ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-445 87

УСТАНОВКИ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ФИЛЬТРАХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 7,0; 4,2, 2,7 ТЫС.М3/СУТКИ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

22535-01
ЦЕНА 1-78

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 22535-01
902-2-445 87

УСТАНОВКИ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ФИЛЬТРАХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 7,0,4,2,2,7 ТЫС М3/СУТКИ

Состав проекта

Альбом I – Пояснительная записка

Альбом II – Технологические решения Отопление и вентиляция. Внутренний водопровод и канализация Архитектурно-строительные решения Конструкции железобетонные и металлические Генплан.

Альбом III – Строительные изделия

Альбом IУ – Электротехническая часть Автоматизация Связь и сигнализация

Альбом У – Спецификации оборудования

Альбом УI – Ведомости потребности в материалах

Альбом УII – Сметы

Примененные типовые материалы серия 7 902-3 Гидроэлеваторы Альбом I Тбилисский филиал ЦИТПа

Разработан
проектным институтом
ЦНИИЭП инженерного
оборудования

Утвержден
Госгражданстроем
Приказ № 277 от 4 сентября 1987г.

Главный инженер института А Кетаов

Главный инженер проекта Н Бондаренко

© ЦИТП Госстроя СССР 1988

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
I. Общая часть	3
2. Технологическая часть	8
3. Архитектурно-строительные решения	24
4. Санитарно-технические решения	30
5. Электротехнические решения	32
6. Организация строительства	36
7. Мероприятия по технике безопасности	43
8. Указания по привязке проектов	44
9. Мероприятия по защите окружающей среды	45

I. Общая часть

Серия типовых проектов установок глубокой очистки сточных вод на песчаных фильтрах производительностью 7,0, 4,2, 2,7 тыс м3/сутки разработана по плану типового проектирования Госгражданстроя 1987 года.

Установки предназначены для глубокой очистки сточных вод в составе существующих или вновь строящихся станций биологической или физико-химической очистки.

Типовой проект выполнен на основании рекомендаций НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды АКХ им.К.Д.Памфилова, а также в соответствии со СНиП 2.04.03-85 и СНиП 2 04.02-84.

Типовые проекты разработаны взамен действующих типовых проектов 902-2-325, 902-2-326, 902-2-327.

I.2. Исходные данные

Типовой проект разработан на основании следующих исходных данных.

на установку поступает сточная вода прошедшая полную биологическую очистку со следующими показателями загрязнений

по БПКполн - I5 мг/л, по взвешенным веществам - I5 мг/л,

показатели сточных вод, прошедших доочистку· по БПКполн - 6 мг/л, по содержанию взвешенных веществ - 5 мг/л,

установка располагается на площадке станции биологической очистки и ее инженерное обеспечение: электроснабжение, теплоснабжение, водоснабжение и связь осуществляется от сетей площадки;

поступление сточных вод на установку – самотечное или напорное.

В проекте разработан вариант выполнения технологических трубопроводов из пластмассовых труб.

I.3. Основные проектные решения

В проекте предусмотрено использование песчаных фильтров с фильтрацией снизу вверх. Глубокая очистка на этих фильтрах исследована НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды АКХ им К.Д. Памфилова.

Установка запроектирована в виде блока фильтров, резервуаров, производственно-бытовых помещений и насосного отделения.

I.4. Технико-экономические показатели

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

Наименование	Един. измер.	Показатели					
		7,0 тыс.м3/сут.		4,2 тыс.м3/сут.		2,7 тыс.м3/сут.	
		достиг-нутые	базовые	достиг-нутые	базовые	достиг-нутые	базовые
I	2	3	4	5	6	7	8
Общая сметная стоимость	тыс. руб.	74,I8 69,98	II9,77 -	63,70 60,69	II2,66 -	55,85 55,I2	I04,95 -
в том числе:							
строительно-монтажных работ	"	60,40 57,99	83,80 -	54,33 5I,88	76,88 -	48,46 47,59	7I,38 -

I	2	3	4	5	6	7	8
оборудование	тыс. руб.	I3,78	35,9	9,37	35,7	7,39	33,5
		II,98	-	8,8I	-	7,53	-
Годовое количество обработанной воды	тыс. м3	2555		I533		9855	
Строительный объем	куб.м	I294,30	24I6,20	II46,50	2227,00	986,00	2038,00
		I220,70	-	I072,40	-	986,00	-
Площадь застройки	м2	232,90	432,0	I95,40	368,00	I56,20	288,00
		2I4,I0	-	I76,60	-	I56,20	-
Общая площадь	м2	269,9	520,0	234,80	448,00	I95,70	376,00
Годовые затраты.		252,3	-	2I7,20	-	I95,70	-
электроэнергии	тыс. кВт	270,I3	320,I5	I4I,47	250,20	97,60	I80,3
		39,20	-	23,67	-	I6,83	-
тепла	Гкал	4I5,20	420,30	289,95	30I,00	20I,48	268,05
		238,50	-	209,54	-	20I,48	-
питьевой воды	м3			36,5			
Численность работающих	чел.			4			
Годовые эксплуатационные затраты	тыс. руб.	20,30	24,30	I5,49	20,87	I3,40	I8,9I
		I2,83	-	II,80	-	II,22	-

в том числе.

I	2	3	4	5	6	7	8
стоимость электроэнергии и тепловой энергии	тыс.руб.	8,83 2,I8	I0,I -	4,95 I,65	7,26 -	3,45 I,43	5,84 -
стоимость содержания эксплуатационных штатов	"	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
амортизационные отчисления	"	37,3 3,49	5,98 -	3,20 3,05	5,63 -	2,78 2,76	5,25 -
текущий ремонт	"	0,75 0,70	I,20 -	0,64 0,6I	I,I2 -	0,56 0,55	I,05 -
прочие затраты	"	0,93 0,53	I,03 -	0,7 0,49	0,86 -	0,6 0,48	0,77 -
Производительность труда	тыс.м3/год	← 638,75 →		← 383,25 →		← 246,37 →	
Приведенные затраты	тыс.руб	29,24 2I,20	38,67 -	23,I8 I9,I7	34,39 -	20,I0 I7,84	3I,5 -
Трудовые построечные затраты	чел ч	98I0 9464,I	I6798,3 -	8895,3 85I6,8	II599,2 -	8II0 8028	I2674 -
Стоимость очистки I м3 сточной воды	коп.	0,79 0,5	0,95 -	I,0I 0,76	I,36 -	I,36 I,I4	I,92 -

т.п.902-2-445.87 ал.I

I	2	3	4	5	6	7	8
Расход основных строительных материалов							
цемент, приведенных к М400	тонн	85,I4 82,73	I56,8 -	80,47 76,37	I4I,5 -	73,09 7I,94	I37,3 -
сталь, приведенная к AI и СТ3	"	20,I5 I8,54	53,34 -	I8,49 I7,45	47,04 -	I6,80 I6,74	53,46 -
Лесоматериалы, приведенные к круглому лесу	м3	14,92 14,29	6,5 -	14,03 13,1	6,5 -	13,33 13,2	6,5 -
Кирпич	тыс.шт.	3I,I8 3I,I8	44,8I -	3I,I8 3I,I8	44,24 -	3I,I8 3I,I8	44,8I -
Кровельные материалы (рубероид)	м2	498,I4 498,I4	-	498,I4 498,I4	-	498,I4 498,I4	-
Толь кровельный	м2	I2,82 I2,82	-	I2,82 I2,82	-	I2,82 I2,82	-
Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом	%			20			
Коэффициент использования основного оборудования	%			80			

Примечание: За базовые показатели приняты показатели отменяемого проекта.

2. Технологическая часть

2.I. Технологическая схема

Очищенная сточная вода из технологических емкостей сооружений биологической очистки поступает в приемный резервуар установки глубокой очистки (вариант самотечной подачи сточных вод). Вода из приемного резервуара насосами подается для выравнивания напора и воздухоотделения во входную камеру, откуда поступает на песчаные фильтры. В варианте напорной подачи сточная вода из технологических емкостей сооружений биологической очистки поступает во входную камеру, откуда самотеком раздается на фильтры.

Сбор фильтрата осуществляется в боковой канал, откуда очищенная вода отводится в контактные резервуары, где дезинфицируется и отводится в водоем Восстановление фильтрующей способности песчаной загрузки осуществляется водовоздушной промывкой в Ш этапа. I этап – взрыхление загрузки воздухом интенсивностью I8 л/с.м2, продолжительностьюI,5 минуты . II этап – совместная водовоздушная промывка продолжительностью I0 минут, интенсивность подачи воздуха и воды при этом соответственно I8 л/с.м2 и 3 л/с.м2. Ш этап – промывка загрузки водой интенсивностью 6 л/с.м2 в течение 6 минут.

Подача воды на промывку осуществляется насосами, установленными в насосной.

Подача воздуха на промывку осуществляется шестеренчатыми компрессорами.

Для промывки фильтров используется нефильтрованная вода. Подача промывной воды (вариант самотечной подачи) осуществляется непосредственно из приемного резервуара поскольку среднечасовой расход поступающей воды превышает расход воды, необходимый для промывки одного фильтра. В связи с этим резервуары промывной воды в данной технологической схеме не требуются.

В режиме фильтрации все рабочие насосные агрегаты, управляемые по уровню воды в резервуаре, подают воду во входную камеру, откуда она поступает на фильтры. В режиме промывки, который проводится в часы максимального притока сточной воды на установку, ручные задвижки на фильтрах устанавливаются в такое положение, при котором на промываемый фильтр поступает расчетный расход, фиксируемый расходомером.

В варианте напорной подачи сточной воды на установку промывная вода забирается насосами непосредственно из входной камеры.

При наличии биообрастания загрузки рекомендуется обрабатывать ее хлорной водой с концентрацией хлора 150 мг/л.

Обработка проводится последовательно:

промывка чистой водой в течение 5 минут, заполнение фильтра хлорной водой и выдерживание в течение 24 часов, нейтрализация остаточного хлора растворами гипосульфита натрия и соды, промывка чистой водой в течение 2-3 минут.

Раствор хлорной извести и растворы гипосульфита натрия и соды готовятся в инвентарной емкости.

Расход на одну операцию хлорной извести (товарной) - 21,7, 16,3, 10,9 кг, гипосульфита натрия (товарного) - 9,3, 7,02, 4,7 кг, соды кальцинированной (товарной) - 18,6; 13,9; 9,3 кг при длине фильтра соответственно 6,0; 4,5, 3,0 м.

Грязная промывная вода отводится из фильтров в сборный резервуар, откуда насосами перекачивается в сооружения вторичного отстаивания очистных сооружений.

Опорожнение всех емкостных сооружений осуществляется во внутриплощадочную сеть, отводящую воду в сборный колодец, откуда она перекачивается в резервуар грязной промывной воды.

2.2. Характеристика и назначение основных сооружений и оборудования

2.2.I. Фильтры

К установке приняты песчаные фильтры с фильтрацией снизу вверх. Фильтры-прямоугольные в плане емкости. В качестве фильтрующего материала применяются (снизу вверх)·

гравий d 40÷20 мм H 0,2÷ 0,25 м
d 20÷I0 мм H 0,2÷0,3 м
d I0÷5 мм H 0,3÷0,4 м

песок d 5÷2 мм H 0,5÷0,7 м
d 2÷I,2 мм H I,3÷I,5 м

В нижней зоне фильтра в гравийном слое располагаются водяная и воздушная распределительные системы из дырчатых труб. Конструкция фильтров предусматривает низкий отвод промывной воды через разветвленную сеть желобов. Для эксплуатации фильтров на технологических трубопроводах предусмотрены ручные задвижки, установленные в галерее обслуживания.

Для замены загрузки фильтра, которая производится при капитальных ремонтах используется гидроэлеватор, для чего предусмотрен насос, подающий техническую воду. Песчаная пульпа отводится на песковые площадки.

2.2.2. Насосная станция

В насосной станции устанавливаются следующие группы насосного и компрессорного оборудования

- насосы подачи воды на фильтрацию (вариант самотечной подачи),
- насосы подачи воды на промывку,
- шестеренчатый компрессор,
- насосы перекачки грязной промывной воды,
- насосы технической воды (охлаждение подшипников компрессоров, уплотнение сальников насосов).

Для монтажа и демонтажа оборудования в насосной станции предусмотрена ручная передвижная таль грузоподъемностью I т.

Включение и выключение насосов подачи воды на фильтрацию и насосов перекачки грязной промывной воды автоматизированы по уровню воды в резервуарах.

С целью снижения уровня шума, поступающего на промывку фильтров воздуха, на компрессоре устанавливается глушитель.

2.2.3. Резервуары

В проекте разработаны резервуары

- приемный, рассчитан на пятиминутную производительность насоса подачи воды на фильтрацию (вариант самотечной подачи),

- грязной промывной воды, рассчитан на хранение двух промывок фильтра.

Резервуар грязной промывной воды снабжен воздуховодом для взмучивания осадка.

2.2.4. Галерея обслуживания

В галереи обслуживания располагаются трубопроводы для эксплуатации фильтров:

подачи воды на фильтрацию, отвода воды после глубокой очистки,

подача воды на промывку фильтров, отвода грязной промывной воды, воздухопроводы.

2.2.5. Входная камера

Входная камера располагается в непосредственной близости от блока фильтров и представляет собой круглое в плане сооружение, обвалованное землей.

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

2.2.6. Склад фильтрующего материала

Фильтрующий материал хранится на открытом складе, располагаемом на площадке установки глубокой очистки и рассчитанном на хранение 10% ежегодного пополнения объема фильтрующей загрузки и дополнительного аварийного запаса в размере загрузки одного фильтра.

Расчет сооружений и оборудования

Основные исходные данные для расчета сооружений и оборудования приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Един. изм.	Количество		
Суточный расход сточных вод	м3/сут.	7000	4200	2700
Коэффициент часовой неравномерности		I,62	I,7I	I,85
Максимальный часовой расход	м3/ч	472,50	299,20	204,75

Расчет сооружений и оборудования привязан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Расчетная формула и обозначение	Един. изм.	Количество (производительность установки тыс.м3/сутки)		
			7,0	4,2	2,7
I	2	3	4	5	6
I. Фильтры					
Потребная площадь фильтрования	$F=\frac{Q_p+Q_ц}{24v_p-nv_pt}$	м2	48,40	30,70	2I,00
Q_p – расчетный приток (по максимальному часовому расходу)		м3/сут.	II340,00	7I80,80	49I4,00
$Q_ц$ – циркуляционный расход	$Q_ц=0,025Q_p$	м3/сут.	283,50	I79,50	49I4,00
v_p – расчетная скорость фильтрования	$v_p=v_ф\frac{N-m}{N}$	м/ч	I0,50	I0,50	I0,50
$v_ф$ – скорость фильтрования при форсированном режиме		м/ч	I4,00	I4,00	I4,00

I	2	3	4	5	6
N - общее количество фильтров		шт	4	4	4
m - число фильтров в ремонте			I	I	I
n - число промывок			I	I	I
t - продолжительность простоя одного фильтра в сутки		ч	0,3	0,3	0,3
Потребная площадь одного фильтра		м2	I2,I0	7,67	5,25
Принята площадь одного фильтра		м2	I2,00	9,00	6,00
Размеры в плане		м	6x3	4,5x3	3x3
Фактические размеры фильтров (без каналов)		м	6x2	4,5x2	3x2

I	2	3	4	5	6
2. Режим промывки					
I этап					
Интенсивность аэрации	i_1	л/с.м2		I8,00	
Продолжительность продувки	t_1	мин.		2,00	
II этап					
Интенсивность подачи промывной воды	i_2	л/с.м2		3,00	
Интенсивность аэрации	i_3	л/с.м2		I8,00	
Продолжительность II этапа	t_2	мин.		I0,00	
III этап					
Интенсивность подачи промывной воды	i_4	л/с.м2		6,00	

I	2	3	4	5	6
Продолжительность стадии отмывки	t_3	мин.		6,00	
Расчетный расход воздуха (II этап)	$q_{возд} = i_3 f$	л/с	216,00	162,00	108,00
		м3/ч	777,60	583,20	388,80
Расчетный расход воды (II этап)	$q_1 = i_2 f$	л/с	36,00	27,00	18,00
		м3/ч	129,60	97,20	64,80
Объем воды (II этап)	$V_1 = q_1 \cdot t_2$	м3	21,60	16,20	10,80
Расчетный расход воды (III этап)	$q_2 = i_4 f$	л/с	72,00	54,00	36,00
		м3/ч	259,20	194,40	129,60
Объем воды (III этап)	$V_2 = q_2 t_3$	м3	25,90	19,44	12,96
Объем воды на промывку	$V = V_1 + V_2$	м3	47,50	35,60	23,76

3. Насосные установки

Насосы подачи воды на фильтрацию (для варианта самотечной подачи сточной воды на установку)

I	2	3	4	5	6
см.пояснительную записку р.2.I					
Расчетный расход		м3/ч	472,50	299,20	204,75
Потребный напор		м	I0	I0	I0
Приняты насосы марки			К 160/20	К 90/20	К 90/20
Установленное количество	раб/рез	шт	3/2	3/2	2/I
Электродвигатель			4АI80S4	4АII2М2	4АII2М2
Мощность		кВт	I5	7,5	7,5
Производительность насоса		м3/ч	I60	I00	I03
Напор насоса		м	20	I8	I8
Насосы подачи воды на промывку фильтров (для варианта напорной подачи сточной воды на установку)					

I	2	3	4	5	6
Расчетный расход		м3/ч	259,20	I94,40	I29,60
Потребный напор		м	———	8,0	———
Приняты насосы марки			К I60/20	К 90/20	К 90/20
Электродвигатель			4AI60S4	4AII2M2	4AII2M2
Мощность		кВт	I5	7,5	7,5
Производительность насоса		м3/ч	I30	I00	90
Количество	раб/рез	шт	2/I	2/I	2/I
Напор насоса		м	22	I8	20
Насосы перекачки грязной промывной воды					
Объем промывной воды (2 промывки)		м3	47,50	35,60	23,76

I	2	3	4	5	6
Потребный напор		м		I0,00	
Приняты насосы марки				СД I6-I0	
Установленное количество	раб/рез	шт		I/I	
Электродвигатель				4А80В4У3	
Мощность		кВт		I,5	
Производительность насоса		м3/ч		I6	
Напор насоса		м		I0	
Шестеренчатый компрессор					
Необходимый расход воздуха		м3/мин.	I2,96	9,72	6,48
Приняты компрессоры марки			2АФ57Э53М	2АФ57Э53М	2АФ5IЭ53Ш

I	2	3	4	5	6
Электродвигатель			4А200L6У3	4А200L6У3	4АI32М2У3
Мощность		кВт	30	30	II
Производительность компрессора		м3/мин.	I2,52	I2,52	6,00
Установленное количество	раб/рез	шт.	←	I/-	→
Напор		м	←	8	→
<u>Насос технической воды</u> (для варианта напорной подачи сточной воды на установку)					
Приняты насосы марки			ВК I/I6А	ВК I/I6А	ВК I/I6А
Установленное количество	раб/рез	шт.	←	I/-	→
Электродвигатель			4АХ80В4	4АХ80В4	4АХ80В4

I	2	3	4	5	6
Мощность		кВт	I,5	I,5	I,5
Производительность насоса		м3/ч	3,6	3,6	3,6
Напор насоса		м	I6	I6	I6

4. Резервуары

Приемный резервуар (для варианта самотечной подачи сточной воды на установку)				
Потребный объем резервуара (пятиминутная производительность насоса подачи воды на фильтрацию)	м3	I3,3	7,5	7,5
Фактический объем	м3	54,0	40,5	27,0

I	2	3	4	5	6
Резервуар грязной промывной воды					
Потребный объем резервуара		м3	95,00	71,20	47,50
Фактический объем		м3	124,20	82,80	62,00
5. Входная камера					
Потребный объем (трехминутная расчетная подача исходной воды)		м3	23,62	14,96	10,23
Фактический объем		м3	24.00	24,00	12,28

3. Архитектурно-строительная часть

3.I. Генплан

Примерные генпланы установки глубокой очистки на фильтрах производительностью 7,0; 4,2, 2,7 тыс. разработан для вариантов самотечной и напорной подачи сточной воды на установку.

Генпланы выполнены в соответствии с требованиями СНиП II-39-80 и СНиП 2.04.03-85

Поверхность участка принята условно горизонтальной.

К зданиям и сооружениям предусмотрены подъезды, необходимые по производственным условиям. Покрытие проездов усовершенствованное, облегченного типа.

Участки свободные от застройки и проездов озеленяются устройством лугового газона и посадкой деревьев.

Ограждение железобетонное решетчатое.

Основные показатели для каждой производительности приведены на ГП I.

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

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с Инструкцией по типовому проектированию СН 227-82, а также серией 3.900-3 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации".

Расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 30°С.

Скоростной напор ветра для I географического района - 0,265 кПа.

Поверхностная снеговая нагрузка для III географического района - 0,98I кПа.

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

нормативный угол внутреннего трения $\varphi^{н}$ =0,49 рад или 28^{0}
нормативное удельное сцепление $C^{н}$=2 кПа (0,02 кгс/см2)
модуль деформации нескальных грунтов E=I4,7 МПа (I50 кгс/см2)
плотность грунта γ =I,8 т/м3
коэффициент безопасности по грунту $K_{т}$=I

сейсмичность района строительства не более 6 баллов.

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующих грунтах.

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

3.2. Характеристика сооружений

Сооружения относятся ко II классу капитальности, по пожарной опасности - к категории "Д".
Степень огнестойкости II.
Степень долговечности II.

3.3. Объемно-планировочные и конструктивные решения

Установка глубокой очистки представляет собой два заглубленных емкостных блока-фильтра и резервуары приемной и грязной промывной воды, расположенных с разрывом 6,0 м.

Между ними размещено помещение насосной с галереей обслуживания, над которой расположен кирпичный павильон высотой до низа плиты покрытия 3,6 м.

В кирпичном павильоне размещаются операторская, щитовая, венткамера, тепловой узел, монтажная площадка.

Помещение насосной и монтажная площадка оборудованы кран-балкой и монорельсом грузоподъемностью I,0 т.

Наружные стены павильона выполняются из кирпича Кр I00/I800/I5 ГОСТ 530-80 на цементно-песчаном растворе марки 25 с утеплением минераловатными плитами. Подпорные стены в помещении насосной выполняются из бетонных блоков по ГОСТ I3579-78.

Перекрытие на отм.0.00 - из железобетонных плит серии I.442.I-2 вып.I покрытие - из железобетонных плит по ГОСТ 22701.I-77; 22701.2-77.

Остекление из отдельных оконных блоков по ГОСТ I2506-8I.

Днища емкостных блоков - плоские железобетонные из монолитного железобетона. Армируется сварными сетками и каркасами. Стены - из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3 вып.3/82, заделываемых в пазы днища.

Наружные углы стен - монолитные железобетонные.

Лотки из железобетонных элементов по серии 3.900-3 вып.8.

Стыки стеновых панелей шпоночные, выполняются путем инъецирования 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 "Тидром-II" между двумя шнурами гернита, помещенными в зазор стыка . Шнуры гернита, играющие роль упругой просадки для тиоколового герметика, закрепляются в зазоре стыка цементным раствором.

Применяемый герметик должен обеспечивать заполнение канала стыка без пустот и обладать необходимой деформативностью, прочностью и адгезией к бетону в условиях постоянного увлажнения его в напряженном состоянии.

Требования предъявляемые к качеству герметика, приведены в серии 3.900-3 вып.I/82.

Бетонная подготовка выполняется из бетона В 3.5.

Для торкретштукатурки применяется цементно-песчаный раствор состава I:2.

Ограждение и лестницы металлические.

Рабочая арматура принята по ГОСТ 5781-82 класса А-III из стали 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кгс/см2.

Распределительная арматура по ГОСТ 5781-82 класса А-I из стали марки ВСТ3КП2 с расчетным сопротивлением 2300 кгс/см2.

Для железобетонных конструкций днищ бетон принят проектных марок BI5; W4; F 50, для стен - BI5, W 4, F I50, для лотков BI5, W4, F 200.

Требования к бетону по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3 выпуск I/82; СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" п.I4.24 в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Заделка стеновых панелей в пазы производится плотным бетоном В25 на щебне мелкой фракции и напрягающем цементе. Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна приготавливаться в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе" (НИИЖБ, 1968 г.).

3.4. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Днища и монолитные участки стен емкостных блоков со стороны воды торкретируются на толщину 25 мм с последующей затиркой цементным раствором. Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементно-песчаным раствором, а со стороны помещения насосной штукатурятся с последующей окраской.

Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХВ-784 ГОСТ 7313-75 за три раза по огрунтовке ХС-010 ГОСТ 9355-81 за два раза.

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

Все прочие металлические конструкции окрашиваются масляной краской по ГОСТ 8292-85 за два раза по грунтовкам ГФ-0119; ГФ-021, или ПФ-020.

Внутренняя отделка павильона дана на листе Ар 5. Наружные поверхности кирпичной кладки выполняются с расшивкой швов.

3.5. Расчетные положения

Стеновые панели емкостных блоков, работающие в вертикальном направлении как балочные плиты, рассчитаны на нагрузки от гидростатического давления воды с загрузкой и бокового давления грунта

с учетом полезной нагрузки при различных их комбинациях.

Днища рассчитано как балка на упругом основании на ЭВМ по программе "Лира" на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища и равномерно-распределенную нагрузку от воды и грунта на обрезах башмаков днища.

Расчет произведен при модуле деформации грунта E=I50 кг/см2.

3.6. Гидравлическое испытание

Гидравлическое испытание емкостных блоков производится на водонепроницаемость (герметичность) после достижения бетоном проектной прочности, его очистки и промывки до засыпки котлована при положительной температуре наружного воздуха путем заполнения сооружения водой на высоту I м с выдержкой в течение суток, последующим наполнением до расчетного горизонта и определения суточной утечки после выдерживания в наполненном состоянии не менее 3-х суток.

Сооружение признается выдержавшим гидравлическое испытание, если убыль воды в нем за сутки не превышает 3 литров на I м2 смоченной поверхности стен и днища, в швах и стенах не обнаружено признаков течи и не установлено увлажнение грунта в основании.

Убыль воды на испарение с открытой водной поверхности должна учитываться дополнительно.

Все работы по испытанию производятся в соответствии со СНиП 3.05.04-85 п.п.7.3I-7.44.

4. Санитарно-техническая часть

4.I. Общие указания

Проект выполнен для расчетной наружной температуры $t_н$=-30°С.

Внутренние температуры в помещениях приняты согласно СНиП 2.04.03-85.

Коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций определены в соответствии с СНиП II-3-79**.

4.2. Теплоснабжение

Теплоснабжение внутренних сантехсистем осуществляется от внутриплощадочных тепловых сетей. Теплоноситель - вода с параметрами I50-70°С. Присоединение потребителей тепла - непосредственное через ИТП. Трубопроводы изолируются по серии 7.903.9-2.

4.3. Отопление

В здании запроектирована горизонтальная, однотрубная система отопления с замыкающими участками. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы МС-I40 и регистры из гладких электросварных труб. Воздухоудаление осуществляется с помощью кранов "Маевского".

Трубопроводы прокладываются с уклоном i =0,002. Все трубопроводы и нагревательные приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза.

4.4. Вентиляция

В здании запроектирована приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением.

В насосной воздухообмен рассчитан из условия ассимиляции теплоизбытков. В остальных помещениях количество вентиляционного воздуха определено по кратностям. Воздухообмен осуществляется по схеме "сверху-вверх".

Все воздуховоды окрашиваются масляной краской.

Монтаж отопительно-вентиляционного оборудования вести в соответствии с СНиП 3.05.01-85.

4.5. Внутренний водопровод, канализация

В здании установки запроектирована сеть хозяйственно-питьевого водопровода. Источником хозяйственно-питьевого водопровода является внутриплощадочная сеть. Вода подается к санитарному узлу. Ввод водопровода в здание проектируется из чугунных труб ø 65 ГОСТ 9583-75. Расчетный секундный расход воды 0,2 л/с. Необходимый напор воды на вводе в здание 10 м. Внутренняя сеть водопровода монтируестя из труб ГОСТ 3262-75. В здании запроектирована сеть хозяйственно-фекальной канализации для отвода сточной воды от умывальника и унитаза. Расчетный секундный расход воды 1,75 л/с. Сети хозяйственно-фекальной канализации проектируются из чугунных труб ТЧК50-1500А, ТЧК100-1500А ГОСТ 6942.3-80. Сброс хозяйственно-фекальной канализации осуществляется в резервуар грязной промывной воды.

5. Электротехническая часть

5.I. Общая часть

В проекте разработано силовое электрооборудование, автоматизация электропривода, технологический контроль, электрическое освещение, зануление, связь и сигнализация. Эксплуатация установки предусматривает присутствие персонала. Проведение монтажа электрооборудования и кабельные разводки должны производиться организациями Главэлектромонтажа, подключение датчиков и установка приборов КИП организациями Главмонтажавтоматики.

5.2. Силовое электрооборудование

По надежности обеспечения электроснабжения потребители относятся ко II категории.

Электроснабжение осуществляется по двум кабельным вводам от трансформаторной подстанции, установленной на площадке.

Для распределения электроэнергии между потребителями приняты шкафы ШРII.

Пусковая и коммутационная аппаратура установки расположена в ящиках Я5000 и ЯОИ (см.проект изделия и узлы инженерного оборудования сооружений, серия 7.90I-I.В.0.I.2) выпускаемые Ангарским электромеханическим заводом.

Все электродвигатели приняты асинхронными с короткозамкнутым ротором для прямого включения на полное напряжение сети ~ 380/220В.

5.3. Управление и автоматизация

Проектом предусматривается следующий объем автоматизации:

автоматическая работа насосов для подачи воды на фильтры от уровня в приемный резервуар (для варианта самотечной подачи сточной воды);

автоматическая работа насосов перекачки грязной промывной воды от уровня в резервуаре;

сблокированная работа насосов технической воды с насосами перекачки грязной промывной воды (вариант напорной подачи сточной воды);

регулирование температуры приточного воздуха;

защита калорифера от замораживания.

Система автоматической работы допускает возможность местного управления отдельными агрегатами для опробования и проведения пуско-наладочных работ каждого из сблокированных механизмов.

Вывод фильтров на промывку осуществляется вручную в час максимального притока сточной воды.

5.4. Технологический контроль

Проектом предусмотрен технологический контроль и измерения следующих параметров:

температуры приточного и наружного воздуха;
температуры воды в обратном теплоносителе;
давления в общем воздуховоде;
давления в напорных патрубках насосов;
уровня в дренажном приямке;
уровня в резервуаре грязной промывной воды;
уровня в приемном резервуаре (вариант самотечной подачи сточной воды);
уровня во входной камере (вариант напорной подачи сточной воды).

5.5. Электрическое освещение

Освещенность помещений принята согласно СНиП II-4-79.

Электрическое освещение выполнено в соответствии с ПУЭ-85 и СН 357-77.

Проектом предусмотрено общее рабочее, эвакуационное и переносное освещение. Для аварийного освещения используются переносные аккумуляторные светильники. В проекте приняты светильники с лампами накаливания и люминесцентными лампами.

Выбор типа светильников произведен в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса.

Напряжение сети общего освещения - 380/220В, переносного - 36В.

Питание сетей рабочего освещения запроектировано от шкафа ШР1, сетей эвакуационного освещения от шкафа ШР2. В качестве вводных аппаратов использованы автоматы типа АП50Б. В качестве группового щитка принят щиток ОЩВ-6А.

Групповые сети выполнены кабелем АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах.

Управление рабочим и эвакуационным освещением осуществляется включателями, установленными у входа в помещение.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

5.6. Зануление

Согласно ПУЭ-85 проектом выполнено зануление корпусов электрооборудования путем присоединения их к нулевой жиле кабеля.

5.7. Связь и сигнализация

Рабочий проект связи и сигнализации установки глубокой очистки на фильтрах выполнен на основании "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП II6-80 Министерства связи СССР.

"Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП 6I-78, СНиП 2.04.09-84.

Телефонизация, радиофикация и пожарная сигнализация станции предусматривается от внешних сетей.

Емкость кабельного ввода составляет I0х2. На кабельном вводе в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТП-I0. Кабельный ввод выполняется кабелем ТППI0х2х0,4. Абонентская телефонная сеть выполняется проводом ПТПЖ2х0,6 прокладываемым по стенам.

Наружный ввод радиофикации выполняется кабелем ПРППМ2хI,2, на вводе устанавливается абонентский трансформатор ТАМУ-I0. Сеть радиофикации внутри здания выполняется проводом ПТПЖ2х0,6 и ПТПЖ2хI,2.

В качестве извещателей пожарной сигнализации применяются тепловые типа ИП-I04-I и дымовые типа ДИП-2, включаемые в отдельные лучи. Пожарные лучи выполняются проводом ТРП Iх2х0,5 открыто по стенам.

Подключение к внешним сетям связи , радиофикации и пожарной сигнализации выполняются при привязке проекта.

6. Организация строительства

6.I. Общая часть

Основные положения по производству строительно-монтажных работ "Установки глубокой очистки на фильтрах производительностью 2,7; 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки" разработаны в соответствии с инструкциями СН 227-82 и СНиП 3.0I.0I-85.

Строительство установки глубокой очистки на фильтрах предусматривается в следующих условиях:

- стройплощадка имеет горизонтальную поверхность;

- сборные железобетонные конструкции, изделия и полуфабрикаты поставляются с существующих производственных баз стройиндустрии;

- подземные работы ведутся в сухих легкофильтрующих грунтах;

До начала основных работ по строительству установки должны быть выполнены работы подготовительного периода: устройство водоотводных канав, временных подъездов к площадке, геодезические работы по разбивке осей, возведение временных зданий и сооружений, прокладка временных коммуникаций.

6.2. Земляные работы

При производстве земляных работ следует руководствоваться положениями СНиП Ш-8-76.

Котлован под сооружение разрабатвается от натуральных отметок земли до отметки минус 4.47 (с предварительной срезкой растительного грунта бульдозером). В средней части в осях Б-В котлован разрабатывается до отметки минус 5.03. Разработка грунта осуществляется экскаватором,

оборудованным обратной лопатой с ковшом емкостью 0,65 м3 (типа Э-652Б) . Зачистка дна котлована до проектных отметок осуществляется вручную.

По окончании земляных работ основания под емкости подлежат приемке по акту.

Обратная засыпка грунта производится бульдозером слоями I5-20 см равномерно по периметру.

Уплотнение грунта в пристенной части осуществляется электротрамбовками ИЭ-450I. Уплотнение остальной части засыпки производится гусеницами бульдозера.

6.3. Бетонные работы и монтаж сборных железобетонных конструкций

Производство бетонных работ и монтаж сборных железобетонных конструкций следует производить в соответствии со СНиП Ш-I5-76 и СНиП Ш-I6-80.

Перед началом бетонирования конструкций выполняют комплекс работ по подготовке опалубки, арматуры, поверхностей основания.

Бетонная подготовка под днище фильтров и резервуаров устраивается по предварительно спланированному дну котлована по щебню, втрамбованному в грунт.

Нанесение гидроизоляционного слоя из асфальтового раствора толщиной 8 мм производится следующим образом:

- горячий материал подают к месту работ краном в бадьях или бочках;
- раствор выливают на поверхность и разравнивают металлическими скребками.

Нанесение асфальтового раствора возможно так же с помощью растворонасоса или асфальтомета.

Бетонирование осуществляется в разборно-переставной опалубке из готовых унифицированных элементов или пространственных блоках-формах.

Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется в бадьях емкостью 0,5 м3, I м3 монтажным краном или автобетононасосом типа СБ-I26.

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 ранее уложенного бетона.

Бетон при укладке уплотняется поверхностным вибратором ИВ-9I.

Для создания благоприятных условий твердения бетона поверхность подготовки поливается водой. Через 3-4 дня после окончания бетонирования допускается выполнение последующих работ.

К монтажу сборных железобетонных панелей разрешается приступить при достижении бетоном днища 70% проектной 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.

Стеновые панели фильтров и резервуаров устанавливаются в пазы днища, выравниваются, надежно закрепляются с помощью гибких или жестких распорок и расклиниваются, после чего свариваются выпуски арматуры.

Монтаж стеновых панелей массой 4,83 т осуществляется гусеничным краном СКГ-30 грузоподъемностью 30 т со стрелой длиной 20 м и гуськом 5 м с ходом крана по верху котлована.

Стеновые панели соединяются между собой сваркой выпусков горизонтальной арматуры. После сварки арматурных стержней между собой гнезда панелей должны быть тщательно замоноличены цементно-песчаным раствором, обеспечивающим защиту арматуры от коррозии.

После установки панелей, устройство стыковых соединений в пазы днища производится бетонирование монолитных участков. Инвентарная опалубка при бетонировании устанавливается с внутренней

стороны на всю высоту, а с наружной стороны на высоту яруса бетонирования наращиванием по мере бетонирования.

Бетонирование стен производится поярусно с тщательным уплотнением бетона глубинным вибратором И-II6А.

При замоноличивании шпоночных стыков сборных железобетонных панелей цементно-песчаный раствор падается снизу под давлением растворонасоса СО-49 (С-885) производительностью 4 м3/час.

Для обеспечения герметичности канала стыка при его заполнении раствором под давлением применяется инвентарная щитовая опалубка с уплотнением по всей ширине пористой резиной с закрытыми порами.

Опалубка крепится к стеновым панелям инвентарными болтами.

Монтаж стеновых панелей и замоноличивание стыков вести в соответствии с указаниями серии 3.900-3 вып.2/82.

Возведение надземной части сооружения в осях Б-В осуществляется после испытания емкостных сооружений и обратной засыпки тем же монтажным краном.

6.4. Гидравлические испытания емкостных сооружений

Гидравлические испытания на водонепроницаемость емкостных сооружений производится после достижения бетоном проектной прочности, их очистки и промывки. Емкости наполняются водой до устройства гидроизоляции, антикоррозийной защиты и обсыпки грунтом.

Наполнение емкости производится в 2 этапа:

I этап - наполнение на высоту I м с выдержкой в течение суток;

II этап - наполнение до проектной отметки.

Емкости, наполненные водой до проектной отметки, следует выдержать не менее 3 суток. Емкость признается выдержавшей гидравлическое испытание, если убыль воды в ней за сутки не превышает 3 литров на I м2 смоченной поверхности стен и днища, при отсутствии струйных утечек в стенах и швах стен, а так же увлажнения грунта основания. При наличии струйных утечек или увлажнения грунта основания испытание прекращают и возобновляют повторно после ремонта дефектных мест.

6.5. Указания по производству работ в зимних условиях

Строительно-монтажные работы в зимнее время следует производить в соответствии с положениями СНиП часть III "Правила производства и приемки работ" всех видов работ, глав - "Работы в зимних условиях".

Мерзлый грунт, подлежащий разработке на глубину более указанной в п.8.2 СНиП III-8-76 должен быть предварительно подготовлен одним из следующих способов:

- предохранение грунта от промерзания;
- оттаивание мерзлого грунта;
- рыхление мерзлого грунта.

Устройство бетонных и железобетонных конструкций целесообразно проводить способом термоса с применением добавок-ускорителей твердения бетона и цемента с повышенным тепловыделением (быстротвердеющие и высокомарочные).

Замоноличивание стыков при монтаже сборных железобетонных конструкций осуществляется с помощью электропрогрева пластинчатыми и стержневыми электродами.

При заделке вертикальных стыков стеновых панелей в состав раствора и бетона вводят противоморозные добавки в количестве 4-7% от массы воды твердения.

Используется хлористый натрий, кальций и аммоний.

Кирпичную кладку в зимних условиях можно осуществлять способом замораживания с применением противоморозных добавок или с искусственным обогревом раствора в швах в процессе кладки.

6.6. Техника безопасности

Производство строительно-монтажных работ осуществляется в строгом соответствии с положениями СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве", правилами техники безопасности Госгортехнадзора СССР и Госэнергонадзора Минэнерго СССР, требованиями санитарно-гигиенических норм и правил Минздрава СССР.

Разработка котлована должна проводиться с откосами, крутизна которых устанавливается по таблице 4 СНиП Ш-4-80.

Перемещение, разработка и работа машин вблизи выемок с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии согласно таблицы 3 СНиП Ш-4-80.

При эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение при действии ветра.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадей и бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более I м.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе или при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Растворонасос и смеситель следует подключать к сети в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" и "Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий".

Рабочее место и проходы вокруг механизмов должны быть свободны от посторонних предметов.

При работе с механизмами запрещается:

а) производить очистку, смазку и ремонт при включенном электродвигателе;

б) начинать и продолжать работу в случае обнаружения неисправности.

Все механизмы должны быть надежно заземлены.

График производства работ и схема стройгенплана по возведению установки глубокой очистки на фильтрах приведены на листах марки ОС в альбоме II.

Настоящие положения по производству работ являются основой для разработки подробного проекта производства работ строительной организацией.

7. Мероприятия по технике безопасности

Для охраны труда обслуживающего персонала предусмотрены :

система производственной вентиляции;
заземление всех нетоковедущих частей электрооборудования, силового и осветительного;
перильное ограждение блока емкостей, площадок на них;
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.

8. Указания по привязке проекта

8.I. Технологическая часть

Привязка установки глубокой очистки на песчаных фильтрах лопускается только при условии невозможности и нецелесообразности глубокой очистки в естественных условиях (биопрудах).

При проектировании сооружений очистки учесть дополнительную нагрузку на сооружения от грязной промывной воды установки глубокой очистки с расходом (одна промывка в сутки) и концентрацией для производительности 7,0; 4,2; 2,7 тыс.м3/сутки соответственно.

При применении варианта с пластмассовыми трубопроводами укладку гравийной загрузки на уровне дренажных труб производить вручную.

8.2. Строительная часть

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

- произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту засыпки, объемный вес грунта, угол внутреннего трения);

- произвести перерасчет днища как балки на упругом основании с применением модуля деформации E, определенного для конкретных физико-механических свойств грунта основания;

- при строительстве в слабофильтрующих грунтах для отвода верховодки и фильтруемой из сооружения воды, под днищем запроектировать пластовый дренаж, связываемый по периметру сооружения с дренажной сетью.

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

8.3. Санитарно-техническая часть

При расчетных температурах наружного воздуха и параметрах теплоносителя отличающихся от принятых в проекте производится пересчет систем.

8.4. Электротехническая часть

При привязке проекта разработать проект внешнего электроснабжения.

9. Мероприятия по защите окружающей среды

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