ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-4-5.83

УСТАНОВКА ДООЧИСТКИ НА ПЕСЧАНЫХ ФИЛЬТРАХ ДЛЯ СТАНЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ЕМКОСТЯМИ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕВЕРНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ, ВКЛЮЧАЯ ЗОНУ ВЛИЯНИЯ ВАМ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 1,4; 2,7 ТЫС.М3/СУТКИ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва А-445, Сущевская ул., 21

Сдано в печать XI 1963 г.
Заказ № 12995 Тираж 550 экз.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-4-5.85

19106-01

Установка доочистки на песчаных фильтрах для станций биологической очистки сточных вод с емкостями из сборного железобетона для строительства в Северной строительно-климатической зоне, включая зону влияния БАМ, производительностью I,4; 2,7 тыс.м3/сутки

Состав проекта

Альбом I	– Пояснительная записка
Альбом II	– Технологическая часть, санитарно-техническая часть, нестандартизированное оборудование
Альбом III	– Архитектурно-строительные решения
Альбом IУ	– Строительная часть. Изделия
Альбом У	– Электротехническая часть. Чертежи монтажной зоны и заготовительного участка
Альбом УI	– Электротехническая часть. Задание заводам изготовителям
Альбом УП	– Спецификации оборудования
Альбом УШ	– Сборник спецификаций оборудования
Альбом IX	– Ведомость потребности в материалах
Альбом X	– Сметы. Часть I. Часть 2

Альбом I

Разработан
проектным институтом
ЦНИИЭП инженерного
оборудования

Утвержден Госгражданстроем
Приказ № 49 от I4 февраля 1983 г.
Рабочие чертежи введены в действие
ЦНИИЭП инженерного оборудования
Приказ № 57 от 27 июня 1983г.

Главный инженер института А.Кетаов
Главный инженер проекта Н.Бондаренко

19106-01

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. Общая часть	3-6
2. Технологическая часть	7-22
3. Архитектурно-строительная часть	22-29
4. Санитарно-техническая часть	29-30
5. Электротехническая часть	30-34
6. Мероприятия по технике безопасности	34
7. Указания по привязке проекта	34-35

Записка составлена:

Общая и технологическая часть	Н.Бондаренко
Санитарно-техническая часть	М.Нарциссова
Архитектурно-строительная часть	Т.Лоуцкер
Электротехническая часть	И.Павлова

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

Главный инженер проекта Н.Бондаренко

19106-01

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Назначение и область применения

Настоящие проекты разработаны для применения на "Станциях биологической очистки сточных вод с емкостями из сборного железобетона для строительства в Северной строительно-климатической зоне, включая зону влияния БАМ, производительностью I,4; 2,7; 4,2 и 7,0 тыс.м3/сутки". Примерные генпланы станций с установкой доочистки см. типовые проектные решения т.п.

Типовой проект выполнен в соответствии со СНиП П-3I-74 и СНиП П-32-74, а также на основании 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.

I.2. Исходные данные

Типовой проект разработан на основании следующих исходных данных:

на доочистку поступает сточная вода, прошедшая полную биологическую очистку со следующими показателями загрязнений:

по $БПК_{полн}$ - I5 мг/л;

по взвешенным веществам - I5 мг/л.

Показатели загрязнений сточных вод, прошедших доочистку:

$БПК_{полн}$ - 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 слаботочные устройства осуществляется от сетей площадки.

I.3. Основные проектные решения

В проекте предусмотрены песчаные фильтры с фильтрацией снизу вверх. Подача воды на фильтры напорная через входную камеру.

Установка доочистки запроектирована в здании с отдельностоящим блоком резервуаров.

В здании располагаются: барабанные сетки, фильтры, входная камера, насосное отделение и производственно-вспомогательные помещения (ЩСУ, венткамера, комната дежурного, склад фильтрующего материала и санузел).

Фильтры и входная камера - металлические цилиндрические емкости.

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, тыс.м3/сутки			
	I,4	2,7	4,2	7,0
Общая сметная стоимость, тыс.руб.	I69,02 / II4,26	I73,88 / II9,22	I96,I7 / I37,9I	203,83 / I46,I2
Стоимость строительно-монтажных работ, тыс.руб.	I43,7 / 88,93	I44,89 / 90,23	I62,I2 / I03,82	I64,79 / I07,04

19106-01

I	2	3	4	5
Стоимость оборудования, тыс.руб.	25,32 25,33	28,99 28,99	34,05 34,09	39,04 39,08
Установленная мощность, кВт	I37,7	I60,2	I60,2	I93,45
Потребляемая мощность, кВт	84	96	96	II7
Годовые затраты:				
- электроэнергии, тыс.кВт/ч	I75,5	3I3,7	329,I5	465,7
- питьевой воды, тыс.м3	0,5I	0,5I	0,5I	0,5I
- тепла, Гкал	3000,68 2915,70	3000,68 2915,70	3518,20 3449,87	3518,20 3449,87
Эксплуатационный персонал, чел.		5		
Стоимость содержания эксплуатационного персонала, тыс.руб.		7,5		
Стоимость электроэнергии и тепловой энергии, тыс.руб.	I6,4 I5,98	I7,5I I7,09	20,22 I9,88	2I,33 20,98

I	2	3	4	5
Амортизационные отчисления, тыс.руб.	9,96 7,24	I0,43 7,68	II,85 8,95	I2,53 9,64
Текущий ремонт, тыс.руб.	I,4 0,9	I,45 0,9	I,62 I,04	I,65 I,07
Прочие затраты, тыс.руб.	2,3 2,08	2,54 2,3I	2,97 2,74	3,2 2,99
Годовые эксплуатационные затраты, тыс.руб.	27,6 26,46	29 27,8	32,3I 3I,I6	33,67 32,54
Стоимость доочистки I м3 оточной воды, коп.	5,40 5,I8	2,94 2,82	2,II 2,03	I,32 I,27
Расход тепла на I м2 общей площади при t = -50°С, ккал/м2	792,83 770,38	792,83 770,38	796,87 78I,4	796,87 78I,4

В числителе приведены показатели для проекта строительства установки доочистки на вечномерзлых грунтах, в знаменателе – на обычных грунтах.

19106-01

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I. Технологическая схема

Очищенные сточные воды из блока технологических емкостей сооружений биологической очистки поступают на доочистку, где пройдя барабанные сетки отводятся в приемный резервуар, который служит одновременно воздухоотделителем.

Насосы забирают воду из приемного резервуара и подают ее для выравнивания напора во входную камеру, откуда вода поступает на песчаные фильтры. Фильтрованная вода собирается в сборный желоб, из которого отводится на обеззараживание.

Восстановление фильтрующей способности песчаной загрузки осуществляется водовоздушной промывкой. Фильтры выводятся на промывку оператором вручную по графику, определенному при наладке установки.

Частота промывок - I-2 раза в сутки.

Промывка производится в три этапа:

I этап - взрыхление загрузки воздухом, интенсивность подачи - I8 л/с м2;продолжительность - 2 мин;

II этап - совместная водовоздушная промывка, интенсивность подачи воздуха - I8 л/с м2, воды - 4 л/с м2; продолжительностью I0 мин;

III этап - промывка загрузки водой интенсивностью 6 л/с м2, продолжительностью - 6 мин.

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 150 мг/л по активному хлору на одни сутки;

III этап - нейтрализация остаточного хлора раствором гипосульфита натрия и соды;

IУ этап - промывка чистой водой - 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) - 10 кг, гипосульфита натрия - 15 кг, соды - 23 кг.

Барабанные сетки промываются фильтрованной водой 8-12 раз в сутки, продолжительность промывки 5 мин.

2.2. Харатеристика и назначение основных сооружений и оборудования

2.2.1. Барабанные сетки

Барабанные сетки БСБ 1,5х1,9 предназначены для предварительного процеживания сточных вод перед подачей их на песчаные фильтры.

Емкости для установки в них барабанных сеток размещаются в фильтровальном зале.

Для монтажа и демонтажа барабанных сеток предусмотрен ручной подвесной кран грузоподъемностью 3,2 тонны.

2.2.2. Фильтры

К установке приняты песчаные фильтры круглые в плане диаметром 3,2 м.

В качестве фильтрующего материала принимается:

кварцевый песок $d_{экв}$ I,5 - I,7 мм высота слоям I,3 м на поддерживающих слоях гравия

$d_{экв}$ = 20-40 мм; h = 200 мм
$d_{экв}$ = I0-20 мм; h = 200 мм
$d_{экв}$ = 5-I0 мм; h = 300 мм
$d_{экв}$ = 2-5 мм; h = 500 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.

Отвод фильтрованной и грязной промывной воды осуществляется сборным желобом, расположенным в верхней зоне фильтра, над загрузкой.

Для эксплуатации фильтров на технологических трубопроводах предусмотрены ручные задвижки для подачи воды на фильтрацию, отвода воды после доочистки, подачи воды на промывку фильтров, отвода грязной промывной воды, подачи воздуха. Задвижки управляются со стационарного мостика.

Для замены загрузки фильтров в зимнее время в фильтровальном зале установлена дополнительная емкость.

2.2.3. Насосное отделение

В насосном отделении устанавливаются газодувка марки IA для подачи воздуха при промывке загрузки фильтра и четыре группы насосов:

насосы подачи воды на фильтрацию;

насосы подачи промывной воды;

насосы перекачки грязной промывной воды;

насосы технической воды для подачи промывной воды на барабанные сетки.

Включение и выключение насосов подачивводы на фильтрацию и перекачка грязной промывной воды автоматизированы по уровню воды в резервуарах. С целью снижения уровня шума на всасывающей линии газодувки устанавливается глушитель.

2.2.4. Входная камера

Входная камера, располагаемая в здании, представляет собой круглое в плане сооружение. Площадь входной камеры принята из расчета скорости нисходящего потока, равной 0,05 м/с.

Высота входной камеры обеспечивает перепад уровней воды во входной камере и в фильтре равный 3,80 м.

2.2.5. Блок резервуаров

В блок резервуаров включает:

резервуар приемный, рассчитанный на пятиминутную производительность насоса подачи воды на фильтры;

резервуар промывной воды, рассчитанный на хранение воды для двух промывок фильтров;

резервуар грязной промывной воды, рассчитанной на хранение воды от двух промывок фильтров.

Резервуар грязной промывной воды снабжен воздуховодом для взмучивания осадка.

2.2.3. Склад фильтрующего материала

Фильтрующий материал хранится на складе, который рассчитан на 10% ежегодное пополнение объема фильтрующей загрузки и дополнительный аварийный запас в размере загрузки одного фильтра.

2.3. Расчет сооружения и оборудования

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

Таблица 3

Наименование	Обозначение и расчетная формула	Ед. изм.	Количество			
1	2	3	4	5	6	7
Суточный расход сточных вод		тыс. м3/сут.	I,4	2,7	4,2	7,0
Коэффициент часовой неравномерности			2,46	2,0	I,8I	I,68
Максимальный часовой расход		м3/ч	I43	225	3I7	490
I. Барабанные сетки						
Приняты к установке				ВСБ I,5хI,9		
Нормативная производительность одной барабанной сетки	$q_{б.с.}$	м3/ч		420		

I	2	3	4	5	6	7
Требуемое количество барабанных сеток (по максимальному расходу)		шт	I	I	I	I
Установленное количество барабанных сеток	раб/рез	шт			I/I	
2.Фильтры						
2.I. Режим фильтрации						
Расчетная скорость в нормальном режиме	$v_н$	м/ч		7,0		
Требуемая площадь фильтров (по максимальному расходу)	$F = \frac{q}{v_н}$	м2	20,2	32,2	45,4	70,0
Число фильтров	n	шт	3	4	6	8
Площадь одного фильтра	f	м2		8		
Фактическая скорость фильтрации в нормальном режиме (по максимальному расходу)	$v = \frac{q}{n \cdot f}$	м/ч	6	7	6,6	7,6

1	2	3	4	5	6	7
Площадь фильтрации в форсированном режиме (один фильтр в ремонте, один – на промывке)	$F'=(n-2)f$	м2	8	I6	32	48
Скорость фильтрации в форсированном режиме (при среднечасовом расходе)	$v_{ф}=\frac{q_{ср}}{F}$	м/ч	7,3	7,8	5,5	6,I
Допустимая скорость фильтрации в форсированном режиме	$v_{ф}$	м/ч		I0,0		
2.2. Режим промывки						
Интенсивность аэрации при промывке фильтров	i	л/с.м2		I8		
Расчетный расход воздуха	$\omega = i \cdot f$	л/с		I44		
Длительность продувки (включая стадию воздушной промывки)	t	мин		I0		
К установке приняты газодувки			IA32-80-6A			

I	2	3	4	5	6	7
Установленное количество газодувок		шт	I	I	I	I
Производительность газодувки		л/с		I90		
Давление		мП		0,08		
Тип электродвигателя				A02-8I-06		
Мощность электродвигателя		кВт		30		
Интенсивность подачи промывной воды	J	л/с м2		4,0		
Расчетный расход промывной воды	$q = J \cdot f$	л/с		32,0		
Длительность стадии водовоздушной промывки	T	мин		I0		
Расход воды на стадии водовоздушной промывки	$q' = J \cdot f \cdot 36$	м3/ч		II5,0		

1	2	3	4	5	6	7
Объем воды на стадии водо-воздушной промывки	$\mathcal{D} = \frac{q \cdot T_1 \cdot 60}{1000}$	м3		I9,2		
Интенсивность подачи воды на стадии отмывки	J_1	л/с М2		6,0		
Расход воды на стадии отмывки	$q_1 = J_1 \cdot f$	л/с		48,0		
Длительность стадии отмывки	T_2	мин		6,0		
Расход воды на стадии отмывки	$q_1' = J_1 \cdot f \cdot 3,6$	м3/ч		I72,8		
Объем воды на стадии отмывки	$\mathcal{D}_2 = \frac{q_1 \cdot T_2 \cdot 60}{1000}$	м3		I7,2		
Общий объем промывной воды	$\mathcal{D} = \mathcal{D}_1 + \mathcal{D}_2$	м3		36,4		
3. Насосные установки						
3.I. Насосы подачи воды на фильтрацию						
Расчетный расход		м3/ч	I43	225	3I7	490

I	2	3	4	5	6	7
Потребный напор		м	I2	I2	I2	I2
Марка насоса			К90/20	КI60/20	КI60/20	К290/I8
Требуемое количество насосов		шт	2	2	2	2
Установленное количество насосов	раб/рез	шт	2/I	2/I	2/I	2/I
Производительность насоса		м3/ч	90	I60	I60	290
Напор насоса		м	20	20	20	I8
Тип электродвигателя			4АII2М2	4АI60S4	4АI60S4	А2-8I-4
Мощность электродвигателя		кВт	7,5	I5	I5	40
3.2. Насосы подачи воды на промывку фильтров						
Расчетный расход		м3/ч		I72,8		

1	2	3	4	5	6	7
Потребный напор		м		I2,0		
Марка насоса				KI60/20		
Количество насосов	раб/рез	шт		I/I		
Производительность насоса		м3/ч		I75		
Напор насоса		м		I3		
Тип электродвигателя насоса				4AI60S4		
Мощность электродвигателя насоса		кВт		I5		
3.3. Насосы перекачки грязной промывной воды						
Расчетный расход		м3/ч		57,0		
Потребный напор		м		9		

I	2	3	4	5	6	7
Марка насоса				ФГ 57,5/9,5а		
Количество насосов	раб/рез	шт		I/I		
Производительность насоса		м3/ч		57,5		
Напор насоса		м		9,5		
Тип электродвигателя насоса				4АI00L4		
Мощность электродвигателя насоса		кВт		4,0		
3.4. Насосы подачи технической воды на промывку барабанных сеток						
Расчетный расход		м3/ч		26,0		
Потребный напор		м		I5,0		
Марка насоса				К20/30Ф2		

I	2	3	4	5	6	7
Количество насосов	раб/рез	шт		I/I		
Производительность насоса		м3/ч		20–30		
Напор насоса		м		30		
Тип электродвигателя				4AI00S2		
Мощность электродвигателя насоса		кВт		4		
4. Резервуары						
4.I. Приемный резервуар						
Объем, соответствующий пятиминутной производительности насоса подачи воды на фильтрацию	V_1	м3	7,5	I3,3	I3,3	24
Фактический объем резервуара	$V_ф$	м3		32,0		

1	2	3	4	5	6	7
4.2. Резервуар промывной воды						
Потребный объем	V_2	м3		73,0		
Фактический объем резервуаров	V_2^*	м3		I02,0		
4.3. Резервуар грязной промывной воды						
Потребный объем	ω_2	м3		73,0		
Фактический объем резервуаров	ω_2^*	м3		I02,0		
5. Входная камера						
Необходимая площадь при $V = 0,05$ м/с	F	м2	0,8	I,25	I,76	2,72
Фактическая площадь входной камеры	$F_ф^{вх}$	м2	I,6		3,06	

1	2	3	4	5	6	7
Диаметр		м		I,0	I,4	
Количество		шт		2		
6. Песковое хозяйство						
Потребный объем складируемого фильтрующего материала		м3	26	28	32	36
Фактический объем		м3		36		
Размеры склада в плане		м		3,0x6,0		

19106-01

2.4. Управление и технологический контроль

Установка доочистки сточных вод обслуживается персоналом, количество которого определено 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.

Промывка барабанных сеток осуществляется автоматическим включением насоса подачи технической воды 10 раз в сутки, продолжительностью 5 мин.

Контроль качества воды, поступающей на доочистку, и воды после доочистки осуществляется персоналом лаборатории, контролирующим работу сооружений биологической очистки.

3. Архитектурно-строительная часть

3.1. Природные условия строительства

Проект разработан для следующих природно-климатических условий:
расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 50°С;
ветровая нагрузка для III климатического района
вес снегового покрова для III климатического района
Грунты основания приняты в двух вариантах:

I вариант. Грунты вечномерзлые супеси и суглинки в твердомерзлом состоянии, незасоленные, со льдистостью $\lambda_в \geqslant$ 0,2 с температурой на глубине I0 м минут 2°С. Величина сезонного оттаивания вечномерзлого грунта I,5 м.

П вариант. Грунты непучинистые, непросадочные со следующими физико-механическими характеристиками:

нормативный угол внутреннего трения $\varphi^н$ = 0,49 рад или 28°
нормативное удельное сцепление $C^н$ = 2 кПа (0,02 кгс/см2)
модуль деформации нескальных грунтов E = I4,2 мПа (I50 кгс/см2)
плотность грунта γ = I,8 т/м3
коэффициент безопасности по грунту $K_г$ = I,0
грунтовые воды отсутствуют.

Сейсмичность районов строительства не выше 6 баллов, территория без подработки горными выработками.

3.2. Обеспечение устойчивости

Для варианта с вечномерзлыми грунтами устойчивость сооружений обеспечивается по I принципу использования грунтов в вечномерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации.

Для этого под сооружениями устраивается холодное продуваемое подполье. Фундаменты свайные с монолитными железобетонными растверками, по которым выполняется сборное балочное перекрытие, продуваемого подполья.

19106-01

3.3. Объемно-планировочные решения

В проекте разработаны здания установки доочистки и блоки резервуаров установки.

Для станций производительностью I,4; 2,7 тыс. м3/сутки;

То же. Вариант строительства на вечномерзлых грунтах;

Для станций производительностью 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки;

То же. Вариант строительства на вечномерзлых грунтах.

Здания каркасные, размером в плане I2x36 м для станций производительностью I,4 и 2,7 тыс. м3/сутки и I2x42 для станций производительностью 4,2 и 7,0 тыс.м3/сутки. Однопролетные, одноэтажные, с высотой до низа кровельной балки 6,0 м.

В зданиях размещены фильтровальное отделение, склад фильтрующего материала, ЩСУ, венткамера и комната дежурного. Фильтровальное отделение оборудовано подвесным краном грузоподъемностью 3,2 тс.

Остекление из отдельных оконных проемов.

Блок резервуаров - прямоугольное в плане сооружение размером 6x22,5 м и глубиной 2,45 м.

3.4. Конструктивные решения.

А.Установка доочистки

Каркас установки доочистки выполнен в конструкциях одноэтажных промышленных зданий. Ограждающие конструкции - трехслойные стеновые панели с утеплением из пенополистерола. Кирпичные вставки из глиняного пустотелого кирпича пластического прессования марки I00 γ =I300 кг/м3 Мрз 50 (ГОСТ 530-80) на растворе марки 25.

19106-01

Внутренние стены и перегородки из обыкновенного глиняного кирпича пластического прессования марки 100 на растворе марки 25.

Фундаменты для варианта с обычными грунтами - монолитные железобетонные.

Для варианта с вечномерзлыми грунтами - свайные.

Свайные фундаменты выполняются из буроопускных свай, погружаемых в предварительно пробуренные скважины с последующим заполнением образовавшихся полостей грунтовым раствором. Грунтовый раствор приготовляется из смеси глинистого грунта с мелким песком в отношении 1:1-1:5. Консистенция раствора проверяется по осадке стандартного конуса, которая должна быть в пределах 10-13 см, что соответствует влажности 0,35-0,5. Использование вместо грунтового раствора шлама, образующегося при бурении, не допускается.

При низких отрицательных температурах воздуха грунтовый раствор подогревается до температуры 30°-40°С.

Ростверки под основные колонны каркаса здания, а также промежуточные, для опирания ригелей и плит перекрытия продуваемого подполья - монолитные железобетонные.

Вертикальное ограждение продуваемого подполья предусмотрено в виде сборных железобетонных панелей с отверстиями для вентиляции и карнизных цокольных плит.

Панели вертикального ограждения опираются на предусмотренные для этой цели обоймы свай из монолитного бетона, выполняемые после установки свай.

Для лучшего сцепления бетона обоймы с бетоном свай на поверхности сваи необходимо произвести насечку. С целью предотвращения разрушения обойм от выпучивания грунта основания необходимо вокруг них выполнить засыпку из непучинистого грунта (песка, гравийного грунта, грунта со шлаком и т.п.).

19106-01

В качестве утеплителя над подпольем принят пенобетон γ = 300 кг/м3. В местах сопряжения перекрытия с наружной стеной, а также вокруг колонн каркаса здания, предусмотрен плинтус из эффективного теплоизоляционного материала (пенополистирола или перлитопластбетона).

Б. Блок резервуаров

Днище плоское с приямками для забора воды из монолитного железобетона. Армируется сварными сетками и каркасами. Стены из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3, заделываемых в паз днища.

Наружные углы стен, а также участок стены по оси "Б" с размещением отверстий для пропуска труб - монолитные железобетонные.

Перекрытие из сборных железобетонных плит по серии ЛИ-24-2/70. Для доступа в резервуары предусмотрены люки-лазы, перекрываемые деревянными утепленными щитами.

Стыки стеновых панелей шпоночные, выполняются путем инъектирования зазора между панелями цементно-песчаным раствором.

Стыки стеновых панелей в местах пересечения стен - гибкие, в виде шпонки, заполняемой тиоколовым герметиком. Шпонка выполняется путем залива жидкого тиоколового герметика "Гидрол-П" между двумя шнурами гернита, помещенными в зазор стыка. Шнуры гернита, играющие роль упругой прокладки для тиоколового герметика, закрепляются в зазоре стыка цементным раствором.

Требования, предъявляемые к качеству герметика, приведены в серии 3.900-3 выпуск I.

Для варианта с вечномерзлыми грунтами под блоком резервуаров выполняется сборно-монолитный поддон-ростверк, позволяющий избежать протечек из емкостей в грунт основания, и являющийся одновременно перекрытием продуваемого подполья.

По ростверку, после укладки утеплителя и дренирующей гравийной подушки, выполняется днище блока резервуаров.

19106-01

Утечки собираются в приямок. Сваи выполняются так же, как и для здания установки доочистки. Стены по наружному периметру утепляются панелями типа "Сэндвич" по серии I.832-6 с теплоизоляцией из фенольного пенопласта. Для утепления покрытия и днища применен плитный пенобетон γ=300 кг/м3. Для варианта строительства на обычных грунтах блок резервуаров обсыпается землей.

Рабочая арматура ϕ I0 мм и более принята по ГОСТ 5.I459-72^{X} класса АШ из стали марки 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кг/см2 и ГОСТ 578I-75 класса АП из стали марки I0 ГТ с расчетным сопротивлением 2850 кг/см2.

Распределительная арматура - по ГОСТ 578I-75 класса AI из стали марки Вст3сп2 с расчетным сопротивлением 2300 кг/см2. Стены блока резервуаров приняты из бетона проектных марок по прочности М200, по морозостойкости МРЗI50, по водонепроницаемости В4. Днище соответственно из бетона М200, МР375, В4.

Требования к бетону по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3 выпуск I; СНиП П-3I-74 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" п.I3.32 в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Цементно-песчаный раствор для замоноличивания стыков шпоночного типа изготавливается в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию цементно-песчаным раствором стыков шпоночного типа в сборных железобетонных емкостных сооружениях", приведенных в серии 3.900-3 вып.2.

Заделка стеновых панелей в паз производится плотным бетоном марки "300" на щебне мелкой фракции и напрягающем цементе.

Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна приготовляться в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе (НИИЖБ, I968 г.)".

3.5. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

А. Здание установки доочистки

Наружные поверхности панельных стен окрашиваются цементно-перхлорвиниловыми красками. Наружные поверхности кирпичных вставок выполняются с расшивкой швов и окрашиваются цементно-перхлорвиниловыми красками.

Внутренняя отделка здания представлена на чертежах.

Б. Блок резервуаров

Днище и монолитные участки стен со стороны воды торкретируются на 25 мм с последующей затиркой цементным раствором. Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементно-песчаным раствором.

Все закладные детали оцинковываются.

3.6. Расчетные положения

Свайные фундаменты рассчитаны из условия несущей способности свай 50тс. Так же произведен расчет свай от температурных деформаций ростверка. Для уменьшения температурных деформаций рекомендуется производить бетонирование монолитных ростверков поддона под блок резервуаров и монолитных ленточных ростверков под плиты перекрытия продуваемого подполья в здании установки доочистки при наиболее низкой положительной температуре наружного воздуха.

Наружные стены блока резервуаров рассчитаны как балочные плиты на нагрузки от гидростатического давления воды и бокового давления грунта (для варианта с обычными грунтами) при различной их комбинации с учетом вертикальной нагрузки от покрытия.

Внутренние стены рассчитаны как консольные плиты на нагрузки от гидростатического давления воды.

Днище рассчитано как балка на упругом основании. На счетно-вычислительной машине "Минск-I" по программе "Арбус-I" на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища и равномерно-распределенную нагрузку от воды.

Расчет произведен при модуле деформации E = I4,7 мПа (I50 кгс/см2).

4. Санитарно-техническая часть

4.I. Отопление и вентиляция

Проект отопления и вентиляции установки доочистки разработан в соответствии с действующими нормами.

При разработке проекта приняты расчетные температуры наружного воздуха:

для отопления t° = -50°С

для вентиляции t° = -43°С

4.I.I. Теплоснабжение

Источником теплоснабжения является централизованная система. Теплоноситель - вода с параметрами I50°-70°С.

4.I.2. Отопление

В здании запроектирована система отопления с верхней разводкой, тупиковая. В фильтровальном отделении - горизонтальная. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы "М-I40АО". В ЩСУ - регистры из гладких электросварных труб.

4.I.3. Вентиляция

В здании запроектирована приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением. Монтаж отопительно-вентиляционных систем вести в соответствии со СНиП Ш-28-75.

4.2. Внутренний водопровод, канализация и водостоки

В здании установки доочистки запроектированы сеть хозяйственно-питьевого водопровода и сеть технической воды, описание которой приведено в технологической части проекта.

Источником хозяйственно-питьевого водопровода является внутриплощадочная сеть. Вода подается на хозяйственно-питьевые нужды к санитарному узлу. Ввод водопровода в здание проектируется из чугунных труб Ду=50 (ГОСТ 9583-75).

Суточный расход воды 0,I4 м3/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).

В здании установки доочистки запроектирована сеть хозяйственно-фекальной канализации для отвода сточных вод от санитарного узла и сеть внутренних водостоков.

Расчетный расход хозяйственно-фекальных стоков определен в соответствии со СНиП П-30-76 и составляет I,83 л/с. Сети хозяйственно-фекальной канализации и водостоков проектируются из чугунных труб ТЧКI00-I000А (ГОСТ 6942.3-69).

5. Электротехническая часть

Общие сведения

В состав проекта входит: электроснабжение, силовое электрооборудование, автоматизация электропривода, технологический контроль, электрическое освещение, связь.

19106-01

5.I. Электроснабжение

По степени надежности и бесперебойности электроснабжения электроприемники установки доочистки относятся согласно ПУЭ ко П-ой категории потребителей и питание установки производится по двум кабельным вводам.

5.2. Характеристика потребителей электроэнергии и выбор электродвигателей

Основными потребителями электроэнергии в установке доочистки являются насосы подачи воды на фильтрацию, насосы подачи воды на промывку фильтров, насосы перекачки грязной промывной воды, насосы технической воды на промывку барабанных сеток. Электродвигатели механизмов приняты асинхронными с короткозамкнутым ротором для прямого включения на напряжение сети~380В.

5.3. Силовое электрооборудование

Для распределения электроэнергии в установке доочистки на стороне 0,4 кВ используются шкафы ШРII.

Для управления механизмами промывки барабанных сеток предусматривается НКУ, управление электродвигателями остальных механизмов с ящиков ЯУ5I00, расположенных в зоне видимости механизмов.

Питающие и распределительные сети выполняются кабелем марки АВВГ, цепи автоматики - кабелем АКВВГ.

19106-01

5.4. Управление и автоматизация

Включение насосов подачи воды на промывку фильтров, газодувки производится вручную. Работа насосов подачи воды на фильтрацию, насосов перекачки грязной промывной воды автоматизируется по уровню воды в резервуарах. Работа дренажного насоса автоматизируется по уровню воды в приямке. Промывка барабанных сеток осуществляется автоматическим включением насоса подачи технической воды 10 раз в сутки, продолжительностью 5 мин. (по временной программе).

5.5. Технологический контроль

Предусмотрены измерения следующих параметров:
уровня в приемном резервуаре
уровня в резервуаре грязной промывной воды
уровня в дренажном приямке
давления воды в напорных патрубках насосов
температуры приточного воздуха
температуры воздуха перед калорифером
температуры обратного теплоносителя.

5.6. Электрическое освещение

Проектом предусматривается общее рабочее и аварийное и переносное освещение.

Напряжение электрической сети 380/220В. Сеть местного освещения питается через понизительные трансформаторы 220/36В.

Величины освещенностей приняты в соответствии с нормами проектирования на естественное и искусственное освещение СНиП II-4-79.

Питающие и групповые сети выполняются кабелем АВВГ на скобах, прокладываемых по стенам и перекрытиям.

В качестве осветительной арматуры для производственных помещений применяются светильники с лампами накаливания, в административно-бытовых помещениях светильники с люминесцентными лампами.

Осветительные щитки приняты типа ОЩВ.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод.

5.7. Связь и сигнализация

Рабочий проект установки доочистки сточных вод выполнен на основании "Правил и норм технологического проектирования" ВНТП II6-80 Министерства связи СССР.

Телефонизация и радиофикация здания предусматривается от наружных внутриплощадочных сетей площадки очистных сооружений.

Телефонная распределительная сеть выполняется кабелем ПРППМ 2х1,2 абонентская - проводом ПТВЖ2х0,6 открыто по стенам.

На вводе телефонного кабеля устанавливается ответвительная коробка УК-2П.

Радиотрансляционная сеть выполняется проводом ПТВЖ2х1,2 и ПТВЖ2х0,6 открыто по стенам.

Подключение линейных устройств связи и радиофикации к наружным сетям выполняется при привязке проекта.

19106-01

6. Мероприятия по технике безопасности

Для охраны труда обслуживающего персонала проектом предусмотрен ряд мероприятий, в числе которых:

система производственной вентиляции;

заземление всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования, силового и осветительного;

перильное ограждение лестниц, площадок и проемов в перекрытии;

решетчатые настилы и щиты из рифленой стали над приямками и каналами в полу;

кожухи для укрытия вращающихся частей агрегатов;

специальная окраска деталей и узлов повышенной опасности.

7. Указания по привязке проекта

7.I. Технологическая часть

Привязка установки доочистки сточных вод на песчаных фильтрах допускается только при условии невозможности 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) относительно других сооружений станции биологической очистки следует уточнить.

7.2. Строительная часть

При привязке типового проекта к конкретным климатическим и инженерно-геологическим условиям площадки необходимо:

для варианта строительства на обычных грунтах произвести пересчет фундаментов здания установки доочистки и конструкций стен блока резервуаров на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту засыпки, объемный вес γ, угол внутреннего трения φ); произвести пересчет днища блока резервуаров как балки на упругом основании с применением модуля деформации E, определенного для конкретных физико-механических свойств грунта основания по расчетным схемам, приведенным в настоящей записке; при строительстве в слабофильтрующих грунтах для отвода верховодки и фильтруемой из сооружения воды, под днищем блока резервуаров запроектировать пластовый дренаж, связываемый по периметру сооружения с дренажной сетью.

для варианта строительства на вечномерзлых грунтах произвести пересчет свайных полей, исходя из конкретных физико-механических свойств грунтов, указать мерзлотно-грунтовые условия площадки, способ погружения свай, состав грунтового раствора, время вмерзания свай и возможности их загружения.

Произвести расчет площади отверстий для вентиляции продуваемого подполья в панелях вертикального ограждения здания установки доочистки в соответствии со СНиП П-18-76 (приложение 2) и СНиП П-А.6-72 и, при необходимости, внести коррективы в проект.

gost.e-ecolog.ru