ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-474.89

ОТСТОЙНИКИ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДИАМЕТРОМ 40 М

АЛЬБОМ I

ПЗ. Пояснительная записка Стр. 2-36

23985-01
ЦЕНА

Отпускная цена
на момент реализации
указана
в счет- накладной

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-474.89

ОТСТОЙНИКИ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДИАМЕТРОМ 40 М

А Л Ь Б О М I

РАЗРАБОТАН
институтом
"МосводоканалНИИпроект"

УТВЕРЖДЕН
распоряжением Мосгорисполкома
от 18.08 1989г. № 1582
Введен в действие приказом
по объединению "Мосводоканал"
от 06.09. 1989г. № 392

Главный инженер института Д.Д.Соколин

Главный инженер проекта В.К.Казанов

23985-01 2

Обозначение раздела, таблицы, чертежа	Наименование	Стр.	Примечание
	I. Общая часть	4	
	2. Технологическая часть	5	
2.I.	Компоновочное решение, расчетные параметры и габаритная схема отстойников	5	
2.2.	Технологическая схема	7	
2.3.	Гидравлический расчет подводящей и отводящей систем отстойников	I3	
	3. Отопление и вентиляция		
3.I.	Теплоснабжение	20	
3.2.	Отопление	20	
3.3.	Вентиляция	20	
	4. Внутренний водопровод и канализация	2I	
	5. Строительные решения	2I	
	ОТСТОЙНИКИ		
5.I.	Конструктивная часть	2I	
5.2.	Основные расчетные положения	22	
5.3.	Указания по предварительному напряжению стен отстойников	22	
	НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ СЫРОГО ОСАДКА		
5.4.	Конструкции	23	
5.5.	Основные расчетные положения	23	
5.6.	Основные положения по организации строительства	24	

АЛЬБОМ I

Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

902-2-474.89 ПЗ

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	I	2

Рук.бр Королева

Копировал 23985-01 3 Формат А4

Обозначение раздела, таблицы, чертежа	Наименование	Стр	Примечание
5.7	Антикоррозийная защита	28	
	6. Электротехническая часть и автоматизация	29	
6.I	Электросиловое оборудование	29	
6.2	Управление электроприводами технологического оборудования	30	
6.3	Электроосвещение	3I	
6.4	Заземление	3I	
6.5	Автоматизация технологических процессов	32	
6.6	Автоматизация приточной вентиляции	32	
	7. Указания по привязке	33	
7.I	Технологическая часть	33	
7.2	Строительные решения	34	
7.3	Электротехническая часть	35	
	8. Технико-экономические показатели	36	

АЛЬБОМ I

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

АЛЬБОМ I

I. Общая часть

Рабочий проект типовых канализационных радиальных первичных отстойников из сборного железобетона диаметром 40 м разработан взамен типового проекта № 902-2-379.83 на основании перечня работ по типовому проектированию на 1988 год, утвержденного Госстроем СССР 29 июня 1988 года.

Задание на проектирование утверждено Мосгорисполкомом 28 ноября 1988 года с дополнением от 9 февраля 1989 года. Типовые радиальные первичные отстойники применяются в комплексе сооружений городских станций биологической очистки сточных вод производительностью свыше 20 тыс.м3 в сутки. Проект разработан для следующих условий строительства:

- скоростной напор ветра для I географического района — 23 кгс/м^2 (0,23 кПа)
- расчетная зимняя температура наружного воздуха — минус 30°
- масса снегового покрова для III географического района по СНиП 2.01.07-85 — 100 кгс/м^2 (1,0 кПа)
- сейсмичность не выше 6 баллов
- территория без подработки горными выработками
- рельеф территории спокойный

Грунты в основании непучинистые, непросадочные.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Привязан

Инв. №

902-2-474.89 ПЗ

ГИП	Пестрецов	
ГИП	Паволоцкий	
ГИП	Вилейкина	
ГИП	Казанов	
Н.конт	Литман	
Н.отд.	Исаев	

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
	1	36

МосводоканалНИИпроект

Копировал 23985-01 5 Формат А4

Расчетные характеристики грунтов приняты: угол внутреннего трения φ =26°, удельное сцепление С= 2 кПа модуль деформации Е = I5 МПа, плотность γ = I,8 т/м3.

Уровень грунтовых вод, учитывая возможное обводнение площадки в период эксплуатации, должен находиться не выше уровня бетонной подготовки днища отстойников.

2. Технологическая часть

2.I. Компоновочное решение, расчетные параметры и габаритная схема отстойников

Технологическая часть выполнена в соответствии со СНиП 2.04.03-85.

В составе проекта разработана группа отстойников из 4-х единиц с насосной станцией, распрелелительной чашей, жиросборником и системой трубопроводов.

Габаритная схема отстойников приведена на рис.I

Основные расчетные параметры сведены в табл. № I

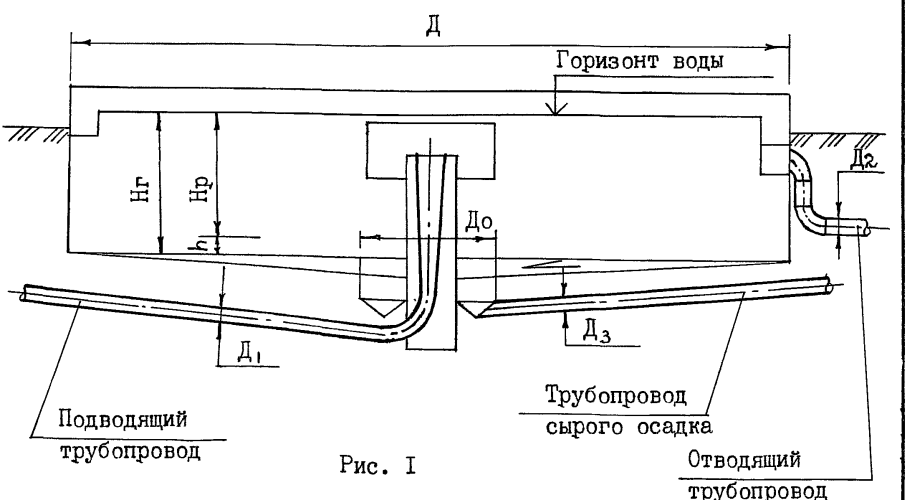

Рис. I

Таблица № I

Диаметр отстойника	Гидравлическая глубина отстойника	Высота зоны отстаивания	Высота зоны осадка	Диаметр илового приямка	Диаметр подводящего трубопровода	Диаметр отводящего трубопровода	Диаметр трубопровода сырого осадка	Объем зоны отстаивания	Объем зоны осадка	Расчетная пропускная способность отстойника
Д в мм	$H_г$ в мм	$H_р$ в мм	h	$Д_о$ в мм	$Д_1$ в мм	$Д_2$ в мм	$Д_3$ в мм	в м3	в м3	в м3/ч
I8000	3400	3I00	300	5000	700	500	200	788	II0	569
24000	3400	3I00	300	6000	900	600	200	I400	2I0	I0I2
30000	3400	3I00	300	7000	I200	800	250	2I90	340	I582
40000	4000	3650	350	8000	I500	II00	250	4580	7I0	3I72

2.2. Технологическая схема

а) схема движения воды и высотное положение сооружений

Сточная вода по железобетонному трубопроводу поступает в распределительную чашу, оборудованную незатопленными водосливами с широким порогом.

С помощью водосливов обеспечивается деление потока на 4 равные части, каждая из которых по самостоятельному трубопроводу направляется в центральное распределительное устройство отстойника.

Распределительное устройство представляет собой вертикальную стальную трубу, переходящую в верхней части в плавно расширяющийся раструб, оканчивающийся ниже горизонта воды в отстойнике.

Выходя из распределительного устройства, сточная вода попадает в пространство, ограниченное стенками металлического направляющего цилиндра высотой I,I м , который обеспечивает заглубленный вход воды в отстойную зону отстойника.

Сбор осветленной воды в отстойнике осуществляется через зубчатый водослив сборным кольцевым лотком, расположенным на периферии с внутренней стороны стены отстойника.

Из сборного лотка осветленная вода по отводящему трубопроводу транспортируется за пределы группы отстойников.

Расчетное количество сточной воды, которое может быть подано на группу из 4-х отстойников, приведено в таблице № 2.

Общий коэффициент неравномерности притока сточных вод принят по таблице № 2 СНиП 2.04.03-85 для расхода на одну группу отстойников и подлежит уточнению при привязке типового проекта. Высотное взаимоположение сооружений в группе отстойников установлено путем гидравлического расчета подводящих и отводящих систем отстойников (расчет см.ниже)

Таблица № 2

Диаметр отстойника м	Эффект осветления %	Продолжительность отстаивания ч	Расчетные расходы на один отстойник м3/ч	Расчетные расходы на один отстойник м3/с	Расчетные расходы на группу из 4-х отстойников м3/ч	Общий коэффициент неравномерности	Средние расходы на группу из 4-х отстойников м3/ч	Средние расходы на группу из 4-х отстойников м3/сут.	Максимальный расход на один отстойник с К=I,4 для гидравлического расчета м3/с
I8	50	I,4	569	0,I58	2276	I,52	I497	35978	0,22
24	50	I,4	I0I2	0,28I	4048	I,48	2735	65640	0,394
30	50	I,4	I582	0,439	6328	I,46	4334	I040I6	0,6I5
40	50	I,44	3I72	0,88I	I2688	I,46	8690	208560	I,233

б) Насосная станция сырого осадка

Насосная станция представляет собой прямоугольное полузаглубленное здание, в котором установлены следующие насосы:

- насосы для откачки сырого осадка,
- насосы для откачки всплывающих веществ и опорожнения отстойников,
- насос дренажных вод.

Насосы для откачки сырого осадка

Осадок, выпавший из сточной жидкости на дно отстойника сгребается при помощи илоскреба в иловой приямок, расположенный в центре отстойника. Удаление осадка из приямков отстойников производится плунжерными насосами. Перекачка осадка насосами осуществляется по напорному трубопровду на сооружения обработки осадка.

Количество и тип плунжерных насосов для группы отстойников определены в таблице № 3, исходя из суточного количества осадка, задерживаемого в отстойниках.

Количество осадка определено для исходной концентрации взвешенных веществ 250 мг/л и эффекте осветления 50%, что обеспечивает требуемую СНиП 2.04.03-85 концентрацию взвешенных веществ в сточной воде, поступающей в аэротенки, равную 125 мг/л и при количестве избыточного активного ила, подаваемого в отстойники до 50% от его полного количества. При определении количества избыточного активного ила принято БПК полн. поступающей в аэротенки сточной воды равным 200 мг/л.

Расчеты выполнены по формулам СНиП 3.04.03-85, результаты расчетов сведены в табл. № 3.

Таблица № 3

Диаметр отстойника в м	Количество сырого осадка задерживаемого группой отстойников за сутки в м3	Количество избыточного ила задерживаемого группой отстойников за сутки в м3	Общее суточное количество осадка в м3	Общая влажность осадка в %	Тип и характеристика плунжерных насосов	Количество плунжерных насосов: Рабочих	Резервных	Всего	Время откачки в час
I8	95,5	I06,6	202,I	95,5	НП-28А Q=28м3/ч H=30м	I	I	2	7,2
24	I70	I94,5	364,5	95,5	НП-28А Q=28м3/ч	I	I	2	I3,0
30	265,5	308,0	573,5	95,5	НП-50А Q=50м3/ч H=30м	I	I	2	II,47
40	532,0	6I8,0	II50	95,5	НП-50А Q=50м3/ч H=30м	2	I	3	II,5

Насосы для откачки всплывающих веществ и опорожнения отстойников

Вещества, всплывающие на поверхность отстойника, удаляются специальным устройством, состоящим из полупогруженной доски, которая вращается вместе с мостом илоскреба, и периодически погружающегося металлического бункера, из которого всплывающие вещества направляются в резервуар-жиросборник.

Откачка всплывающих веществ из жиросборника производится центробежными насосами СД 250/22,5, установленными в подвале насосной станции (2 единицы, из них один - рабочий, один - резервный). Производительность насоса - 250 м3/ч, напор - 22,5 м. Электродвигатель марки 4А200М4, N = 37 квт, n = 1450 об/мин.

Для улучшения условий откачки жировых веществ и предотвращения образования на поверхности жировых веществ корки, предусматривается подача в жиросборник сжатого воздуха.

Насосы СД 250/22,5 используются также для опорожнения отстойников и напорной промывки засорившихся трубопроводов насосной станции.

Забор промывной воды осуществляется из отводящей системы отстойников.

Насос для откачки дренажных вод

Дренажные воды от насосов поступают в приямок, откуда насосом ВКС I/I6 перекачиваются в напорный трубопровод опорожнения отстойников.

Производительность	I,I - 3,7 м3/ч
Напор	40 - I4 м

Электродвигатель 4Ах80В4, № = I,5 квт

п = I450 об/мин

2.3. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПОДВОДЯЩИХ И ОТВОДЯЩИХ СИСТЕМ ОТСТОЙНИКОВ

Гидравлический расчет произведен на максимальный секундный расход с коэффициентом I,4, учитывающим возможную интенсификацию работы сооружений. Значения расчетных расходов приведены в таблице № 2. Расчет выполнен для расхода 0,394 м3/с на один отстойник.

Расчет гидравлических потерь напора на трение произведен по формулам равномерного движения воды:

$$V = C\sqrt{R \cdot J} \qquad C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

откуда $$J = \left/ \frac{n V}{R^{2/3}} \right/^2$$

где:

V - усредненная скорость потока в м/с,

J - единичные потери напора на трение в м,

R - гидравлический радиус канала в м,

n - коэффициент шероховатости, принимаемый для металлических труб равным 0,0I30, для железобетона - 0,0I37

Расчет гидравлических потерь на местные сопротивления произведен по формуле: $$h = \zeta \frac{V^2}{2g}$$

где: ζ - коэффициент местного сопротивления

При назначении условных отметок сооружений за исходную принята отметка ± 0.00 пола насосной станции сырого осадка

АЛЬБОМ I

№№ пп	РАСЧЕТЫ	Отметка Горизонта воды	Дна сооружений
I	2	3	4

I. ПОДВОДЯЩАЯ СИСТЕМА ОТСТОЙНИКОВ

Участок от распределительной чаши до отстойника № 3

Расчет произведен в направлении, обратном движению воды

I. Напор на водосливе (с треугольными вырезами $\alpha = 90^0$) сборного кольцевого лотка отстойника определен по формулам:

$$q_{ед} = 1{,}343\, H^{2.47};\quad q_{ед} = \frac{q}{\ell \cdot n};\quad H = 0{,}056\,м$$

где: q – максимальный расход воды на один отстойник, равный I,233 м3/с

n – число треугольных вырезов на I пог.м водослива, равное 5

ℓ – длина водослива, равная 225,2 м

$q_{ед}$ расход на один треугольный вырез, равный I,09 л/с

Отметка ребра водослива принята (из треугольного выреза) 0,35

Отметка горизонта воды в отстойнике 0,406

2. Потери напора на резкий поворот струи на выходе из уширенной части конуса распределительного устройства в отстойник:

$$h = \zeta \frac{V^2}{2g} \qquad h = 0.0038\ м$$

где: ζ – коэффициент местного сопротивления для резкого поворота на 90^0, принятый равным I,2

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

V - скорость в уширенной части конуса

$$V = \frac{q}{\omega} \qquad V = 0.25 \text{ м/с}$$

где: ω - площадь поперечного сечения уширенной части конуса Ø 2500, равная 4,91 м2

3. Потери напора при выходе из подводящего канала I700xI200 в центральное распределительное устройство отстойника

$$h = \zeta \frac{V^2}{2g} \qquad h = 0{,}027 \text{м}$$

где: ζ - коэффициент местного сопротивления ввиду сложного характера движения воды при выходе в центральное распределительное устройство принят ориентировочно равным I,5

V - скорость в подводящем канале I700xI200 с площадью поперечного сечения ω = 2,04 м2 равная 0,60 м/с

4. Потери напора в 2-х поворотах на 30° в канале I700xI200

$$h = 2\zeta \frac{V^2}{2g} \qquad h = 0{,}024 \text{ м}$$

где:

V - скорость в канале I700xI200 равная 0,60 м/с

ζ - коэффициент местного сопротивления при радиусе закругления отвода R =I,5 Ø (по кривым Кригера), равный 0,66

5. Потери напора в переходе с круглого сечения на прямоугольное I700xI200

$$h = K \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g} \qquad h = 0{,}002 \text{ м}$$

где: K - коэффициент сопротивления для угла конусности θ=9°(табл.80, стр.297. Справочник Павловского), равный 0,I6

V_1 - скорость в трубе Ø I200 с площадью поперечного сечения ω =I,I3м2, равная I,09 м/с

V_2 - скорость в канале I700xI200, равная 0,60 м/с

I	2	3	4

6. Потери напора в 3-х поворотах на 30° в отводах Ø I200 $h = 3\zeta \frac{V^2}{2g}$ $h = 0{,}060$ м

где:

V - скорость в трубе ØI200, равная I,09 м/с

ζ - коэффициент местного сопротивления отвода $R = I{,}5$ Ø (по кривым Кригера) 0,33

7. Потери напора при повороте на 28° в отводе Ø I200 $h = \zeta \frac{V^2}{2g}$ $h = 0{,}020$ м

где:

V - скорость в трубе Ø I200, равная I,09 м/с

ζ - коэффициент местного сопротивления при радиусе закругления отвода $R = I{,}5$Ø (по кривым Кригера), равный 0,3

8. Потери напора при повороте на 90° в отводе Ø I200 $h = \zeta \frac{V^2}{2g}$ $h = 0.036$ м

где:

V - скорость в трубе ØI200, равная I,09 м/с

ζ - коэффициент местного сопротивления при радиусе закругления $R = I{,}5$Ø (по привым Кригера), равный 0,6

9. Потери напора на вход в трубу Ø I200 $h = \zeta \frac{V^2}{2g}$ $h = 0{,}030$ м

где:

V - скорость в трубе Ø I200 равная I,09 м/с

ζ - коэффициент местного сопротивления (гл.VI, стр.294, справочника Н.Н.Павловского) принятый равным 0,5

I	2	3	4

I0 Потери напора на трение по длине железобетонного канала I700xI200

$h = \ell \times J$ $h = 0.005$ м

где: ℓ - длина трубопровода, равная 20м

J - единичные потери на трение

$J = \left| \frac{n V}{R^{2/3}} \right|^2$ $J = 0.00025$

где: n - коэффициент шероховатости равный 0,0I3

V - скорость в канале I700xI200 равная 0,60 м/с

R - гидравлический радиус канала

$R = \frac{b \times h}{2h + b}$ $R = 0,352$ $R^{2/3} = 0,497$

II Потери напора на трение по длине стального трубопровода Ø I200

$h = \ell J$ $h = 0,046$ м

где: ℓ - длина трубопровода, равная 46 м

J - единичные потери на трение при K=0,3, n=0,0I3, У=I,09 м/с равные 0,00I

Сумма потерь Σh=0,254 м

Горизонт воды в нижнем бьефе водослива с широким порогом распределительной чаши 0,660

I3. Расчет водослива с широким порогом напор на водосливе:

$H = \left| \frac{q}{m \cdot b_c \sqrt{2g}} \right|^{2/3}$ $H = 0,725$ м

где: q - максимальный расход воды на I отстойник, равный I,233 м3/с

m - коэффициент расхода для водослива с широким порогом принятый равный 0,35

b_c - эффективная ширина водослива

АЛЬБОМ I

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

I	2	3	4

где: в - ширина водослива, равная 2,2 м

п - число боковых сжатий, равное 2

$\mathcal{L}$ - коэффициент формы береговых устоев, принятый равным 0,7

Отметка порога водослива принята 0,550

Горизонт воды в распределительной чаше (в верхнем бьефе водослива) I,275

Условие незатопляемости водослива с широким порогом

$$h_п < h_{кр}$$

где: $h_п$ - превышение горизонта воды в нижнем бьефе водослива над отметкой порога равна 0,II0 м

$h_{кр}$ - критическая глубина на водосливе

$$h_{кр} = \sqrt{\frac{q^2}{b^2 \cdot 2g}} \qquad h_{кр} = 0{,}325\ м$$

запас на водосливе

$$Z = h_{кр} - h_п \qquad Z = 0.215 м$$

П. Отводящая система отстойников

В данном разделе произведен гидравлический расчет только сборного кольцевого лотка отстойника. Гидравличкский расчет отводящей системы, начиная с выпускной камеры отстойника № I и далее, производится при привязке проекта.

I	2	3	4

Расчет сборного кольцевого лотка отстойника

Ширина лотка 0,9 м. Расчет произведен в направлении обратном движению воды. Наполнение в перемычке перед входом в выпускную камеру отстойника принято равным I,278 м

Отметки в перемычке перед выпускной камерой 0,002 - I,28

I. Потери напора на слияние потоков

$$h = \zeta \frac{V^2}{2g} \qquad h = 0{,}138 \text{ м}$$

где: ζ - коэффициент местного сопротивления (гл.IУ стр.30I Справочник Н.Н.Павловского равный 3

V - скорость в лотке перед слиянием потоков при q=0,6I6 м3/с и ω =0,648 м2 0,95 м/с

Отметка в лотке перед слиянием потоков на выходе из кольцевого лотка 0,I40 - 0,58

2. Потери напора на трение по длине лотка

$$h = 1.5\, l\, J \qquad h = 0.079 \text{ м}$$

где: I,5 - поправочный коэффициент на боковой слив струи из отстойника в лоток

l - половина длины кольцевого лотка

J - единичные потери на трение

$$J = \left| \frac{nV}{R^{2/3}} \right|^2 \qquad J = 0.00094$$

где: n - коэффициент шероховатости равный 0,0I37

V - скорость в лотке перед слиянием потоков

R - гидравлический радиус

$R = \frac{B \cdot H}{B + 2H}$ $R = 0,277$ $R^{2/3} = 0,425$

где: B - ширина лотка 0,9 м

H - наполнение в лотке перед выпускной камерой 0,720 м

3. Потери напора на создание скорости от $V_1 = 0$ до $V_2 = 0,95$

$h = \frac{V_2^2}{2g}$ $h = 0,046$ м

Сумма потерь $\Sigma h = 0,125$ м

Отметки в лотке, в точке диаметрально противоположной выпускной камере отстойника 0,265 - 0,444

Запас на свободный излив струи на водосливе

$z = 0,35 - 0,265 = 0,085$ м

3. Отопление и вентиляция

Проект отопления и вентиляции насосной станции разработан в соответствии со СНиП 2.04.03-85, СНиП 2.04.05-86.

При разработке проекта приняты расчетные температуры наружного воздуха:

Для отопления $t_o = -30^\circ C$

Для вентиляции $t_в = -19^\circ C$

Внутренние температуры в помещениях приняты:

в машинном зале $+5^\circ C$, щитовой и санузле $+16^\circ C$.

АЛЬБОМ I

Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

3.I. Теплоснабжение

Источник теплоснабжения - теплосеть промплощадки.
Теплоноситель - перегретая вода с параметрами I50°-70°.
Ввод в здание располагается в помещении машинного зала.

3.2. Отопление

Система отопления - двухтрубная с верхней разводкой, тупиковая. Нагревательные приборы - радиаторы "МС-I40" и в щитовой регистры из гладких труб. Трубопроводы прокладываются с уклоном $i = 0{,}003$. Все трубопроводы и нагревательные приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза.

3.3. Вентиляция

Вентиляция насосной - общеобменная, приточно-вытяжная с механическим побуждением. Приток подается системой П I в подземную часть машинного зала.
Вытяжка - из верхней зоны машинного зала системой ВI.
Кратность воздухообмена К = ± 3.

Вентиляция щитовой и санузла естественная через дефлекторы и в соответствии со СНиП 2.09.04-87 (системы ВЕI и ВЕ2)

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

4. Внутренний водопровод и канализация

В насосную станцию предусмотрен ввод хозяйственно-питьевого водопровода диаметром 50 мм и ввод технического водопровода диаметром 25 мм для уплотнения сальников центробежных насосов СД 250/22,5. Вводы от сетей промплощадки.

Сточная вода от санитарных приборов сбрасывается в жиросборник и далее в метантенк.

Канализационный выпуск принят диаметром I50 мм.

5. Строительные решения

Отстойники

5.I. Конструктивная часть

Отстойник - открытый полузаглубленный резервуар диаметром 40 м, высотою стен - 4,3 м.

Днище - монолитное железобетонное с парными гребнями по периметру стен в паз между которыми устанавливаются сборные стеновые панели резервуара, принятые по серии 3.900-3 выпуск 5. В вертикальных стыках панели соединяются между собой арматурными накладками привариваемыми к закладным деталям панелей. Стык замоноличивается цементно-песчаным раствором марки 300. Соединение панели с днищем - шарнирное: панель устанавливается в паз по слою битума. Предварительное напряжение цилиндрической оболочки создается навивкой арматуры Ø 5 класса Вр-П навивочной машиной АНМ-5.

Лотки по периметру стен отстойника - сборные железобетонные, разработанные в проекте.

Документация разработана для отстойника № I (см.генплан в альбоме № 2). Отстойники №№ 2,3 и 4 отличаются от отстойника № I ориентацией, связанной с подводом технологических

трубопроводов.

Прочие сооружения: распределительная чаша, жиросборники Ж-I и Ж-2 и камеры ОП-I и ОП-2 решены в монолитном железобетоне.

5.2. Основные расчетные положения

Стены отстойника рассчитаны на 2 случая загружения:

I. Отстойник заполнен жидкостью, но не обсыпан грунтом.

2. Отстойник опорожнен, обсыпан грунтом, на поверхности грунта временная нагрузка - I т/м2.

Стены отстойника в кольцевом направлении отнесены к I категории трещиностойкости.

Днище рассчитано, как плита на упругом основании. Отстойник расчитан на сейсмическую нагрузку до 6 баллов включительно.

5.3. Указания по предварительному напряжению стен отстойника

Работы разрешается производить только при наличии проекта производства работ. Последовательность работ, предшествующих навивке арматуры и производимых после навивки принимаются по рекомендациям проекта (см. примечания на листах проекта).

Величина напряжений в навиваемой арматуре, контролируемая при натяжении равна 9775 кгс/см2 в соответствии с расчетом, приведенным в альбоме серии 3.900-3 в I/82.

Насосная станция сырого осадка

Здание насосной станции - одноэтажное промздание, размерами 6хI8 м в плане с заглубленной подземной частью до отм.-4.I50 м и надземной частью высотой до низа плит 5.000 м.

Надземная и подземная части из-за удобства обслуживания и мон-

тажа решены одним объемом, за исключением помещения щита и санузла. Надземная часть оборудована подвесным краном грузоподъемностью 1т.

5.4. Конструкции

Днище подвала – монолитное железобетонное

Стены подвала – из сборных железобетонных панелей емкостью с монолитными доборами в углах

Перекрытие на отм. 0.000 и покрытие – из сборных железобетонных плит.

Стены – кирпичные, несущие (из эффективного кирпича γ = 1400 кг/м3)

Лестницы, площадки, ограждения – металлические

Фундаменты под оборудование – бетонные

5.5. Основные расчетные положения

Днище подвала рассчитано, как балка на упругом основании с переменной жесткостью.

Стена подвала рассчитана по балочной схеме с заделкой внизу в паз между гребными монолитного днища и опорой в уровне верха панелей на обвязочную балку и панели перекрытия. Нагрузки на стену: горизонтальное давление от обсыпки грунтом и временная нагрузка на его поверхности – 1 т/м2, а также вертикальная нагрузка от веса стены перекрытия и покрытия. По полученным расчетным усилиям стеновая панель законструирована в опалубке типовой панели по серии 3.900-3 в.4/82 с индивидуальным армированием, так как по конструктивным соображениям панель поставлена в "неунифицированное"положение (носиком внутрь подвала).

5.6. Основные положения по организации строительства

Строительство отстойников рекомендуется вести в следующей последовательности:

а) разработка общего котлована со съездами и уширениями (проездами) около откосов для навивочной машины;

б) доработка котлована в зоне отстойников при устройстве траншей подводящего трубопровода, трубопровода сырого осадка, доработка углублений под подземную часть насосной станции сырого осадка и центральной части отстойников;

в) укладка трубопроводов под днищами отстойников с последующим бетонированием пазух;

г) устройство центральных частей отстойников;

д) устройство днищ отстойников и подземной части насосной станции, включая подготовку;

е) монтаж стеновых панелей отстойников и подземной части насосной станции с последующей засыпкой пазух котлована насосной станции до отметки дна общего котлована;

ж) устройство камер выпуска осадка;

з) монтаж подкосов, ригелей и лотков отстойников;

и) прокладка внутриплощадочных трубопроводов и строительство распределительной камеры и жиросборников;

к) обратная засыпка котлована после гидравлического испытания;

л) строительство надземной части насосной станции сырого осадка.

Разработка котлована в зависимости от его глубины произво-

дится экскаваторами "обратная лопата" или "драглайн" типа Э0-3322, Э0-4IIIБ, Э0-4I2I емкостью ковша 0,5-I,0 м3. Доработка углублений и траншей со дна котлована производится экскаватором типа Э0-262IА емкостью ковша 0,25 м3. Недобор по дну котлована разрабатывается бульдозером типа ДЗ-I7, ДЗ-I8 и вручную.

Весь разработанный грунт складируется в отвал, куда перемещается либо бульдозерами, если отвал расположен вблизи котлована, либо автосамосвалами, если отвал расположен за пределами строительной площадки.

Обратная засыпка пазух котлована и траншей вблизи сооружений и над трубами (на 0,2-0,5 м выше верха трубы) выполняется вручную с уплотнением электро и пневмотрамбовками. Остальная часть засыпается бульдозерами с послойным уплотнением самоходными катками.

В стесненных местах грунт подается экскаватором "грейфер" типа Э0-4IIIБ или ленточными конвейерами.

Монтаж группы отстойников выполняется либо комплексным методом, при котором к монтажу каждого следующего отстойника приступают после завершения монтажа всех элементов и деталей предыдущего отстойника, либо раздельным, при котором отдельные виды сборных элементов и деталей всех сооружений монтируются последовательными потоками.

Выбор того или иного метода зависит от количества монтажных кранов, а также от поступления строительных материалов, конструкций и изделий.

Бетонирование днища отстойников ввиду значительного объема монолитного бетона должно выполняться с помощью бетононасосов

типа АБН-60, в случае их отсутствия - с помощью самоходных стреловых кранов - 10 тн типа СМК-10, КС-3571, подающих бетон в бадьях. Этими же кранами при их движении с внутренней стороны по забетонированному днищу отстойников монтируются стеновые панели. Монтаж последних 3-х панелей (около камеры выпуска осадка) производится с наружной стороны при движении кранов по дну котлована.

Монтаж ригелей, откосов и лотков выполняется более легкими кранами - 6 тн типа КС-2561, КС-2571. С помощью легких кранов возводятся и остальные сооружения, относящиеся к отстойникам (распределительная чаша, камера выпуска, жиросборники и трубопроводы).

Установку панелей и элементов лотка начинают и завершают у камеры выпуска. При этом замоноличивание стыков панелей заканчивают бетонированием монолитного участка в зоне камеры выпуска. Панели устанавливаются на битумной мастике по выравнивающему цементному раствору, их устойчивость обеспечивается подкосами.

Несколько стеновых панелей со сваренными закладными деталями и заделанными стыками образуют устойчивый блок, при этом часть подкосов можно снять. Размеры такого блока могут быть определены в зависимости от величины скоростного напора ветра.

До навивки кольцевой арматуры бетон стыков должен набрать проектную прочность, а наружная поверхность стен выровнена торкретом по цилиндрическому шаблону. Торкрет должен быть прочностью М-200. После навивки проволоки производится торкретирование оболочки снаружи слоем 25 мм. Навивка арматуры производится навивочными машинами типа АН-5, АН-7.

Торкретирование наружной поверхности стен до и после навивки арматуры выполняется цемент-пушками типа СБ-13, СБ-117.

Возведение подземной части насосной станции сырого осадка ввиду значительного веса стеновых панелей (6,6 тн) ведется краном - 16 тн типа КС-4362 или КС-4561 с дна общего котлована при движении крана вокруг здания.

Возведение надземной части выполняется краном - 10 тн типа СМК-10 или КС-3571 с отметки планировки.

Работы внутри здания по устройству фундаментов под оборудование, по монтажу площадок обслуживания и монтажу оборудования могут выполняться подъемным механизмом станции, установленным по проекту.

Строительно-монтажные работы вести в соответствии с требованиями, изложенными в части 03 СНиП "Организация, производство и приемка работ".

При производстве работ строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве", а также "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" Госгортехнадзора СССР и "Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ППБ-05-86" ГУПО МВД СССР.

5.7. Антикоррозийная защита

Жидкость в отстойнике при температуре не выше 30° не агрессивна по отношению к бетону нормальной проницаемости и слабо агрессивна по отношению к металлическим конструкциям отстойника.

Проектом предусмотрены следующие антикоррозийные мероприятия:

I. Бетон принят марки по водонепроницаемости - W_4

2. Создано предварительное напряжение в стене отстойника и ограничена величина раскрытия трещин в остальных конструкциях.

3. Обетонирование и металлизация закладных деталей

4. Окраска всех необетонированных конструкций и трубопроводов эмалью ХВ-II3 за 2 раза по огрунтовке ГФ-0II9 (наносится заводом изготовителем).

5. Анкерные стержни и закладные изделия, а также соединительные элементы для крепления сборных железобетонных изделий защищаются на заводе от коррозии оцинкованием слоем 0,2 мм.

6. Открытие поверхности закладных деталей сборных ж/б изделий после пропарки должны быть покрыты слоем грунта - - шпоклевки ЭП-00-I0 в заводских условиях.

7. Сварка на стройплощадке не позднее чем через 3 дня после окончания защищается протекторным слоем.

6. Электротехническая часть и автоматизация

В данном разделе проекта разработаны чертежи электросилового оборудования, электроосвещения, заземления, управления электроприводами технологического оборудования, автоматизация технологического процесса и приточной вентиляционной системы.

По требованиям, предъявленным в отношении надежности электроснабжения электроприемники насосной станции отнесены к первой категории потребителей электроэнергии.
Вопрос учета расхода эл.энергии решается при проектировании комплекса очистных сооружений.

6.I. ЭЛЕКТРОСИЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Все электродвигатели, установленные на технологическом оборудовании приняты асинхронными с коротко-замкнутым ротором, с пуском от полного напряжения сети и поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Напряжение питания электродвигателей 380 в.

Для распределения электроэнергии к токоприемникам на напряжение 380/220 в проектом предусмотрено низковольтное комплектное устройство I ЩШ, укомплектованное блоками управления нормализованной серии Б 5030.

Распределительная сеть выполнена кабелями, прокладываемыми по конструкциям и в траншеях.

АЛЬБОМ I

6.2. УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аппаратура управления и сигнализации индивидуальных цепей управления размещены на низковольтном комплектном устройстве. Аппаратура местного управления размещена по месту у электроприводов. Проектом предусмотрена возможность местного, дистанционного и автоматического (по времени или уровню) управления процессом откачки осадка из отстойников.

Местное управление технологическим оборудованием предусматривается только для его опробования. Дистанционное управление осуществляется со щита I ЩШ по показаниям прибора СУ-I02. Автоматический выпуск осадка по уровню производится следующим образом: откачка осадка из отстойника осуществляется по достижению в нем заданного уровня осадка, контроль за которым осуществляется многоточечным регулирующим устройством СУ-I02, выпускаемым заводом "Гориприбор". При достижении в одном из отстойников заданного уровня осадка включается илоскреб. Спустя 40 мин открывается задвижка на трубопроводе осадка из этого отстойника и включается плунжерный насос откачки осадка.

Спустя 20 минут отключается насос, закрывается задвижка и останавливается илоскреб.

Автоматический выпуск осадка из отстойников по времени осуществляется в соответствии с временной диаграммой работы механизмов (см. ЭМ, лист 6).

В схеме управления илоскребами предусмотрены блокировки, исключающие возможность остановки его при прохождении над

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

жиросборным бункером, а так же отключающие илоскреб при нарушении герметичности пневмокамеры колеса тележки.

Управление насосами перекачки жира местное, дистанционное и автоматическое с автоматическим по уровню жировых веществ в жиросборниках включением резервного насоса при выходе из строя рабочего.

6.3. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ

В проекте предусмотрено рабочее и ремонтное освещение. Сеть рабочего освещения выполнена на напряжении 220 В. Сеть ремонтного освещения в насосной станции выполнена на напряжении в I2 В и осуществляется посредством ящиков с понизительными трансформаторами 220/I2. Величины освещенностей приняты в соответствии с нормами проектирования иссусственного освещения СНиП-П-4-79. Групповая сеть электроосвещения выполнена кабелем АВВГ с креплением скобами.

В качестве осветительной аппаратуры для производственных помещений приняты светильники с лампами накаливания, административных помещений - с люминесцентными лампами.
Для обеспечения ремонтного освещения отстойников в ящиках местного управления IЯ...4Я установлены понизительные трансформаторы ОСМ-0,25 220/24В.

6.4 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Заземление электрооборудования производится согласно ПУЭ и СНиП 3.05.06-85.

Заземление осуществляется четвертой (нулевой) жилой питающих кабелей.

6.5. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Проектом предусмотрены следующие виды технологического контроля. Для определения расхода перекачиваемого сырого осадка и контроля засорения трубопроводов на магистральном трубопроводе устанавливается индукционный расходомер ИР-6I. Измерение уровня плавающих веществ в жиросборнике осуществляется преобразователем типа САПФИР 22ДД. Для предупреждения засорения импульсной трубки в нее подается воздух через регулятор расхода типа РРВ-I, устанавливаемый по месту у преобразователя.

Вторичные самопишущие приборы КСУ-2 расхода осадка и уровня жировых веществ в жиросборнике, а так же блок регулирования многоточечного устройства С2-I02 установлены на щите КИП.

6.6. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Проектом автоматизации приточной вентиляции предусматривает местное и сблокированное дистанционное управление приточной системой со щита I ЩШ, автоматическое регулирование температуры приточного воздуха путем воздействия на исполнительный механизм клапана на теплоносителе, защиту калорифера от замораживания и автоматический 3-х минутный прогрев калорифера при пуске системы, сигнализацию нормальной работы приточной системы и звуковую и световую сигнализацию о ее неисправности.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

7.I. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В целях сокращения объема расчетов при выборе необходимого типоразмера и количества отстойников рекомендуется пользоваться таблицей № 4.

В таблице № 4 дано рекомендуемое количество отстойников каждого типоразмера для унифицированного ряда производительностей очистных сооружений. Выбор того или иного варианта зависит от конкретных условий строительства и определяется путем соответствующих технико-экономических расчетов.

Таблица № 4

Диам. отстойн. в м	Производит. очистных сооружений (тыс.м3 в сут./м3 в час)							
	25 / I600	35 / 2200	50 / 3I00	70 / 4300	I00 / 6I00	I40 / 8500	200 / I2200	280 / I7000
I8.0	3	4	5	7	I0	-	-	-
24.0	-	2	3	4	6	8	II	-
30.0	-	-	-	3	4	5	7	I0
40.0	-	-	-	-	-	-	4	6

При привязке типового проекта группу отстойников рекомендуется принять за основу компоновки любого количества отстойников. При привязке неполной группы, например, из 3-х отстойников рекомендуется диаметр трубопроводов и распределительную чашу сохранять по типовому проекту без изменений, учитывая возможность последующего развития очистных сооружений.

7.2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Строительство отстойников в условиях, отличающихся от заданной области применения (в части характеристик грунтов основания, наличия грунтовых вод, просадочности грунтов, сейсмичности и пр.), рассматривается в каждом конкретном случае с учетом требований нормативных документов по строительству.

При плохо дренирующих грунтах: пылеватых песках, суглинках и глинах рекомендуется устройство пластового и кольцевого дренажей. При суглинистых и глинистых грунтах пластовый дренаж (25-30 см) с обязательным уплотнением одновременно является необходимым мероприятием в зимний период строительства.

Подпор грунтовых вод на днище отстойника не допускается. Днище подвала насосной станции при наличии грунтовых вод должно быть проверено расчетом.

При строительстве в мокрых и плохо дренирующих грунтах рекомендуется предусмотреть обмазочную гидроизоляцию стен отстойника горячими битумными мастиками по праймеру.

Основание под железобетонные трубопроводы, стыковые соединения, а также мероприятия по обеспечению требуемой прочности железобетонных трубопроводов решаются при привязке.

При соответствующем обосновании и обеспечении местной промышленностью необходимыми сборными изделиями, возможно решение подземной части насосной станции в сборном варианте.

Кроме разработанного в проекте механического способа натяжения арматуры стен отстойника возможно применение электротермического и ручного способов натяжения кольцевой арматуры. При этом необходима разработка специальных проектов производства работ.

Здание насосной станции может быть привязано в 3-х климатических районах при соответствующей корректировке.

7.3. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

При привязке электротехнической части проекта должно быть выполнено следующее:

- по данным проекта разработать проект внешнего электроснабжения;
- заполнить блики на чертежах и спецификациях;
- определить необходимость передачи общего аварийного сигнала на ЦДП очистных сооружений;
- для измерения уровня в жиросборнике необходимо иметь сжатый воздух на регуляторе РРВ-I не менее I кгс/см.

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателя, единица измерения	Значения показателя по: проекту аналогу 902-2-379.83	Заданию на корректир.	рабочему проекту 902-2-474.89
I	2	3	4
Пропускная способность тыс.м3/сутки	200	200	200
Объем строительный, м3	33880	33880	33880
Объем гидравлический, м3	I8320	I8320	I8320
Сметная стоимость строительства, тыс.руб.	485	485	462,8I
руб/расч.ед.	2,43	2,43	2,3I
в том числе: СМР тыс.руб.	430	430	4I2,5I
руб/расч.ед.	2,I5	2,I5	2, 06
Трудоемкость строительства нормативная чел.-ч			66453
чел.-ч/расч.ед.			0,33
Трудозатраты постоянные ч/дн.	8842,57	8845	8842
чел.-ч	603I0	60323	60303
чел.-ч/расч.ед.	0,30	0,30	0,30
Расход строительных материалов:			
- цемент, приведенный к М-400, т	793	793	79I,0
т/расч.ед.	0,004	0,004	0,004
- сталь, приведенная к классу А-I, т	I96	I96	I82,7
т/расч.ед.	0,00I	0,00I	0,0009
- бетон и железобетон, м3	2860	2860	2693
м3/расч.ед.	0,0I4	0,0I4	0,0I3
- лесоматериалы, приведенные к круглому лесу, м3	258,43	258,43	258,4
м3/расч.ед.	0,00I3	0,00I3	0,00I3

За расчетный показатель принят I м3/сутки пропускной способности сооружений.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

gost.e-ecolog.ru