

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-482.9I

ОТСТОЙНИКИ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ С ВРАЩАЮЩИМСЯ СБОРНО-
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА
ДИАМЕТРОМ 18 м

Альбом I

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

25115 - 01

ОТПУСКНАЯ ЦЕНА
НА МОМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ
УКАЗАНА В СЧЕТ-НАКЛАДНОЙ

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

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-482.9I

ОТСТОЙНИКИ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ С ВРАЩАЮЩИМСЯ СБОРНО-
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА
ДИАМЕТРОМ 18 м

АЛЬБОМ I

РАЗРАБОТАН: институтом "Союзводоканалпроект"

Главный инженер института

Главный инженер проекта



В.М.Евтеев

Е.Б.Петрова

Утвержден институтом "Союзводоканалпроект",
протокол № 13 от 25 июля 1991г.

Введен в действие институтом "Союзводоканалпроект",
приказ №43 от 8 октября 1991 г.

Изм. № посл.	Подпись и дата	Взам. лив. №

Альбом I

№№ листов	Обозначение и наименование раздела	Стр.
I	2	3
	Обложка	
	Титульный лист	
	Содержание альбома	2
ПЗ-I	1. Общая часть	4
	2. Технологическая часть	4
	2.1. Компонировочные решения	4
	2.2. Технологическая схема. Описание работы сооружений	6
	2.2.1. Отстойник. Габаритная схема и расчетные параметры	6
	2.2.2. Схема движения воды и высотное взаимоположение сооружений	7
	2.2.3. Технологический расчет отстойника	8
	2.2.4. Насосная станция сырого осадка	9
	2.2.5. Распределительная и сборная камеры, жиросборник, наружные технологические трубопроводы	II
	2.3. Гидравлический расчет подводящей и отводящей системы отстойника	II
	3. Отопление и вентиляция	I5
	3.1. Отопление	I5
	3.2. Вентиляция	I5
	4. Внутренний водопровод и канализация	I6
	5. Строительная часть	I6
	5.1. Отстойники	I6
	5.1.1. Конструктивные решения	I6
	5.1.2. Основные расчетные данные	I6

I	2	3
	5.1.3. Характеристика грунта обсыпки	I6
	5.1.4. Указания по производству работ	I7
	5.2. Насосная станция	I7
	5.2.1. Основные расчетные данные	I8
	5.3. Прочие сооружения и коммуникации	I8
	5.4. Защита конструкций от коррозии	I8
	6. Механическая часть	I8
	7. Электротехническая часть	I9
	7.1. Общая часть	I9
	7.2. Характеристика потребителей электроэнергии и выбор электродвигателей	20
	7.3. Электроснабжение. Электрооборудование	20
	7.4. Управление и автоматизация	2I
	7.5. Технологический контроль	2I
	7.6. Конструктивное выполнение электрооборудования и кабельные сети	22
	7.7. Заземление	22
	7.8. Электрическое освещение	22
	7.9. Связь	22
	7.10. Новые технические решения	22
	8. Основные положения по производству работ	23
	9. Указания по привязке проекта	30
	9.1. Технологическая часть	30
	9.2. Строительная часть	3I

Имя, № листа, Подпись и дата, Власт. инст. №

Привязка				Вед. инж. Чермошенина	ТП 902-2-482.9I - ПЗ		
				Гл. спец. Сафонова			
				Н. пр. пр. Смирнов			
				Вед. инж. Полянская			
				Н. пр. пр. Чирков	Содержание альбома		
				Зам. РИП Зазова			
				Гл. спец. Иванов			
Имя, №					Стадия	Лист	Листов
					Р	П	2
					СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ		

Продолжение содержания альбома

Альбом I

I	2	3
9.3.	Механическая часть	3I
9.4.	Электротехническая часть	3I
Ю.	Технико-экономические показатели	3I
II.	Приложение I. Пример расчета гидравлических потерь напора в подводящих и отводящих системах отстойника и горизонтов воды в сооружениях	33

СОГЛАСОВАНО:

с техническим отделом

С.А. Хаскин Хаскин С.А.
Д.Б. Капитульский Капитульский Д.Б.
Л.В. Ярославский Ярославский Л.В.
Ю.А. Бояринов Бояринов Ю.А.
М.А. Резникова Резникова М.А.

с ВНИИ ВОДГЕО

И.В. Скирдов Скирдов И.В.

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

Привязка			
Име. №			

ТП902-2-482.9I - ПЗ

Лист
2

25115-01 4

Формат А3

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Альбом I

Типовые проекты отстойников канализационных первичных с вращающимся сборно-распределительным устройством (сокращенно УВР) из сборного железобетона диаметром 18 м и 24 м разработаны на основании перечня работ по типовому проектированию Госстроя СССР на 1991г., раздел 7 "Инженерное обеспечение объектов строительства" п.ТФ7.1.15 и в соответствии с заданием на проектирование, утвержденным ГПИ "Союзводоканалпроект" 12 июня 1990 года.

Отстойники с УВР применяются в комплексе очистных сооружений производительностью порядка 40-120 тыс.м3/сут (группа из 4-х отстойников) для механической очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод при содержании взвешенных веществ до 500 мг/л.

Проекты разработаны с учетом возможности их применения на всей территории СССР с расчетной зимней температурой до минус 30°C, за исключением районов вечной мерзлоты, сейсмических районов, в которых расчетная сейсмичность сооружения превышает 6 баллов, районов, подверженных оползням и карстообразованиям, и площадок, подрабатываемых горными выработками.

Строительство отстойников предусмотрено на площадках с сухими грунтами. При возведении отстойников на площадках с обводнением необходимо устройство дренажа или изменение высотного расположения сооружений. Отстойники по пожароопасности относятся к категории Д (ОНТП 24-86).

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Компонентные решения

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

Конструктивные размеры отстойников с УВР, их пропускная способность и гидравлический расчет приняты на основе исследований и в соответствии с рекомендациями ВНИИ ВОДГЕО.

Пропускная способность отстойников в зависимости от

концентрации взвешенных веществ в неочищенной воде и эффекта очистки приведена в таблице 1.

В составе типовых проектов разработаны группы из 4-х отстойников диаметрами 18 м и 24 м с насосной станцией сырого осадка, распределительной и сборной камерами, жиросборником и наружными технологическими трубопроводами (рис.1).

Выбор количества отстойников зависит от конкретных условий строительства и определяется путем технико-экономических расчетов.

Таблица 1

№ п/п	Исходная концентрация взв.в-в, мг/л	Эффект. осветления %	Производительность		Период одного оборота УВР или время пребывания воды в отстойнике, ч	Число оборотов лотка за 1 ч.	
			Одного отстойника м3/ч	Группы из 4-х отстойников м3/ч			
1	2	3	4	5	6	7	8
Отстойники диаметром 18 м							
1	200	50	636,8	0,177	2547	0,40	2,5
2	200	60	477,3	0,133	1909	0,53	1,9
3	200	70	158,6	0,044	634	1,61	0,6
4	300	50	898,5	0,250	3594	0,28	3,6
5	300	60	590,6	0,164	2362	0,43	2,3
6	300	70	220,2	0,061	881	1,15	0,9
7	500	50	1273,5	0,354	5094	0,20	5,0
8	500	60	843,1	0,234	3372	0,30	3,3
9	500	70	313,3	0,087	1253	0,81	1,2

Привязан

Зам. ГИИ Зазова	3/23	
Нач. отд. Дагун	2/10	
Гл. спец. Васильев	2/10	
ГИИ Петрова	3/23	

ТП 902-2-482.91 - ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р.П.	I	31

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Имя, № подл. Подпись и дата Власт. инст. №

Альбом 1

Схема группы из 4х отстойников

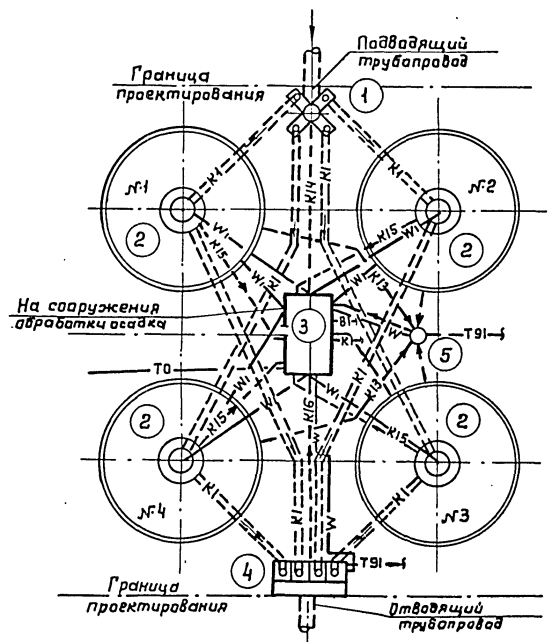


Рис 1
Экспликация

Условные обозначения трубопроводов

- K1 — Бытовые сточные воды
- K13 — Всплывшие вещества
- K14 — Вода от опорожнения сооружений
- K15 — Сырой осадок
- K16 — Промывная вода
- T91 — Сжатый воздух
- WI — Хозяйственно-питьевой водопровод
- TO — Тепловая сеть
- WI — Кабельная сеть

Титул сооруж.	Наименование сооружений	Количество
1	Распределительная камера	1
2	Отстойник	4
3	Насосная станция сырого осадка	1
4	Сборная камера	1
5	Жиросборник	1

Привязки			
Инв. н.			

ТП902-2-482.9I - ПЗ

Лист
2

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

Продолжение табл. I

Альбом I

I	2	3	4	5	6	7	8
Отстойники диаметром 24 м							
1	200	50	II3I,3	0,3I4	4525	0,40	2,5
2	200	60	848,2	0,236	3393	0,53	1,9
3	200	70	28I,8	0,078	II27	I,6I	0,6
4	300	50	I59I	0,442	6394	0,28	3,6
5	300	60	IO49,3	0,29I	4I97	0,43	2,3
6	300	70	39I,2	0,IO9	I565	I,15	0,9
7	500	50	2262,7	0,629	905I	0,20	5,0
8	500	60	I498	0,4I6	5992	0,30	3,3
9	500	70	556,8	0,I55	2227	0,8I	I,2

Отстойник с вращающимся сборно-распределительным устройством (УВР) включает: цилиндрический резервуар (I), центральную чашу (2) с прилегающими к ней камерами соответственно неочищенной (3) и осветленной воды (4) и радиально-расположенное сборно-распределительное устройство (5), приводимое во вращение периферийным приводом (6). Отстойник снабжен подводным трубопроводом исходной воды (7), отводящим трубопроводом осветленной воды (8) и трубопроводом сырого осадка (9). К ферме сборно-распределительного устройства подвешены скребки (IO). Вращающееся сборно-распределительное устройство (5) разделено криволинейной перегородкой (II) на водораспределительную (I2) и водосборную (I3) части и сопрягается с центральной неподвижной чашей (2) с помощью воздушных затворов (I4), которые предотвращают смешение загрязненной и осветленной воды при его работе. Водораспределительная часть (I2) устройства выполнена в виде плавносужающегося от центра к периферии затопленного лотка, ограниченного с внутренней стороны криволинейной перегородкой (II), с наружной решеткой из вертикально-подвешенных струенаправляющих лопаток (I5), снизу - щелевым днищем в виде жалюзийной решетки (I6). Водосборная часть (I3) выполнена в виде плавно

расширяющегося от центра к периферии затопленного лотка с водонепроницаемыми стенками и днищем и убывающей по высоте от центра к периферии передней стенкой, на которой устроен водослив (I7) для сбора осветленной воды. У дна лотка под водосливом (I7) размещен струеотсекающий козырек (I8), который предотвращает байпасные потоки из распределительной части (I2) в водосборную (I3). Перед водосливом (I7) размещена полупогружная доска (I9) для сбора плавающих веществ. На периферии водораспределительного лотка закреплен фартук (20), предотвращающий проскок всплывающих веществ между УВР и бортом отстойника. К боковой поверхности отстойника примыкает камера (2I) с поплавковым жиросборником (22). В днище отстойника предусмотрен центральный приямок (23) для сбора осадка.

Основной особенностью отстойника является то, что, благодаря вращающемуся движению сборно-распределительного устройства в сторону, противоположную выходу воды, в зоне отстаивания создаются оптимальные условия для осаждения взвеси и обеспечивается наиболее эффективное использование ее объема.

2.2.2. Схема движения воды и высотное взаимоположение сооружений

Подача сточных вод на группу отстойников осуществляется по напорносамотечному трубопроводу в распределительную камеру, в которой обеспечивается деление потока на равные части. Далее сточная вода по самостоятельным дюкерам (7) через центральную чашу (2) поступает в водораспределительную часть (I2) УВР. Криволинейной перегородкой (II) вода отжимается к лопаткам (I5) и направляется в зону отстаивания. В поперечные щели днища (I6) проваливаются влекомые по дну наносы, что предотвращает заиливание живого сечения распределительного лотка (I2). Конструкция лотка обеспечивает равномерное распределение воды по площади отстойника и равное время пребывания в нем всех струй поступающей воды. Осветленная вода через затопленный водослив (I7) переливается в водосборный лоток (I3) и далее через кольцевую щель в центральной чаше (2) поступает в отводящий трубопровод (8), а затем дюкером - в сборную камеру. Сборная камера состоит из четырех изолированных секций, в каждую из которых через регулируемый водослив поступает осветленная в соответствующем отстойнике вода, и общей секции,

Взм. инв. №
Лодпись и дата
Име. № подл.

Приказ			
Име. №			

ТП902-2-482.9I - ПЗ

Лист
4

откуда сточная вода направляется на последующие сооружения.

Воздушные затворы (I4) постоянно подпитываются сжатым воздухом в количестве 1-2 л/ч каждый. Избыток воздуха стравливается от внутреннего затвора в центральную чашу (2), от внешнего - в отстойник (I) через отверстия, расположенные в нижней зоне воздушных затворов. Вывод избыточного воздуха предотвращает взмучивание осадка и ухудшение качества отстойной воды.

Выпавший осадок скребками (IO), непрерывно сгребаются к центральной приемке (23) и по трубопроводу (9) насосной станцией сырого осадка удаляется на обработку. Шарнирная подвеска скребков (IO) позволяет им плотно прилегать к поверхности дна, точно вписываясь в его рельеф.

Всплывшие вещества полупогружной доской подгоняются к камере жиросборника (22), откуда сливаются через кромку поплавка, погружаемого под воду рычажным механизмом при подходе фермы УВР. Привод фермы (6) выполнен в двух вариантах: с регулированием скорости вращения и без регулирования. Последний применяется при постоянном (зарегулированном) расходе сточных вод. Оптимальные условия для отстаивания достигаются при скорости вращения УВР, равной, но противоположно направленной скорости выхода из него исходной воды. Возможность регулирования скорости вращения фермы позволяет обеспечить оптимальный гидравлический режим в отстойнике при значительных колебаниях расхода сточных вод.

Конструкция УВР позволяет повысить коэффициент использования объема сооружения до 0,85. Высотное взаимоположение сооружений в группе отстойников установлено путем гидравлического расчета подводящих и отводящих систем отстойников и приведено в разделе 2.3 и приложении I.

2.2.3. Технологический расчет отстойника

Технологический расчет отстойника с УВР произведен по методике действующего СНиП 2.04.03-85.

Гидравлическая крупность частиц U_0 , задерживаемых в отстойнике, определяется с учетом данных кинетики осаждения взвеси по формуле:

$$U_0 = \frac{1000 \cdot H_{set} \cdot K_{set}}{t_{set} \cdot \left(\frac{K_{set} \cdot H_{set}}{h_1} \right)^{n_2}}, \quad \text{мм/с,}$$

где H_{set} - глубина зоны отстаивания, в м; $H_{set} = 1,0$ м;
 K_{set} - коэффициент использования проточной части отстойника;
 $K_{set} = 0,85$;
 t_{set} - продолжительность отстаивания (с), соответствующая заданному эффекту очистки и полученная в лабораторном цилиндре в слое $h_1 = 0,5$ м для городских сточных вод данную величину следует принимать по таблице 30 СНиП II-32-74;
 n_2 - показатель степени, зависящий от агломерации взвеси (таблица 30 СНиП II-32-74).

Производительность отстойника с учетом гидравлической крупности задерживаемой взвеси определяется по формуле:

$$Q = 2,8 \cdot K_{set} (D_{set}^2 - d_{en}^2) (U_0 - v_{tb}) \quad \text{м}^3/\text{ч,}$$

где D_{set} - диаметр отстойника, м
 d_{en} - диаметр впускного устройства (м) при скорости восходящего потока 0,5-1,0 м/с;
 v_{tb} - турбулентная составляющая, мм/с, принимается по табл.32 СНиП 2.04.03-85

Скорость вращения сборно-распределительного устройства определяется по формуле:

$$T = \frac{H_{set}}{q_{set}}, \quad \text{м, где}$$

q_{set} - гидравлическая нагрузка, м³/м².ч;
 $q_{set} = 3,6 \cdot K_{set} \cdot U_0$

Привязан			
Име. №			

ТП 902-2-482.9I - ПЗ

Лист

5

25115-01 9

Формат А3

Таблица 3

Альбом I

I	2	3	Производительность отстойников, м3/ч		Количество задерживаемого сырого осадка,				Влажность осадка, %	Тип и характеристика плунжерных насосов	Количество плунжерных насосов			Время откачки, ч/смен	
			одного отстойника	группы из 4-х отстойников	в м3/ч		в м3/смен				работ-чих	резерв-ных	всего		
					в одном отстойнике	в группе из 4-х отстойников	в одном отстойнике	в группе из 4-х отстойников							
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
18	200	50	636,8	2547	1,06	4,24	8,48	33,92						0,7	
18	200	60	477,3	1909	0,95	3,8	7,6	30,04						0,6	
18	200	70	158,6	634	0,37	1,48	2,96	11,84						0,2	
18	300	50	898,5	3594	2,25	9,00	18,0	72,00						1,4	
18	300	60	590,6	2362	1,77	7,08	14,16	56,64		НП-50А				1,1	
18	300	70	220,2	881	0,77	3,08	6,16	24,64		Q=50 м3/ч				0,5	
18	500	50	1273,5	5094	5,31	21,24	42,48	169,92		H=30 м				3,4	
18	500	60	843,1	3372	4,22	16,88	33,76	135,04		Электродвига- тель типа 4А132М4У3 = 11 кВт И = 1500об/мин	I	I	2	2,7	
18	500	70	313,3	1253	1,83	7,32	14,64	58,56	94						1,2
24	200	50	1131,3	4525	1,89	7,56	15,12	60,48							1,2
24	200	60	848,2	3393	1,70	6,8	13,60	54,4						1,1	
24	200	70	281,8	1127	0,66	2,64	5,28	21,12						0,4	
24	300	50	1591	6394	3,98	15,92	31,84	127,36						2,5	
24	300	60	1049,3	4197	3,15	12,6	25,20	100,8						2,0	
24	300	70	391,2	1565	1,37	5,48	10,96	43,84						0,8	
24	500	50	2262,7	9051	9,43	37,72	75,44	301,76						6,0	
24	500	60	1498	5992	7,49	29,96	59,92	239,68						4,8	
24	500	70	556,8	2227	3,25	13,00	26,00	104,00						2,1	

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

Привязан			
Имя, №			

ТП 902-2-482.91 - ПЗ

Лист
7

25115-01 11

Формат А3

откуда откачивается в напорный трубопровод опорожнения отстойников вихревым самовсасывающим насосом типа ВКС-2/26А-У2. Производительность насоса 7,2 м³/ч, напор - 26 м, электродвигатель типа 4АМ100А, мощностью - 4,6 кВт, число оборотов 1450 об/мин.

2.2.5. Распределительная и сборная камеры.

Жиросборник. Наружные технологические трубопроводы.

Распределительная камера выполнена из железобетона и имеет центральную часть, куда поступает сточная вода, и четыре ответвления, оборудованных незатопленными водосливами, делящими поток на равные части. Ширина водосливов для отстойников диаметром 18 м - 800 мм, 24 м - 1200 мм.

Сборная камера представляет собой прямоугольное железобетонное сооружение размером 3,6(3,9)×7,5(9,9)м, разделенное вдоль на две части, первая из которых состоит из четырех секций. Отвод воды из четырех приемных секций в поперечную осуществляется так же через водосливы, ширина которых для отстойников диаметром 18 м составляет 1500 мм, диаметром 24 м - 2100 мм.

Водосливы оборудуются устройствами для регулирования отметки ребра водослива. С помощью регулирования осуществляется поддержание необходимого горизонта воды в отстойнике, исключающего срыв воздушных затворов во вращающемся сборно-распределительном устройстве, при значительных колебаниях расходов сточных вод, поступающих на очистку.

Всплывающие на поверхность вещества с помощью примыкающей к боковой поверхности отстойника камеры с поплавковым устройством отводятся самотеком в жиросборник.

В жиросборник предусматривается подача сжатого воздуха для улучшения условий откачки всплывающих веществ и исключения образования корки.

Наружные технологические трубопроводы прокладываются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-76 с применением защитных покрытий от коррозии весьма усиленного типа в соответствии с ГОСТ 9.602-89.

2.3. Гидравлический расчет подводящей и отводящей систем отстойников

Для определения гидравлических потерь напора была разработана программа "SKIV" для IBM PC/AT, хранящаяся в архиве института "Союз-водоканалпроект".

Программа составлена на расчетные расходы сточных вод в соответствии с таблицей I.

В программе учтены потери напора в точках, показанных на схеме рис.3, а также диаметры подводящих и отводящих трубопроводов в соответствии с таблицей 4, приведенной ниже.

В основу расчета положены формулы потерь напора, приведенные в таблице 5.

Таблица 4.

Отстойник диаметром 18 м			Отстойник диаметром 24 м		
Расчетный расход, м ³ /с	Ду1 мм	Ду2 мм	Расчетный расход, м ³ /с	Ду1 мм	Ду2 мм
I	2	3	4	5	6
0,044	300	300	0,078	300	300
0,061	300	300	0,109	400	400
0,087	300	300	0,155	400	400
0,133	400	400	0,236	600	600
0,164	400	400	0,291	600	600
0,177	500	500	0,314	600	600
0,234	500	500	0,416	600	600
0,250	600	600	0,442	800	800
0,354	600	600	0,629	800	800

Привязки			
Имя. №			

Т П 902-2-482.9I - IБ

Лист

8

25115 - 01 12

Формат А3

Взам. инв. №

Подпись и дата

Имя. № подл.

Альбом 1

Схема гидравлических потерь напора в подводящей и отводящей системах отстойника

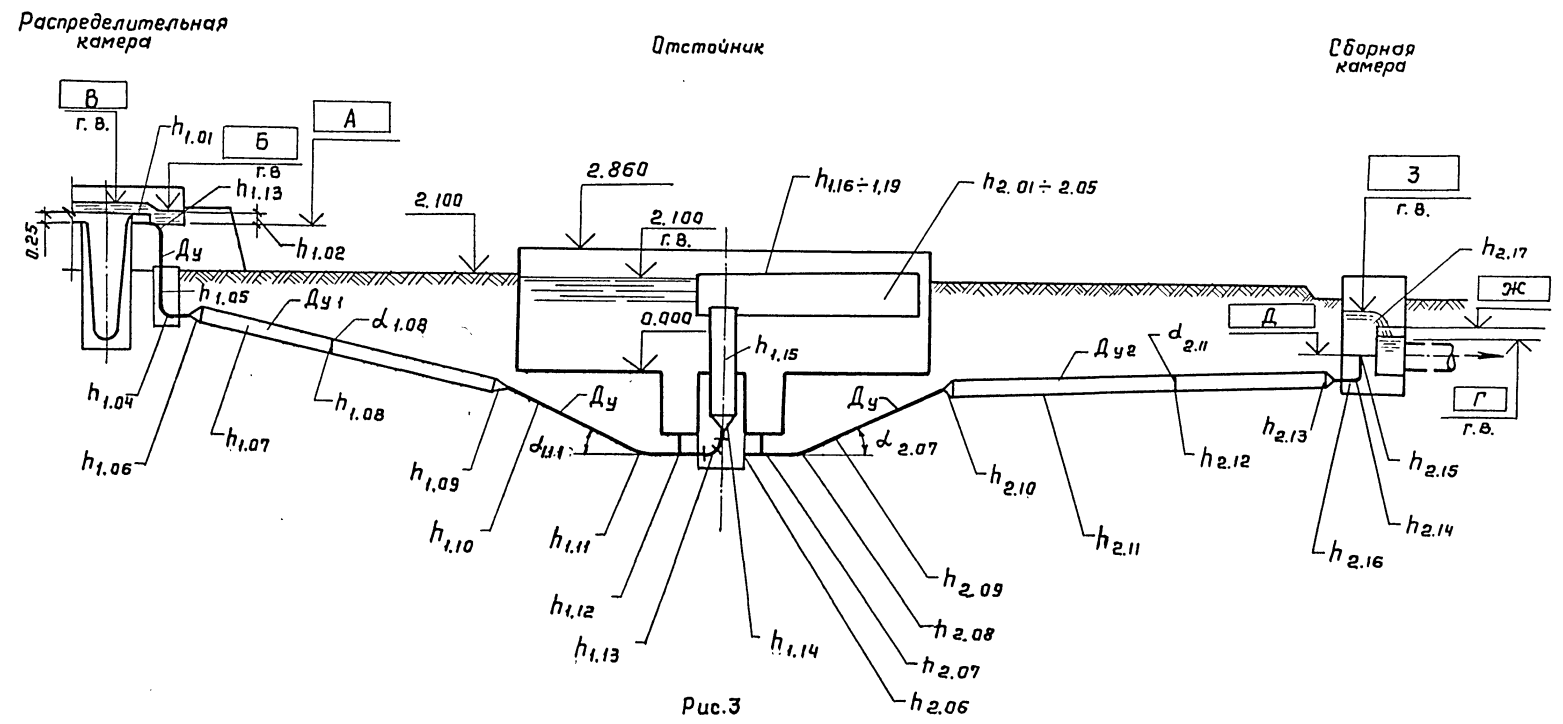


Рис. 3

Примечание: 1. На схеме указаны условные обозначения точек, в которых определялись значения потерь напора (напр. точка 1.09)
 2. Расчеты потерь напора приводятся в таблице 5.

Привязан	
Инв. №:	

ТП 902-2-482.91 - ПЗ

25115 - 01 13

Лист
9

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

В приложении I приведен пример расчета гидравлических потерь напора в распределительной и сборной камерах, отстойнике и в трубопроводах между этими сооружениями для расчетных расходов 0,25 м³/с (для отстойника диаметром 18,0 м) и 0,442 м³/с (для отстойника - 24,0 м).

Там же дается определение относительных отметок посадки сооружений.

Таблица 5

Условные обозначения потерь	Наименование потерь	Расчетные формулы
h		
I	2	3
I.00	Подводящая система отстойника Распределительная камера	
I.01	Потери на водосливе полигонального сечения (H ₀ = h _{I.01})	$Q = m \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot H_0^{3/2}$ ж)
I.02	Потери над входом в трубу (Z ₀ = h _{I.02})	$m = 0,42 \cdot (0,7 + 0,183 \frac{H}{c}) ; \frac{H}{c} = 0,7$
I.03	Потери на вход в трубу	$Q = M \frac{\pi D_0^2}{4} \cdot \sqrt{2g \cdot Z_0}$ $M = \frac{1}{\sqrt{1 + \psi_{6x}}} ; \psi_{6x} = 0,05$
I.04	Потери на поворот 90°	$h_{I.03} = \psi \cdot \frac{V^2}{2g} ; \psi = 0,5$ $h_{I.04} = \psi \cdot \frac{V^2}{2g} ; \psi = 0,52$
I.05	Потери по длине трубопроводов	$h_{I.05} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2g} ;$ $\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{K_{\Sigma}}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25} ;$ $Re = \frac{V \cdot d}{\nu} ; K_{\Sigma} = 0,05 ;$ $\nu = 1,14 \cdot 10^{-6}$

ж) Размерность величин см. в примечании в конце таблицы 5.

Продолжение таблицы 5

I	2	3
	Трубопровод от распределительной камеры до отстойника	
I.06	Потери на расширение (сужение) - переход	$h_{I.06} = \psi \frac{V_2^2}{2g} ;$ $\psi_{расш.} = 0,1 ; \psi_{суж.} = 0,25$
I.07	Потери по длине	Определяются аналогично потерям h _{I.05}
I.08	Потери на поворот (α _{I.08})	$h_{I.08} = \psi \frac{V^2}{2g} ; \psi_{\alpha_{I.08}} = \psi \cdot \sin^2 \alpha_{I.08}$ $\psi_{90} = 0,52$
I.09	Потери на сужение (расширение) - переход	Определяются аналогично потерям h _{I.06}
	Отстойник	
I.10	Потери по длине в подводящем трубопроводе	Определяются аналогично потерям h _{I.05}
I.11	Потери на поворот в подводящем трубопроводе (α _{I.11})	Определяются аналогично потерям h _{I.08} $\alpha_{I.11} = 10^\circ 12'$
I.12	Потери в тройнике (на проход)	$h_{I.12} = \psi \cdot \frac{V^2}{2g} ; \psi = 0,1$
I.13	Потери на поворот 90°	Определяются аналогично потерям h _{I.04}
I.14	Потери на плавное расширение	$h_{I.14} = \psi_{пр} \cdot \frac{V^2}{2g} ;$ $\psi_{пр} = K_{пр} \cdot \left(\frac{\omega_2}{\omega_1} - 1 \right)^2$

Привязки			
Име. №			

ТП, 902-2-482.91 - ПЗ

Альбом I

I	2	3	I	2	3
I.15	Потери по длине вертикального трубопровода	Определяются аналогично потерям $h_{I.05}$	2.04	Потери на внезапное сужение лотка	$h_{2.04} = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} \cdot (I+K)$ $K = 0,15$
I.16	Потери на плавное расширение канала	$h_{I.16} = \zeta \cdot \frac{(V_1^2 - V_2^2)}{2g}$ $\zeta = 0,9$	2.05	Потери в кольцевом пространстве	$h_{2.05} = \left(\lambda \cdot \frac{l}{d_{cp}} \cdot \frac{V_p^2}{2g} \right)^2$ $V_p^2 = V_r^2 + V_s^2$; $V_{r,s} = \frac{Q}{w}$
I.17	Потери на истечение из окон ($Z_0 = h_{I.17}$)	$Q = \mu \cdot \omega \cdot \sqrt{2g \cdot Z_0}$ $\mu = 0,61$	2.06	Потери на вход в трубу	$h_{2.06} = \zeta \cdot \frac{V^2}{2g}$; $\zeta = 0,5$
I.18	Потери по длине лотка с переменным сечением	$h_{I.18} = \frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} (I+K)$ $K = 0,15$	2.07	Потери в тройнике (на проход)	Определяются аналогично потерям $h_{I.12}$
I.19	Потери на прохождение через струенаправляющие лопатки	$h_{I.19} = \zeta \cdot \frac{V^2}{2g}$; $\zeta = \frac{0,2}{b}$ b - расстояние между лопатками	2.08	Потери на поворот в трубопроводе ($d_{2.08}$)	$h_{2.08} = \zeta_{d_{2.08}} \cdot \frac{V^2}{2g}$ $\zeta_{d_{2.08}} = \zeta_{90} \cdot \sin d_{2.08}$
2.00	Отводящая система отстойника Отстойник		2.09	Потери по длине в трубопроводе отстойника	Определяются аналогично потерям $h_{I.05}$
2.01	Потери на водосливе с тонкой стенкой	$h_{2.01} = 1,24 \cdot \left(\frac{Q}{R^2} \right)^{3/2} \cdot \rho^{3/2}$		Трубопровод от отстойника до распределительной камеры	
2.02	Потери по длине сборного лотка	$h_{2.02} = \frac{V^2}{c^2 \cdot R} \cdot l$ $c = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$; $R = \frac{\omega}{\chi}$ $V = c \cdot \sqrt{R \cdot I}$	2.10	Потери на расширение (сужение) - переход	Определяются аналогично потерям $h_{I.06}$
2.03	Потери на поворот лотка 90°	$h_{2.03} = \zeta \cdot \frac{V^2}{2g}$ $V = \frac{Q}{w}$	2.11	Потери по длине	Определяются аналогично потерям $h_{I.05}$
			2.12	Потери на поворот ($d_{2.12}$)	Определяются аналогично потерям $h_{I.08}$

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

Привязка			
Инв. №			

Продолжение табл.5

Альбом I

1	2	3
2.13	Потери на сужение (расширение) - переход Сборная камера	Определяются аналогично потерям h I.06
2.14	Потери на поворот 90°	Определяются аналогично потерям h I.04
2.15	Потери на внезапное расширение	$h_{2.15} = \zeta \cdot \frac{V^2}{2g}$ $\zeta = \left(\frac{\omega_2}{\omega_1} - 1 \right)^2$
2.16	Потери по длине	Определяются аналогично потерям h I.05
2.17	Потери на пропорциональном водосливе (напор на водосливе)	$Q = m \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot H^{3/2}$ $H = h_{2.17} = \sqrt{\frac{Q^2}{m^2 \cdot b^2 \cdot 2g}}$ $m = 0,42$ $b = 1500$ или 2100 мм

Примечание.

Расчетные формулы взяты из "Справочника по гидравлическим расчетам" под редакцией П.Г.Киселева. Издательство "Энергия". Москва 1972г.

В расчетах приняты следующие размерности:

$$Q - \text{м}^3/\text{с}; b - \text{м}; g - \text{м}/\text{с}^2; H - \text{м}; c - \text{м}; D_y - \text{м}; Z_0 - \text{м};$$

$$V - \text{м}/\text{с}; l - \text{м}; d - \text{м}; \omega - \text{м}^2; X - \text{м}; R - \text{м};$$

$$\lambda; m; \zeta; c$$

- без размерные величины.

3. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Проект отопления и вентиляции выполнен в соответствии с действующими строительными нормами и правилами: 2.04.05-86; 2.04.03-85; 2.09.04-87; 2.01.01-82; ГОСТ 12.1.005-88. Источником теплоснабжения являются внутриплощадочные тепловые сети. В качестве теплоносителя для нужд отопления и вентиляции принята перегретая вода $150-70^\circ\text{C}$. Расчетные температуры наружного воздуха:

для расчета отопления -30°C

для расчета вентиляции:

холодный период -30°C , теплый период 22°C . Средняя температура отопительного периода $-6,2^\circ\text{C}$. Продолжительность отопительного периода 232 суток. Климатическая зона - нормальная; влажностный режим помещений - нормальный.

3.1. Отопление

В помещении машзала насосной станции - отопление воздушное совмещенное с приточной вентиляцией. В санузле система отопления бифильтрная с местными нагревательными приборами. В качестве нагревательных приборов приняты конвекторы настенные с кожухом малой глубины типа "Универсал".

Все трубопроводы и нагревательные приборы должны быть покрыты эмалью ПФ-837 за два раза.

3.2. Вентиляция

В помещении машзала насосной станции воздухообмен определен из расчета ассимиляции тепловыделений от работающего электрооборудования в теплый период года. Приток воздуха механический от двух установок АПР-2. Вытяжка механическая крышными вентиляторами В1 и В2. В холодный период года предусмотрен 3-х кратный воздухообмен. Приток от одной установки АПР-2. Вытяжка крышным вентилятором В1.

В санузле вентиляция - вытяжная, с естественным побуждением. Все воздуховоды должны быть покрыты лаком ПФ-170 по грунтовке ГФ-02Г. Монтаж отопительно-вентиляционного оборудования вести в соответствии со СНиП 3.05.01-85.

Привязки			

ТП 902-2-482.9Г - ПЗ

Лист

12

25115-01 16

Формат А3

Альбом I

4. ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

В насосную станцию сырого осадка предусмотрен ввод хозяйственно-питьевого водопровода диаметром 50 мм. Питьевая вода подается в санузел, к поливочному крану, а также в бак разрыва струи для пополнения системы уплотнения сальников центробежных насосов.

Сточная вода от санитарных приборов отводится в бытовую канализацию площадки очистных сооружений. Выпуск канализации принят диаметром 100 мм.

Пробоотборник оборудуется отводящим и вентиляционным трубопроводами диаметром 100 мм каждый, которые подсоединяются к внутренней канализации.

Внутренние сети хозяйственно-питьевого водопровода и хозяйственно-бытовой канализации прокладываются из полиэтиленовых труб типа ПНД.

5. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Проект разработан для следующих условий строительства:

- Сейсмичность района - не выше 6 баллов
- Территория - без подработки горными выработками
- Рельеф территории спокойный
- Грунтовые воды отсутствуют

Грунты в основании непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками $\varphi^H=28^\circ$ $C^H=0,02$ кг/см² $E=150$ кг/см² $\gamma_0=1,8$ т/м³. Характеристики грунтов обсыпки приведены в разделе "Основные расчетные данные".

Расчетная зимняя температура воздуха - минус 30°C.

Скоростной напор ветра принят по I району, снеговая нагрузка по III району.

5.1. Отстойники

Чертежи разработаны для отстойника №2, другие отстойники отличаются ориентацией, связанной с подводом технологических трубопроводов.

5.1.1. Конструктивное решение

Отстойники представляют собой открытые цилиндрические полузаглубленные железобетонные резервуары глубиной 3,0 м с диаметрами 18 и 24 м.

Днище монолитное железобетонное. Стены из сборных железобетонных панелей по серии 3.900.I-II вып.0-I, с дополнительными закладными деталями.

По стенам навивается, с созданием предварительного напряжения, арматура диаметром 5 мм из стальной проволоки периодического профиля класса Вр-II по ГОСТ 7348-81^ж.

Характеристики напряжений см.3.900.I-II.0-I-ПЗ.

Величина наибольшего напряжения принята 1004 МПа.

Величина напряжений в натягаемой арматуре, контролируемая при натяжении, 950 МПа.

5.1.2. Основные расчетные данные

В соответствии с указаниями серии 3.900.I-II вып.0-I стены рассчитаны на следующие нагрузки:

а) гидростатическое давление изнутри при навитой кольцевой арматуре и отсутствии обсыпки. Расчетный уровень воды принят до верха панели, поэтому коэффициент перегрузки не вводится;

б) активное давление обсыпки снаружи при навитой кольцевой арматуре и отсутствии воды внутри. Учтена временная нагрузка на поверхности обсыпки 1,0 кгс/м². Уровень обсыпки - не выше 0,2 м от верха стеновой панели.

5.1.3. Характеристика грунта обсыпки

Объемный вес $\gamma_0=1,8$ т/м³

Коэффициент перегрузки - 1,2

Угол внутреннего трения $\varphi_p=21^\circ$

Расчетное удельное сцепление грунта $C=0$

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

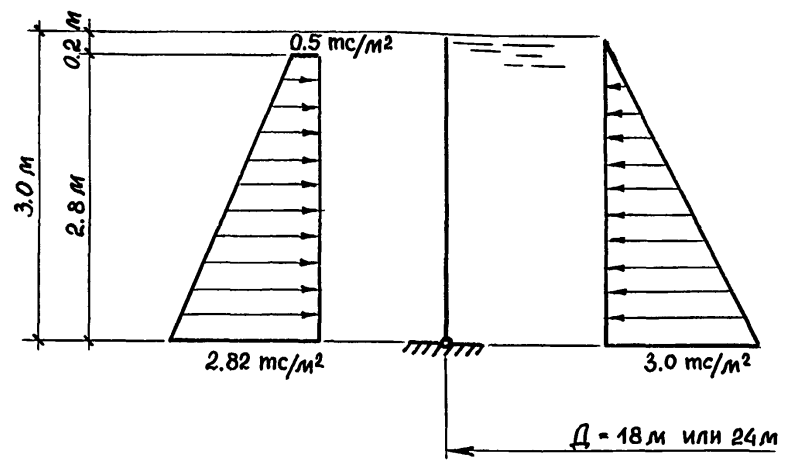
Привязан			
Име. №			

ТП 902-2-482.9I - ПЗ

Лист
13

Альбом I

Расчетная нагрузка на стену



Указания по расчету стены, подбору стеновых панелей и навиваемой кольцевой арматуры помещены в серии 3.900.I-II вып.0-I.

5.1.4. Указания по производству работ

При производстве работ руководствоваться действующими нормативными документами по строительству, чертежами проекта и приведенными ниже указаниями.

Перед началом строительства должен быть разработан проект производства работ.

Прокладываются технологические трубопроводы, расположенные под дном отстойника. Не допускается нарушение природного состояния грунтов. Заделка трубопроводов выполняется по чертежу КЖ лист 2, альбом 2. Монтаж стеновых панелей начинать с панели ПСЦ-4. Панели устанавливаются на маяки из цементного раствора, толщина которых обеспечивает проектное положение панелей. Для обеспечения свободных деформаций стен при их обжатии между маяками и низом панелей проложить 2 слоя листовой пластмассы, пленки и т.п. материала. Монтаж панелей производить согласно

серии 3.900.I-II.0-I-ПЗ лист 2 п.2.6 и лист 6.

Проектом предусматривается навивка кольцевой напряженной арматуры машиной АМН-5. Работы выполняются в соответствии с "Рекомендациями по кольцевому напряженному армированию цилиндрических железобетонных сооружений арматурно-навивочными машинами моделей АМН-5" (ВНИИСТ Министерство газовой промышленности СССР 1970г.).

Навивка производится специально обученным персоналом при соблюдении техники безопасности. После натяжения кольцевой арматуры произвести торкретирование наружной поверхности.

5.2. Насосная станция

Здание насосной станции кирпичное одноэтажное с заглубленной подземной частью.

В плане здание имеет прямоугольную форму с размерами в осях 6x15 м. Надземная и подземная части насосной станции для удобства обслуживания и монтажа решены одним объемом, за исключением выделенных помещений щитов и санузла.

Стены подземной части запроектированы из типовых сборных железобетонных панелей по серии 3.900.I-10 в.0-I, I-I, I-2.

Углы вертикальных стен подземной части насосной станции и днище выполняются из монолитного железобетона.

Бетон для монолитных конструкций принят В-15 W4 F 50. Швы между сборными стеновыми панелями подземной части иньецируются цементным раствором в соответствии с "Руководством по замоноличиванию стыков шпунцового типа в сборных железобетонных емкостных сооружениях ЦНИИ промзданий Госстроя 1980г." Перекрытие на отм. ± 0,00 выполняется из сборных плит, по серии I.442. I-2 вып. I, 2. Покрытие запроектировано из плит по ГОСТ 22701.1-77 - 22701.2-77.

Кровля рулонная 4-х слойная, утеплитель пенобетон с объемным весом $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$.

Горизонтальная гидроизоляция кирпичных стен запроектирована из цементного раствора состава 1:2 толщиной 30 мм. Кладка стен выполняется из отборного глиняного кирпича пластического прессования М-75 на цементном растворе М-25. Кладку снаружи вести под расшивку швов валиком, изнутри - впусшовку. Внутренние поверхности кирпичных стен оштукатурить

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

Привязан
Инв. №

ТП 902-2-482.9I - ПЗ

Лист 14

ваются сложным раствором. Внутренние поверхности монолитных железобетонных стен и швы между сборными железобетонными конструкциями затираются цементно-песчаным раствором.

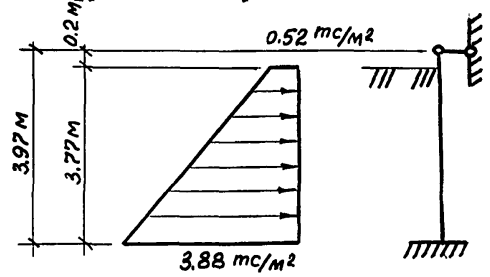
Столярные изделия окрашиваются масляной краской.

Металлоконструкции окрашиваются краской БТ-177 за 2 раза по грунту ГФ-021.

5.2.1. Основные расчетные данные

Расчетная схема панелей принимается в соответствии с указаниями серии 3.900.I-10 вып.0-I.

Расчетная нагрузка на стену



5.3. Прочие сооружения и коммуникации

Распределительная камера, сборная камера, жиросборник - монолитные железобетонные бетон В-15 F=I50 W4.

В жиросборнике внутренние поверхности стен штукатурятся цементным раствором с последующим железнением. Наружные поверхности стен затираются цементным раствором.

5.4. Защита конструкций от коррозии

В проекте принято, что жидкость с температурой не более 30°, содержащаяся в резервуаре, грунты и грунтовые воды не агрессивны по отношению к железобетону.

По отношению к металлоконструкциям вода в резервуаре оценивается

как слабоагрессивная среда.

Проектом предусмотрены необходимые антикоррозийные мероприятия:

- плотные бетоны марок по водонепроницаемости не ниже В-4,
- толщина защитного слоя арматуры не менее 25 мм,
- ограничена величина раскрытия трещин,
- обетонирование и металлизация закладных деталей,
- окраска всех необетонированных металлоконструкций и трубопроводов.

Анкерные стержни и закладные изделия, а также соединительные элементы для крепления сборных железобетонных изделий подлежат защите от коррозии слоем алюминия или цинке толщиной 0,2 мм, наносимого методом металлизации при помощи передвижной металлизационной установки путем распыления.

Открытые поверхности металлизированных закладных изделий сборных железобетонных изделий после пропарки должны быть покрыты слоем грунта - шпаклевки ЭП-00-10.

При сварке металлизированных изделий на стройплощадке монтажные сварные швы не позже, чем через 3 дня должны быть защищены прожекторным покрытием.

6. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

К механической части проекта относится разработка нестандартизированного оборудования для отстойника канализационного первичного из сборного железобетона диаметрами 18 и 24 м,насосной станции сырого осадка, сборной камеры, а так же выбор грузоподъемного оборудования в насосной станции сырого осадка.

В отстойнике в качестве нестандартизированного оборудования разработан илоскреб с вращающимся сборно-распределительным устройством (УВР).

УВР предназначено для равномерного распределения очищаемой воды по рабочему объему отстойника, сбора осветленной воды после отстаивания, сгребания осадка, выпадающего на дно отстойника, к центральному приямку.

Особенностью данной конструкции является возможность регулирования частоты вращения УВР для создания оптимальных условий отстаивания. Для создания условий, близких к статическим, скорость движения УВР должна быть равна и противоположно направлена скорости истечения воды из распределительного лотка.

Имя, инв. №
Подпись и дата
№ подл.

Привязка
Имя, №

Основными узлами УВР являются: устройство сборно-распределительное, мост, опора центральная, привод, рама привода, спиральный скребок, скребок донного желоба, токоприемник кольцевой, устройство для удаления всплывающих веществ.

Устройство сборно-распределительное состоит из двух радиально-расположенных лотков - водораспределительного и водосборного, подвешенных к мосту. Лотки разделены между собой стенкой. Водораспределительный лоток снизу ограничен щелевым днищем и сбоку - струенаправляющими лопатками. Сквозь поперечные щели днища проваливаются содержащиеся в воде наиболее тяжелые взвешенные вещества. Лопатки подвешены к несущей конструкции таким образом, что могут быть перемещены вдоль лотка и повернуты под любым углом в горизонтальной плоскости. Водосборный лоток имеет регулирующую водосливную стенку и сплошное днище.

Водораспределительное и водосборное устройства сопрягаются с неподвижной центральной частью отстойника с помощью двух воздушных затворов, которые непрерывно подпитываются сжатым воздухом.

В каждый из двух затворов сжатый воздух подается с расходом 1-2 л/ч по отдельному трубопроводу с регулированием расхода с помощью вентиля, размещаемых в насосной станции сырого осадка.

Мост илоскреба представляет собой балку трубчатого сечения. Одним концом мост опирается на раму приводной тележки, а другим - на центральную опору. Мост вращается вместе с водораспределительным и водосборным лотками и шарнирно подвешенным спиральным скребком.

Спиральный скребок, передвигаясь по днищу отстойника, сгребают осадок и перемещает его в центральный приямок. Скребки донного желоба перемещают осадок к отверстию, соединенному с трубой для отвода осадка из отстойника. Центральная опора выполнена в виде сварной конструкции из цилиндрической стойки с опорным фланцем и корпуса подшипника с опорной плитой для установки моста илоскреба. Корпус подшипника опирается на стойку через радиальный сферический двухрядный подшипник.

Приводная тележка с регулируемым электроприводом представляет собой сварную раму с ведущим и ведомым обрезиненными колесами. На раме установлены электродвигатель, редуктор и открытая зубчатая пара. Применение специального электропривода для бесступенчатого

регулирования оборотов в пределах 600-1400 об/мин. позволяет регулировать частоту вращения УВР в пределах 2-5 об/час.

Разработанная конструкция привода кроме бесступенчатого регулирования позволяет получить частоту вращения УВР - 2; 3,5 и 5 об/час с помощью сменных шестерен. Кольцевой токоприемник выполнен с верхним подводом электрокабеля и предназначен для подвода питания от неподвижного источника тока к подвижному электродвигателю приводной тележки. Стребание всплывающих веществ к периферии отстойника осуществляется полупогруженной доской. При подходе приводной тележки к камере, в которой установлено устройство для удаления всплывающих веществ, ролик наезжает на лыжу и погружает под уровень воды воронку, при этом всплывающие вещества удаляются из камеры. Уплотнение воронки осуществляется воздушным затвором, для чего предусмотрена подача сжатого воздуха.

В насосной станции сырого осадка в качестве нестандартизированного оборудования разработана конструкция пробоотборника, который предназначен для отбора проб сырого осадка и представляет собой сварной короб из металлического листа с тремя патрубками и откидной крышкой. С помощью патрубков пробоотборник присоединяется к трубопроводам сырого осадка и канализации. Через открытую откидную крышку отбирается проба сырого осадка.

В сборной камере разработана конструкция устройства для регулирования уровня водослива. Устройство предназначено для поддержания определенного уровня воды в отстойнике и состоит из заслонки, штанги, 2-х щек и исполнительного электрического механизма типа МЭО. Заслонка в зависимости от перемещения рычага исполнительного механизма через штангу может полностью или частично перекрывать отверстие, отводящее осветленную воду из отстойника.

В насосной станции сырого осадка для монтажа и демонтажа технологического оборудования предусмотрены два ручных крана г/п 0,5 и 3,2 т.с.

7. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

7.1. Общая часть

Электротехническая часть проекта выполнена в соответствии с технологическим, сантехническим и строительными разделами.

Привязка			
Име. №			

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

Альбом I

В настоящем разделе решены вопросы электроснабжения, электрооборудования, автоматизации, технологического контроля, диспетчеризации и связи.

Проектируемые сооружения являются невзрывоопасными и непожароопасными.

Электротехническая часть проекта разработана в соответствии с действующими правилами и нормами.

Проект выполнен в двух вариантах:

с автоматическим регулированием скорости фермы устройства вращающегося сборно-распределительного (УВР) пропорционально расходу сточной воды.

- со ступенчатым изменением с помощью мотор-редуктора скорости перемещения фермы УВР отстойника.

7.2. Характеристика потребителей электроэнергии и выбор электродвигателей

Основными потребителями электроэнергии являются электродвигатели для привода фермы УВР, насосов, вентиляторов, задвижек, нагрузки электроосвещения.

Электродвигатели приняты асинхронные с короткозамкнутым ротором напряжением 0,4 кВ.

Электродвигатели поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Мощность электроприводов от 0,75 до 15 кВт.

Мощность электродвигателя привода фермы УВР принята 0,75 кВт с учетом запаса мощности, необходимой для длительной работы на пониженных скоростях. Для обоих вариантов мощность электродвигателя принята одинаковой.

Для обеспечения оптимальных условий отстаивания, достигаемых при скорости фермы УВР равной, но противоположно направленной скорости выхода из него воды, предусмотрено автоматическое регулирование скорости фермы, пропорционально расходу воды через отстойник.

Регулирование осуществляется с помощью полупроводникового преобразователя частоты ППТР-6,3-400-200/50 Запорожского завода "Преобразователь".

Преобразователь обеспечивает регулирование частоты и напряжения на выходе в функции аналогового сигнала ± 10 В.

Схема регулирования приведена в разделе АТХІ.

Вариант без регулируемого привода следует применять при постоянном

расходе стоков, поступающих на отстойник.

7.3. Электроснабжение. Электрооборудование.

По степени надежности и бесперебойности электроснабжения потребители электроэнергии отстойников и насосной станции сырого осадка относятся к I или II категории.

Электроснабжение указанных сооружений осуществляется двумя вводами 0,4 кВ. Оба ввода являются рабочими и рассчитаны на полную нагрузку.

Для варианта с автоматическим регулированием скорости фермы электроснабжение должно быть решено так, чтобы обеспечить действующее значение тока трехфазного короткого замыкания в точке подключения преобразователя не более 4,5 кА.

Результаты подсчета нагрузок приведены в табл. I.

Таблица I

Установленная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВт	Годовой расход электроэнергии, тыс.кВт.час
79,7	41	152,0

Для распределения электроэнергии и размещения аппаратуры управления и защиты приводов насосов, задвижек, ферм УВР отстойников (Б5100, Б5400) предусмотрен защищенный щит станций управления в насосной станции сырого осадка.

Для управления приточной установкой предусмотрен щит ЩУП, изготавливаемый серийно Ангарским электромеханическим заводом.

Сечения кабелей 0,4 кВ выбраны из условия нагрева и надежного отключения однофазных коротких замыканий.

Силовые и контрольные кабели, прокладываемые в насосной станции и в траншеях, приняты марок АВВГ и АКВВГ, прокладываемые по фермам отстойников-ВВГ и КВВГ соответственно.

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

Привязан
Име. №

ТП 902-2-482.9I - ПЗ

Лист 17

Альбом I

7.4. Управление и автоматизация

Сооружения работают без постоянного дежурного персонала. Все процессы, за исключением опорожнения отстойников, автоматизированы. Для всех механизмов предусмотрен режим опробования.

Контроль за работой всех механизмов осуществляется с помощью местной сигнализации, с передачей общего сигнала неисправности на диспетчерский пункт.

Для привода фермы, работающего постоянно, предусмотрено местное управление с поста, расположенного у отстойника.

- Схема управления обеспечивает:

- самозапуск;
- невозможность останова фермы при прохождении ее над жиросборником;
- отключение привода при износе ходовых колес;
- импульсные сигналы на включение и отключение преобразователя частоты;
- отключение пускателя, подающего напряжение на преобразователь при неисправности последнего.

Последние два пункта только для варианта с регулируемым приводом.

Выпуск осадка можно осуществлять автоматически по уровню осадка в отстойниках или по временной программе. Одновременный выпуск осадка из нескольких отстойников не допускается. Предусмотрена возможность дистанционного управления механизмами выпуска осадка со щита станций управления.

Насосы перекачки всплывающих веществ автоматизированы по уровням в жиросборнике. Пуск насосов осуществляется на закрытую напорную задвижку.

Опорожнение отстойников осуществляется этими насосами на местном управлении.

Работа насосов гидроуплотнения заблокирована с насосами перекачки всплывающих веществ.

Работа дренажных насосов автоматизирована по уровням в дренажном приемке.

Управление приточной и вытяжными установками местное.

Схема управления приточной установкой обеспечивает:

- автоматическое подключение схемы регулирования температуры воздуха в помещении;
- защиту калорифера от замораживания;

- ограничение по минимуму температуры приточного воздуха.

7.5. Технологический контроль

Объем технологического контроля принят в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85.

Типы контрольно-измерительных приборов приняты в соответствии с номенклатурой приборостроительных заводов, с учетом измеряемой среды и места установки приборов.

Проектом предусматривается контроль и измерение следующих технологических параметров:

1. Уровень осадка в отстойниках.
2. Уровень стоков в секциях №1...4 сборной камеры.
3. Регулирование уровня в секциях №1...4 сборной камеры.
4. Уровень в жиросборнике.
5. Давление в напорных патрубках всех насосов.
6. Давление в трубопроводе на уплотнение сальников.
7. Уровень в баке разрыва струи.
8. Уровень в дренажном приемке.

Приборы, необходимые для указанных выше измерений, учтены в спецификациях на приборы и средства автоматизации.

Датчики и первичные приборы устанавливаются по месту измерения, вторичные приборы на щите КИП. Чертежи установки СУ-102 в отстойниках смотри в механической части проекта.

Сливные окна шибера секций №1...4 сборной камеры, выполнены по профилю водослива, имеющего линейную зависимость между уровнем жидкости над порогом водослива и ее расходом. Так как уровень в секциях сборной камеры поддерживается постоянным, то положение шибера пропорционально расходу жидкости. Такое решение позволяет автоматизировать скорость вращения сборно-распределительного устройства по положению шибера в секциях сборной камеры каждого отстойника.

Преобразователи для регулирования уровня в секциях №1...4 сборной камеры устанавливаются на площадке у сборной камеры в утепленных

Изм. № подл. Подпись и дата Вып. инв. №

Привязка			
Изм. №			

ТП902-2-482.9I - ПЗ

Лист 18

шкафах. Измерение уровня осуществляется пьезометрическим методом, на воздушных линиях к каждому преобразователю предусматривается установка ротаметров для контроля за расходом воздуха.

7.6. Конструктивное выполнение электрооборудования и кабельные сети

Для обеспечения индустриализации монтажных работ предусмотрен крупноблочный щит станций управления, изготавливаемый заводами Минэнергопрома, серийные шкафы и посты управления.

Щит устанавливается в электротехническом помещении.

Прокладка кабелей в электрощитовой производится по конструкциям в двойном полу, в машзале по стенам на конструкциях, подвод кабелей к электродвигателям в насосной станции осуществляется в полу в пластмассовых трубах.

Для подвода питания от источника к электрооборудованию, находящемуся на подвижной ферме (привод тележки, конечные выключатели) предусмотрен кольцевой токоприемник (чертежи см. в разделе нестандартизированного оборудования).

Токоподвод к кольцевому токоприемнику предусмотрен сверху, кабель крепится скобами к стальному тросу, натянутому между зданием насосной станции и опорой.

Опоры предусмотрены в строительной части проекта.

По ферме кабели прокладываются в металлических трубах.

Для удобства ревизии кольцевого токоприемника все кабели к нему подключаются через штепсельные разъемы.

7.7. Зануление

В качестве защитной меры от поражения током принято зануление электрооборудования.

В качестве нулевых защитных проводников используются металлические конструкции здания, металлические конструкции производственного назначения и четвертая жила в кабеле.

7.8. Электрическое освещение

Проектом предусматривается электрическое освещение помещений насосной станции.

В качестве источников света применяются ртутные лампы высокого давления и люминесцентные лампы.

Во всех помещениях предусматривается рабочее освещение.

Для ремонта технологического оборудования в насосной станции и у отстойников устанавливаются штепсельные розетки на напряжение 24 В. Понижающие трансформаторы 220/24 В устанавливаются в насосной станции. Выбор светильников производился в соответствии с назначением помещений и находящейся в них средой.

Нормы освещенности приняты на основании глав СНиП П-4-79 "Естественное и искусственное освещение". Групповой распределительный щиток принят типа ЯОУ 850I с автоматическими выключателями АЕ 1000. Распределительная сеть освещения предусмотрена кабелем АВВГ-660 прокладываемым открыто на скобах.

Все нетокопроводящие части осветительного электрооборудования должны быть занулены путем присоединения к нулевому проводу.

7.9. Связь

В помещении щитовой насосной станции при отстойниках предусматривается установка одного телефонного аппарата, включаемого в коммутатор диспетчера площадки очистных сооружений канализации.

Внутри здания от места ввода к телефонному аппарату прокладывается абонентский провод марки ТРПГх2х0,5 открыто по стенам.

Ввод кабеля из траншеи в здание насосной станции осуществляется по наружной стене на высоту 2,5 м и защищается стальным уголком 35х35х3 мм.

Прокладка кабеля к насосной по территории площадки выполняется отдельным проектом на внутриплощадочные сети связи.

7.10. Новые технические решения

I. Для привода фермы УВР применен электродвигатель переменного тока с короткозамкнутым ротором, скорость которого регулируется изменением частоты питающего напряжения с помощью полупроводникового преобразователя

Име. № подл.
Подпись и дата
Вязк. инв. №

Приязан			
Име. №			

График производства работ (для отстойников ϕ 18 м)

Альбом I

№ п/п	Наименование основных работ	Объемы работ		Норма времени ед. изм. чел. час	ЕНиР	Трудо- затра- ты чел. час	Состав звена, чел.	Основные механизмы		Технологи- ческие пе- рерывы	Продолжи- тельность работ		График производства работ в сменах											
		Един. изм.	Кол-во					Тип, марка	К-во		час	смен	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<u>Земляные работы</u>																								
1	Срезка растительного грунта	тыс.м2	4,1	0,84	Е2-1-5пIа	3,4	I	ДЗ-53	I	-	3,4	0,5												
2	Вземка грунта экскаватором	100м3	86	2,7	Е2-1-9 п.3в.	234,9	I	30-4III	I	-	234,9	34,4												
3	Зачистка дна котлована бульдозером	"-	3,6	0,78	Е2-1-22 п.2в	2,8	I	ДЗ-53	I	-	2,8	0,4												
4	Зачистка дна котлована вручную	м3	52	1,9	Е2-1-47	98,8	2	-	-	-	49,9	7,3												
5	Обратная засыпка	1000м3	5,6	0,49	Е2-1-34	2,7	I	ДЗ-53	I	-	2,7	0,4												
<u>Бетонные и железобетонные работы</u>																								
6	Устройство бетонной подготовки	м3	334	0,22	Е4-1-49	73,5	2	МКГ-25	I	-	36,8	5,4												
7	Установка арматурных сеток краном	шт	14	0,42	Е4-1-44 т.1 п.1а	5,9	4	МКГ-25	I	-	1,5	0,2												
8	Установка каркасов	шт	898	0,24	Е4-1-44 т.2 п.1в	215,5	3	-	-	-	71,8	10,5												
9	Укладка и разборка опалубки	м2	100	0,64	Е4-1-34 т.2 п.2а,б	64	2	-	-	-	32	4,7												
10	Укладка бетонной смеси	м3	307	0,22	Е4-1-49 т.1	67,5	2	-	-	до достижения бетоном прочности не менее 70% проектной	33,7	4,9												

Отстойники: 11, 12, 13, 14
Н.ст. 13, 14

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

Приказ			
Имя, №			

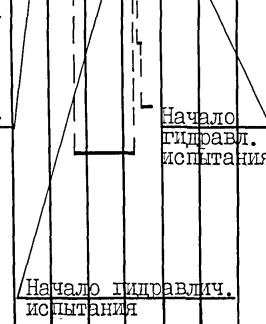
ТН 902-2-482.91 ПЗ

Лист 21

Продолжение табл.

Альбом I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
	Монтажные работы																								
I1	Монтаж стеновых панелей резервуаров	шт	I44	3,3	E4-I-I6	475,2	3	МКТ-25	I	-	I58,4	23,2													
I2	Монтаж стеновых панелей	шт	I0	I,I	E4-I-8 п.2 п.13а	II	4	"-	I	-	2,7	0,4													
I3	Монтаж сб.ж.б. перемычек	шт	32	I,0	E4-I-6 т.2	32	5	"-	I	-	6,4	0,9													
I4	Монтаж плит перекрытия и покрытий	шт	I0	0,72	E4-I-7 п.3а	7,2	4	"-	I	-	I,8	0,3													
I5	Монтаж металлоконструкций	т	3,8	I2	E5-I-I0	45	4	"-	I	-	II,2	I,6													
I6	Кирпичная кладка	м3	95	2,5	E3-3 п.10б	237,5	2	"-	I	-	II8,8	I7,4													
I7	Устройство рулонной кровли	100м2	I	4,8	E7-2	4,8	2	"-	I	-	2,4	0,3													
I8	Прочие работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,I	II,3													



В продолжительность работ включено чистое время их выполнения без учета технологических перерывов на твердение бетона, гидравлическое испытание и т.п., которые учитываются при разработке ППР конкретного объекта.

Имя, № подл. Подпись и дата Власт. инст. №

Привязан			
Имя, №			

ТП 902-2-482.9I ПЗ

Лист 22

График производства работ (для отстойников ϕ 24 м)

Альбом I

№ п/п	Наименование основных работ	Объемы работ		Норма времени на ед. измерения чел. час	ЕНиР	Трудозатраты чел. час	Состав звена, чел.	Основные механизмы		Технологические перерывы	Продолж. работ		График производства работ в сменах											
		Един. изм.	Кол-во					Тип, марка	Кол-во		час.	смен	I0	20	30	40	50	60	70	80	90	I00	I10	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24	
<u>Земляные работы</u>																								
I	Срезка растительного слоя	тыс.м2	5,7	0,84	Е2-I-5 п. Ia	4,8	I	ДЗ-8	I	-	4,8	0,7												
2	Внемка грунта экскаватором	I00 м3	II2	2,7	Е2-I-9 п.36	302,4	I	Э0-4III	I	-	302,4	44,3												
3	Зачистка дна котлована бульдозером	"-	5,2	0,78	Е2-I-22 п.26	4,0	I	ДЗ-8	I	-	4,0	0,6												
4	Зачистка дна котлована вручную	м3	6,2	I,9	Е2-I-47	II7,8	2	-	-	-	58,9	8,6												
5	Обратная засыпка	тыс.м3	7,3	0,49	Е2-I-34	3,6	I	ДЗ-8	I	-	3,6	0,5												
<u>Бетонные и железобетонные работы</u>																								
6	Устройство бетонной подготовки	м3	46I	0,22	Е4-I-49	I0I,4	2	МКГ-25	I	-	50,7	7,4												
7	Установка арматурных сеток краном	шт	28	0,42	Е4-I-44 т. I п. Ia	II,7	4	МКГ-25	I	-	2,9	0,4												
8	Установка каркасов	шт	I037	0,24	Е4-I-44 т. 2 п. Ib	248,9	3	-	-	-	82,9	I2,I												
9	Укладка и разборка опалубки	м2	I00	0,64	Е4-I-34 т. 2 п. 2а, б	64	2	-	-	-	32	4,7												
I0	Укладка бетонной смеси	м3	437	0,22	Е4-I-49 т. I	96,I	2	-	-	по достижению бетоном прочности не менее 70% проектной														

Отстойники: I1 I2 н.ст. I3 I4

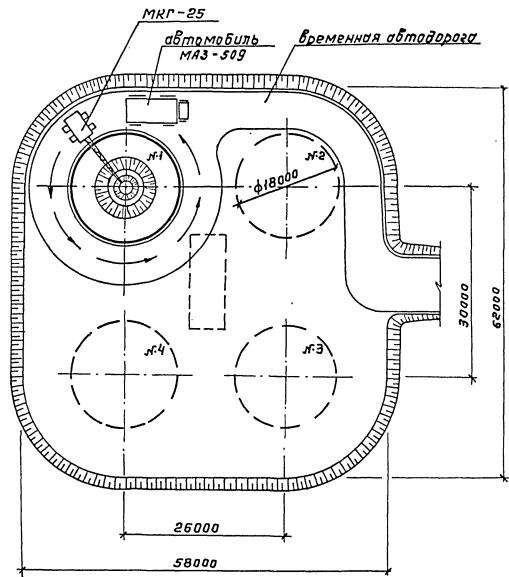
Имя, № подл., Подпись и дата, Взам. инв. №

Привязка			
Имя, №			

ТП 902-2-482.9I ПЗ

Альбом 1

Строительный план М1:500



Условные обозначения

- сооружения, возводимые на I этапе строительства
- сооружения, возводимые на II этапе строительства
- направление движения крана при монтаже конструкций

Примечания

вопросы временного тепло-, электро- и водоснабжения на период строительства решаются при привязке данного типового проекта.

Монтаж сборных железобетонных конструкций производится "с колес" гусеничным краном МКГ-25.

Инв. № подл. Подпись и дата выд. инв. №

Привязан

Инв. №		

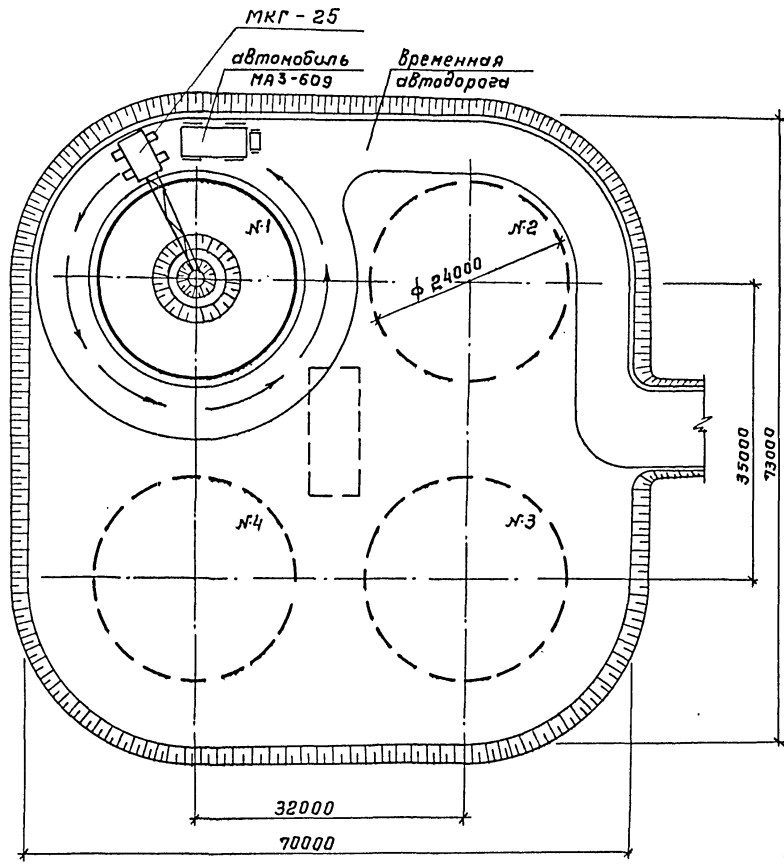
ТП 902-2-482.9I - ПЗ

Лист 25

25115 - 01 29

Альбом 1

Стройгенплан м 1:500



Условные обозначения

- сооружения, возводимые на I этапе строительства
- (dashed) сооружения, возводимые на II этапе строительства
- направление движения крана при монтаже конструкций

Примечания

Вопросы временного тепло-, электро- и водоснабжения на период строительства решаются при привязке данного типового проекта.
Монтаж сборных железобетонных конструкций производится „с колес“ гусеничным краном МКГ-25.

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

Привязан			
Инв. №			

ТП 902-2-482.9I - ПЗ

25115 - 01 30

Лист
26

и камеры (распределительную и сборную) сохранить по типовому проекту без изменений, учитывая возможность последующего развития очистных сооружений. При количестве отстойников 6,7 или 10 рекомендуется принять I или 2 полные группы и одну - неполную.

9.2. Строительная часть

I. Проставить абсолютную отметку соответствующую относительной 0,000.

2. Определить прогнозируемый уровень подземных вод. В случае возможного подпора необходимо предусмотреть устройство дренажа, так как днище не рассчитано на подпор грунтовых вод.

3. Произвести корректировку морозостойкости бетона в соответствии с температурой наружного воздуха.

4. В соответствии с конкретными условиями уточнить защиту от коррозии строительных конструкций.

9.3. Механическая часть

В типовых проектах отстойников канализационных первичных с УВР диаметрами 18 и 24 м нестандартизированное оборудование представлено на стадии эскизных проработок.

Рабочая конструкторская документация может быть разработана институтом "Сожводоканалпроект" в установленном порядке по отдельному договору по просьбе организации, привязывающей типовой проект.

9.4. Электротехническая часть

I. Решить вопрос электроснабжения отстойников.

2. Исходя из возможностей заказчика, с точки зрения общего технического уровня, квалификации обслуживающего персонала, принять вариант с постоянной или регулируемой скоростью вращения фермы УВР.

3. При варианте с регулируемой скоростью фермы УВР электроснабжение должно быть решено таким образом, чтобы действующее значение трехфазного тока короткого замыкания в точке подключения преобразователя частоты было не более 4,5 кА.

Основным является вариант с регулируемым приводом, вариант без регулирования может быть применен только при условии наличия на площадке сооружений по регулированию расхода сточных вод.

4. Исключить чертежи для непринятого варианта.

5. Разработать задание заводу-изготовителю на щит станции управления.

10. Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя по:							
		Отстойник Ø 18 м			Отстойник Ø 24 м				
		проект-ту-аналогу (т.п. 902-2-469,89)	заданье на проек-тирование (т.п. 902-2-482,91)	работе на проек-ту (т.п. 902-2-482,91)	проект-ту-аналогу (т.п. 902-2-470,89)	заданию на проектирование	рабочему проекту 902-2-483,91		
		I	2	3	4	5	6	7	8
Пропускная способность	м3/сут.	35000	56830	56830	70000	100080	100080		
Площадь застройки	м2	1022	1022	1022	1809	1809	1809		
Объем строительный	м3	4643	4643	3905,8	7696	7696	6169,8		
Сметная стоимость строительства	тыс.руб.	189,37	189,37	209,11	227,08	227,08	262,04		
	руб./расч. ед.	5,41	3,33	3,68	3,24	2,26	2,62		
в том числе СМР	тыс.руб.	151,19	151,19	142,81	188,90	188,90	191,43		
	руб./расч. ед.	4,32	2,66	2,51	2,70	1,89	1,91		
Нормативная трудоемкость	чел-ч	17604	17604	24250	27192	27192	30960		
Трудозатраты Построечные	чел.-ч.	16121	16121	16980	24901	24901	21180		
	чел.-ч./расч.ед.	0,46	0,28	0,3	0,36	0,25	0,21		

Привязки			
Име. №			

ТП 902-2-482.91 - ПЗ

Лист

28

25115 - 01 32

Формат А3

Продолжение табл.

Альбом I

I	2	3	4	5	6	7	8
	чел.-ч./ I млн. руб.СМР	106628	106628	118899	131821	131821	110641
Расход строитель- ных материалов:							
- цемент, приве- денный к М400	т	204,3	204,3	171,58	271,80	271,80	242,77
	т/расч. ед.	0,0058	0,0036	0,003	0,0078	0,0048	0,002
- сталь, приве- денная к классу А-I и Ст.3	т	64,31	64,31	53,18	87,58	87,58	77,11
	т/расч. ед.	0,0018	0,0011	0,0009	0,00125	0,00087	0,0008
- бетон и железобетон	м3	801,33	801,33	837,72	1118,70	1118,70	1191,98
	м3/расч. ед.	0,023	0,0141	0,0147	0,016	0,0112	0,0119
в том числе монолитный	м3	615,26	615,26	700,25	888,43	888,43	1022,91
	м3/расч. ед.	0,018	0,011	0,0123	0,013	0,009	0,010
сборный	м3	186,07	186,07	137,47	230,27	230,27	169,07
	м3/расч. ед.	0,005	0,003	0,002	0,003	0,0023	0,0017
Ресурсы на произ- водственные и эксплуатационные нужды:							
- годовой расход сжатого воздуха	м3	21462	21462	219	21462	21462	219
- годовой расход тепла	ГДж	131,5	131,5	763,11	131,5	131,5	763,11
	ГДж/расч. ед.	0,004	0,0023	0,0134	0,002	0,0013	0,007

I	2	3	4	5	6	7	8
- годовой расход электроэнергии	МВт.ч.	109	109	152	112	112	152
	Квт.ч./ расч.ед.	3,11	1,92	2,67	1,6	1,12	1,52
Годовые эксплуата- ционные затраты	т.руб.	38,523	38,523	33,51	42,665	42,665	36,06
Себестоимость	коп.	0,3	0,19	0,16	0,17	0,12	0,10
Приведенные затра- ты	т.руб.	68,82	68,82	58,60	78,99	78,99	67,50
	руб./ расч. ед.	1,97	1,21	1,03	1,13	0,79	0,67

За расчетный показатель принят 1 м3 суточной производительности.
Сметная стоимость строительства приведена к нормам и ценам 1984г.

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

Приказ			
Имя, №			

ТП 902-2-482.91 - ПЗ

Лист
29

II. ПРИЛОЖЕНИЕ I

Пример расчета гидравлических потерь напора в подводящей и отводящей системах отстойников и горизонтов воды в сооружениях

Расчет производится для отстойников диаметром 18 м на расчетный расход 0,250 м³/с, для диаметра 24 м - на 0,442 м³/с.

За отметку 0,000 принята отметка дна отстойника, отметка горизонта воды в отстойнике равна 2,100 м.

Порядок расчета

1. По таблице 4 находятся диаметры подводящих ($D_{У1}$) и отводящих ($D_{У2}$) трубопроводов между распределительной камерой и отстойником и между последним и сборной камерой. Для отстойника диаметром 18 м и $D_{У1}$ и $D_{У2}$ равны 600 мм, для отстойника диаметром 24 м - 800 мм.

2. В соответствии со схемой гидравлических потерь напора в точках (см.рис.3), по формулам таблицы 5 определяются потери напора в распределительной и сборной камерах в отстойнике, а также в подводящих и отводящих трубопроводах.

Результаты расчета приводятся ниже:

Условные обозначения точек потерь напора	Величины потерь напора в м в зависимости от диаметров и номеров			
	Отстойник диам. 18 м		Отстойник диам. 24 м	
	№1 и №2	№3 и №4	№1 и №2	№3 и №4
I	2	3	4	5

Распределительная камера

I.01	0,3445I	0,3844I
I.02	0,21187	0,27214
I.03	0,10097	0,12927
I.04	0,10500	0,13444
I.05	0,0327I	0,03248

I	2	3	4	5
Σ I.03+I.05		0,23868		0,29619
I.01		0,3445I		0,3844I
I.02		0,21187		0,27214
Трубопровод от распределительной камеры до отстойника				
I.06		0,00997		0,00986
I.07	0,04625	0,21083	0,05065	0,2369I
I.08	0,00000	0,03932	0,00000	0,05679
I.09		0,02019		0,02585
Σ I.06+I.09	0,0764I	0,2803I	0,08636	0,3294I
Отстойник (подводящая система)				
I.10		0,06944		0,08618
I.11		0,01859		0,02536
I.12		0,02019		0,02585
I.13		0,10500		0,13444
I.14		0,07042		0,10090
I.15		0,00075		0,0004I
I.16		0,00208		0,00930
I.17		0,00437		0,0074I
I.18		0,00629		0,01033
I.19		0,01720		0,0480I
Σ I.10+I.19		0,31434		0,44820
Отстойник (отводящая система)				
2.01		0,0008I		0,00130
2.02		0,00159		0,00742

Приязан			
Имя. №			

Т П 902-2-482.9I - ПЗ

Лист
30

25115-01 34

Формат А3

Альбом I

I	2	3	4	5
2.03	0,01280		0,01655	
2.04	0,00377		0,00129	
2.05	0,00001		0,00003	
2.06	0,10097		0,12927	
2.07	0,02019		0,02585	
2.08	0,02257		0,02350	
2.09	0,06111		0,07756	
Σ 2.01+2.09	0,22383		0,28277	
Трубопровод от отстойника до сборной камеры				
2.10	0,05048		0,06463	
2.11	0,24201	0,04701	0,26809	0,05065
2.12	0,03932	0,07422	0,05679	0,09503
2.13	0,00399		0,00394	
Σ 2.10+2.13	0,33580	0,17570	0,39346	0,21425
Сборная камера				
2.14	0,10500		0,13444	
2.15	0,20192		0,25853	
2.16	0,01493		0,02420	
2.17	0,20022		0,23392	
Σ 2.14+2.16	0,32186		0,41717	
2.17	0,20022		0,23392	

Отметка дна распределительной камеры равна: отметке горизонта воды в отстойнике (2.100) плюс сумма гидравлических потерь напора, умноженных на коэффициент 1,05 (запас на неучтенные потери), в распределительной камере ($\sum I.03+I.05$), в трубопроводе от распределительной камеры до отстойника ($\sum I.06+I.09$), в подводящей системе отстойника ($\sum I.10+I.19$).

При установлении отметки горизонта воды в камере необходимо учитывать указания по привязке пункт 4 (см.выше).

Аналогичным образом вычисляются отметки в сборной камере.

Результаты вычисления отметок горизонтов воды и элементов распределительной и сборной камер относительно отстойника приводятся ниже.

Условные обозначения отметок	Значения относительных отметок			
	отстойник диам.18 м		отстойник диам.24 м	
	№1 и №2	№3 и №4	№1 и №2	№3 и №4
I	2	3	4	5
A	2,76091	2,97500	2,97230	3,22750
B	2,97278	3,18688	3,24444	3,49964
B	3,35541	3,56951	3,60670	3,86191
Г	0,77508	0,94318	0,51938	0,70754
Д	0,17508	0,34318	0,01938	0,20754
Ж	0,97508	1,14318	0,71938	0,90754
З	1,17529	1,34340	0,95330	1,14146

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

3. По гидравлическим потерям напора определяются отметки посадки и горизонтов воды относительно отстойника в распределительной и сборной камерах.

Привязка			
Име. №			

Копия