

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-473.89

ОТСТОЙНИКИ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ
ПЕРВИЧНЫЕ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА
ДИАМЕТРОМ 30 М

А Л Ь Б О М I

П.3. Пояснительная записка стр. 2-34

23984-01
ЦЕНА

*Отпускная цена
на момент реализации
указана в счет-накладной*

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-473.89

ОТСТОЙНИКИ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ
ПЕРВИЧНЫЕ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА
ДИАМЕТРОМ 30 М

А Л Б О М I

Разработан:
институтом
МосводоканалНИИпроект

Утвержден:
распоряжением
Мосгорисполкома
от 18.08 89 г. № 1583
Введен в действие приказом
по объединению "Мосводоканал"
от 06.09.89г № 392

Главный инженер института  Д.Д. Соколин
Главный инженер проекта  В.К. Казанов

Альбом I

ОБОЗНАЧЕНИЕ РАЗДЕЛА, ТАБЛИЦЫ, ЧЕРТЕЖА	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР	ПРИМЕЧАНИЕ
	6. Электротехническая часть и автоматизация	28	
6.1	Электросиловое оборудование	28	
6.2	Управление электроприводами технологического оборудования	28	
6.3	Электросвещение	29	
6.4	Заземление	30	
6.5	Автоматизация технологических процессов	30	
6.6	Автоматизация приточной вентиляции	31	
	7. Указания по привязке	31	
7.1	Технологическая часть	31	
7.2	Строительные решения	32	
7.3	Электротехническая часть	33	
	8. Техничко-экономические пока- затели	34	

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

902-2-473.89 ПЗ

Лист

2

Копировал

23984-01 4

Формат А4

Расчетные характеристики грунтов приняты: угол внутреннего трения $\varphi = 26^\circ$, удельное сцепление $C = 2 \text{ кПа}$, модуль деформации $E = 15 \text{ МПа}$, плотность $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$.

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

2. Технологическая часть

2.1. Компонировочное решение, расчетные параметры и габаритная схема отстойников

Технологическая часть выполнена в соответствии со СНиП 2.04.03-85г.

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

Габаритная схема отстойников приведена на рис. I.

Основные расчетные параметры сведены в табл. № I.

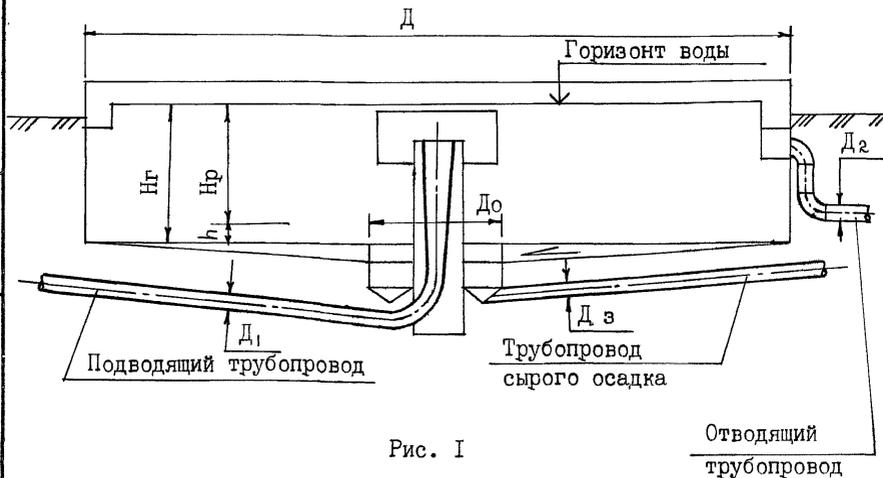


Рис. I

902-2-473.89 ПЗ

Лист

2

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

Таблица № I

Диаметр отстойника	Гидравлическая глубина отстойника	Высота зоны отстаивания	Высота зоны осадка	Диаметр ило-приямка	Диаметр подводного трубопровода	Диаметр отводящего трубопровода	Диаметр трубопровода сырого осадка	Объем зоны отстаивания	Объем зоны осадка	Расчетная пропускная способность отстойника
Д в мм	Нг в мм	Нр в мм	в мм	До в мм	ДI в мм	Д2 в мм	Д3 в мм	в м3	в м3	в м3/ч
18000	3400	3100	300	5000	700	500	200	788	110	569
24000	3400	3100	300	6000	900	600	200	1400	210	1012
30000	3400	3100	300	7000	1200	800	250	2190	340	1582
40000	4000	3650	350	8000	1500	1100	250	4580	710	3172

Композит

902-2-473.89 ПЗ

23984-01 7

Формат А4

3

Лист

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 плавное расширяющийся раструб, окончивающийся ниже горизонта воды в отстойнике.

Выходя из распределительного устройства, сточная вода падает в пространство, ограниченное стенками металлического направляющего цилиндра высотой 1,1 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.

Имя, № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

902-2-473.89 ПЗ

Лист

4

Копировал

23984-01 8

Формат А4

Таблица № 2

Высотное взаимоположение сооружений в группе отстойников установлено путем гидравлического расчета подводящих и отводящих систем отстойников (расч. см. ниже).

Диаметр отстойника	Эффект осветления	Продолжительность отстаивания	Расчетные расходы			Общий коэффициент неравномерности	Средние расходы на группу из 4-х отстойников		Максимальный расход на один отстойник с $K=1,4$ для гидравлического расчета m^3/c
			На один отстойник	На группу из 4-х отстойников	На группу из 4-х отстойников		$m^3/ч$	$m^3/сут.$	
м	%	ч	$m^3/ч$	$m^3/ч$	$m^3/ч$				
18	50	1,4	569	0,158	2276	1,52	1497	35978	0,22
24	50	1,4	1012	0,281	4048	1,48	2735	65640	0,394
30	50	1,4	1582	0,439	6328	1,46	4334	104016	0,615
40	50	1,44	3172	0,881	12686	1,46	8689	208536	1,233

Копирован

902-2-473.89 ПЗ

23984-01 9

Формат А4

Лист
5

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 иловый приямок, расположенный в центре отстойника. Удаление осадка из приямков отстойников производится плунжерными насосами. Перекачка осадка насосами осуществляется по напорному трубопроводу 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 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 2.04.03-85, результаты расчетов сведены в таблице № 3.

Насосы для откачки всплывающих веществ и опорожнения отстойников
Вещества, всплывающие на поверхность отстойника, удаляют-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №

Таблица № 3

Диаметр отстойника в м	Количество сырого осадка задерживаемого группой отстойников за сутки в м ³	Количество избыточного или задерживаемого группой отстойников за сутки в м ³	Общее суточное количество осадка в м ³	Общая влажность осадка в %	Тип и характеристика плунжерных насосов	Количество плунжерных насосов			Время откачки в час
						рабочих	резервных	всего	
18	95,5	106,6	202,1	95,5	НП = 28А Q = 28 м ³ /ч H = 30 м	I	I	2	7,2
24	170,0	194,5	364,5	95,5	НП = 28А Q = 28 м ³ /ч H = 30 м	I	I	2	13,0
30	265,5	308,0	573,5	95,5	НП = 50А Q = 50 м ³ /ч H = 30 м	I	I	2	11,47
40	532,0	618,0	1150	95,5	НП = 50А Q = 50 м ³ /ч H = 30 м	2	I	3	11,5

Копирован

23984-01

И

Формат А4

Лист
7

ся специальным устройством, состоящим из полупогруженной доски, которая вращается вместе с мостом илоскреба, и периодически погружающегося металлического бункера, из которого всплывающие вещества направляются в резервуар-жироборник.

Откачка всплывающих веществ из жироборника 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, п = 1450 об/мин.

Для улучшения условий откачки жировых веществ и предотвращения образования на поверхности жировых веществ корки, предусматривается подача в жироборник 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 приемок, откуда насосом ВКС 1/16 перекачиваются в напорный трубопровод опорожнения отстойников.

Производительность	I, I - 3,7 м ³ /ч
Напор	40 - 14 м
Электродвигатель	4Ах80В4, N = 1,5 квт
П = 1450 об/мин	

2.3. Гидравлический расчет подводящих и отводящих систем отстойников

Гидравлический расчет произведен на максимальный секундный расход с коэффициентом 1,4, учитывающим возможную интенсификацию

902-2-473.89 ПЗ

Лист

8

фикацию работы сооружений. Расчетный расход для гидравлического расчета одного отстойника составляет 0,615 м³/с.

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

$$V = C' \sqrt{R J}$$

откуда: $C' = \frac{1}{n} R^{1/6}$

$$J = \left(\frac{nV}{R^{2/3}} \right)^2$$

где: V - скорость потока в м/с

J - единичные потери напора на трение в м

R - гидравлический радиус канала в м

n - коэффициент шероховатости, принятый для металлических труб равный 0,013, для железобетонных - 0,0137

Расчет гидравлических потерь напора на местные сопротивления произведен по формуле

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

где: ζ - коэффициент местного сопротивления

При расчете за отметку 0.00 принята отметка пола насосной станции сырого осадка.

№№ пп	Расчеты	Отметки	
		Горизонта воды	Дна сооружен.
I	2	3	4

Подводящая система отстойников
(участок от распределительной
чаши до отстойника № 3)

I. Напор на водосливе с треугольными вырезами (угол 90°) сборного кольцевого лотка отстойника определен по формулам

$$q_{ед} = 1.343 H^{2.47} \quad q_{ед} = \frac{q}{x n}$$

$$H = 0,047 \text{ м}$$

902-2-473.89 ПЗ

Лист

9

I	3	3	4
<p>где: q - максимальный расход воды на один отстойник, равный 0,615 м³/с</p> <p>n - число треугольных вырезов на I п.м. водослива, равное 5</p> <p>L - длина водослива, равная 170,55 м</p> <p>$q_{ед}$ - расход на один треугольный вырез равный 0,00072 м³/с</p>			
Отметка ребра водослива принята			0,25
Отметка горизонта воды в отстойнике		0,297	
2. Потери напора на резкий поворот струи на выходе из уширенной части конуса распределительного устройства в отстойник			
	$h = \xi \frac{V^2}{2g} \quad h = 0,0035 \text{ м}$		
где: ξ - коэффициент местного сопротивления для резкого поворота на 90° принятый равным 1,2			
	V - скорость в уширенной части конуса		
	$V = \frac{q}{\omega} \quad V = 0,242 \text{ м/с}$		
	ω - площадь поперечного сечения уширенной части конуса \emptyset 1800 равная 2,54 м ²		
3. Потери напора при выходе из подводящего трубопровода \emptyset 1100 в центральное распределительное устройство отстойника			
	$h = \xi \frac{V^2}{2g} \quad h = 0,032 \text{ м}$		
где: ξ - коэффициент местного сопротивления ввиду сложного характера движения воды при			
	902-2-473.89 ПЗ		Лист 10

I	2	3	4
---	---	---	---

выходе в центральное распределительное устройство принят ориентировочно равным 1,5

V - скорость в подводящем трубопроводе \varnothing 1100
с площадью поперечного сечения $\omega = 0,92 \text{ м}^2$ равная 0,647 м/с

4. Потери напора в 2-х поворотах на 30° в отводах \varnothing 1100

$$h = \zeta \frac{V^2}{2g} \quad h = 0,002 \text{ м}$$

где: V - скорость в трубе \varnothing 700 равная 0,57 м/с

ζ - коэффициент местного сопротивления при радиусе закругления $K = 1,5 \text{ д}$
(по кривым Кригера) равный 0,12

5. Потери напора в переходе с \varnothing 800 на \varnothing 1100

$$h = K \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g} \quad h = 0,008 \text{ м}$$

где: K - коэффициент сопротивления для угла конусности $\theta = 22^\circ$
(табл. 80 стр. 297 справочник Павловского Н.Н.) равный 0,48

V_1 - скорость в трубе \varnothing 800 равная 1,225 м/с

V_2 - скорость в трубе равная 0,647 м/с

6. Потери напора в 2-х поворотах на 30° в отводах \varnothing 800

$$h = 2\zeta \frac{V^2}{2g} \quad h = 0,05 \text{ м}$$

где: V - скорость в трубе \varnothing 800, равная 1,225 м/с

ζ - коэффициент местного сопротивления при радиусе закругления отвода $K = 1,5 \text{ Д}$ (по кривым Кригера) равный 0,33

902-2-473.89 ПЗ

Лист

II

7. Потери напора на поворот 27° в отводе $\varnothing 800$

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

где: V - скорость в трубе $\varnothing 800$ равная $1,225 \text{ м/с}$

ζ - коэффициент местного сопротивления при радиусе закругления отвода $R = 1,5D$ (по кривым Кригера) равный $0,3$

8. Потери напора на поворот 90° в отводе $\varnothing 800$

$$h = \zeta \frac{V^2}{2g} \quad h = 0,045 \text{ м}$$

где: V - скорость в трубе $\varnothing 800$ равная $1,225 \text{ м/с}$

ζ - коэффициент местного сопротивления при радиусе закругления отвода $R = 1,5D$ (по кривым Кригера) равный $0,6$

9. Потери напора на вход в трубу $\varnothing 800$

$$h = \zeta \frac{V^2}{2g} \quad h = 0,038 \text{ м}$$

где: V - скорость в трубе $\varnothing 800$ равная $1,225 \text{ м/с}$

ζ - коэффициент местного сопротивления (справочник Павловского Н.Н. стр. 294) равный $0,5$

10. Потери напора на трение по длине стального трубопровода $\varnothing 700$

$$h = \lambda \ell \quad h = 0,0054 \text{ м}$$

где: ℓ - длина трубопровода, равная 15 м

I	2	3	4
---	---	---	---

где: \mathcal{J} - единичные потери на трение

π - коэффициент шероховатости равный 0,013

V - скорость в трубопроводе равная 0,647 м/с

R - гидравлический радиус трубопровода

$$R = \frac{D}{4} \quad R = 0,276$$

II. Потери напора на трение по длине стального трубопровода \varnothing 500

$$h = \mathcal{J}L \quad h = 0,0703$$

где: L - длина трубопровода, равная 37 м

\mathcal{J} - единичные потери на трение при $R = 0,125$, $\pi = 0,013$, $V = 1,225$, $\mathcal{J} = 0,0019$

сумма потерь $\Sigma h = 0,290$ м

Горизонт воды в нижнем бьефе водослива с широким порогом распределительной чаши

0,587

12. Расчет водослива с широким порогом

Напор на водосливе

$$H = \left(\frac{Q}{m b c \sqrt{2g}} \right)^{2/3} \quad H = 0,497 \text{ м}$$

где: Q - максимальный расход воды на I отстойник, равный 0,615 м³/с

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

b_c - эффективная ширина водослива
 $b_c = b - q_1 n \varepsilon H$

где: b - ширина водослива, равная 1,2 м

π - число боковых сжатий, равное 2

ε - коэффициент формы береговых устоёв, принятый равным 0,7

902-2-473.89ПЗ

Лист

13

АЛБОВО I

I	2	3	4
---	---	---	---

Отметка порога водослива принята 0,40

Горизонт воды в распределительной чаше
(в верхнем бьефе водослива) 0,897

Условие незатопляемости водослива с широким порогом

$$h_n < h_{кр}$$

где: h_n - превышение горизонта воды в нижнем бьефе водослива над отметкой порога 0,187 м

$h_{кр}$ - критическая глубина на водосливе

$$h_{кр} = \sqrt{\frac{q^2}{g^2 \cdot 2g}} \quad h_{кр} = 0,327 \text{ м}$$

Запас на водосливе:

$$z = h_{кр} - h_n \quad z = 0,14 \text{ м}$$

Отводящая система отстойников

В данном разделе произведен гидравлический расчет только сборного кольцевого лотка отстойника

Гидравлический расчет отводящей системы начиная от выпускного окна отстойника № 3 и далее, производится при привязке проекта

Расчет сборного кольцевого лотка отстойника

Ширина лотка 0,6 м. Расчет произведен в направлении, обратном движению воды. Наполнение в перемычке, соединяющей кольцевой лоток с выпускной камерой принято равным

Отметка в перемычке перед выпускной камерой - 0,022 -0,98

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

902-2-473.89 ПЗ	Лист 14
-----------------	------------

I	2	3	4
---	---	---	---

1. Потери напора на слияние потоков

$$h = \zeta \frac{V^2}{2g} \quad h = 0,075 \text{ м}$$

где: ζ - коэффициент местного сопротивления (гл. IV стр. 301 справочник Н.Н.Павловского) равный 3

V - скорость в лотке перед слиянием потоков при $Q = 0,308 \text{ м}^3/\text{с}$ и $\omega = 0,44 \text{ м}^2$ $0,7 \text{ м}/\text{с}$

Отметка в лотке перед слиянием потоков на выходе из кольцевого лотка 0,053 -0,68

2. Потери напора на трение по длине лотка

$$h = 1,5 \ell \gamma \quad h = 0,047 \text{ м}$$

где: 1,5 - поправочный коэффициент на боковой слив струи из отстойника в лоток

ℓ - половина длины кольцевого лотка 42,75 м

γ - единичные потери на трение

$$\gamma = \left(\frac{pV}{R^{2/3}} \right)^2 \quad \gamma = 0,00073$$

где: p - коэффициент шероховатости равный 0,0137

V - скорость в лотке перед слиянием потоков 0,7 м/с

R - гидравлический радиус

$$R = \frac{BH}{B+2H} \quad R = 0,213; \quad R^{2/3} = 0,356$$

где: B - ширина лотка 0,6 м

H - наполнение в лотке перед выпускной камерой 0,733 м

3. Потери напора на создание скорости от

$V_1 = 0$ до $V_2 = 0,7$

$$h = \frac{V_2^2}{2g} \quad h = 0,025 \text{ м}$$

Сумма потерь $\Sigma h = 0,072 \text{ м}$

Отметки в лотке, в точке диаметрально противоположной выпускной камере отстойника $0,125 - 0,608$

Запас на свободный излив струи водослива $\bar{z} = 0,25 - 0,125 = 0,125$

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 $t_o = -30^{\circ}\text{C}$

Для вентиляции $t_g = -19^{\circ}\text{C}$

Внутренние температуры в помещениях приняты в машинном зале $+5^{\circ}\text{C}$, щитовой и санузле $= +16^{\circ}\text{C}$.

3.1. Теплоснабжение

Источник теплоснабжения - теплосеть промплощадки

Теплоноситель - перегретая вода с параметрами $150^{\circ}-70^{\circ}$.

Ввод в здание располагается в помещении машинного зала.

3.2. Отопление

Система отопления - двухтрубная с верхней разводкой, тупиковая. Нагревательные приборы - радиаторы "МС-140" 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.

902-2-473.89 ПЗ

Лист

16

3.3. Вентиляция

Вентиляция насосной - общеобменная, приточно-вытяжная с механическим побуждением. Приток подается системой III в подземную часть машинного зала.

Вытяжка - из верхней зоны машинного зала системой VI. Кратность воздухообмена $k = \pm 3$.

Вентиляция щитовой из санузла - естественная через дефлекторы и в соответствии со СНиП 2.09.04-87 (системы ВЕ1 и ВЕ2).

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

Канализационный выпуск принят диаметром 150 мм.

5. Строительные решения

Отстойники

5.1. Конструктивная часть

Рабочая документация разработана для отстойника № I.

Отстойник - открытый заглубленный цилиндрический резервуар высотой стен 3,8, диаметром 30,0 м.

Мин. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

902-2-473.89 ПЗ

Лист

I7

Расчет конструкций выполнен в соответствии с указаниями СНиП 2.01.07-85, СНиП 2.03.01-84, СНиП 2.04.02-84, серии 3.900-3 вып. I/82.

Конструкции отстойника рассчитаны на следующие виды загрузки:

- 1) отстойник заполнен жидкостью, но не обсыпан грунтом,
- 2) отстойник опорожнен, обсыпан грунтом, временная нагрузка $1,0 \text{ тс/м}^2$ на призме обрушения.

Монолитное железобетонное днище рассчитано как плита на упругом основании, подпор грунтовых вод не допускается, высота сечения 100 мм. По внешнему контуру днища выполнено опорное кольцо с пазом для установки стеновых панелей.

Соединение панелей с днищем шарнирное, с заливкой швов горячим битумом.

Стены отстойника сборно-монолитные железобетонные панели ПСЦЗ-36-1а объединяются арматурными накладками в цилиндрическую оболочку с последующим замоноличиванием стыков панелей цементно-песчаным раствором М 300. После этого производится предварительное напряжение стен оболочки (натяжение арматуры на бетон стен отстойника) и защита навитой проволоки торкретом.

Преднапряжение оболочки производится с применением навивочной машины.)

Отстойники № 2,3,4 отличаются от отстойника № I ориентацией, связанной с подводом технологических трубопроводов.

Распределительная чаша, жироборники, камера ОП выполнены из монолитного железобетона класса В15.

Распределительная чаша оборудована лестницей, жироборник - ходовыми скобами.

902-2-473.89 ПЗ

Лист

18

Мин. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

5.2. Указания по предварительному напряжению стен оболочки

В проекте разработано обжатие стен оболочки навивкой проволоки периодического профиля диаметром 5 мм класса Вр-П навивочной машиной АНМ-5.

По проекту величина напряжений в напрягаемой арматуре, контролируемая при натяжении арматуры, равна 9775 кгс/см².

Стены отстойника в кольцевом направлении отнесены к первой категории трещиностойкости.

НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ СЫРОГО ОСАДКА

Здание насосной станции - одноэтажное промздание, размера-ми 6x15 м в плане с заглубленной подземной частью до -4.150м и надземной частью высотой до низа плит 5.000 м.

Надземная и подземная части из-за удобства обслуживания и монтажа решены одним объемом, за исключением помещения щита и санузла.

Надземная часть оборудована подвесным краном грузоподъемностью 3,2 т, подземная часть - талью ручной грузоподъемностью 1 т.

5.3. Конструкции

Днище подвала	- монолитное железобетонное
Стены подвала	- из сборного железобетонных панелей с монолитными доборами в углах
Перекрытие на 0.000 и покрытие	- из сборных железобетонных плит
Стены	- кирпичные, несущие (из эффективного кирпича $\gamma = 1400 \text{ кг/м}^3$)

902-2-473.89 ПЗ

Лист

19

Копировал

23984-01 23 Формат А4

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

Перекрытие на 0.000 и покрытие	-	из сборных железобетонных плит
Стены	-	кирпичные, несущие (из эффективного кирпича $\gamma = 1400 \text{ кг/м}^3$)
Лестницы, площадки, ограждения	-	металлические
Фундаменты под оборудование	-	бетонные

5.4. 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 гребнями монолитного днища и опорой в уровне верха панелей на монолитную балку-распорку. Нагрузки на стену: горизонтальное давление от обсыпки грунтом и временной нагрузки на его поверхности - 1 т/м^2 , а также вертикальная нагрузка от веса стены перекрытия и покрытия.

По полученным расчетным усилиям подобрана стеновая панель ПС-I-42-Б2а в соответствии с рекомендациями серии 3.900-3/82, вып. I.

5.5. Основные положения по организации строительства

Строительство отстойников рекомендуется вести в следующей последовательности:

- разработка общего котлована со съездами и уширениями (проездами) около откосов для навивочной машины;
- доработка котлована в зоне отстойников при устройстве траншей подводящего трубопровода, трубопровода сырого осадка, доработка углублений под подземную часть насосной станции сырого

902-2-473.89 ПЗ

Лист

20

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 отстойников;

л) строительство надземной части насосной станции сырого осадка.

Разработка котлована в зависимости от его глубины производится экскаваторами "обратная лопата" или "драглайн" емк.ковша 0,5-1,0 м³ типа Э0-3322, Э0-4IIIБ, Э0-4I2I. Доработка углублений и траншей со дна котлована производится экскаватором емк. ковша 0,25 м³ типа Э0-262IA. Недобор по дну котлована разрабатывается бульдозером типа ДЗ-I7, ДЗ-I8 и вручную.

Весь разработанный грунт складировается в отвал, куда перемещается либо бульдозерами, если отвал расположен вблизи котлована, либо автосамосвалами, если отвал расположен за пределами стройплощадки.

902-2-473.89 ПЗ

Лист

21

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

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 ЭО-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 выполняется с помощью бетононасосов либо самоходных стреловых кранов - 10 тн типа СМК-10, КС-357I, подающих бетон в бадьях. Этими же кранами при их движении по забетонированному днищу с внутренней стороны отстойников монтируются стеновые панели.

Монтаж ригелей, откосов и лотков выполняется более легкими кранами - 6 тн типа КС-256I, КС-257I. С помощью легких кранов возводятся и остальные сооружения, относящиеся к отстойникам (распределительная чаша, камеры выпуска, жиросборники и трубопроводы).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

902-2-473.89 ПЗ

Лист

22

Установка панелей и элементов лотка начинают и завершают у камеры выпуска.

Монтаж стеновых панелей начинать с панели ПСЦЗ-26-1л/2, установленной по оси отводящего трубопровода. 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 стен отстойников производится специальными 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.

902-2-473.89

Лист

23

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

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 СМР ППБ-05-86" ГУПО МВД СССР.

6. Электротехническая часть и автоматизация

В данном разделе проекта разработаны чертежи электросилового оборудования, электроосвещения, заземления, управления электроприводами технологического оборудования, автоматизация автоматических процессов и приточной вентсистемы.

По требованиям, предъявляемым в отношении надежности электроснабжения электроприемники насосной станции отнесены

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

902-2-473.89 ПЗ	Лист 24
-----------------	------------

к первой категории потребителей электроэнергии. Вопрос учета расхода электроэнергии решается при проектировании комплекса очистных сооружений.

6.1. 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 ЩЩ, укомплектованное блоками управления нормализованной серии Б 5030.

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

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 управ-

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №

902-2-473.89 ПЗ

Лист

25

ление осуществляется со щита I ЩЩ, по показаниям прибора СУ-102. Автоматический выпуск осадка по уровню производится следующим образом:

откачка осадка из отстойника осуществляется по достижению в нем заданного уровня осадка, контроль за которым осуществляетя многоточечным регулирующим устройством СУ-102, выпускаемым заводом "Гориприбор". При достижении в одном из отстойников заданного уровня осадка включается илоскреб. Спустя 40 минут 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 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 жиросборнике включением резервного насоса при выходе из строя рабочего. Управление дренажным насосом местное и автоматическое от уровня дренажных вод в приемке.

6.3. Электроосвещение

В проекте предусмотрено рабочее и ремонтное освещение. Сеть рабочего освещения выполнена на напряжении 220В, сеть ремонтного освещения в насосной станции выполнена на напряже-

902-2-473.89 ПЗ

Лист

26

нии I2B и осуществляется посредством ящиков с понизительными трансформаторами 220/12 В.

Величины освещенностей приняты в соответствии с нормами проектирования искусственного 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 I Я ...4Я установлены понизительные трансформаторы ОСМ-0,25 220/24.

6.4. Заземление

Заземление электрооборудования производится согласно ПУЭ 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-61. Измерение уровня плавающих веществ в жироборнике осуществляется преобразователем типа САФИР 22ДД. Для предупреждения засорения импульсной трубки в нее подается воздух через регулятор расхода типа РРВ-1, устанавливаемый по месту у преобразователя.

902-2-473.89 ПЗ

Лист

27

Имя, № подл.	Подп. к дата	Взам. инв. №

Вторичные самопишущие приборы КСУ-2 расхода осадка и уровня жировых веществ в жироборнике, а так же блок регулирования многоточечного устройства СУ-102 установлены на щите КИП.

6.6. Автоматизация приточной вентиляции

Проект автоматизации приточной вентиляции предусматривает местное и заблокированное дистанционное управление приточной системой со щита I ШШ, 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

7.1. 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.

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

902-2-473.89 ПЗ

Лист

28

Таблица № 4

Диаметр отстойника в м	Производительность очистных сооружений в тыс.м ³ /сут/м ³ в час							
	<u>25</u> 1600	<u>35</u> 2200	<u>50</u> 3100	<u>70</u> 4300	<u>100</u> 6100	<u>140</u> 8500	<u>200</u> 12200	<u>280</u> 17000
18	3	4	5	7	10	-	-	-
24	-	2	3	4	6	8	11	-
30	-	-	-	3	4	5	7	10
40	-	-	-	-	-	-	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 диаметры трубопроводов и распределительную чашу сохранить по типовому проекту без изменений, учитывая возможность последующего развития очистных сооружений.

7.2. Строительные решения

Группа отстойников разработана для площадок сложенных сухими хорошо дренирующими грунтами.

Строительство отстойников в условиях, отличающихся от заданной области применения (в части характеристик грунтов, наличия грунтовых вод, просадочности грунтов, сейсмичности и т.д.), 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.

902-2-473.89 ПЗ

Лист
30

Копировал

23984-01 33 Формат А4

Подпор грунтовых вод на днище отстойника не допускается.
Для вышеуказанных грунтовых условий рекомендуется дополнительно предусматривать гидроизоляцию стен горячим битумными покрытиями по праймеру.

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

В случае применения способа предварительного напряжения стен отстойника отличного от примененного в проекте, разработчик данного предложения должен согласовать его с головной проектной организацией.

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

7.3. Электротехническая часть

При привязке электротехнической части проекта должно быть выполнено следующее:

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

902-2-473.89

Лист
31

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование	Значение показателя по:			
	проекту аналогу 902-2-378.83	заданию на корректи- ровку	рабочему проекту 902-2-473.89	
I	2	3	4	
Пропускная способность,	тыс.м3/сутки	100	100	100
Объем строительный,	м3	11940	11940	11940
Объем гидравлический,	м3	8760	8760	8760
Сметная стоимость строи- тельства,	тыс.руб.	325,0	325,0	314,01
	руб./расч.ед.	3,25	3,25	3,14
в том числе: СМР,	тыс.руб.	280	280	268,48
	руб./расч.ед.	2,8	2,8	2,68
Трудоемкость строитель- ства нормативная	чел.-ч			39278
	чел.-ч/расч.ед.			0,39
Трудозатраты пост- роечные	ч/дн.	5237,87	5240	5235
	чел.-ч	35723	35737	35703
	чел.-ч/расч.ед.	0,36	0,36	0,36
Расход строительных материалов:				
- цемент, приведенный к М-400,	т	468	468	466
	т/расч.ед.	0,0047	0,0047	0,0047
- сталь, приведенная к классу А-I	т	125	125	121,77
	т/расч.ед.	0,0012	0,0012	0,0012
- бетон и железобетон,	м3	1726	1726	1687
	м3/расч.ед.	0,017	0,017	0,017
- лесоматериалы, приве- денные к круглому лесу,	м3	168,10	168,10	168,10
	м3/расч.ед.	0,0017	0,0017	0,0017

За расчетный показатель принят I м3/сутки пропускной способнос-
ти сооружений.

902-2-473.89 ПЗ

Лист
32

Копировал

23984-01 (35) Формат А4

11.11.19 04 40 2 а.в.