ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-325

Установка доочистки сточных вод на песчаных фильтрах 2,7 тыс.м^3/сутки

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

16032-01
ЦЕНА 0-84

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать. 1980.

Заказ № 2056 Тираж 800 экз.

16037-01

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-325

Установка доочистки сточных вод на песчаных фильтрах
производительностью 2,7 тыс.$м^3$/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА:

Альбом I – Пояснительная записка.

Альбом II – Технологическая часть. Внутренний водопровод и канализация. Отопление и вентиляция.

Альбом III – Архитектурно-строительные решения.

Альбом IУ– Электрооборудование и электроосвещение. /Чертежи монтажной зоны. Задание заводу-изготовителю/.

Альбом У – Заказные спецификации.

Альбом УI– С м е т ы.

АЛЬБОМ I

Разработан проектным институтом
ЦНИИЭП инженерного оборудования

Утвержден Госгражданстроем
Приказ № 166 от 7 августа 1978 г.
Рабочие чертежи введены в действие
ЦНИИЭП инженерного оборудования
Приказ № 131 от 26 декабря 1978 г.
с 30 мая 1979 г

Главный инженер интитута КЕТАОВ

Главный инженер проекта СВЕРДЛОВ

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Общая часть	4
2. Технологическая часть	7
3. Архитектурно-строительная часть	2I
4. Санитарно-техническая часть	36
5. Электротехническая часть	38
6. Указания по привязке проекта	4I

Записка составлена:

Общая и технологическая часть — Н.Бондаренко

Санитарно-техническая часть — Ю.Горбачев

Архитектурно-строительная часть — /В.Шапиро

Электротехническая часть — И.Станкевич

— /М.Смердова

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами, обеспечивающими взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания.

Главный инженер проекта И.Свердлов

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Назначение и область применения

Серия типовых проектов установок доочистки сточных вод на песчаных фильтрах производительностью 2,7, 4,2 и 7,0 тыс.$м^3$/сутки разработана по плану бюджетных проектных работ Госгражданстроя на 1978 год.

Установки предназначены для доочистки сточных вод после их полной биологической очистки.

В данной серии разработаны установки доочистки сточных вод для применения на существующих или вновь строящихся площадках станций биологической очистки, в том числе на основе действующих типовых проектов 902-2-258; 902-2-259; 902-2-260. Типовой проект выполнен в соответствии со СНиП П-31-74 и СНиП П-32-74, а также с учетом рекомендаций НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды АКХ им. К.Д.Памфилова.

Применение доочистки сточных вод на песчаных фильтрах допускается только по требованию санитарных органов при надлежащем санитарно-гигиеническом и технико-экономическом обосновании, при невозможности или нецелесообразности строительства биопрудов.

I.2. Исходные данные

Типовым проектом принято, что на доочистку поступает сточная вода, прошедшая полную биологическую очистку, со следующими показателями загрязнений:

по БПКполн. - 15 мг/л;

по взвешенным веществам - 15 мг/л.

Показатели загрязнений сточных вод, прошедших доочистку:

БПКполн. - 6-8 мг/л
взвешенные вещества - 4-6 мг/л.

Установка располагается на площадке станции биологической очистки и ее инженерное обеспечение: электроснабжение, теплоснабжение, водоснабжение и канализация, а также подача хлорной воды на обеззараживание осуществляется от сетей площадки.

I.3. Основные проектные решения

В проекте предусмотрено использование песчаных фильтров с фильтрацией снизу вверх. Доочистка на фильтрах с движением потока снизу вверх исследовалась НИИ КВОВ, трестом Мосочиствод и другими организациями. Подача воды на фильтры - напорная через входную камеру.

Установка доочистки сточных вод запроектирована в составе блока фильтров и производственно-вспомогательных помещений, отдельно расположенной входной камеры и контактных резервуаров.

Блок-фильтров и производственно-вспомогательных помещений представляет собой здание, где технологические емкости /фильтры и вспомогательные резервуары/ расположены параллельными блоками, связанными между собой галереей обслуживания; между емкостями расположены также насосная станция и отделение барабанных сеток.

Указанные помещения находятся на одном уровне с днищем емкостей. В павильоне здания размещены: ЩСУ, операторская, венткамера, санузел.

Входная камера фильтров представляет собой вертикальную цилиндрическую емкость.

Контактные резервуары - горизонтальная прямоугольная в плане двухсекционная емкость.

I.4 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели определены в соответствии с данными соответствующих разделов проектно-сметной документации и приведены в таблицах I, 2.

Таблица I

Наименование	Производительность установки м³/сутки		
	2700	4200	7000
I	2	3	4
Общая сметная стоимость, тыс.руб.	89,03	95,55	I04,33
Стоимость строительно-монтажных работ, тыс.руб.	62,2I	69,04	76,78
Стоимость оборудования, тыс.руб.	25,82	27,5I	27,6I

Таблица 2

Наименование	Един. измер.	Производительность установки м³/сутки		
		2700	4200	7000
I 2	2	3	4	5
Установленная мощность	квт	I05,30	I20,30	I35,30
Потребляемая мощность	"	65,90	80,90	90,90
Годовые затраты:				
- электроэнергии	тыс.квт час	I40,85	I87,85	24I,95

16037-01

I	2	3	4	5
- питьевой воды	тыс.м^3	0,73	0,73	0,73
- тепла	Гкал	29,6	29,6	29,6
Численность эксплуатационного персонала	чел.	4	4	4
Годовые эксплуатационные затраты	тыс.руб.	I8,79	20,58	22,65
Стоимость доочистки I м^3 сточной воды	коп	I,92	I,34	0,86

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I. Технологическая схема

Очищенные сточные воды из блока технологических емкостей сооружений биологической очистки поступают в установку доочистки.

Контактные резервуары, входящие в состав блока емкостей станции биологической очистки по действующим типовым проектам 902-2-258; 902-2-259; 902-2-260 используются в качестве сооружений по насыщению неочищенных сточных вод кислородом перед доочисткой, что снижает возможность создания анаэробных условий в загрузке фильтров.

При строительстве сооружений биологической очистки по индивидуальным проектам контактных резервуаров после вторичных отстойников предусматривать не следует.

В установке доочистки сточная вода проходит барабанные сетки и поступает в приемный резервуар, откуда насосами подается для отделения воздуха во входную камеру. Из входной камеры вода

поступает на песчаные фильтры. Сбор фильтрата осуществляется в боковой карман фильтра, из которого фильтрат направляется в контактные резервуары, где дизенфицируется и отводится в водоем.

Восстановление фильтрующей способности песчаной загрузки осуществляется водовоздушной промывкой. Фильтры выводятся на промывку оператором вручную по графику.

Частота промывок – I-2 раза в сутки.

Промывка производится в три этапа:

I этап – взрыхление загрузки воздухом, интенсивность подачи – I8 л/сек $м^2$; продолжительность – 2 мин;

II этап – совместная водовоздушная промывка продолжительностью I0 мин., интенсивность подачи воздуха – I8 л/сек $м^2$, воды – 4 л/сек $м^2$;

III этап – промывка загрузки водой интенсивностью 6 л/сек $м^2$.

Подача воздуха на промывку фильтров осуществляется газодувкой, установленной в помещении насосной станции.

Для промывки загрузки фильтров используется вода, прошедшая барабанные сетки.

Для промывки барабанных сеток используется вода, прошедшая песчаные фильтры.

Подача промывной воды на фильтры осуществляется насосами, забирающими воду из резервуара промывной воды. Грязная промывная вода от фильтров и барабанных сеток отводится в резервуар грязной промывной воды, откуда насосами перекачивается в голову сооружений.

Для удаления биообрастаний из загрузки фильтров производится ее обработка хлорной водой один раз в два – три месяца. Операция производится в четыре этапа:

I этап – промывка чистой водой – 5–6 мин;

II этап – заполнение хлорной водой концентрацией I00 мг/л по активному хлору на одни сутки;

III этап – нейтрализация остаточного хлора раствором гипосульфита натрия и соды с продувкой

воздухом для перемешивания;

IУ этап - промывка чистой воды - 2-3 мин.

Хлорная вода из хлорной извести и растворы гипосульфита натрия и соды готовятся на месте в инвентарной емкости.

Расход на одну операцию: хлорной извести (товарной) - 6 кг; гипосульфита натрия - 5 кг; соды - 3 кг.

Барабанные сетки промываются фильтрованной водой 8-I2 раз в сутки, продолжительность промывки - 5 мин.

2.2. Характеристика и назначение основных сооружений и оборудования

2.2.I. Блок емкостей и производственно-вспомогательных помещений. Барабанные сетки.

Емкости для установки в них барабанных сеток сблокированы с резервуарами и помещением насосной станции. В них устанавливаются две барабанные сетки. К емкостям примыкает приемный канал.

Ф и л ь т р ы

К установке приняты песчаные открытые прямоугольные в плане фильтры. В качестве фильтрующего материала применяется:

кварцевый песок d экв. I,5-I,7 мм, высота слоя h =300 мм на поддерживающих слоях гравия (снизу вверх):

d экв = 20–40 мм; h = 200 мм;
d экв = I0–20 мм; h = 300 мм;
d экв = 5–I0 мм; h = 400 мм;
d экв = 2–5 мм; h = 600 мм.

В нижней зоне фильтра в гравийном слое располагаются водяная и воздушная распределительные системы из стальных дырчатых труб.

Фильтры предусмотрены с низким отводом промывной воды. Для отделения песка из промывной воды предусмотрен пескоулавливающий желоб.

Подвод коммуникаций к фильтру (кроме воздуховода) осуществляется через двухъярусный боковой карман: нижний ярус – подача воды на фильтрацию и промывной воды; верхний ярус – отвод фильтрованной и грязной промывной воды.

В нижнем ярусе для ревизии и прочистки водяной распределительной системы предусмотрен люк-лаз. На зимний период предусмотрено перекрытие фильтров съемными деревянными щитами.

Р е з е р в у а р ы

Резервуары сблокированы с фильтрами и примыкают к помещению насосной станции и барабанных сеток. Приемный резервуар и резервуар промывной воды представляют собой общую емкость, рассчитанную на хранение воды для двух промывок фильтра и объема воды, соответствующей пятиминутной производительности насоса подачи воды на фильтрацию.

Резервуар грязной промывной воды рассчитан на хранение воды от двух промывок фильтров с учетом откачки.

Резервуар снабжен трубопроводом взмучивания осадка от напорной линии насосов перекачки грязной промывной воды.

Насосная станция

В насосной станции устанавливаются газодувка марки IA для подачи воздуха при промывке загрузки фильтра и три группы насосов:

насосы подачи воды на фильтрацию,

насосы подачи промывной воды,

насосы перекачки грязной промывной воды.

Включение и выключение насосов подачи воды на фильтрацию и перекачка грязной промывной воды автоматизированы по уровню воды в резервуарах. Задвижки на всасывающих и напорных линиях приняты с ручным управлением. С целью снижения уровня шума на всасывающей линии газодувки устанавливается глушитель.

Галерея обслуживания

В галерее обслуживания располагаются трубопроводы для эксплуатации фильтров:

подача воды на фильтрацию; отвода воды после доочистки; подача воды на промывку фильтров; отвода грязной промывной воды; воздуховоды.

Все задвижки, установленные на указанных трубопроводах, приняты с гидроприводом, управление которым осуществляется с гидропультов.

В помещении галереи обслуживания также устанавливаются насосы технической воды, которая подается к гидропультам и на промывку барабанных сеток и дренажный насос для опорожнения фильтров и откачки воды из дренажного приямка.

2.2.2. Входная камера

Входная камера, располагаемая в непосредственной близости от блока фильтров и производственно-вспомогательных помещений, представляет собой круглое в плане сооружение диаметром 2,0 м.

Площадь входной камеры принята из расчета скорости нисходящего потока, равной 0,05 м/сек.

Высота исходной камеры обеспечивает перепад уровней воды между входной камерой и фильтрами, равный 3,60 м.

2.2.3. Контактные резервуары

Контактные резервуары - прямоугольные в плане емкости, объем которых рассчитан на время пребывания сточной воды 0,5 часа.

Хлорная вода вводится непосредственно в трубопровод, подающий сточную воду в распределительный поток контактных резервуаров.

Опорожнение контактных резервуаров осуществляется с помощью переносного насоса типа "Гном I0--I0".

Предусмотрена аэрация сточной воды в контактных резервуарах во избежание выпадения осадка в них.

2.3. Расчет сооружения и оборудования

Основные исходные данные для расчета сооружений и оборудования приведены в таблице 3.

16037-01

Таблица 3.

Наименование	Един. измер.	Количество		
Суточный расход сточных вод	м³/сутки	2700	4200	7000
Коэффициент часовой неравномерности	-	2,0	I,80	I,70
Максимальный часовой расход	м³/час	224	316	490

Расчет сооружений и оборудования приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение и расчетная формула	Един. измер.	Количество Производительность установки		
			2700	4200	7000
I	2	3	4	5	6
I. Барабанные сетки					
Приняты к установке			БСБ	I,5xI,9	
Номинальная производительность одной барабанной сетки	q б.с.	м³/час	420	420	420

16032-01

I	2	3	4	5	6
Требуемое количество барабанных сеток (по максимальному расходу)		шт.	0,6	0,8	I,I
Установленное количество барабанных сеток	раб./рез.	шт.	I/I	I/I	I/I
2. Фильтры					
2.I. Режим фильтрации					
Расчетная скорость в нормальном режиме	$V_н$	м/час	7,0	7,0	7,0
Требуемая площадь фильтров (по максимальному расходу)	$F=\frac{Q}{V_н}$	$м^2$	32,0	45,3	70,0
Число фильтров	n	шт.	4	4	4
Площадь одного фильтра	f	$м^2$	8,2	I2,8	I7,5
Фактическая скорость фильтрации в нормальном режиме (по максимальному расходу)	$V=\frac{Q}{nf}$	м/час	6,9	6,3	7,0
Площадь фильтрации в форсированном режиме (один фильтр - в ремонте, один - на промывке)	$F'=(n-2)f$	м2	I6,4	25,6	35,0
Скорость фильтрации в форсированном режиме (при среднечасовом расходе)	$V_ф=\frac{Q_{сс}}{F'}$	м/час	6,8	6,8	8,3

16032-01

I	2	3	4	5	6
Допустимая скорость фильтрации в форсированном режиме	$\bar{v}_{фq}$	м/час	I0,0	I0,0	I0,0
2.2. Режим промывки					
Интенсивность аэрации при промывке фильтров	i	л/сек м2	I8,0	I8,0	I8,0
Расчетный расход воздуха	$\omega = if$	л/сек	I47,3	23I,0	3I5,0
Длительность продувки (включая стадию водовоздушной продувки)	t	мин	I2	I2	I2
К установке приняты газодувки			IA-24-60-2A	IA-32-80-6A	IA-32-80-6A
Производительность газодувки		л/сек	I70,0	350,0	350,0
Давление (максимально-допустимое)		м	6,0	8,0	8,0
Тип электродвигателя			4AI60S2	4A200L6	4A200L6
Мощность электродвигателя		квт	I5	30	30
Интенсивность подачи промывной воды	J	л/сек м2	4,0	4,0	4,0
Расчетный расход промывной воды	$d = Jf$	л/сек	32,7	5I,3	70,0
Длительность стадии водовоздушной промывки	T_I	мин	I0	I0	I0

16037-01

I	2	3	4	5	6
Расход воды на стадии водовоздушной промывки	$d' = Jf \cdot 3.6$	м³/час	II8,0	I85,0	250,0
Объем воды по стадии водовоздушной промывки	$\mathcal{D}_1 = \frac{dT_1 \cdot 60}{1000}$	м³	I9,6	30,80	42,0
Интенсивность подачи на стадии отмывки	J_1	л/сек м2	6,0	6,0	6,0
Расход воды на стадии отмывки	$d_1 = J_1 f$	л/сек	49,I0	77,0	I05,0
Длительность стадии отмывки	T_2	мин	6	6	6
Объем воды на стадии отмывки	$\mathcal{D}_2 = \frac{d_1 T_2 \cdot 60}{1000}$	м³	I7,7	27,7	38,0
Общий объем промывной воды	$\mathcal{D} = \mathcal{D}_1 + \mathcal{D}_2$	"	37,3	58,5	80,0
3. Насосные установки					
3.I. Насосы подачи воды на фильтрацию					
Расчетный расход		м³/час	224	3I6	490
Потребный напор		м	I2,0	I2,0	I2,0
Марка насоса			I6к-I2а	6к-I2а	8к-I8а
Требуемое количество насосов		шт.	2	2	2
Установленное количество насосов	раб./рез.	шт	2/I	2/I	2/I

16037-01

I	2	3	4	5	6
Производительность насоса		$м^3$/час	I50	I50	250
Напор насоса		м	I5,0	I5,0	I6,0
Тип электродвигателя			A02-52-4	A02-52-4	A2-62-4
Мощность электродвигателя		квт	I0	I0	I7
3.2. Насосы подачи воды на промывку фильтров					
Расчетный расход		$м^3$/час	II8,0	I85,0	250,0
Потребный напор		м	I3,0	I3,0	I3,0
Марка насосов			8к-I8а	8к-I8а	8к-I8а
Количество насосов	раб./рез.	шт.	I/I	I/I	I/I
Производительность насоса		$м^3$/час	250	250	250
Напор насоса		м	I5,0	I5,0	I5,0
Тип электродвигателя насоса			A2-62-4	A2-62-4	A2-62-4
Мощность электродвигателя насоса		квт	I7	I7	I7
3.3. Насосы перекачки грязной промывной воды					
Расчетный расход		$м^3$/час	III,0	I42,0	200,0

16037-01

I	2	3	4	5	6
Потребный напор		м	I2,0	I2,0	I2,0
Марка насоса			ФГ8I/I8	ФГ8I/I8	ФГ8I/I8
Количество насосов	раб./рез.	шт.	I/I	I/I	I/I
Производительность насоса		$м^3$/час	8I,0	8I,0	8I,0
Напор насоса		м	I8,0	I8,0	I8,0
Тип электродвигателя насоса			А02-52-4	А02-52-4	А02-52-4
Мощность электродвигателя насоса		квт	I0	I0	I0
3.4 Насосы подачи технической воды на промывку барабанных сеток					
Расчетный расход		$м^3$/час	I2,6	I2,6	I2,6
Потребный напор		м	I5	I5	I5
Марка насоса			ВК-4/24	ВК-4/24	ВК-4/24
Количество насосов	раб/рез.	шт	I/I	I/I	I/I
Производительность насоса		$м^3$/час	I5,3	I5,3	I5,3
Напор насоса		м	20	20	20
Мощность электродвигателя насоса		квт	2,2	2,2	2,2

16037-01

I	2	3	4	5	6
4. РЕЗЕРВУАРЫ					
4.I. Приемный					
Резервуар и резервуар промывной воды					
Потребный объем	$V = V_1 + V_2$	м³	93,I	I43,0	20I,0
Объем соответствующий пятиминутной производительности насоса подачи воды на фильтрацию	V_1	м³	I8,5	26,0	4I,0
Объем воды на две промывки фильтров	$V_2 = 2D$	"	74,6	II7,0	I60,0
Фактический объем резервуара	$V\Phi$	"	II7,0	I75,0	234,0
4.2. Резервуар грязной промывной воды					
Объем грязной воды от двух промывок	W_2	"	74,6	II7,0	20I,0
Фактический объем резервуаров	$W_2\Phi$	м³	II7,0	I75,0	234,0
5. ВХОДНАЯ КАМЕРА					
Потребный объем	$W_{вх}$	м³	II,2	I5,8	24,5
Необходимая площадь	$f_к$	м2	I,27	I,75	2,70

16037-01

1	2	3	4	5	6
Фактический объем входной камеры	$W_{ф\,б_г}$	м³	22,6	22,6	22,6
Фактическая площадь входной камеры	$F_{ф\,б_к}$	м²	3,I4	3,I4	3,I4
Размер в плане			Д=2,0 м	Д=2,0 м	Д=2,0 м
6. Контактный резервуар					
Необходимый объем	$W_к$	м³	II2,0	I58,0	245
Фактический объем	$W_{ф\,к}$	"	I40,0	I87,0	240
Размеры в плане			6x9	6xI2	6xI5

2.4. Управление и технологический контроль

Установка доочистки сточных вод обслуживается персоналом, количество которого определяется в соответствии с "Нормативами численности рабочих, занятых на работах по эксплуатации сетей, очистных сооружений и насосных станций водопровода и канализации", разработанными Центральным бюро нормативов по труду при Научно-исследовательском институте труда Государственного Комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы.

Управление работой насосов подачи воды на фильтрацию и перекачки загрязненной промывной воды автоматизировано по уровню в резервуарах.

Подача воды на промывку барабанных сеток осуществляется автоматически по уровню воды в емкости, где установлены сетки, с помощью электрозадвижки. Промывка фильтров производится по графику I-2 раза в сутки (частота промывок уточняется при наладке сооружений).

Управление промывкой осуществляется с гидропульта, установленного в галерее обслуживания. Контроль качества воды, поступающей на доочистку и воды после доочистки осуществляется лабораторным персоналом, контролирующим работу сооружений биологической очистки.

3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.I. Природные условия строительства и технические условия на проектирование

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" СН-227-70, изменениями и дополнениями к ней, утвержденными приказом Госстроя СССР № 201 от 26 сентября 1974 г., опубликованными

в бюллетене строительной техники № I2 за I974 г., а также серией 3.900-2 "Унифицированные сборные железобетонные конструкции водопроводных и канализационных емкостных сооружений".

Расчетная зимняя температура наружного воздуха - $-30^{\circ}C$

Скоростной напор ветра - для I географического района - 27 кг/м2

Вес снегового покрова - для III района I00 кг/м^2

Рельеф территории спокойный: грунтовые воды отсутствуют; грунты в основании непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:

γ_0= I,8 т/м^3 $\varphi = 28^{\circ}$ $C^{H} = 0{,}02$ кг/см^2 E = I50 кг/см2; сейсмичность района строительства не выше 6 баллов; территория без подработки горными выработками.

Разработаны дополнительные варианты проекта применительно к следующим природно-климатическим условиям:

Расчетная зимняя температура воздуха $-20^{\circ}C$, скоростной напор ветра для I географического района - 27 кг/м2, вес снегового покрова для II района 70 кг/м2;

Расчетная зимняя температура воздуха $-40^{\circ}C$, скоростной напор ветра для I географического района - 27 кг/м2, вес снегового покрова для IУ района - I50 кг/м2.

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующих грунтах. При строительстве в слабофильтрующих грунтах должны быть проведены технические мероприятия, исключающие возможность появления фильтрующейся из сооружения воды в уровне подготовки днища и ниже его на 50 см.

Проектом не предусмотрены особенности строительства в районах вечной мерзлоты, на микропористых водонасыщенных грунтах, в условиях оползней, осыпей, карстовых явлений и т.п.

3.2. Характеристика сооружений

Класс зданий и сооружений - II.

16037-01

Степень огнестойкости конструкций - II.
Степень долговечности - II.
Категория производств по пожарной опасности - "Д".

3.3. Генеральный план

В проектах разработано примерное решение генплана на производительности 2,7; 4,2 и 7,0 тыс. м^3/сутки с учетом требований разделов СНиП II-М.I-71 и II-32-74. Площадь участка установки определена соответственно 0,32; 0,36 и 0,38 га. Участок примыкает к площадке сооружений биологической очистки сточных вод. Поверхность участка условно принята горизонтально-нулевой. Блок емкостей и производственно-вспомогательных помещений расположен на высоте +3,0 м. Входная камера обсыпана до высоты 6,18 м. Проезды по площадке обеспечивают подъезд к блоку емкостей и производственно-вспомогательных помещений, а также к контактному резервуару. Покрытие проездов усовершенствованное, облегченное. Озеленение участков, не имеющих твердого покрытия - посевом трав. Вдоль ограждения полоса зеленых насаждений древесно-кустарниковых пород.

Основные показатели по использованию участка даны на чертеже генплана, лист ГП-I.

3.4. Объемно-планировочные решения

В состав установки доочистки сточных вод на песчаных фильтрах входят следующие здания и сооружения:

блок емкостей и производственно-вспомогательных помещений;
контактные резервуары;
входная камера.

Блок емкостей и производственно-вспомогательных помещений - прямоугольное в плане сооружение. Железобетонная подземная часть размером в плане I8x24, I5x24, I2x24 м для станций производительностью 7,0; 4,2 и 2,7 тыс.м^3/сутки соответственно имеет глубину 3,6 м. Кирпичное здание принято для всех станций размерами в плане 6x24 м и высотой до низа плит покрытия 3,6 м.

Подземная часть установки, в свою очередь, представляет собой сблокированную систему емкостей и подвала и состоит из 4-х ячеек песчаных фильтров, приемного резервуара и резервуара промывной воды, помещения насосной станции, галереи обслуживания и помещения барабанных сеток.

В здании на перекрытии размещаются служебные помещения.

Контактный резервуар - прямоугольное в плане сооружение с размерами в плане 6xI5, 6xI2 и 6x9 м для станции производительностью 7,0; 4,2 и 2,7 тыс.м^3/сутки соответственно и глубиной 3,6 м.

Входная камера - цилиндрическое сооружение с внутренним диаметром 2,0 м и глубиной 7,45 м.

3.5. Архитектурно-строительные решения здания

Здание бескаркасное, выполняется из обыкновенного глиняного кирпича пластического прессования М 75 на растворе М 50. По пожарной опасности производств здание относится к категории "Д". По санитарным характеристикам здание относится к группе $П^{В}$ производственных процессов (СН-245-7I). Бытовые помещения для эксплуатационного персонала размещаются в производственном корпусе сооружений биологической очистки.

Павильон обслуживания блоков емкостей устанавливается на стенках емкости. В состав здания входят следующие помещения: операторская, венткамера, ЩСУ, галерея обслуживания, насосная станция, которая расположена на отм. 3,730. Для обслуживания насосной и отделения барабанных сеток здание

галерея обслуживания оборудовано краном грузоподъемностью I и 2 т. Проект разработан на 3 расчетные температуры -20°, -30°, -40°. Наружные кирпичные стены здания приняты толщиной 380 мм. Стены помещений в осях I-3 утепляются. Таблица толщин утеплителя, а также марки утеплителя для наружного ограждения в осях I-3, Б-В приведены на листе АР-I.

Остекление здания принято из отдельных оконных проемов со спаренными переплетами по ГОСТу 12506-67. Внутреннюю отделку стен см.лист АР-5.

Стальные лестницы, площадки, перила ограждений, направляющие кран-балок окрашиваются двумя слоями краски БТ-I77 согласно ГОСТ 5631-70.

Откосы оконных и дверных проемов штукатурятся цементным раствором. Нижние откосы оконных проемов покрываются оцинкованной кровельной сталью.

Горизонтальная гидроизоляция стен на отм. -0,03 м устраивается из цементного раствора состава I:2 толщиной 30 мм.

Все деревянные изделия окрашиваются масляной краской за 2 раза по грунтовке.

Кладка наружных стен по фасаду ведется из отборного кирпича с рашивкой швов.

Перегородки толщиной I20 мм выполняются из кирпича марки 75 на растворе марки 50 с укладкой горизонтальной арматуры ∅/6 через 6 рядов кладки по всей высоте.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола вспомогательных помещений.

Учитывая то, что производственные помещения расположены под насосной станцией, пол в помещениях выполняется по сборным железобетонным плитам перекрытия насосной.

3.6. Конструктивные решения емкостей

Установка доочистки сточных вод решена как заглубленная в грунт сборно-монолитная ж/б емкость.

Днище емкости плоское, толщиной 200 мм из монолитного железобетона, армируется сварными сетками и каркасами.

Стены - из сборных ж/б панелей (по серии 3.900-2 выпуск 2) заделываются в пазы днища.

Углы стен - монолитные железобетонные. Сборные лотки отделения абарабанных сеток - ж/б сборные выполняются в опалубке лотков по серии 3,900-2 вып.6.

В соответствии с технологическими требованиями над емкостями выполняется утепленное перекрытие по сборным ж/б плитам серии ИИ 24-2/70.

Для доступа в емкости в перекрытии предусмотрены люки-лазы, которые закрываются съемными утепленными деревянными щитами.

Ячейки песчаных фильтров, для возможности замены загрузки и визуального осмотра, также перекрываются утепленными съемными деревянными щитами.

Водосливы в фильтрах выполняются из антисептированных досок, закрепленных на металлических направляющих.

В помещении насосной и барабанных сеток по периметру устраивается проходной мостик и монтажная площадка.

Конструкция мостиков принята из сборных ж/б плит, укладываемых на монолитные ж/б панели, выпущенные из монтажных участков стен емкостей. Плиты мостиков выполняются в опалубке сборных ж/б плит по серии ИИ24-2/70.

Лестницы и ограждения приняты металлические.

Учитывая то, что все емкости перекрываются и элементы перекрытий можно использовать в качестве распорок для панелей, в проекте емкостей применены балочные стеновые панели, причем, в станциях производительностью 4,2 и 2,7 тыс.м^3/сутки в резервуарах промывной и грязной промывной воды распорками служат монолитные ж/б балки, служащие опорной конструкцией плит перекрытия.

Стыки панелей между собой и с монолитными участками выполняются жесткими на сварке выпусков горизонтальной арматуры с последующим заполнением ниш бетоном М-300 на щебне мелкой фракции. Бетонная смесь для замоноличивания стыков должна изготовляться на тех же материалах, что и основные конструкции и в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе (НИИЖБ, 1968 г.)

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона М-100. Для торкретштукатурки применяется цементно-песчаный раствор состава 1:3.

Рабочая арматура диаметром 10 мм и более принята по ГОСТ 5781-75 класса А-Ш из стали марки 25Г2С периодического профиля с расчетным сопротивлением R_a = 3400 кг/см2; распределительная арматура по ГОСТ 5781-75 класса АI из стали марки ВСТ 3 пс 2. Требования к арматуре уточняются при привязке проекта по серии 3.900-2 выпуск I табл.3.

Материалы. Для ж/б конструкций стен, днища и сборных железобетонных элементов в зависимости от расчетных температур наружного воздуха в зимний период приняты следующие марки бетона.

Таблица № I

Расчетная температура наружного воздуха	Наименование конструкции	Проектная марка бетона в возрасте 28 дней по прочности на сжатие кг/см2	по морозостойкости МРЗ	по водопроницаемости ГОСТ 4800-59
I	2	3	4	5
-20°С	стены	200	МРЗ I00	В4
	днище	200	МРЗ 50	В4
	лотки	200	МРЗ I50	В6
-30°С	стены	200	МРЗ I50	В6
	днище	200	МРЗ I000	В4
	лотки	300	МРЗ 200	В6
-40°С	стены	300	МРЗ 200	В6
	днище	200	МРЗ I50	В6
	лотки	400	МРЗ 300	В8

Требования к бетону по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления, уточняются при привязке проекта по серии 3.900-2, выпуск I, в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Контактный резервуар решен как полузаглубленная в грунт сборно-монолитная железобетонная емкость.

Учитывая то, что в основном сооружении доочистки используются балочные панели, эти же панели применяются и для контактного резервуара.

Для обеспечения устойчивости сооружения в уровне обвязочных балок емкости устраиваются монолитные железобетонные балки распорки. Материал конструкций, а также основные конструктивные решения сопряжения пагелей между собой и их заделка в пазы днища выполняются аналогично конструкции емкости установки доочистки.

Входная камера - заглубленная в грунт сборно-монолитное сооружение.

Днище - лоток камеры выполняется из монолитного железобетона М-200. Стеновые конструкции выполняются в опалубке стеновых колец сборных железобетонных канализационных и водопроводных колодцев на серии 3.900-2 выпуск 5 с индивидуальным армированием.

Для обеспечения герметичности стыка колец между собой в шов закладываются анкера, на которые взвешиваются сетки. В последующем производится торкретированием шва и устройство по шву оклеечной гидроизоляции.

3.7. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Монолитные участки стен, а также днище со стороны воды, торкретируются на толщину 20 мм с

последующей затиркой цементным раствором.

Торкретштукатурка наносится слоями по 10 мм со стороны земли, монолитные участки стен также затираются цементно-песчаным раствором.

Швы между панелями также торкретируются цементно-песчаным раствором =20 мм ширине 500 мм.

Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются эмалью ЭП-140 по МРТУ 6-10-В59-66 за 3 раза.

Все закладные детали оцинковываются. Нарушенное сваркой цинковое покрытие восстанавливается методом металлизации.

Все прочие металлические конструкции - двумя слоями краски БТ-177 за 2 раза. Краска принята по ГОСТ 5631-70*.

3.8. Расчетные положения

Расчет ж/б конструкций выполнен в соответствии с требованием глав СНиП II-6-74; II-21-75.

Угловые панели рассчитаны как работающие в двух направлениях, являясь составной частью пластинок опертых по верхнему контуру и защемленных по трем сторонам, на гидростатическое давление вод и боковое давление грунта, с учетом полезной нагрузки на поверхности грунта. Полезная нагрузка на железобетонные плиты перекрытия емкостей принята равной 1000 кг/м^2.

Рядовые панели рассчитаны на те же виды нагрузки, но как работающие по балочной схеме, т.е. защемленные в пазу днища и опертые в уровне верха обвязочных балок.

Днища емкостей рассчитано как балка на упругом основании по программе "АРБУС-I" с использованием счетновычислительной машины "Минск-I".

Днище рассчитано на сосредоточенные усилия на днище емкостей передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища и равномерно-распределенную нагрузку от воды.

Расчет проведен при модуле деформации грунта E = 180 кг/см2.

Расчетные схемы для конструкций стен и днища приведены на 32.

3.9. Соображения по производству работ

Проект разработан для условий производства работ в летнее время.

При производстве работ в зимнее время в проект должны быть внесены коррективы, соответствующие требованиям производства работ в зимних условиях согласно действующим нормам и правилам.

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-8-76 и других глав СНиПа. Способы разработки котлована и планировка должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания.

Обсыпка стенок сооружения должна производиться слоями по 25-30 см равномерно по периметру. Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются с покрытием насыпи слоем растительного грунта. Обсыпку производить местным грунтом со следующими физикомеханическими характеристиками $\varphi=28^0$, $\gamma=18$ т/м^3, c=0,02 кг/см2.

ной прочности.

Непосредственно перед установкой панелей пазы днища очищаются и обрабатываются пескоструйным аппаратом, промываются водой под напором и на дно паза наносится слой выравнивающего цементно-песчаного раствора до проектной отметки.

Монтаж панелей производится с геодезическим контролем.

Выпуски арматуры стеновых панелей свариваются между собой с помощью накладок с контролем качества сварного шва. Замоноличивание стыков между становыми панелями осуществляется бетоном на гранитном щебне мелкой фракции. До замоноличивания стыков, не реже, чем за двое суток, стыкуемые поверхности стеновых панелей очищаются, обрабаотываются пескоструйным аппаратом и непосредственно перед бетонированием промываются струей воды под напором.

Приемка законченных монтажных работ, а также промежуточные приемки производятся в соответствии со СНиП III-I6-73.

Допускаемые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП III-I6-73 и ГОСТ 2I778-76, 2I779-76 и не должны превышать следующих величин:

- несовмещаемость установочных осей ± 2 мм;
- отклонение от плоскости по длине ± 20 мм;
- зазор между опорной плоскостью элемента и плоскостью днища +I0 мм;
- отклонение от вертикальной плоскости плоскостей панелей стен в верхнем сечении ± 4 мм.

После установки панелей, устройства стыковых соединений и заделки панелей в пазах днища производится бетонирование монолитных участков.

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП III-BI-70 и других глав СНиПа.

Перед бетонированием днища установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту; к акту прикладываются сертификаты на арматурную сталь и сетки.

Днище бетонируется непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос принимается с учетом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжения вновь уложенного бетона с ранее уложенным до начала схватывания бетона.

Уложенная в днище бетонная смесь уплотняется вибраторами, поверхность выравнивается вибробрусом, для чего при бетонировании применяются переносные маячные рейки.

Приемка работ по устройству днища оформляется актом, где должны быть отмечены:

- прочность и плотность бетона;
- соответствие размеров и отметка днища проектным данным;
- наличие и правильность установки закладных деталей;
- отсутствие в днище выбоин, обнажений арматуры, трещин и т.д.

Отклонение размеров днища от проектных не должны превышать:

- в отметках поверхностей на всю плоскость ± 20 мм;
- в отметках поверхностей на I м плоскости в любом направлении ± 5 мм;
- в размерах поперечного сечения днища + 5 мм;
- в отметках поверхностей, служащих опорами для сборных ж/б элементов и монолитных участков стен ± 4 мм.

К монтажу сборных ж/б панелей разрешается приступить при достижении бетоном днища 70% проект-

Из санитарного узла вытяжка естественная (ВЕ-I) через дефлектор. Остальные помещения проветриваются путем открывания фрамуг.

4.2. Внутренний водопровод и канализация

В блоке фильтров и производственно-вспомогательных помещений доочистки запроектированы сеть хозяйственно-питьевого водопровода и сеть технической воды, описание которой приведено в технологической части проекта.

Хозяйственно-питьевой водопровод присоединяется к внутриплощадочной сети. Вода подается к санитарному узлу. Ввод водопровода в здание проектируется из чугунных труб Ду=50 (ГОСТ 5525-6I).

Суточный расход воды - 0,I4 м^3/сутки
Расчетный секундный расход воды - 0,2 л/с
Необходимый напор воды на вводе в здание - I0,0 м

Внутренняя сеть водопровода монтируется из стальных (оцинкованных) труб (ГОСТ 3262-75).

Для отвода сточных вод от санитарного узла в блоке запроектирована сеть хозяйственно-фекальной канализации.

Расчетный расход хозяйственно-фекальных стоков определен в соответствии со СНиП II-Г-4-70 и составляет I,83 л/с.

Выпуск сточных вод из здания запроектирован в наружную хозяйственно-фекальную сеть площадки

сооружений биологической очистки. Сеть внутренней хозяйственно-фекальной канализации выполнена из чугунных труб Ду 50-100 мм (ГОСТ 6942,3-69).

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Общие сведения

В проекте разработано силовое электрооборудование, управления электроприводом, электрическое освещение и заземление установки.

5.2. Характеристика потребителей и выбор электродвигателей

Электродвигатели механизмов приняты асинхронными с короткозамкнутым ротором для прямого включения на полное напряжение сети 380/220 В.

5.3. Электроснабжение

По степени надежности электроснабжения электроприемники установки доочистки относятся ко второй категории. Электроснабжение предусматривается от двух независимых источников питания, двумя кабельными вводами. Внешнее электроснабжение решается при привязке проекта.

5.4. Определение расчетных нагрузок

Расчет электронагрузок производится в соответствии с действующими "Указания по определению

Открытие задвижки происходит по уровню в емкости и сблокировано с работой барабанной сетки, закрытие задвижки - по времени.

5.8. Аварийная сигнализация

В помещение оператора выносится аварийный сигнал включения резервного насоса промывной воды, а также сигналы аварийных уровней в дренажном приямке, приемном резервуаре и резервуаре грязной промывной воды.

5.9. Электрическое освещение

Проектом предусмотрено общее рабочее и местное освещение. Напряжение сети 380/220 В, у ламп рабочего освещения - 220 В. Сеть местного совещения питается через понижающий трансформатор 220/ /36 В.

Величины освещенности приняты в соответствии с нормами проектирования на искусственное освещение СНиП II.А.9-71. Питающая и групповая сети выполняются кабелем АВВГ с креплением на скобах. В качестве осветительной арматуры для производственных помещений применяются светильники с лампами накаливания, в административно-бытовых - с люминесцентными лампами. Осветительный щиток принят типа ОЩВ.

Все металлические нетоковедущие части осветительной арматуры, а также один из выводов вторичной обмотки понижающих трансформаторов, заземляются путем присоединения к нулевому рабочему проводу сети.

5.10. З а з е м л е н и е

В соответствии с ПУЭ и СН357-77 проектом предусмотрено сооружение заземляющего устройства и

заземление корпусов электрооборудования. Сопротивление заземляющего устройства должно быть обеспечено с учетом использования естественных заземлителей.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 10 Ом.

5.11. Связь

Техно-рабочий проект выполнен на основании "Правил и норм технологического проектирования" НТП 322-68 Министерства связи СССР.

Телефонизация и радиофикация здания предусматривается от внешних сетей.

Телефонная распределительная сеть выполняется кабелем ПРППМ 2х1,2, абонентская - проводом ПТВЖ 2х0,6 открыто по стенам под скобы.

На вводах телефонного и радиотрансляционного кабелей устанавливаются универсальные ответвительные коробки УК-2П.

Радиотрансляционная сеть выполняется кабелем ПРППМ 2х1,2 и ПТВЖ 2х0,6 открыто по стенам под скобы.

Телефонный аппарат и громкоговоритель устанавливаются в помещении оператора.

Подключение линейных устройств связи и радиофикации к внешним сетям выполняется по месту.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА

6.1. Технологическая часть

Привязка установки доочистки сточных вод на песчаных фильтрах допускается только при

условии возможности или нецелесообразности доочистки в естественных условиях (биопрудах)

Генплан установки, приведенный в проекте, является примерным. При привязке плановое положение сооружений и их вертикальная посадка (с учетом гидравлических расчетов) могут быть изменены.

Контактные резервуары, входящие в состав блока емкостей станции биологической очистки, используются в качестве сооружений по насыщению очищенных сточных вод кислородом перед доочисткой.

При проектировании сооружений биологической очистки учесть дополнительную нагрузку на сооружения от грязной промывной воды установки доочистки с расходом для производительности 2,7; 4,2 и 7,0 тыс.$м^3$/сутки соответственно: 74,5 $м^3$/сутки; 117,0 $м^3$/сутки; 160 $м^3$/сутки. Концентрация загрязнений составляет: по БПКполн. - 250 мг/л, по взвешенным веществам - 350 мг/л.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту засыпки, объемный вес γ, , угол внутреннего трения φ) по расчетным схемам, приведенным в настоящей записке.

Произвести пересчет днища как балки на упругом основании с применением модуля деформации E, определенного для конкретных физико-механических свойств грунта основания.

В зависимости от климатического района строительства установить марку бетона по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости, а так же арматуру и вид цемента, рекомендуемых для бетона конструкций по табл. № I, № 2 и № 3 серии 3.900-2 выпуск I и таблицы № I настоящей записки.

При строительстве в слабо-фильтрующих грунтах для отвода верховодки и фильтруемой из сооружения воды, под днищем запроектирован пластовой дренаж, связываемый по периметру сооружения с дренажной сетью.

При разработке проекта дренажа особое внимание следует обратить на предотвращение возможности выноса частиц грунта подстилающих слоев, а также на мероприятие, обеспечивающее бесперебойную работу дренажа в период строительства и эксплуатации сооружения.

gost.e-ecolog.ru