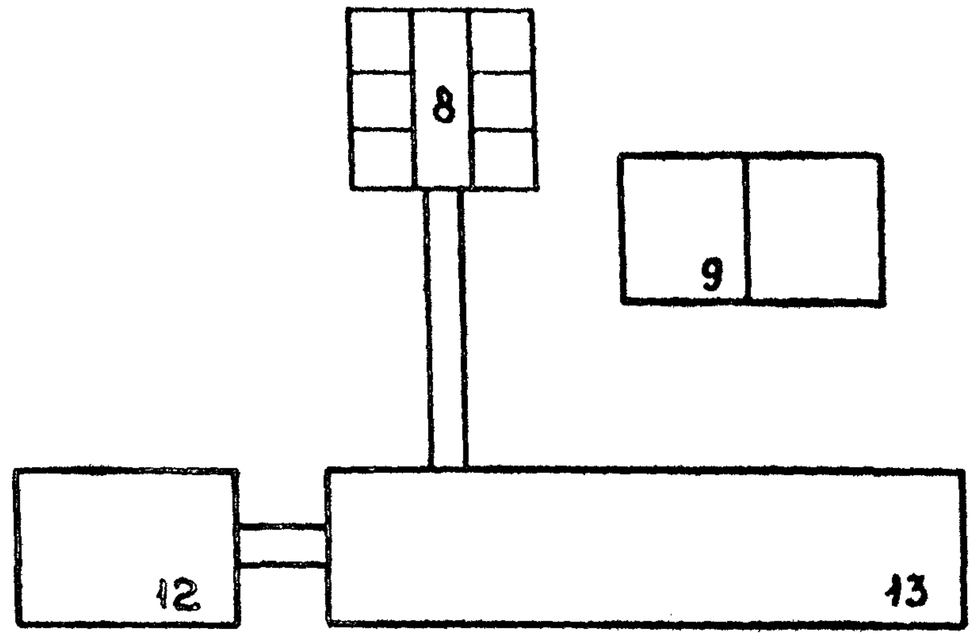
Экспликация сооружений

1. 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. Камера переключений
8. Блок фильтров
9. Контактный резервуар
10. Блок резервуаров
11. Производственно-вспомогательное здание
12. Административно-бытовое здание
13. Насосная станция песколовок и отстойников
14. Осадкоуплотнители

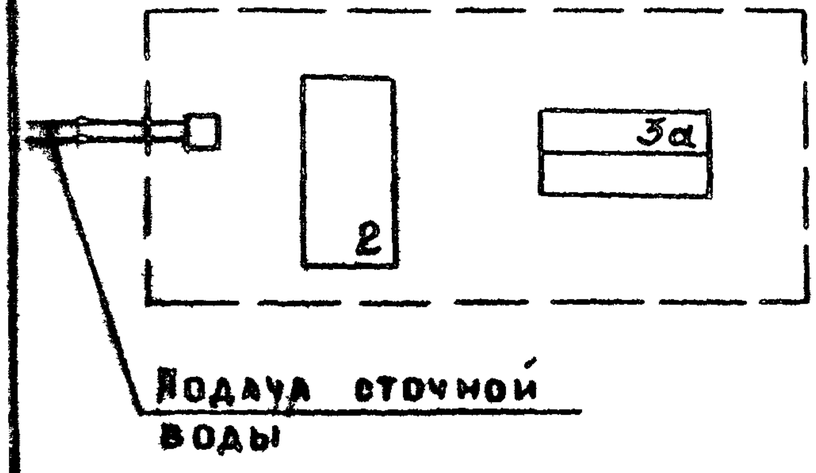
21652-01







Фрагмент



21652-01

3.2. Характеристика сооружений

Приемная камера по серии 4.902-3.

Камера прямоугольная размером в плане 2xI,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 6xI5 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 902-2-372.83.

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

Плавающие вещества удаляют в жиросборник. Песколовки опорожняют 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.

21652-01

Камеры запроектированы прямоугольными в плане.

Камера № I - для реагента железного купороса разработана размером в плане 6,0х6,0 м с рабочей глубиной 2,6 м.

Камера № 2 - при применении раствора хлорного железа или сернокислого алюминия размером 2,0хI,5 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 шириной секции 6,0 м, длиной 36 м.

В начале каждой секции отстойника предусмотрена камера хлопьеобразования диаметром 5,5 м с рабочей глубиной 2,5 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 ФГ I44/I0,5 - подачи рабочей воды на гидросмыв песка песколовок;
насос СД 80/32 - подачи технической воды к гидроэлеваторам песколовок;

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 прямоугольный в плане размером 6,0х6,0 м,полной глубиной 3,2 м. Загрузка фильтра высотой I200 мм выполнена из недробленного керамзита крупностью 5-I0мм. 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, 3 м3/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 распределительную систему с целью осуществления при необходимости совместной водовоздушной промывки.

Эффект снижения концентрации загрязнений по взвешенным веществам 90% по $БПК_{полн}$ - 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 9,0 м, рабочей глубиной 3,I м.

Хлораторная для обеззараживания сточных вод принята по типовому проекту 90I-7-4.84 производительностью 2 кг товарного хлора в час. Здание прямоугольное в плане размером I2x6 м.

Хлораторная состоит из склада баллонов, хлордозаторной, насосной и венткамер.

Склад хлора предназначен для хранения хлора в баллонах емкостью 55 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 ФГ 2I6/24б	- перекачки грязной промывной воды в голову сооружений;
насос К-20/30	- технической воды на уплотнение сальников и в хлораторную;
насос СД 50/I0	- бытовой канализации;
насос Х20/3I-Ф	- подачи 30% и II%-ного раствора коагулянта;
насос-дозатор НД 2,5 400/I6	- подачи I0% и 5%-ного раствора коагулянта;
насос-дозатор НД 2,5 630/I0	- подачи 0,I-ного раствора ПАА;

насос КМ I60/20А - подачи технической воды на гидросмыв песколовок;
установка УРП-3;
насос ВКС I/I6 - дренажный насос;
В воздуходувной установлены воздуходувки ТВ-42-I,4.

Управление насосами - ручное и автоматическое в зависимости от уровня жидкости и 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
Доза реагента по активному продукту	г/м3	40-60	70-I00	50-80	I
Содержание активного продукта	%	9,5	40	50	8

для сточных вод с концентрацией по $БПК_{полн}$ и взешенным веществам 300 мг/л - доза реагента при-

21652-01

нимается 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 11%-ной концентрации.

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

В реагентном хозяйстве запроектировано по два резервуара 30%-ного и 10%-ного раствора коагулянта при варианте с железным купоросом и хлорным железом, 11%-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 1%-ного раствора ПАА применены установки УРП-3. Установки УРП-3 и резервуары 0,1%-ного раствора ПАА установлены в машинном зале на отметке - 2,5 м. Склад ПАА расположен на отметке ± 0,00 м, флокулянт хранится в мешках.

Резервуары перекрыты утепленными щитами, загрузка в затворные баки осуществляется автосамосвалами с улицы на отметке +1,0.

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; асфальтобетон) 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 конструкция 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 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 29 х 9 м может быть использован для закрытого хранения машин.

3.3. Расчет сооружений

Расчет сооружений ведется по рекомендациям НИИКВиОВ.

Таблица № 4

Наименование	Единица измерения	Концентрация загрязнений, мг/л	
		300	200
I	2	3	4
Средний расход сточных вод часовой	м³/ч	415,7	

21652-01

I	2	3	4
секундный	л/с	← 115,8 →	
Коэффициент неравномерности		← 1,58 →	
Максимальный расход сточных вод			
часовой	м3/ч	← 658,4 →	
секундный	л/с	← 183,0 →	
Количество загрязнений			
по взвешенным веществам	т/сут	3,0	2,0
по $БПК_{полн}$	-"-	3,0	2,0
Приведенное количество обслуживаемого населения	тыс.чел.	46,2	30,8
Отбросы, снимаемые с решеток			
по объему (при норме 8 л на чел. в год)	м3/сут	1,0	0,7
по весу при γ =750 кг/м3	т/сут	0,8	0,5
Количество песка, задерживаемого в песколовках			
по объему (при норме 0,02 л/чел.сутки и влажности 60%)	м3/сут	0,9	0,6
по весу при γ = 1,5 т/м3	т/сут	1,4	0,9
по объему (при норме 0,03 л/чел.сутки)	м3/сут	1,4	0,9

I	2	3	4
по весу	т/сут	2,I	I,4
Количество осадка при эффекте задержания взвешенных веществ - 80%			
по сухому веществу	т/сут	2,4	I,6
по объему влажностью 96%	м3/сут	60,0	40,0
Здание решеток			
Расчетный расход	л/с	I83,0	
Решетки	тип	РМУ-2	
ширина канала	мм	I000	
ширина прозоров	"	I6	
количество прозоров	"	34	
наполнение	м	0,4	
пло щадь протока одной решетки	м2	0,22	
количество всего, в т.ч. рабочих	шт	2/I	
Скорость движения сточных вод в прозорах решетки	м/с	0,84	

21652-01

I	2	3	4
Песколовки горизонтальные с круговым движением воды			
Тип			V
диаметр	м		6,0
количество	шт		2
Расчетный расход	л/с		183,0
Осадочный желоб			
наполнение	м		0,65
площадь живого сечения	м2		0,31
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

I	2	3	4
Отношение $\frac{B}{H} = T$		←	I,I2 →
Рабочая глубина $H = \sqrt{\frac{\omega}{I,2}}$	м	←	2,5 →
Ширина песколовки	м	←	2,8 →
Расчетная глубина $H_3 = \frac{H}{2}$	м	←	I,25 →
Коэффициент		←	2,32 →
Глубина осаждения песчинки при одном круге вращения $h_1 = \frac{в \cdot U_0}{2}$	м	←	0,63 →
Средняя скорость 0,08 м/с			
Число кругов вращения для улавливания 90% песка расчетной крупности $n = \frac{I}{lg\left(I - \frac{h_1}{H_3}\right)}$	круг	←	9 →

I	2	3	4
Время одного круга вращения жидкости $t_1 = 1{,}2 \frac{B}{V_2}$	с		42
Продолжительность пребывания жидкости $t = 1{,}1\ n\ t_1$	с		420
Длина песколовки расчетная $L_s = K_s \cdot \frac{H_s}{U_0} \cdot V_s$	м		9,8
фактическая	м		12
Количество воздуха на аэрацию при интенсивности 3 м3/м2ч	м3/ч		216
Количество технической воды на гидросмыв $Q = V \cdot l \cdot b$	м3/сут		36,5

V – восходящая скорость смывной воды – 0,0065 м/с

l – длина пескового лотка

b – ширина песк.лотка – 0,5 м

21652-01

I	2	3	4
Расход на смыв песка			
на одно отделение	л/с	← 38 →	
время смыва	мин	← 4 →	
потребный напор	м	← 6-8 →	
Характеристика гидроэлеватора			
Расход на гидроудаление (одно включение)	л/с	← I6 →	
Напор перед гидроэлеватором	м	← 37 →	
Песковые площадки			
Количество песка	м3/год	330	220
Полезная площадь при Нр=I,0 м	м2	330	220
Общая площадь при (К=I,3)	м2	430	290
Камера смешения			
Расчетный расход	м3/ч	← 658,4 →	
Реагент желе-зный купорос			
Требуемое время смешения	мин	← 7,0 →	

I	2	3	4
Расчетный объем камеры	м3		77
Количество камер	шт		I
Рабочая глубина	м		2,6
Расчетная площадь	м2		36
Принятый размер камеры	м		6×6
Фактический:			
объем	м3		93,6
время пребывания	мин		8,5
Расход воздуха на аэрацию (при удельном расходе 0,7 м3/м3 обрабатываемой воды в минуту)	м3/ч		461
Реагент - хлорное железо или сернокислый алюминий			
Требуемое время смешения	мин		0,5
Расчетный объем камер	м3		5,5
Количество	шт		I
Рабочая глубина	м		2,6
Расчетная площадь	м2		3,0

21652-01

I	2	3	4
Размеры в плане	м		2xI,5
Фактический:			
объем	м3		7,8
время пребывания	мин		0,7I
Горизонтальные отстойники со встроенной камерой хлопьеобразования			
Расчетный расход	м3/ч		658,4
	м3/мин		II,0
Камера хлопьеобразов ания			
Расчетный объем при времени пребывания I0 мин	м3		II0
Количество единиц - 2 шт.			
диаметр	м		5,5
рабочая высота	м		2,6
рабочий объем	м3		62,0
Фактическое время пребывания	мин		II,3

21652-01

I	2	3	4
Отстойники			
температура сточной жидкости	°С		20
эффект осветления	%		80
продолжительность отстаивания	ч		I,5
расчетный объем	м3		988
коэффициент, учитывающий влияние температуры воды на ее вязкость			I
Гидравлическая крупность частиц взвеси	мм/с		I0
Глубина проточной части	м		2,7
Длина отстойника $L_{зет} = \frac{V_w H_{зет}}{K_{зет} U_o}$	м		30
$K_{зет}$ 0,5			
V_w - средняя расчетная скорость в проточной части = 5 мм/с			
Ширина секции	м		6,0
Число секций	шт		2,0
Фактическая скорость в проточной части	мм/с		5,6

21652-01

I	2	3	4
Фильтры ОКСИПОР			
Расчетный расход	м3/ч	←	658,4 →
Требуемая площадь фильтров при скорости фильтрования 3,0 м/ч	м3	←	220 →
Размер рабочей зоны фильтра.	м	←	6x6 →
Количество фильтров	шт	←	6 →
Фактическая скорость фильтрования	м/ч	←	3,0 →
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	←	I945 →
Блок резервуаров			
Резервуар фильтрованной воды			
Количество воды для двух промывок	м3	←	780 →
Рабочая глубина	м	←	3,5 →
Площадь	м2	←	225 →

I	2	3	4
Резервуар грязной промывной воды			
Количество воды от двух промывок	м3	←	780 →
Рабочая глубина	м	←	3,5 →
Площадь	м2	←	225 →
Контактные резервуары			
Расчетный расход	м3/ч	←	658,4 →
Расчетный объем при времени контакта 0,5 ч	м3	←	330 →
Количество секций	шт	←	2 →
Ширина секции в плане при длине 9,0 м	м	←	6 →
Рабочая глубина	м	←	3,1 →
Фактический: объем	м3	←	335 →
время контакта	ч	←	0,51 →
Обеззараживание сточных вод			
Доза хлора	г/м3	←	3,0 →
Расчетное количество активного хлора	кг/ч	←	2,0 →
Принята хлораторная производительностью 2 кг/ч			

I	2	3	4
Насосное отделение			
Насосы подачи воды на промывку фильтров			
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	4АI80S4У3	
Мощность	кВт	22	
Количество всего/рабочих	шт	2/I	

21652-01

I	2	3	4
Насосы технической воды			
установлены насосы	марка	К-20/30	
Производительность	м3/ч	I0-30	
Напор	м	34,5-24	
Электродвигатель	тип	А02-32-2	
Мощность	кВт	4,0	
Количество всего-рабочих	шт	2/I	
Насосы хозяйственно-бытовой канализации			
Установлены насосы	марка	СД 50/I0	
Производительность	м3/ч	29,5-85	
Напор	м	I2-7,5	
Количество всего-рабочих	шт	2/I	
Электродвигатель	тип	4АI00L 4	
Мощность	кВт	4,0	
Насосы подачи воды на гидросмыв песка песколовок			
Установлены насосы	марка	КМ I60/20А	
Производительность	м3/ч	I50	
Напор	м	I5	

I	2	3	4
Электродвигатель	тип	4AI50 S 4МУ-2	
Мощность	кВт	I5	
Количество всего-рабочих	шт	2/I	
Воздуходувная			
Общий расход воздуха	м3/ч	4676,6	
в том числе:			
на аэрацию камеры смешения	-"-	46I	
на аэрацию фильтров	-"-	I945	
на барботаж в резервуарах реагентов	-"-	2070,6	
на эрлифты	-"-	200	
Установлены воздуходувки	марка	ТВ-42-I.4	
Производительность	м3/ч	4800	
Напор	кгс/см2	I,4	

21652-01

I	2	3	4
Электродвигатель	тип	4А225М^2	
Мощность	кВт	55	
Количество всего/рабочих	шт	2/I	
Насосная станция песколовок и отстойников			
Насосы, подающие осадок влажностью 96% в осадкоуплотнитель			
Количество осадка влажностью 96%	м3/сут.	60,0	40,0
Установлены насосы	марка	ФГ-I44/466	
Производительность	м3/ч	6I-I24	
Напор	м	35-3I	
Электродвигатель	тип	ВАО-7I-4	
Мощность	кВт	22	
Количество всего/рабочих	шт	2/I	

21652-01

1	2	3	4
Насосы опорожнения отстойников			
Установлены насосы	марка	СД-50/10	
Производительность	м3/ч	50	
Напор	м	10	
Электродвигатель	тип	4А100 S 4	
Мощность	кВт	3,0	
Насосы гидросмыва	марка	ФГ 144/10,5	
Производительность	м3/ч	144	
Напор	м	10,5	
Электродвигатель	тип	4А16036	
Мощность	кВт	11	
Количество всего/рабочих	шт	2/1	
Насос подачи рабочей воды гидроэлеваторов			
Установлены насосы	марки	ФГ 144/46	

I	2	3	4
Производительность	м3/ч	80	
Напор	м	50	
Электродвигатель	тип	4AI604M	
Мощность	кВт	40	
Количество всего/рабочих	шт	2/I	
Насос перекачки плавающих веществ	марка	СД 80/18	
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)

Балансовая схема станции

Приемная камера

Q=10000 м³/сут
q= 300 г/м³
G= 3т/сут

Камера смешения

Реагент

Подача сточной воды на очистку

Отстойник с камерой хлопьеобразования

Q=12372 м³/сут
G= 3.70 т/сут

Эффект 80%

Q 95% = 74 м³/сут.
G = 2.96 т/сут.

Осадкоуплотнитель

Q=32.00 м³/сут.
G= 0,03 т/сут.

На иловые площадки

Фильтры ОКСИПОР

Q=12298 м³/сут
G= 0.74 т/сут

Эффект 90%

Q=2340 м³/сут.
G= 0,67 т/сут.

Выпуск очищенной воды

Контактный резервуар

Q=9958 м³/сут.
G=0,07 т/сут.

Q=2340 м³/сут.
G= 0,70 т/сут.

Q 93% = 42,0 м³/сут.
G = 2.93 т/сут.

Резервуар грязной промывной воды

I	2	3	4
Количество осадка с учетом собственных загрязнений станций			
по сухому веществу	т/сут	3,70	2,4
по объему влажностью 96%	м3/сут	92,50	60,0
Осадкоуплотнители			
Необходимый объем при времени уплотнения - 6 ч	м3	23,I	I5,0
Количество	шт	2,0	
Диаметр	м	4,5	
Гидравлический объем одного осадкоуплотнителя	м3	78	
Фактическое время уплотнения	ч	40,5	62,4
Объем уплотненного осадка влажностью 93%	м3/сут	52,8	34,3
	тыс.м3/год	I9,30	I2,52
Площадь иловых площадок с твердым покрытием при нагрузке 2,4 м3/м2			
полная с К=I,4	га	I,I3	0,73

Реагентное хозяйство

Таблица № 5

Наименование	Един. измерения	Количество			
		Хлорное железо	Сернокислый алюминий	Железный купорос	ПАА
I	2	3	4	5	6
Доза реагента по активному продукту	г/м3	100 70	60 40	80 50	I
Содержание активного продукта	%	40	9,5	50	8
Расчетное количество реагентов:					
по активному продукту	т/сут.	I,0 0,7	0,6 0,4	0,8 0,5	0,0I
по товарному продукту	-"-	- -	6,3 4,2	I,6 I,0	0,I3
Расчетная потребность в растворе концентрации 30%-ной	м3/сут.	3,3 2,3	-	2,7 I,67	-

I	2	3	4	5	6
II%-ной	м3/сут.	-	5,5 3,6	-	-
I%-ной	-"-	-	-	-	I,0
Общая потребность в реагенте на период хранения 30 суток					
по товарному продукту	т	-	I89 I26	48 30	4,0
по раствору принятой концентрации	м3	I00 70	I65 I08	8I 50	30
Расчетная потребность в рабочем растворе концентрации					
I0%-ной	м3/сут.	I0,0 7,0	-	8,0 5,0	-
5% -ной	-"-	-	I2 8,0	-	-
0,I%-ной	м3/сут.	-	-	-	I0,0
Насосы для подачи 30%- и II%-ного раствора реагента в резервуары I0% и 5%-ного раствора	марка	← X20/3I-Ф →			

21652-01

I	2	3	4	5	6
Производительность	м3/ч	←	20		→
Напор	м	←	3I		→
Электродвигатель	тип	←	А02-4I-2		→
Мощность	кВт	←	5,5		→
Количество всего/рабочих	шт	←	2/I		→
Насосы дозаторы для подачи I0% и 5%-ного раствора реагента	марка	←	НД 2,5 400/I6		→
Производительность	л/ч	←	400		→
Напор	МПа	←	I,6		→
Электродвигатель	тип	←	4АХ80А4		→
Мощность	кВт	←	I,I		→
Количество всего/рабочих	шт	←	2/I		→
Насосы дозаторы для подачи 0,I%-ного раствора ПАА	марка	←	НД2,5 630/I0		→
Производительность	л/ч	←	630		→
Напор	МПа	←	I,0		→

21652-01

I	2	3	4	5	6
Электродвигатель	тип	4АХ80А4			
Мощность	кВт	I,I			
Количество всего/рабочих	шт	2/I			
Объем резервуара 30% и II%-ного раствора реагента	м3	90			
Количество	шт	2			
Объем резервуара I0% и 5%-ного раствора реагента	м3	33			
Количество	шт	2			
Фактическое время хранения 30% и II%-ного раствора реагента	сут.	54,0 78,0	33,0 50,0	66,0 I00,0	-
Фактическое время пребывания I0% и 5%-ного раствора реагента	сут.	6,6 9,4	5,5 8,0	8,0 I3,0	-
Расход 0,I%-ного раствора полиакриламида за 4 часа	м3	-	-	-	I,7

21652-01

I	2	3	4	5	6
Приняты гуммированные емкости объемом	м3	-	-	-	2,0
диаметр	м	-	-	-	I,4
количество	шт	-	-	-	2
Расход воздуха для перемешивания в резервуарах 5% и I0%-ного раствора реагента при интенсивности 3 л/с м2	м3/ч	←	250,6	→	
Расход воздуха для растворения реагента в резервуарах 30% и II%ной концентрации (8 л/с м2)	-"-	←	I820	→	
Сухое хранение полиакриламида ПАА					
30-и суточный расход по товарному продукту	т	-	-	-	3,8
Количество ящиков I ящик - 50 кг	шт	-	-	-	75
Необходимая площадь складирования	м2	-	-	-	I0

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 или обезвоживается на центрифугах 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 реагента.

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 от внешних сетей, теплоноситель - вода с параметрами 150°-70°С;
от местной котельной, теплоноситель - вода с параметрами 95°-70°С.

Тепловые нагрузки по зданиям и сооружениям станции подсчитаны для районов с расчетной температурой воздуха для проектирования отопления -30°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	15100	35906
Блок фильтров	28982	-	28982
Насосная станция песколовок и отстойников	14330	18650	32980
Производственно-вспомогательное здание	67980	99860	167840
Административно-бытовой корпус с переходной галереей	37250	31800	69050
Хлораторная	11500	68500	80000
Итого			414758

При централизованном теплоснабжении возможны закрытые 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-I70 установлены 3 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 (циркуляционная система). Подпитка системы производится умягченной и деаэрированной водой из химводоподготовки. Обработка неходовой воды принята по схеме: одноступенчатое натрий-катионирование, деаэрация химическим способом с использованием сульфита натрия. Компоновка оборудования котельной закрытая.

В котельной, где предусматривается сжигание топлива при А р х В 5000 установки дымососов и золоулавливающие установки отсутствуют, если А р х В 5000, то предусматривается очистка дымовых газов в золоулавливающей установке и установке дымососов.

21652-01

Дымовая труба металлическая высотой 30 м и диаметром 500 мм.

Склад твердого топлива открытый. Доставка угля на склад автотранспортом.

Штабелирование и доставка угля в бункеры при котельной осуществляют автопогрузчиком, имеющимся на складе.

Вывоз шлака и золы - тележкой ручной самосвальной на место временного хранения шлака.

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 разработана 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°С

для вентиляции t =-I9°С.

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

Коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций приняты в соответствии со СНиП П-3-79*.

Производственно-вспомогательное здание:

21652-01

I. Для наружных стен из обыкновенного глиняного кирпича:

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

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

Для наружных стен из керамзитобетонных панелей:

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

Для бесчердачного покрытия с утеплителем пенобетоном:

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

ρ = 300 кг/м3; б = 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:

ρ = 125 кг/м3; б = 50 мм; К = 0,641 $\frac{\text{ккал}}{\text{м2.час.гр.}}$

21652-01

Для бесчердачного покрытия с утеплителем пенобетоном:

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

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 отопле ния производственно-вспомогательного здания - однотрубная горизонтальная проточная. В блоке фильтров и в переходной галерее запроектирована также однотрубная горизонтальная система отопления с замыкающими участками.

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

5.3. Вентиляция

В производственно-вспомогательном здании запроектирована приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением. Количество воздуха определено 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	Механическая мастерская	3	3	I080	I080	П1/В3	в приточной камере в вытяжной камере

21652-01

I	2	3	4	5	6	7	8
2	Воздуходувная	3	3	I425	I425	III/B2	в приточной камере в вытяжной камере
3	Операторская	I,5	I,5	255	255	III/B3	в приточной камере в вытяжной камере
	Склад ПАА						
4	Насосная Реагентное хозяйство	3	3	6245	6245	III/BI	в приточной камере на кровле
	Блок фильтров						
	Блок фильтры	I,5 лето	I,5 лето	I590	I590	BI	в вытяжной камере
		0,5 зима	0,5 зима	530	530	BEI;BE2	на кровле
	Переходная галерея	I	I	44,4	44,4	BE3	на кровле

21652-01

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.I. Общие сведения

В проекте разработано электроснабжение, управление и автоматизация электропривода, технологический контроль, электроческое ос-вещение, зануление электрооборудования и связь.

Эксплуатация станции предусматривает присутствие персонала в производственно-вспомогательном здании.

Проведние 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 электрическ.их нагрузок и выбор мощности силовых трансформаторов определялись по нормали ТПЭП МI45-67.

Расчеты приведены в таблице.

21652-01

Таблица электрических нагрузок

Таблица № 8

№ пп	Наименование	cos φ/tg φ	Расчетная мощность Р кВт	Q кВар	Ра кВА		Примечание
I	2	3	4	5	6		7
I	Производственно-вспомогательное здание	0,99/0,I6	432	69,3			
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	3	2,3			
9	Наружное освещение	0,9/0,48	I5,0	7,2			
	Итого	0,95/0,29	59I,I	I77,2	603		2КТП-630 K_3=48%
	Устанавливаются две батареи	2xI50 кВар					

Учет 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 УКЛН-0,38-150-50У3.

6.3. Силовое электрооборудование

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

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

Электропитание отдельностоящих сооружений осуществляется от КТП или ШРII 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 включаются от аварийного уровня на фильтрах. 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 901-7-4.84, 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 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.

21652-01

6,6. Электрическое освещение

6.6.I. Внутреннее электрическое освещение

Проектом предусматриваются общее рабочее и аварийное, местное и переносное освещение.

Напряжение сети освещения: общего - 380/220В, местного и переносного - 36В (I2В в сооружениях с повышенной опасностью поражения электрическим током).

В сооружениях, относящихся ко П категории электроснабжения, питание электронагрузок которых осуществляется по двум кабельным линиям, предусматривается стационарное аварийное освещение, в остальных сооружениях для аварийного освещения предусматриваются переносные аккумуляторные светильники.

Величины освещенностей приняты в соответствии со СНиП П-4-79.

Выбор светильников, кабелей и проводов групповых и питающих линий, способ их прокладки проводился в соответствии с ПУЭ и СН 357-77.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

6.6.2. Наружное освещение

Освещение территории станции предусмотрено светильниками типа РКУ 0I-250-009 с лампами ДРЛ-250, установлен ными на железобетонных опорах типа СЦ-0,65-8 с кабельным подводом питания, с металлическими кронштейнами типа К0 2х2/0,I9 по типовой серии 3.320-I. Выполнение сетей наружного освещения предусмотрено кабелем марки АВВГ.

Напряжение сети 380/220В.

21652-01

Питание свет~ильников 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÷10/0,4 кВ 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 не-находящиеся 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 которой должно быть не более 20 Ом.

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

21652-01

6.9. Связь и сигнализация

Типовой проект связи и сигнализации производственного здания станции физико-химической очистки сточных вод производительностью I0 тыс.м3/сутки выполнен на основании заданий технологических отделов "Ведомственных норм Технологического проектирования" ВНТП II6-80 Министерства связи СССР.

Телефонизация и радиофикация здания предусматриваются от городских телефонных и радиотрансляционных сетей.

Емкость кабельного ввода составляет I0х2. На кабельном вводе в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТП-I0. Кабельный ввод выполняется кабелем ТППБ I0х2х0,4. Абонентская телефонная сеть выполняется проводом ПТВЖ 2х0,6, прокладываемым по стенам.

Сеть радиофикации внутри здания выполняется проводом ПТВЖ 2хI,2 открыто по стенам.

Наружные сети выполняются при привязке проекта.

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;

при обезвоживании осадка на иловых площадках, 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;

при обезвоживании осадка на центрифугах осадок влажностью 99% откачивается постоянно;

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;

21652-01

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 $БПК_{полн}$ и взвешенным веществам.

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

5. Рассмотреть возможность подачи рабочей воды к насосам, размещаемым в здании решеток для перекачки в гидроэлеватор 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 тп 902-03-50.86 альбоме П схемам генпланов генплан станции физико-химической очистки сточных вод. При составлении генплана учесть возможность расширения сооружений.

I0. 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.