ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

902-03-42.85

СТАНЦИИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ 1,4;2,7;4,2;7,0 тыс.м3/сутки

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

20929-01

ЦЕНА 1-41

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЙ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать 11 1986 г.

Заказ № 4151 Тираж 485 экз.

902-03-42.85 (I)

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

902-03-42.85 20929-01

Станции физико-химической очистки сточных вод пропускной способностью 1,4; 2,7; 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I - Пояснительная записка

Альбом II - Чертежи

АЛЬБОМ I

Разработан проектным институтом ЦНИИЭП инженерного оборудования

Утверждены Госгражданстроем Приказ №252 от 21 августа 1985г.
Введены в действие ЦНИИЭП инженерного оборудования Приказ № 59 от 5 октября 1985г.

Главный инженер института А.Кетаов

Главный инженер проекта Л.Будаева

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
I. Общая часть	3
2. Генеральный план площадки и инженерные сети	I0
3. Технологическая часть	I3
4. Теплотехническая часть	5I
5. Отопление и вентиляция	53
6. Электротехническая часть	59
7. Рекомендации по эксплуатации очистных сооружений	69
8. Указания по привязке	70

Записка составлена

Общая и технологическая части — Л.Будаева

Теплотехническая часть

Отопление и вентиляция — М.Нарциссова

Электротехническая часть — Л.Шерстякова

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Введение

Рабочий проект станций физико-химической очистки сточных вод пропускной способностью I,4; 2,7; 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки разработан по плану бюджетных проектных работ Госгражданстроя на I983-I985 годы в соответствии с заданием на проектирование, выданным Управлением инженерного оборудования Госгражданстроя.

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.

Станции предназначены 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 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 мг/л

в очищенных сточных водах - 15 мг/л

Применение физико-химической очистки сточных вод должно быть обосновано технико-экономическими расчетам 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 серия станций физико-химической очистки сточных вод, в состав которых входят: приемная камера, здание решеток, песколовки с круговым движением воды, камера смешения, водоизмерительный лоток, вертикальные отстойники с встроенной камерой хлопьеобразования, фильтры ОКСИПОР,

блок резервуаров, хлораторная, производственно-вспомогательное здание, административно-бытовой корпус.

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.

I.3. Технико-экономические показатели

В таблице №I приведена стоимость отдельных сооружений, разработанных и приведенных в данной серии проектов, в таблице №2 даны эксплуатационные показатели.

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

Таблица №I

Наименование	Пропускная способность тыс.м3/сутки			
	I,4	2,7	4,2	7,0
I	2	3	4	5
Приемная камера	0,42	0,42	0,42	0,42
Здание решеток	29,9	29,9	29,9	29,9
Песколовки	I2,I0	I2,I0	I2,I0	I2,I0
Водоизмерительный лоток	0,95	0,95	0,98	0,98

20929-01

I	2	3	4	5
Камера смешения	I,65	I,65	2,5	2,5
Отстойник вертикальный с встроенной камерой хлопьеобразования	43,I8	43,I8	62,9	82,63
Блок фильтров	50,43	6I,36	85,4	I09,76
Блок резервуаров	29,56	30,5	32,6	34,95
Производственно-вспомогательное здание	I43,8	I44,04	I45,44	I46,95
Административно-бытовое здание	58,3	58,3	58,3	58,3
Хлораторная	29,0	29,0	29,0	29,0
Иловые и песковые площадки	2I,0	40,0	64,0	I05
Итого	420,3	46I,4	523,54	6II,5

Таблица №2

Наименование	Единица измерения	Показатели для станций пропускной способностью тыс.м3/сутки			
		I,4	2,7	4,2	7,0
I	2	3	4	5	6
Расчетное количество жителей	тыс.чел.	6,5	I2,5	I9,4	32,4
Обслуживающий персонал	чел.	23	23	23	23
Стоимость строительства					
- общая	тыс.руб.	420,3	45I,4	523,54	6II,5
- строительно-монтажных работ	"	336,3	36I,I	4I8,8	489,2
- оборудования	"	84,0	90,3	I04,74	I22,3
Годовые расходы электроэнергии	тыс.кВт	I0I6,2	I022,0	II22,8	II3I,3

20929-01

I	2	3	4	5	6
Реагенты					
Железный купорос	т	8I,8	I57,7	224,6	409
П А А	"	6,4	I2,4	I9,3	32,I
Жидкого хлора	"	2,3	4,8	7,0	II,5
Топлива	Гкал	I072	I087	III3	II40
Воды	тыс.м3	22,0	22,0	22,0	22,0
Годовые эксплуатационные затраты	тыс.руб.	94,3	99,2	I09,2	I2I,0
Содержание штата	"	34,5	34,5	34,5	34,5
Электроэнергия	"	25,4	25,6	28,I	28,3
Реагенты					
железный купорос	"	0,82	I,56	2,25	4,I
П А А	"	I,8	3,5	5,4	9,0
Жидкий хлор	"	0,3	0,6	I,0	I,7

I	2	3	4	5	6
Топливо	тыс.руб.	5,0	5,0	5,2	5,3
Вода	"	I,3	I,3	I,3	I,3
Амортизационные отчисления	"	2I,0	22,6	26,2	30,6
Текущий ремонт	"	4,2	4,5	5,2	6,I
Стоимость строительства отнесенная на I м3 суточной производительности	руб.	306	I67,0	I24,7	87,4
Стоимость очистки Iм3 сточных вод	коп.	I8	I0,0	7,I	4,7
Годовые приведенные затраты	тыс.руб.	I44,7	I53,4	I72,0	I94,4

2. Генеральный план площадки и инженерные сети

В составе станций физико-химической очистки сточных вод пропускной способностью 1,4; 2,7; 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки предусмотрены следующие сооружения:

Приемная камера

Здание решеток

Песколовки

Водоизмерительный лоток

Камера смешения

Отстойники с встроенной камерой хлопьеобразования

Блок фильтров

Блок резервуаров в составе:

резервуар фильтрованной воды;

резервуар грязной промывной воды;

контактный резервуар;

хлораторная со складом хлора

производственно-вспомогательное здание

административно-бытовой корпус

иловые и песковые площадки

Исходя из вышеперечисленного набора сооружений в т.п.р 902 альбом П приведены схемы генпланов станций физико-химической очистки сточных вод с указанием необходимых площадей участков. Схемы генпланов разработаны с учетом требований СНиП П-М1.71* и СНиП 2.04.03-85.

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 компановка генплана и вертикальная посадка зданий и сооружений является примерной и уточняется при привязке проекта в зависимости от топографических, геологических и прочих местных условий. Посадка иловых и песковых площадок должна решаться при конкретной привязке проекта.

Участок следует располагать с подветренной стороны по отношению к жилым массивам, рекомендуется 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 ⌀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.

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, размещаемый около производственно-вспомогательного здания, откуда насосами перекачиваются в голову станции.

Проектом предусмотрено централизованное теплоснабжение станции. Тепло подается в здание решеток, административно-бытовой корпус, блок фильтров, производственно-вспомогательное здание, хлораторную.

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

Описание технологической схемы дано для станции физико-химической очистки с использованием в качестве реагента железный купорос.

Сточная вода от насосной станции поступает в приемную камеру, в которой установлены датчики, подающие сигнал о поступлении в нее воды. Сточная вода проходит последовательно приемную камеру, решетки, песколовки, водоизмерительный лоток и поступает в камеру смешения, куда насосами - дозаторами подается I0%-ный раствор коагулянта, смешение его со сточной водой осуществляется сжатым воздухом. Далее сточная вода проходит распределительную камеру отстойников и по лотку самотеком поступает в центральную трубу. Напор воды, равный 0,4-0,6 м, создаваемый разностью отметок уровней воды, над входом в трубу в отстойнике обеспечивает скорость движения воды в центральной трубе 0,5 -0,7 м/с необходимую для эжекции воздуха из атмосферы. Водовоздушная смесь из центральной трубы направляется отражательным щитом вверх в камеру хлопьеобразования. 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 распределительную камеру отстойников.

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 орга-

нических загрязнений и задержания неосевших взвешенных веществ.

Из отстойников осветленная сточная вода собирается самотеком в отводящий лоток и далее под гидростатическим давлением по трубопроводу поступает на фильтры. На фильтрах ОКСИПОР направление фильтрования сверху вниз.

Фильтры периодически промывают водой. Очищенная вода на промывку подается насосами из резервуара фильтрованной воды. Для подачи промывной воды устраивается трубчатая распределительная система большого сопротивления.

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

Из контактного резервуара очищенная вода сбрасывается в водоем.

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

Техническая вода к гидроэлеваторам подается насосом, установленным в здании решеток.

Осадок из отстойников влажностью 96% под гидростатическим давлением подается на иловые площадки.

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 в камеру смешения насосами-дозаторами подается 5%-ный раствор коагулянта.

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 902-2-345.

Здание размером в плане 6xI2 м, где установлены две механические решетки РМУ-I и насос марки ФГ-I44/46 для подачи рабочей воды к гидроэлеваторам песколовок. Работа насоса периодическая, запуск с помощью вакуум-насоса.

Песколовки по типовому проекту 902-2-33I тип I-IУ.

Песколовки горизонтальные с круговым движением воды диаметром 4,0 м. Песок удаляется гидроэлеватором из бункера песколовок.

Водоизмерительный лоток - по типовому проекту 902-9-5 тип 3.

Камера смешения предназначена для равномерного и быстрого смешения реагентов с обрабатываемой водой. Время смешения I5-30 с. для реагентов хлорного железа и сернокислого алюминия.

В случае использования 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.

Камера смешения запроектирована прямоугольной в плане размером при применении раствора

хлорного железа или сернокислого алюминия 2,0х2,0 м, с рабочей глубиной 2,0 при применении железного купороса - 2,5х3,5х;3,5х5,0 м с рабочей глубиной 3,2 м.Для распределения воздуха на расстоянии 0,2м от дна камеры установлены аэраторы из дырчатых труб с отверстиями диаметром 3 мм.

Отстойники с встроенной камерой хлопьеобразования запроектированы вертикальные диаметром 9,0 м.

Камера хлопьеобразования с естественной аэрацией диаметром 3,0 м размещена в центральной части отстойника.В нижней части камеры установлена деревянная решетка-успокоитель с ячейками размером 0,5х0,5 м.Рабочая глубина камеры 3,0 м.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%.

Блок фильтров.

Фильтры ОКСИПОР установлены в один ряд,вдоль фильтров расположена галерея обслуживания фильтров, которая частично перекрывает фильтры.Фильтр прямоугольный в плане размером 3,0х6,0 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 500мм.

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 ОКСОПОР 3-3,5 м/ч, форсированная - 5 м/ч. Удельный расход воздуха, подаваемого на фильтр 3 м3/м3 очищаемой воды.

Промывка фильтров водяная производительностью I0-I2 минут. Интенсивность промывки I8 л/см2. Частота промывки I раз в сутки. Предусмотрена возможность подачи воздуха в распределительную систему с целью осуществления при необходимости совместной водовоздушной промывки с интенсивностью подачи 20 л/см2.

Эффект снижения концентрации загрязнений по взвешенным веществам 90% по $БПК_{полн}$ - 80%.

Блок резервуаров - включает резервуар фильтрованной воды для промывки фильтров размером в плане 9xI2 м, резервуар грязной промывной воды размером 9xI2 м с рабочей глубиной 3,5 м и контактный резервуар, состоящий из двух секций длиной I2,0 м, шириной от I,5 до 4,5 м и рабочей глубиной 3,3 м.

Резервуары фильтрованной и грязной промывной воды перекрыты плитами.

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 6xI2 м.

Хлораторная состоит из склада баллонов, хлордозаторной, насосной и вспомогательных помещений. Склад хлора предназначен для хранения хлора в баллонах емкостью 55 литров.

Производственно-вспомогательное здание прямоугольное полузаглубленное, размером I2x42 м соединенное галереями с блоком фильтров и административно-бытовым корпусом.

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

В насосной предусмотрено следующее оборудование:

насос ФГ 450/22,5	подачи фильтрованной воды на промывку фильтров;
насос ФГ 2I6/24б (СД 25/I4)	перекачки грязной промывной воды в голову сооружений;
насос К- 20/30	технической воды на уплотнение сальников и в хлораторную;
насос ФГ 57,5/9,5	бытовой канализации;
насос Х20/3I-Ф	подачи 30% и II%-ного раствора коагулянта;
насос-дозатор (НД 2,5 400/I6; НД2,5I60/25; НД 2,5 I00/I0)	подачи I0% и 5%-ного раствора коагулянта;
насос-дозатор (НД 2,5 400/I6; НД 2,5 I60/25; НД 2,5 I00/I0)	подачи 0,I% раствора ПАА
установка УРП-3	

В воздуходувной установлены компрессоры шестеренчатые 2АФ5935IС (5IМ).

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 измер.	Реагенты			
		Сернокислый алюминий Al_2O_3	Хлорное железо $FeCl_3$	Железный купорос $FeSO_4$	ПАА
Доза реагента по активному продукту	г/м3	60	100	80	I
Содержание активного продукта	%	9,5	40	50	8

В проекте предусмотрено мокрое хранение коагулянта. Железный купорос и хлорное железо храниться 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 ± 0,000, флокулянт хранится в мешках.

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

Иловые и песковые площадки.

В качестве иловых площадок рекомендуются иловые площадки с естественным основанием. Количество карт должно быть не менее четырех.

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

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 II приведены конструкции напусков, выполняемых из дерева, сборный колодец иловой воды и конструкция дренажей.

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

Административно-бытовой корпус по типовому проекту 902-9-12. Здание прямоугольное в плане размером 12х27 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.

3.3. Расчет сооружений

Таблица № 4

Наименование	Единица измерения	Количество. Пропускная способность станций тыс.м3/сутки			
		1,4	2,7	4,2	7,0
1	2	3	4	5	6
Средний расход сточных вод					
часовой	м3/ч	58	113	175	292
секундный	л/с	16	31	49	81

28929-01

I8	2	3	4	5	6
Коэффициент неравномерности		2,5	2,0	I,8	I,68
Максимальный расход сточных вод					
часовой	м3/ч	I45	226	3I5	490
секундный	л/с	40	62	89	I36
Количество загрязнений					
по взвешенным веществам	т/сут	0,42	0,8I	I,26	2,I
по БПКполн	"	0,42	0,8I	I,26	2,I
Приведенное количество обслуживаемого населения	тыс.чел.	6,5	I2,5	I9,4	32,4
Отбросы, снимаемые с решеток					
по объему (при норме 8л на чел.в год)	м3/сут	0,I4	0,28	0,43	0,7I

I	2	3	4	5	6
по весу при γ =750 кг/м3	кг/сут	I05	2I0	320	550
Эффект задержания взвешенных веществ в отстойниках	%	←	75		→
Количество улавливаемого осадка					
по сухому веществу	т/сут	0,32	0,6I	0,95	I,57
по объему влажностью 96%	м3/сут	8,0	I5,2	24,0	39,5
Количество песка, задерживаемого в песколовках					
по объему (при норме 0,03 л/чел сутки и влажности 60%)	м3/сут	0,I9	0,37	0,58	0,97
по весу при γ =I,5т/м3	т/сут	0,28	0,56	0,87	I,46

20929-01

1	2	3	4	5	6
Здание решеток					
Расчетный расход	л/с	40	62	89	I36
Решетки	тип	← РМУ-I →			
ширина канала	мм	← 600 →			
ширина прозоров	мм	← I6 →			
количество прозоров	шт	← 20 →			
наполнение	м	0,I5	0,2	0,3	0,45
площадь протока одной решетки	м2	0,048	0,064	0,096	0,I44
количество всего/в т.ч. рабочих	шт	← 2/I →			
Скорость движения сточных вод в прозорах решетки	м/с	0,83	0,97	0,92	0,94
Песколовки горизонтальные с круговым движением воды					
тип		I	II	III	IУ

20929-01

1	2	3	4	5	6
диаметр	м	← 4,0 →			
количество	шт		2		
Расчетный расход	л/с	40	62	89	I36
Осадочный желоб					
наполнение	м	0,3	0,4	0,4	0,6
площадь живого сечения	м2	0,07	0,II	0,I5	0,23
Скорость движения сточных вод при максимальном притоке	м/с	← 0,3 →			
Характеристика гидроэлеватора					
Расход на гидроудаление (одно включение)	л/с	← I6 →			
Напор перед гидроэлеватором	м	← 37 →			
Насосы	марка	← ФГ I44/46 →			
производительность	м3/ч	← 80 →			
напор	м	← 50 →			
Количество всего/рабочих	шт	← 2/I →			

20929-01

I	2	3	4	5	6
мощность электродвигателя	кВт		40		
Песковые площадки					
Количество песка	м3/год	69,4	I35	2I2	354
Полезная площадь при Нр=I,0 м	м2	70	I35	2I2	354
Общая площадь при (К=I,3)	"	90	I76	276	460
Камера смешения					
Расчетный расход	м3/ч	I45	226	3I5	490
	м3/мин	2,4	3,8	5,3	8,2
Реагент железный купорос					
Требуемое время смешения	мин		7,0		
Расчетный объем камеры	м3	I6,8	26,6	37,I	57,4
Количество камер	шт		I		
Рабочая глубина	м		3,2		

20929-01

I	2	3	4	5	6
Расчетная площадь	м2	5,2	8,4	II,6	I8,4
Принятые размеры камер	м	2,5х3,5		3,5х5,0	
Фактический:					
объем	м3	28,0		56,0	
время пребывания	мин	II,7	7,4	I0,5	7,0
Расход воздуха на аэрацию (при удельном расходе 0,7м3/м3 обрабатываемой воды в минуту)	м3/мин	I,7	2,7	3,7	6,3
	м3/ч	I0I	I62	222	379
Реагент- хлорное железо или сернокислый алюминий					
Требуемое время смешения	мин		0,5-I,0		
Расчетный объем камер	м3	2,4	3,8	5,3	8,2
Количество	шт		I		
Рабочая глубина	м		2		
Расчетная площадь	м2	I,2	I,9	2,7	4,I
Принятые размеры в плане	м		2х2		
Фактический: объем	м3		8,0		
время пребывания	мин	3,3	2,I	I,5	0,97

1	2	3	4	5	6
Отстойники с встроенной камерой хлопьеобразования					
Камера хлопьеобразования					
Расчетный расход	м3/ч	145	226	315	490
	м3/мин	2,4	3,8	5,3	8,2
Расчетный объем при времени пребывания 10 мин	м3	24	38	53	82
Приняты камеры					
число единиц	шт	2	2	3	4
диаметр	м	←	3,0	→	
рабочая высота	м	←	3,0	→	
рабочий объем камеры	м3	←	21,2	→	
Фактическое время пребывания	мин	17,6	11,2	12,0	10,3
Отстойники вертикальные					
Расчетный расход	м3/ч	145	226	315	490

I	2	3	4	5	6
Требуется объем отстойников при времени отстаивания I,5 ч	м3	218	339	473	735
С камерой хлопьеобразования	"	242	377	526	817
Диаметр отстойника	м	← 9,0 →			
Гидравлический объем зоны отстаивания	м3	← 227 →			
Необходимое число отстойников	шт	I	I,5	3	4
Расчетный объем отстойников с коэффициентом I,3	м3	284	441	-	-
Принятое число отстойников	шт	2	2	3	4
Фактическое время отстаивания	ч	3,2	2,0	2,I6	I,85
Фильтры ОКСИПОР					
Расчетный расход	м3/ч	I45	226	3I5	490
Требуемая площадь фильтров при скорости фильтрования 3 м/ч	м2	48,3	75,3	I05	I63

28929-01

I	2	3	4	5	6
Размер рабочей зоны фильтра	м	←	3x6	→	
Количество фильтров	шт	3	4	6	8
Фактическая скорость фильтрования	м/ч	2,7	3,2	3,0	3,4
Продолжительность одной промывки	мин	←	I0	→	
Интенсивность промывки	л/с м2	←	I8	→	
Расчетный расход воды	л/с	←	324	→	
	м3/ч	←	II67	→	
Расход воды на одну промывку	м3	←	I94	→	
Расход воздуха на аэрацию фильтров 3 м3/м3 обрабатываемой воды	м3/ч	435	678	945	I470
Резервуар фильтрованной воды					
Количество воды для двух промывок	м3	←	388	→	
Рабочая глубина	м	←	3,6	→	

20929-01

I	2	3	4	5	6
Площадь	м2	←	I08	→	
Резервуар грязной промывной воды					
Количество воды от двух промывок	м3	←	388	→	
Рабочая глубина	м	←	3,6	→	
Площадь	м2	←	I08	→	
Контактные резервуары					
Расчетный расход	м3/ч	I45	226	3I5	490
Расчетный объем при времени контакта 0,5 ч	м3	73	II3	I58	245
Количество секций	шт	←	2	→	
Размеры секций в плане при длине I2 м	м	I,5	2,0	3,0	4,5
Рабочая глубина	м	←	3,3	→	
Фактический объем	м3	II8,8	I58	237,6	356,4
время контакта	ч	0,82	0,70	0,75	0,73
Обеззараживание сточных вод					
Доза хлора	г/м3	←	3,0	→	
Расчетное количество активного хлора	кг/ч	0,43	0,68	0,95	I,48

I	2	3	4	5	6
Принята хлораторная производительностью 2 кг/ч					
Иловые площадки					
Годовое количество осадка влажностью 96%	тыс. м3/год	2,9	5,6	8,8	I4,4
Площадь иловых площадок (нагрузка 2,4 м3/м2 к=I,4)	га	0,I7	0,32	0,5I	0,84
Насосное отделение					
Насосы подачи воды на промывку фильтров					
Расчетный расход воды	м3/ч	←	II67	→	
Установлены насосы	марка	←	ФГ 450/22,5	→	
Количество всего/рабочих	шт	←	3/2	→	
Производительность	м3/ч	←	238-684	→	
Напор	м	←	28-I8	→	
Электродвигатель	тип	←	4А28036У3	→	
Мощность	кВт	←	75	→	

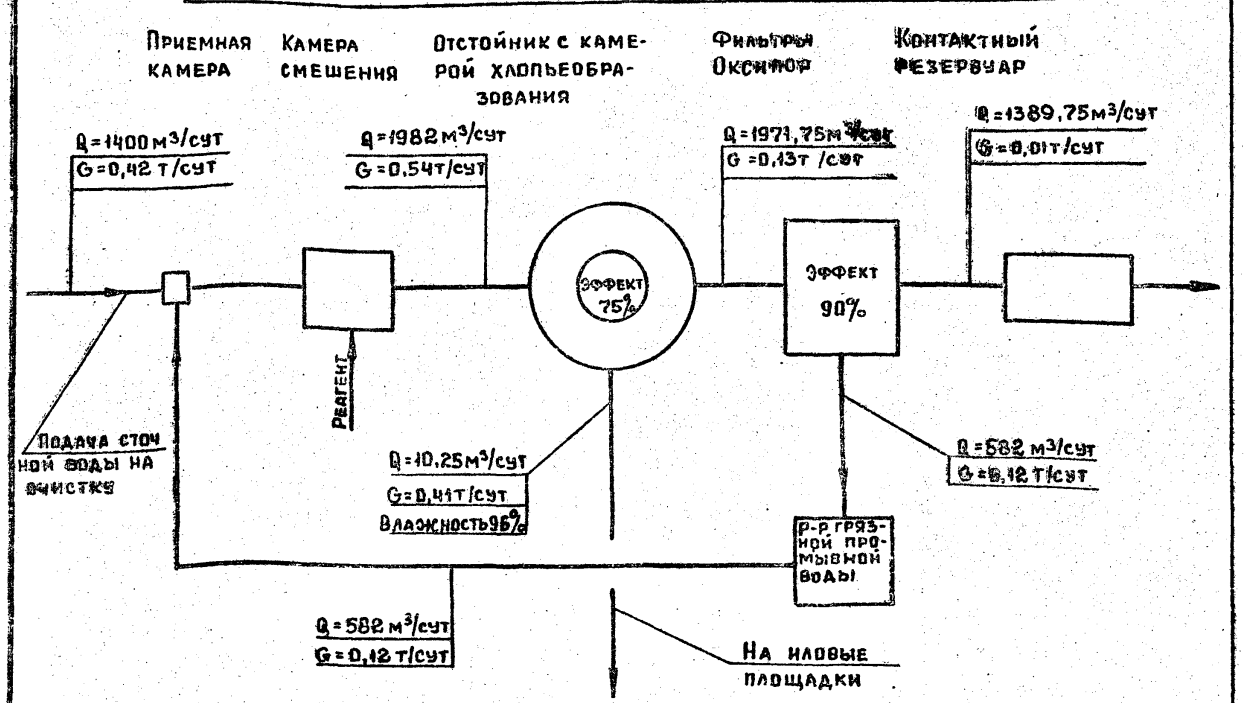
1	2	3	4	5	6
Насосы подачи грязной промывной воды в приемную камеру					
Частота промывки	I/сут	I			
Расход воды от одной промывки	м3	I94			
Продолжительность откачки	ч	8	6	4	2
Установлены насосы	марки	СД25/I4			ФГ2I6/24-6
Производительность	м3/ч	35,0			I80-90,0
Напор	м	I3,5			22,0
Электродвигатель	тип	4AI00S4У3			4AI80S4У3
Мощность	кВт	3			22
Количество всего/рабочих	шт	2/I			
Насосы технической воды					
Установлены насосы	марка	К-20/30			
Производительность	м3/ч	I0-30			
Напор	м	34,5-24			

20929-01

1	2	3	4	5	6
Электродвигатель	тип	A02-32-2			
Мощность	кВт	4,0			
Количество всего/рабочих	шт	2/I			
Насосы хозяйственно-бытовой канализации	марка	57,5/9,5			
Производительность	м3/ч	29,5-86,5			
Напор	м	I2,0-7,5			
Электродвигатель	тип	4A I00L-4У3			
Мощность	кВт	4,0			
Количество всего/рабочих	шт	2/I			
Воздуходувная					
Общий расход воздуха	м3/ч	I283	I587	I9I4	2596
в том числе:					
на аэрацию камеры смешения	"	I0I	I62	222	379
на аэрацию фильтров	"	435	678	945	I470

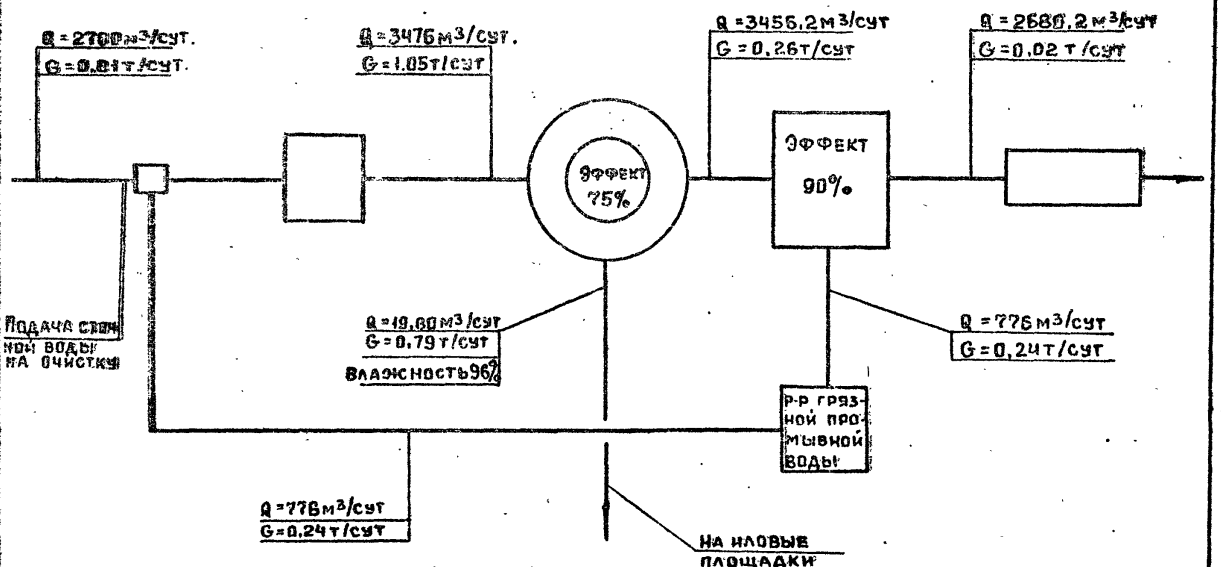
1	2	3	4	5	6
на барботаж в резервуарах реагентов	м3/ч	747			
Установлены компрессоры шестеренчатые	марка	2А65335IМ			2А65335IС
Производительность	л/с	435			700
Напор	м	3,0			
Электродвигатель	тип	4АI80М6У3			4АI80М4У3
Мощность	кВт	I8,5			30
Количество всего/рабочих	шт	2/I			

Балансовая схема станции Q = 1400 м³/сутки



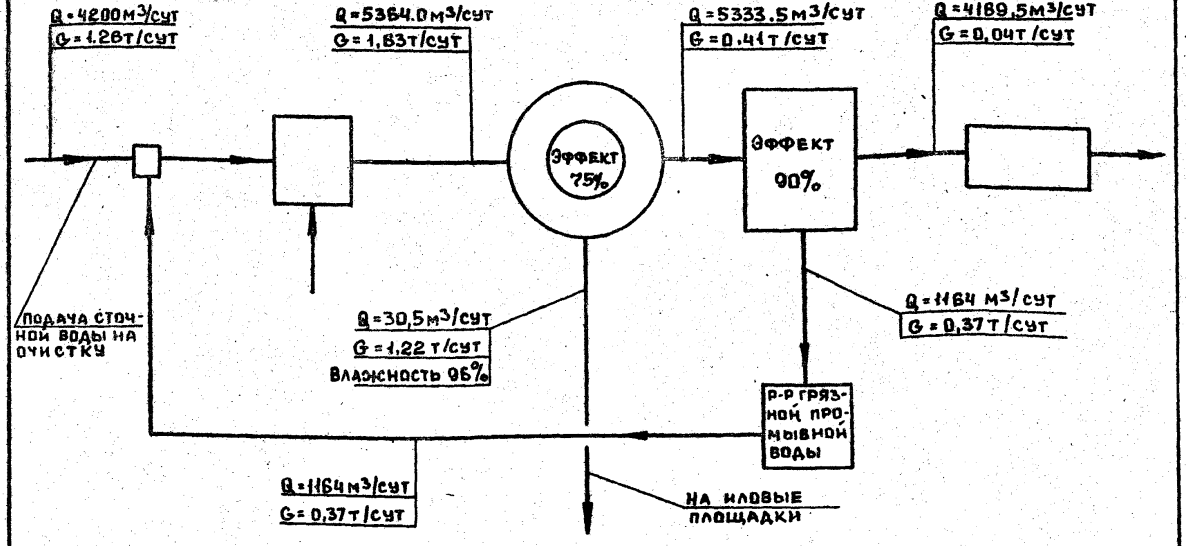
Балансовая схема станции Q=2700 м³ сутки

Приемная камера | Камера смешения | Отстойник с камерой хлопьеобразования | Фильтры Оксипор | Контактный резервуар

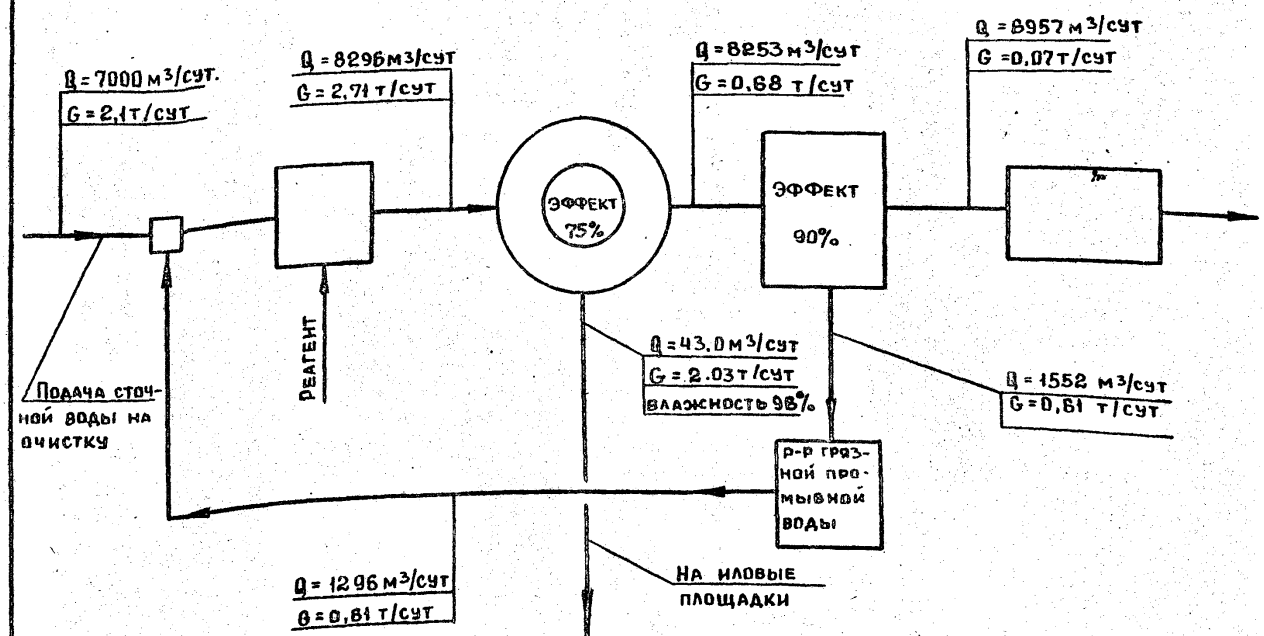


Балансовая схема станции Q = 4200 м³ сутки

Приемная камера | Камера смешения | Отстойник с камерой хлопьеобразования | Фильтры Оксипор | Контактный резервуар



Балансовая схема станции Q = 7000 т. м³/сут.



Реагентное хозяйство

Таблица №5

Наименование	Един. изм.	Пропускная способность станции тыс.м3/сутки 1,4				2,7			
		Хлорное железо $FeCl_3$	Сернокислый алюминий Al_2O_3	Железный купорос $FeSO_4$	ПАА	Хлорное железо $FeCl_3$	Сернокислый алюминий Al_2O_3	Железный купорос $FeSO_4$	ПАА
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Доза реагента по активному продукту	г/м3	I00	60	80	I	I00	60	80	I
Содержание активного продукта	%	40	9,5	50	8	40	9,5	50	8
Расчетное количество реагентов									
по активному продукту	кг/сут	I40	84	II2	I,4	270	I62	2I6	2,7
по товарному продукту	-"-	-	884	224	I7,5	-	I705	432	34
Расчетная потребность в растворе	м3/сут	0,47	0,76	0,37	0,I4	0,9	I,47	0,72	0,27
Концентрация	%	30	II	30	I	30	II	30	I

20929-01

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Общая потребность в реагенте на период хранения 30 суток									
по товарному продукту	т	-	2 65	6,72	0,53	-	5I,2	I3,0	I,0
по раствору принятой концентрации	м3	I4,0	22,8	II,I	-	27,0	44,0	2I,6	-
Расчетная потребность в рабочем растворе	м3/сут	I,4	I,7	I,2	I,4	2,7	3,2	2,2	2,7
концентрация	%	I0	5	I0	0,I	I0	5	I0	0,I
Насосы для подачи 30% и II% раствора реагента в резервуары I0% и 5% раствора	марка	X 20/3I-Ф							
производительность	м3/ч	20							
напор	м	3I							
электродвигатель	тип	A02-4I-2							
мощность	кВт	5,5							
Количество всего/рабочих	шт	2/I							

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Насосы-дозаторы для подачи I0% и 5% раствора реагента и 0,1% раствора ПАА	марки	НД2,5 I00/I0				НД2,5 I60/25			
Производительность	л/с	I00				I60			
Напор	МПа	I,0				2,5			
Электродвигатель	тип	4АА63А4				4АА7IА4			
Мощность	кВт	0,27				0,55			
Количество всего/рабочих	шт	2/I		2/I		2/I		2/I	
Объем резервуара -30% и II%-ного раствора реагента	м3	28,8							
Количество	шт	2							
Объем резервуара I0% и 5%-ного раствора реагента	м3	8,7							
Количество	шт	2							
Фактическое время хранения 30% и II%-ного раствора реагента	сут	I22	76	I55	-	64	39	80	-

20929-01

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Фактическое время пребывания I0% и 5% -ного раствора реагента	сут.	I2	I0	I5	-	6,5	5,5	8	-
Расход 0,I% раствора полиакриламида за 4 ч	м3	-	-	-	0,24	-	-	-	0,44
Приняты гумированные емкости объемом	м3	-	-	-	0,5	-	-	-	0,5
диаметр	м	-	-	-	I,0	-	-	-	I,0
количество	шт	-	-	-	2	-	-	-	2
Расход воздуха для перемешивания в резервуарах 5% и I0% раствора реагента (3л/с м2)	м3/ч	←			97				→
Расход воздуха для растворения реагента в растворах 30% и II% -ной концентрации (8л/с м2)	м3/ч	←			650				→
Сухое хранение полиакриламида (ПАА)									

20929-01

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
30 суточный расход по товарному продукту	т	-	-	-	0,53	-	-	-	I,06
Количество ящиков (I ящик 50 кг)	шт	-	-	-	II	-	-	-	22
Необходимая площадь складирования	м2	-	-	-	I	-	-	-	2

Наименование	Единицы измерения	Пропускная способность станции тыс.м3/сутки 4,2				7,0			
		Хлорное железо $FeCl_3$	Сернокислый алюминий Al_2O_3	Железный купорос $FeSO_4$	ПАА	Хлорное железо $FeCl_3$	Сернокислый алюминий Al_2O_3	Железный купорос $FeSO_4$	ПАА
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Доза реагента по активному продукту	г/м3	I00	60	80	I	I00	60	80	I
Содержание активного продукта	%	40	9,5	50	8	40	9,5	50	8
Расчетное количество реагентов									
по активному продукту	кг/сут	420	250	340	4	700	420	560	7
по товарному продукту	т/сут	-	2,65	0,67	0,053	-	4,42	I,I2	0,088
Расчетная потребность в растворе	м3/сут	I,4	2,3	I,I3	0,4	2,4	3,8	I,9	0,7
Концентрация	%	30	II	30	I	30	II	30	I

20929-01

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
Общая потребность в реагенте на период хранения 30 суток									
по товарному продукту	т	–	79,5	20,0	I,6	–	I32,6	33,6	26,4
по раствору принятой концентрации	м3	42	69	34	-	72	II4	57	-
Расчетная потребность в рабочем растворе	м3/сут	4,2	5,0	3,4	4	7,0	8,4	5,6	7
Концентрация	%	I0	5	I0	0,I	I0	5	I0	0,I
Насосы для подачи 30% и II%-ного раствора реагента в резервуары 5% и I0%-ного раствора	марка	X 20/3I-Ф							
производительность	м3/ч	20							
напор	м	3I							
Электродвигатель	тип	A02-4I-2							
Мощность	кВт	5,5							
Количество всего/рабочих	шт	2/I							

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Насосы-дозаторы для подачи I0% и 5%-ного раствора реагента и 0,I% раствора ПАА	марки	НД2,5 400/I6							
Производительность	л/ч	400							
Напор	кгс/см2	I6							
Электродвигатель	тип	4АХ80А4							
Мощность	кВт	I,I							
Количество всего/рабочих	шт	2/I							
Объем резервуара 30% и II%-ного раствора реагента	м3	28,8							
Количество	шт	2							
Объем резервуара I0% и 5%-ного раствора реагента	м3	8,7							
Количество	шт	2							
Фактическое время хранения 30% и II%-ного раствора реагента	сут	4I	25,0	50,5	-	24,5	I5,0	30,5	-

20929-01

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Фактическое время пребывания I0% и 5%-ного раствора реагента	сут	4	3,5	5	-	2,5	2,2	3	-
Расход 0,I% раствора полиакриламида за 4часа	м3	-	-	-	0,56	-	-	-	I,I6
Приняты гумированные емкости объемом	м3	-	-	-	I,0	-	—	-	I,5
диаметр	м	-	-	-	I,0	-	-	-	I,0
количество	шт	-	-	-	2	-	-	-	2
Расход воздуха для перемешивания в резервуарах 5% и I0% раствора реагента (3 л/с м2)	м3/ч	←			97				→
Расход воздуха для растворения реагента в растворных баках 30% концентрации (8 л/с м2)	м3/ч	←			650				→

Сухое хранение ПАА

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
30 суточный расход по товарному продукту	т	-	-	-	I,6	-	-	-	2,64
Количество ящиков (I ящик 50 кг)	шт	-	-	-	32	-	-	-	53
Необходимая площадь складирования	м2	-	-	-	3	-	-	-	6

3.4. Мероприятия по защите окружающей среды

В целях предотвращения загрязнения окружающей среды согласно "Правилам охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами" проектом принята бесперебойная работа станции, которая обеспечивается за счёт выбора соответствующих технологических параметров сооружений 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 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. Радвилишкис может быть использован в качестве удобрения.

Для ликвидации аварии контейнеров в хлораторной предусмотрены резервуары для нейтрализации хлора.

3.5. Управление и технологический контроль

Основные технологические процессы на станции контролируются путем проведения измерений:

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

расхода раствора реагентов;

концентрации реагентов и дозы их в обрабатываемой сточной воде;

расхода воздуха;

расхода сточной воды, поступающей на сооружения.

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. Предусмотрены контрольные патрубки с вентилями, окна над лотками и резервуарами для отбора проб в сооружениях.

4. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проектом предусмотрено централизованное теплоснабжение объектов станции.

Тепловые нагрузки по зданиям и сооружениям станций подсчитаны для районов с расчетной температурой воздуха для проектирования отопления -30°С и приведены в таблице № 7.

Таблица № 7

Наименование зданий и сооружений	Пропускная способность станции тыс.м³/сут.	Расход тепла в Ккал/ч	
		отопление	вентиляция
1	2	3	4
Здание решеток	1,4-7,0	18800	11200
Блок фильтров с галереей	1,4	21450	-
-"-	2,7	25250	-
-"-	4,2	31900	-
-"-	7,0	38750	-

20729-01

I	2	3	4
Производственно-вспомогательное здание	I,4-7,0	63900	59000
Административно-бытовой корпус с переходной галереей	I,4-7,0	35300	29900
Хлораторная	-"-	9200	27600
Итого	I,4	I474II	I27700
	2,7	I507II	-"-
	4,2	I5653I	-"-
	7,0	I625II	-"-

Теплоноситель - перегретая вода Т=I50-70°С. При централизованном теплоснабжении возможны закрытые и открытые системы.

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.

Тепловые сети разрабатываются при привязке проекта к конкретным условиям.

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

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 блока фильтров разработаны на основании архитектурно-строительных чертежей и задания технологов в соответствии со СНиП II-33-75*.

При разработке проекта приняты расчетные температуры наружного воздуха: для отопления- $t_o = -30^{\circ}C$; для вентиляции - $t_в = -19^{\circ}C$.

Внутренние температуры в помещениях приняты по СНиП 2.04.03.85 табл.

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

Производственно-вспомогательное здание:

для наружных стен из обыкновенного глиняного кирпича:

б= 510 мм γ = 1800 кг/м3 к=1,08 ккал/м2 час гр
б= 380 мм γ = 1800 кг/м3 к=1,49 ккал/м2 час гр
для наружных стен из керамзитобетонных панелей:

б= 250 мм γ = 900 кг/м3 к=1,12 ккал/м2 час гр
для бесчердачного покрытия с утеплителем пенобетоном:

б= 100 мм γ = 300 кг/м3 к= 0,81 ккал/м2 час гр
для остекления спаренного в деревянных переплетах:
к= 2,5 ккал/м2 час гр
для наружных дверей к= 4 ккал/м2 час гр

Здание фильтров:

для наружных стен из обыкновенного глиняного кирпича:
б=510 мм γ = 1800 кг/м3 к=1,08 ккал/м2 час гр
для наружных стен из обыкновенного глиняного кирпича с утеплителем минераловатными плитами
б= 50 мм γ = 125 кг/м3:

б=380 мм γ = 1800 кг/м3 к= 0,63 ккал/м2 час гр
для бесчердачного покрытия с утеплителем пенобетоном:
б= 100 мм γ = 300 кг/м3 к=0,81 ккал/м2 час гр

для остекления из стеклянных блоков к=2,8 ккал/м2 час гр
для наружных дверей к = 4 ккал/м2 час гр

Отопление

Система отопления производственно-вспомогательного здания - однотрубная, горизонтальная с замыкающими участками, с нижней разводкой. В помещении фильтров - система отопления однотрубная, горизонтальная, проточная. В переходной галерее и венткамере - однотрубная, с замыкающими участками с нижней разводкой.

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы "М 140АО". В помещениях щитовой, НРУ - регистры из гладких электросварных труб. Прокладываемые в подпольных каналах трубопроводы изолируются изделиями из стеклоштапельного волокна б=40 мм с последующим покрытием по изоляции рулонным стеклопластиком. Удаление воздуха из системы отопления осуществляется воздушными кранами и кранами инж. Маевского.

5.3. Вентиляция

В производственно-вспомогательном здании запроектирована приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением, в блоке фильтров - вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением. Приток естественный через фрамуги окон. Воздухообмен в помещении фильтров рассчитан из условия ассимиляции влаги. В помещениях производственно-вспомогательного здания воздухообмены рассчитаны по кратностям. В воздухсдувной и насосной воздухообмен расчитан из условия ассимиляции теплоизбытков, т.к. кратность получилась ниже нормативной (3 крата) в расчет принимаем 3 крата. Таблицу кратности воздухообмена см. таблицу №8.

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

Таблица № 8

Таблица кратностей воздухообменов

№№ 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	440	440	ПI/В3	в приточной камере / в вытяжной камере
2.	Операторская	I,5	I,5	220	220	ПI / В3	в приточной камере / в вытяжной камере
3.	Склад ПАА	3	3	440	440	ПI / В2	в приточной камере / в вытяжной камере
4.	Воздуходувная	3	3	585	585	ПI / В2	в приточной камере / в вытяжной камере

I	2	3	4	5	6	7	8
5.	Насосная, реагентное хозяйство	3	3	3630	3630	III BI	в приточной камере на кровле
			Здание фильтров				
	Производительность I,4 тыс.м3/сутки						
		I,5 лето	I,5 лето	444	444	BI	в венткамере
		0,5 зима	0,5 зима	I30	I30	BEI	в кровле
I.	Переходная галерея	I	I	I20	I20	BE2	в кровле
	Производительность 2,7 тыс.м3/сутки						
		I,5 лето	I,5 лето	593	593	BI	в венткамере
		0,5 зима	0,5 зима	I 75	I75	BEI	в кровле
	Переходная галерея	I	I	I20	I20	BE2	в кровле

I	2	3	4	5	6	7	8
	Производительность 4,2 тыс.м3/сутки						
		I,5 лето	I,5 лето	890	890	BI	в венткамере
		0,5 зима	0,5 зима	260	260	BEI	в кровле
	Переходная галерея	I	I	I20	I20	BE2	в кровле
	Производительность 7 тыс. м3/сутки						
		I,5 лето	I,5 лето	II85	II85	BI	в венткамере
		0,5 зима	0,5 зима	350	350	BEI;BE2	в кровле
	Переходная галерея	I	I	I20	I20	BE3	в кровле

20929-01

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1. Общие сведения

В проекте разработано электроснабжение, управление и автоматизация электропривода, технологический контроль, электрическое освещение, заземление, электрооборудование и связь.

Эксплуатация станции предусматривает присутствие персонала в производственно-вспомогательном здании.

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

6.2. Электроснабжение

По надежности обеспечения электроснабжения потребители электроэнергии в основном относятся ко П-ой и частично к Ш-ей категориям.

Для электроснабжения потребителей на напряжении 0,4 кВ в производственно-вспомогательном здании предусматривается понизительная трансформаторная подстанция напряжением 6-10/0,4 кВ с силовыми трансформаторами 2х250 кВА.

Подсчёт электрических нагрузок и выбор мощности силовых трансформаторов приведен в таблице 10.

Учёт активной и реактивной электроэнергии осуществляется на вводах 0,4 кВ.

Проектом предусмотрена компенсация реактивной мощности.

Таблица 9

Подсчет электрических нагрузок

№№ пп	Наименование	Руст кВт	$\frac{\cos\varphi}{tg\varphi}$	Расчетная мощность Рр кВт	Q квар	S КВА	Примечание
I	2	3	4	5	6	7	8
	Производительность I,4 м3/сут.						
I	Производственно-вспомогательное здание	338,0	$\frac{0,76}{0,445}$	208	92,6		
2	Блок фильтров	5,6	$\frac{0,5}{0,75}$	4,0	3,00		Учтено в производственно-вспомогательном здании
3	Здание решеток	50,0	$\frac{0,82}{0,698}$	43,6	30,5		
4	Административно-бытовой корпус	35,0	$\frac{0,8I}{0,724}$	28,0	20,2		
5	Хлораторная	40,0	$\frac{0,8}{0,75}$	28,0	2I,0		

I	2	3	4	5	6	7	8
6	Лоток Вентури	2,I0	0,8 / 0,75	2,I	I,4		Учтено в здании решеток
7	Наружное освещение	8,0	0,8 / 0,75	8,0	6,0		
	Итого	47I,0	0,67 / 0,55	3I5,6	I70,3	47I,0	
	Конденсаторная установка				I00		Коэффициент загрузки силовых трансформ.
	Всего	47I,0	0,97 / 0,24	3I5,6	70,3	325,0	Кз = 0,7
	Производительность 2,7 м3/сут.						
I	Производственно-вспомогательное здание	35I,0	0,76 / 0,445	2I6,0	96,0		
2	Блок фильтров	6,6	0,8 / 0,75	5,0	4,0		Учтено в производственно-вспомогательном здании

I	2	3	4	5	6	7	8
3	Здание решеток	50,0	0,82 / 0,698	43,6	30,5		
4	Административно-бытовой корпус	35,0	0,8I / 0,724	28,0	20,2		
5	Хлораторная	40,0	0,8 / 0,75	28,0	2I,0		
6	Лоток Вентури	2,I	0,8 / 0,75	2,I	I,4		Учтено в здании решеток
7	Наружное освещение	8,0	0,8 / 0,75	8,0	6,0		
	Итого	484,0	0,67 / 0,55	323,6	I73,7	483,0	
	Конденсаторная установка				I00		
	Всего	484,0	0,97 / 0,24	323,6	73,7	334,0	Коэффициент загрузки силовых трансформаторов Кз = 0,7

I	2	3	4	5	6	7	8
	Производительность 4,2 м3/сут.						
I	Производственно-вспомогательное здание	406,0	0,76 / 0,445	236,0	I05,0		
2	Блок фильтров	8,6	0,8 / 0,75	7,0	5,0		Учтено в производственно-вспомогательном здании
3	Здание решеток	50,0	0,82 / 0,698	43,6	30,5		
4	Административно-бытовой корпус	35,0	0,8I / 0,724	28,0	20,2		
5	Хлораторная	40,0	0,8 / 0,75	28,0	2I,0		
6	Лоток Вентури	2,I	0,8 / 0,75	2,I	I,4		Учтено в здании решеток
7	Наружное освещение	8,0	0,8 / 0,75	8,0	6,0		
	Итого	540,0	0,67 / 0,55	343,6	I82,7	513,0	
	Конденсаторная установка				I00		
	Всего	549,0	0,97 / 0,24	343,6	82,5	354	Коэффициент загрузки силовых трансфор. Кз = 0,73

I	2	3	4	5	6	7	8
	Производительность 7,0 м3/сут.						
I	Производственно-вспомогательное	407,0	0,76 / 0,445	238,0	I06,0		
2	Блок фильтров	9,6	0,8 / 0,75	8,0	6,0		Учтено в производственно-вспомогательном здании
3	Здание решеток	50,0	0,82 / 0,698	43,6	30,5		
4	Административно-бытовой корпус	35,0	0,8I / 0,724	28,0	20,2		
5	Хлораторная	40,0	0,8 / 0,75	28,0	2I,0		
6	Лоток Вент ри	2,I	0,8 / 0,75	2,I	I,4		Учтено в здании решеток
7	Наружное освещение	8,0	0,8 / 0,75	8,0	6,0		
	Итого	539	0,67 / 0,55	345,6	I83,7	5I6,0	
	Конденсаторная установка				I00		
	Всего	539	0,97 / 0,24	345,6	83,7	356	Коэффициент загрузки силовых трансформаторов Кз = 0,73

6.3. Силовое электрооборудование

Для распределения электроэнергии между потребителями приняты шкафы ШРП.

Пусковая и коммутационная аппаратура станции расположена в ящиках ЯУ и ЯОИ (см. проект изделия и узлы инженерного оборудования сооружений, серия 7.901-I ВО,I,2), выпускаемые Ангарским электромеханическим заводом.

Питание на насосы подачи воды на промывку фильтров осуществляется от распределительного щита ЩО-70.

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 "вручную".

Насосы грязной промывной воды и дренажные насосы включаются от заданных уровней в резервуаре и приямке.

Насосы -дозаторы работают в сблокированном режиме с насосами подачи сточной воды на станцию очистки.

Осуществление автоматизации и контроля приточной системы вентиляции в производственно вспомогательном здании принято по проекту серии 7.901-IВ.0.

6.5.Технологический контроль

Проектом предусмотрен технологический контроль параметров:

верхнего уровня в приемной камере;

уровня осадка в отстойниках;

предельных уровней в баках растворов реагентов;

аварийных уровней в резервуарах;

фильтрованной,грязной промывной воды на фильтрах;

давления в напорных патрубках насосов и компрессоров;

расхода воздуха на фильтрах;

расхода технической воды;

В операторскую передаются общие сигналы аварии от всех сооружений.

6.6. Электрическое освещение

Внутреннее электрическое освещение.

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

Напряжение сети освещения: общего - 380/220В, местного и переносного - 36В (12В в сооружениях с повышенной опасностью поражения электрическим током).

В сооружениях, относящихся ко П категории электроснабжения, питание электроприемников которых осуществляется по двум кабельным линиям, предусматривается стационарное аварийное освещение, в

остальных сооружениях для аварийного освещения предусмотрены переносные аккумуляторные светильники.

Величины освещенностей приняты в соответствии со СНиП II-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.

Наружное освещение.

Освещение территории станции предусмотрено светильниками типа РКУ01-250-009 с лампами ДРЛ-250, установленными на железобетонных опорах типа СЦ-0,65-8 с кабельным вводом, с металлическими кронштейнами типа КО-2х2/0,19 по типовой серии 3.320-I. Выполнение сетей наружного освещения предусмотрено кабелем марки АВВГ. Напряжение сети 380/220В.

Питание светильников предусматривается от магистрального щитка ЩЦ 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 в соответствии с ПУЭ76.I.7-57.

Корпуса электродвигателей и механические части силового электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением, зануляются путем присоединения к нулевому проводу, который надежно

присоединяется к нейтрали трансформатора и контуру заземления.

6.8. Связь и сигнализация

Рабочий проект связи и сигнализации производственно-вспомогательного здания выполнен на основании "Ведомственных норм технологического проектирования" ВКТП II6-80 Министерства связи СССР.

Проектом предусматривается телефонизация и радиофикация производственно-вспомогательного здания от наружных внутриплощадочных сетей станции физико-химической очистки.

Ввод телефонной сети осуществляется кабелем ТППБ I0х2х0,4. На вводе устанавливается коробка КРТП-I0. Распределительная сеть выполняется проводом ПТПЖ 2х0,6.

Ввод радиотрансляционной сети выполняется кабелем ПРППМ 2хI.2. Для внутренней разводки применен провод ПТПЖ 2хI,2 и ПТПЖ 2х6.

6.9. Молниезащита

В соответствии с СН 305-77 вытяжная труба хлораторной по устройству молниезащиты относится к III категории.

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

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 из отстойника при постепенном открытии задвижки на иловой трубе: результаты по объему и влажности выгружаемого осадка заносятся 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 воз-

душную распределительную систему во время промывки не прекращается);

следить за состоянием загрузки, не допуская её 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 здании 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 водо-

ем, 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. При привязке проекта рассмотреть возможность подачи рабочей воды к насосам 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 дренажем 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 – 1 кг/м3

7. В соответствии с техническими условиями на электроснабжение составить проект прокладки питающий линий, включая 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. На основе выбранного состава сооружений станции, техническими условиями на присоединение к внешним сетям площадки станции и в соответствии с представленными в тпр902-альбоме II схемами генпланов разработать генплан станции физико-химической очистки сточных вод. При составлении генплана учесть возможность расширения сооружений.

10. Проект рассчитан для теплоносителя 150-70°С, при иных параметрах теплоносителя на вводе произвести соответствующую корректировку отопительных агрегатов и трубопроводов.

11. При конкретной привязке типовых проектов:

уточнить плановую и вертикальную посадку сооружений;

выполнить гидравлический расчёт 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;

приемный резервуар бытовых сточных вод разработать по индивидуальному проекту.

gost.e-ecolog.ru