ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

902-3-058.87

АЭРОБНЫЕ МИНЕРАЛИЗАТОРЫ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД

Альбом I

Пояснительная записка

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать 11 1988 года

Заказ № 3354 Тираж 920 экз

22051-01

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

902-3-058 87

Аэробные минерализаторы осадка сточных вод

СОСТАВ ПРОЕКТА:

Альбом I – Пояснительная записка

Альбом II – Технологическая, строительная части. Автоматизация

Альбом III – Строительные изделия

Альбом IУ– Спецификации оборудования

Альбом У – Ведомости потребности в материалах

Альбом УI– Сметы

АЛЬБОМ I

Разработан проектным институтом
ЦНИИЭП инженерного оборудования

Утвержден Госгражданстроем
Приказ №418 от II декабря 1986г.

Главный инженер института Кетаов

Главный инженер проекта – Л.Будаева

ОГЛАВЛЕНИЕ

		стр.
1.	Общая часть	3
2.	Технологическая часть	9
3.	Строительная часть	27
4.	Автоматизация, КИП	31
5.	Основные положения по производству строительно-монтажных работ	33
6.	Указания по привязке	40

Авторы пояснительной записки

Общая и технологическая части	Л.Будаева
Строительная часть	Т.Лоуцкер
Электротехническая часть	П.Постникова
Организация строительства	Л.Чухрова

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта Л.Будаева

I.ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I.Введение

Рабочий проект аэробных минерализаторов осадка сточных вод разработан по плану бюджетных и проектных работ Госграждансторя на 1986-1987 годы в соответствии с заданием на проектирование, выданным Управлением инженерного оборудования Госграждансторя .

Аэробные минерализаторы осадка сточных вод предназначены для применения в сост танций биологической очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод пропускной способностью 35-70 тыс.м3/сутки для минерализации смеси сырого осадка и избыточного активного ила.

Аэробные минерализаторы рассчитаны на совместное применение с корпусом обезвоживания осадка сточных вод или с иловыми площадками.

В состав блока входят: минерализатор и осадкоуплотнитель.

В проекте разработаны минерализаторы длиной от 33 до 93 м.Количество отделений 2-4.

Для выбора минерализатора оптимального объема и размеров на генплане очистных сооружений предусмотрена возможность изменения количества и длины секций,при этом строительная часть сооружения разработана в составе трех крайних секций и двух средних секций.Для получения необходимого объема минерализатора предусмотрена возможность изменения длины отделения за счёт применения вставок длиной по 6м.

Аэрация пневматическая ,в качестве аэраторов приняты дырчатые трубы.

В основу проекта положены следующие материалы: задание на проектирование Госгражданстроя; рекомендации на разработку типового проекта, выданные ВНИИ ВОДГЕО

СНиП 2.04.03-85 Канализация.Наружные сети и сооружения

I.2.Основные проектные решения

В проекте разработан аэробный минерализатор,состоящий из зоны аэрации,отстойной зоны и осадкоуплотнителя.Предусмотрена зона преаэрации,располагаемая в отдельном резервуаре.

Для предварительного определения основных параметров аэробных минерализаторов рекомендуется использовать данные, приведенные в таблице.

Таблица

Пропускная способность станции, тыс.м3/сут.	Концентрация загрязнений по взвешенным веществам, мг/л	Производительность сооружений, т/сутки	Количество отделений шириной 9м	Длина минерализатора, м	Расход воздуха, м3/ч	Расход тепла, Вт/ч
I	2	3	4	5	6	7
35	I50	6,3	2	33,0	6II9	I0I52
			2	51,0	I2238	I6244
	300	I0,0	3	39,0		I8272
			4	33,0		20304

1	2	3	4	5	6	7
50	I50	I0,0	3	33,0	874I	I5228
			2			I2I82
	300	I8,0	4	39,0	I7483	24364
			2	69,0		22336
			3			24364
	I50	I2,6	2	5I,0	I22I0	I6244
			3	39,0		I8272
			4	33,0		20304
70	300	25,0	2	93,0	24420	30456
			3	69,0		33504
			4	5I,0		32488

I.3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование	Единица измерения	Длина минерализатора, метров							экономия в %
		33,0					5I,0	93,0	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Производительность	тонн/сутки	6,3	I0,0	I2,6	I0,0	I8,0	25,0	25,0	
Количество отделений	штук	2 2	3 2	4 2	2 2	3 2	4 2	2 2	
Строительный объем	тыс. куб. метров	3,I4 3,85	4,6I 5,94	6,08 7,69	4,85 6,I	7,I8 I0,7	9,5 I5,25	8,85 I5,25	
Сметная стоимость строительства	тыс.руб.	74,06 83,50	I02,37 I29,9	I3I,26 I86,6	I00,3I II9,4	I38,2 2I4,9	I77,I4 266,6	I62,I6 266,6	I3- 39
в том числе:									
строительно-монтажных работ	-"-	72,06 83,25	I00,04 I29,4	I28,6 I86,05	98,3I II9,04	I35,87 2I4,I	I74,47 265,8	I59,93 I65,8	
оборудования	-"-	2,0 0,25	2,33 0,5	2,67 0,50	2,0 0,36	2,33 0,8	2,67 0,8	2,23 0,8	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Стоимость I куб.метра строительного объема	руб.	22,94 2I,62	2I,68 2I,9	2I,I4 22,4	20,26 I9,4	I8,93 I9,4	I8,36 I7,4	I8,08 I7,4	
Сметная стоимость строительства на расчетный показатель	тыс. рублей	II,75 I3,2	I0,24 I3,0	I0,42 I3,2	I0,03 II,94	7,68 II,94	7,09 I0,66	6,49 I0,66	
Расход материалов									
Сталь	тонн	49,6 I00,5	67,53 I56,9	88,4 20I,0	67,9 I30,0	9I,38 258,0	I20,0 286,I	I09,0 286,I	50+62
То же, приведенная к классам А и СТ.3	-"-	70,92 I43,72	96,56 222,9	I23,I 287,43	96,4 I85,9	I29,86 369,0	I68,I 409,I2	I53,7 409,I2	
Цемент	-"-	I73,8 235,3	245,5 366,3	320,I 470,6	234,0 35I,8	328,9 606,0	423,9 779,0	349,2 779,0	25+53
То же, приведен к М400	-"-	I70,5 228,45	24I,4 355,7	3I4,3 456,9	227,9 34I,6	3I0,7 588,4	409,7 756,3	332,2 756,3	
Бетон и железобетон	м3	696,5 860,0	99I,8I I338,0	I297,6I I720	90I,7 I28I,2	I266,I6 22I3,5	I659,I 2848,8	I375,6 2848,8	I9+52

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Трудозатраты	тыс.человеко/дней	I,05	I,43	I,86	I,45	I,92	2,52	2,4I	42+52
		I,98	2,60	3,96	2,56	4,56	5,76	5,76	
Расход материалов на расчетный показатель									
сталь, приведенная к классу А-I и Ст3	тонн	II,26	9,66	9,76	9,64	7,2I	6,72	6,2	5I+63
		22,8	22,3	22,8	I4,6	20,5	I6,4	I6,4	
цемент, приведенный к М400	-"-	27,I	24,I	24,9	22,7	I7,3	I6,4	I3,3	24+54
		36,3	35,6	36,3	27,0	32,7	30,3	30,3	
бетон и жел.бетон	куб,м	II0,6	99,2	I03,0	90,2	70,3	66,4	55,02	I6+52
		I36,5	I33,8	I36,5	I28,I	I23,0	II4,0	II4,0	
Трудозатраты	человеко-дней	I66,2	I42,6	I47,5	I44,4	I06,5	I00,7	96,37	47+58
		3I4,0	260,0	3I4,5	256	253,3	230	230,0	

Примечание: в числителе приведены показатели разработанного проекта, в знаменателе проекта аналога- 902-2-289 "Аэробные минерализаторы осадка сточных вод шириной секции 9м (2 секции)".
За расчетный показатель принята I тонна сухого вещества осадка в сутки.

Проект аналог по производительности соответствует разработанному проекту.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I. Технологическая схема

Аэробный минерализатор предназначен для применения в составе сооружений обработки осадков по схеме с аэробной стабилизацией смеси избыточного активного ила и осадка первичных отстойников (при обосновании допускается применение сооружения и в других технологических схемах).

Осадок из первичных отстойников перекачивается в резервуар-преаэратор, где находится в течение 5-20 минут и далее поступает в зону аэрации.

Избыточный активный ил из вторичных отстойников направляется в аэробный минерализатор. В минерализаторе в аэробных условиях происходит снижение содержания беззольного вещества осадка за счёт процессов самоокисления. В результате повышается водоотдающая способность осадка, а также снижается его способность к загниванию. Одновременно происходит частичное уменьшение количества сухого вещества.

Минерализованный осадок проходит осадкоуплотнитель для снижения объема за счет отделения иловой воды.

Уплотненный осадок отводится в сборный резервуар и далее насосами перекачивается на дальнейшую обработку осадка. В зависимости от схемы дальнейшей обработки в минерализатор может поступать также фугат или фильтрат после механического обезвоживания или дренажная вода с иловых площадок.

С целью повышения концентрации сухого вещества и сокращения требуемого объема минерализатора в нем предусмотрена отстойная зона для отделения иловой воды из обрабатываемой смеси.

Для регулирования дозы ила в минерализаторе предусматривается рециркуляция стабилизированного осадка в голову сооружения.

2.2. Распределение и отвод осадка и иловой воды

Избыточный активный ил ,фугат или дренажная вода и минерализованная смесь для рециркуляции поступают в распределительную камеру, а из неё через измерительные водосливы в зону аэрации минерализатора,состоящую из нескольких секций.

Из зоны аэрации смесь поступает в осадкоуплотнитель через окна в перегородке, перекрываемые щитовыми затворами.Иловая вода собирается в сборные лотки осадкоуплотнителя и отстоенной зоны и далее через измерительные водосливы отводится для последующей перекачки в аэротенки.

Уплотненный осадок из осадкоуплотнителя под гидростатическим давлением удаляется в колодцы, в которых установлены задвижки для управления отбором осадка, и затем самотеком отводится к сборному резервуару.

Опорожнение секции минерализатора предусмотрено выпускными трубопроводами в наружную сеть, иловые приямки опорожняются погружными насосами в работающие секции.

Периодически осуществляется промывка минерализатора очищенной сточной водой, которая затем отводится через систему опорожнения в голову сооружения.

2.3. Объемно-планировочное решение

Сооружение представляет собой прямоугольный в плане блок,разделенный продольными перегород-

ками на два,три,четыре отделения, каждое шириной 9 м.

Зона аэробной минерализации имеет длину 30 м , предусмотрена возможность получения длины до 90 м за счёт применения вставок длиной по 6 м.

Гидравлическая глубина минерализатора 4,7 м.

Отстойная зона,выделенная в нижней части минерализатора вдоль его продольных стенок,образована вертикальной перегородкой,не доходящей до дна сооружения.Ширина отстойной зоны -I,5 м, длина - переменная от 9,0 до I5,0 м (определяется расчетом требуемого объема).

Осадкоуплотнитель шириной 9 м и длиной 3 м примыкает к нижней части аэробного минерализатора. Осадкоуплотнитель имеет двухбункерное днище с углом наклона стенок к горизонту 55^{0}.

2.4. Система аэрации

Воздух,подаваемый к минерализатору насосно-воздуходувной станцией,подводится к отделениям по магистральному воздуховоду.

В отделении воздух распределяется разводящим воздуховодом,на котором установлена отключающая задвижка и измеритель расхода - трубка ПИТО. От воздуховода к аэраторам воздух подается через ответвления.Аэраторы запроектированы в виде дырчатых труб с отверстиями диаметром 5 мм.

2.5. Система подогрева осадка

Температуру осадка в минерализаторе следует поддерживать в пределах 8÷ 28°С во избежании прекращения биологических процессов. Контроль температуры осадка в зимних условиях должен осуществляться ежесменно.

При понижении температуры осадка ниже допустимой следует подавать горячую воду, подогреваемую в нагревателях водой из системы отопления по трубам, проложенным по периметру зоны аэрации (вид теплоносителя уточняется при привязке проекта).

2.6. Технологический расчет сооружений

Основные расчетные параметры

Принятые расчётные параметры технологического процесса и условные обозначения приведены в таблице

Таблица

Наименование	Условные обозначения	Единица измерения	Количество в проекте	Количество принято при привязке проекта
I	2	3	4	5
Период аэрации при температуре смеси I5°	t_1	сутки	6-I0	

I	2	3	4	5
Время преаэрации сырого осадка	t_2	мин	20	
Время пребывания смеси в зоне отстаивания	t_3	час	2	
в осадкоуплотнителе	t_4	час	не более 5	
Концентрация: избыточного активного ила	C_1	г/л	5-25	
сырого осадка	C_2	г/л	65	
фугата минерализованной смеси	C_3	"	22	
смеси в зоне аэрации	C_4	"	20	
уплотненной смеси	C_5	"	30	
Удельный расход воздуха в зоне преаэрации	q_1	м3/м3.ч	0,5-1,0	

I	2	3	4	5
Эффективность центрифугирования минерализованной смеси	Э	%	25-35	
Средняя зольность поступающей на обработку смеси	М	%	27	
Распад беззольного вещества смеси:				
для последующей обработки в цехах механического обезвоживания осадка	d	%	I0-I5	
для подсушки на иловых площадках	-"-	%	20-30	
Количество сухого вещества сырого осадка	P_2	т.сут.	по расчету	
избыточного активного ила	P_I	-"-	-"-	
Количество беззольного вещества смеси сырого осадка и избыточного активного ила	Q_7	кг/ч	-"-	

Основные расчетные зависимости

Наименование величин	Условные обозначения	Единица измерения	Расчетная формула	Количество (при привязке проекта)
I	2	3	4	5
Объем избыточного активного ила	Q_1	м3/сут	$\frac{P_1 \times 1000}{C_1}$	
Объем сырого осадка	Q_2	-"-	$\frac{P_2 \times 1000}{C_2}$	
Среднее количество поступающего сухого вещества (с учетом распада) на обезвоживание	Рз	т/сутки	$(P_1 + P_2) \times / 1 - \frac{d}{100} \cdot (1 - \frac{M}{100}) /$	

I	2	3	4	5
Количество сухого вещества смеси, подаваемой на центрифугирование	P_4	т/сутки	$\frac{Рз}{Э} \times 100$	
Объем смеси, поступающей в уплотнитель	Q_3	м3/сут.	$\frac{P_4 \times 1000}{C_4}$	
Объем уплотненной смеси, подаваемой на обезвоживание	Q_4	-"-	$\frac{P_4 \times 1000}{C_5}$	
Объем иловой воды, отводимой через отстойную зону	Q_5	-"-	$(Q_1 + Q_2) - Q_3$	
Объем иловой воды, отводимой из осадкоуплотнителя	Q_6	-"-	$Q_3 - Q_4$	

I	2	3	4	5
Объем зоны аэрации	W_1	м3	$\frac{Рзх\ I000}{C_4} \times t_1$	
отстаивания	W_2	"	$\frac{Q_з}{24} \times t_з$	
уплотнения	$W_з$	"	$\frac{Q_з}{24} \times t_4$	
преаэрации	W_4	"	$\frac{P_2 \times I000}{C_2} \times t_2$	
Удельный расход воздуха на аэрацию	q_2	м3/кг беззольной части осадка	$\frac{I000 \cdot q_o}{K_1 \cdot K_2 \cdot Кт\ Кз\ (Са - Со)}$	
Удельный расход кислорода для избыточного активного ила	q_o	КгO_2/кг б.ч	0,2-0,3	

I	2	3	4	5
Смеси сырого осадка и избыточного активного ила	q_o	Кг O_2 /кг б.ч	$\frac{q_{аи} + B q_{по}}{I + B}$	
где:	$q_{аи}$	-"-	0,2 - 0,3	
	$q_{по}$	-"-	I - I,2	
отношение б.ч осадка и избыточного активного ила, подаваемых в минерализатор	B	безразмерная величина	по расчёту	
K_1 ; K_2; Кэ; Кт;Са;Со -	принимать по СНиП 2.04.03-85 п.6.157			
Расход воздуха				
на преаэрацию	$Д_1$	м3/ч	$q_1 \cdot W4$	
на аэрацию	$Д_2$	м3/ч кг.б.ч осадка	$q_2 \cdot q_7$	

Примечание. С целью упрощения расчетов не учтен вынос взвешенных веществ с иловой водой (концентрация взвеси I00 мг/л), что идет в запас производительности сооружений обработки осадка

2.6 Теплотехнический расчёт сооружений

Основные расчётные параметры

Наименование	Условные обозначения	Единица измерения	Показатели	
			в проекте	принято при привязке
I	2	3	4	5
Температура смеси в минерализаторе	T_1	град	I5+8	
Расчетная зимняя температура воздуха	T_2	-"-	-20+-30	
Температура поступающего сырого осадка и избыточного активного ила	T_3	-"-	I0+I5	
Скорость ветра на высоте 2м от поверхности воды	И	м/с	4+5	
Упругость водяных паров у поверхности воды	e_1	мм.рт.ст.	9,2I	
в воздухе	e_2	-"-	0,25	

I	2	3	4	5
Толщина стеновой панели	$\delta_к$	м	0,I5	
Площадь поверхности сооружения				
открытой воды	F	м2	по расчёту	
стен	F_1	"	-"-	
Глубина слоя смеси	H	м	4,7	
Расход воздуха на аэрацию	Qв	м3/ч	по расчету	
Коэффициенты теплопроводности				
железобетона	$\lambda_к$	Вт/мК	I,65	
мерзлого грунта	$\lambda_м$	-"-	2,4	
талого грунта	$\lambda_т$	-"-	I,9	
дерева	$\lambda_к$	-"-	0,05	
Солнечная радиация для января	R_c	Вт/м2	30	
Альбедо водной поверхности	A	доли единиц	0,I8	

I	2	3	4	5	6
Среднеширотное изменение коэффициента (для средней полосы)	K_I	безразмерная величина	0,7I		
Эффективное излучение при безоблачном небе	Io	Вт/м2	90		
Широтное положение объекта облачность (по данным метеослужбы)	n	без.разм.	0,72		
Минимальная температура иловой смеси	T_4	не менее градус	8		
Плотность воды	ρ	кг/м3	I,29		
Теплоемкость воздуха при нормальных условиях	Св	Дж/кг.К	I000+II00		
воды	С	-"-	4I87		

1	2	3	4	5
Начальная температура теплоносителя (горячей воды)	T_5	град	150	
Конечная температура теплоносителя	T_6	"	70	
Длина трубопроводов для подогрева осадка	ℓ	м	определяется конструктивно	
Коэффициент теплопередачи через конструкции в грунт	Кг	Вт/м2.К	по расчету	
Коэффициент теплоотдачи на поверхности земляной обсыпки	α_1	Вт/м2.К	-"-	
Коэффициент теплопередачи через стенки подогревающего трубопровода	Ктр	Вт/м2.К	600	

Основные расчетные зависимости

Наименование величин	Условные обозначения	Единица измерения	Расчетная формула
I	2	3	4
Испарение с открытой поверхности	q_1	Вт/м3	$8,42 \frac{F}{W1+W2} (I+0,135И) (e_1 - e_2)$
Конвективный теплообмен с атмосферой	q_2	-"-	$1,57 \frac{F H}{W1+W2} (T_1 - T_2)$
Солнечная радиация	q_3	-"-	$/Rc(I-A)-Io(I-K_1 n)/ \frac{F}{W1+W2}$
Вклад воздуха в аэрацию	q_4	-"-	$\frac{Cв \rho Qв}{W1+W2} (T_1 - \frac{T_1+T_2}{2})$
Тепловыделение в грунт (выше черных отметок)	q_5	-"-	$F_{1} . Кг \frac{(T_1 - T_2)}{W1+W2}$

I	2	3	4 5
Коэффициент теплопередачи через конструкции в грунт	Кг	Вт/см2.К	$\frac{I}{\frac{I}{\lambda_к} .бк + \frac{I}{\alpha_I} I,5}$
Коэффициент теплоотдачи на поверхности земляной обсыпки	α_I	-"-	5,3 +3,6 И
Поступление тепла за счёт охлаждения поступающей среды	q_6	Вт/м3	$\frac{ср.Q}{W_I + W_2} (T_I - T_3)$
Суммарные тепловыделения	Σq	-"-	$\Sigma q_I \div q_6$
Минимальная температура смеси в сооружении	T_4	град.С	$T_3 - \frac{\Sigma q \ (W_I + W_2) 86400}{c \rho Q_3}$
Необходимое дополнительное количество тепла	q_7	Вт/м3	Σq. К зап.

1	2	3	4
Коэффициент запаса	Кзап.	-	I,3
Требуемая поверхность труб для подогрева смеси в минерализаторе	$f_{тр}$	м2	$\frac{Q_7}{(T_4 - \frac{T_5}{2} - T_1).K_{тр}}$
Требуемый диаметр трубопровода для подогрева смеси	d	м	$\frac{f_{тр}}{\ell . \pi}$

22051-01

3. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

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

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" СН 227-82 и серией 3.900-3.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 30°С.

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

Вес снегового покрова для III района - 0,98I кПа.

Рельеф территории спокойный. Грунтовые воды отсутствуют.

Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками:

$\varphi^{н}$ =0,49 рад или 28°; $C^{н}$=2 кПа (0,02 кгс/см2); E=I4,7 мПа (I50 кгс/см2)
γ= I,8 т/м3

Коэффициент безопасности по грунту К=I.

Сейсмичность района строительства не выше 6 баллов.

3.2. Объемно-планировочные решения

Аэробные минерализаторы - прямоугольные сооружения,состоящие из двух,трех или четырех отделений,размерами в плане соответственно I8x33; 27x33; 36x33 м и глубиной 5,I4 м

В проекте разработано пять секций сооружений:

I; У; П - крайние

Ш; IУ - средние,

отличающиеся расположением отстойной зоны и ходового мостика.

Для возможности увеличения длины сооружения для каждой секции предусмотрены шестиметровые вставки без деформационного шва и с деформационным швом.

Из всех этих элементов можно скомпоновать сооружение требуемого объема.Компоновочные схемы представлены на листе КЖ2.

3.3. Конструктивные решения

Днище - плоское из монолитного железобетона.Армируется сварными сетками и каркасами.

Стены из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3, вып.3/82 , заделываемых в паз днища.

Наружные углы стен- монолитные железобетонные.Лотки из железобетонных элементов по серии 3.900-3, вып.8.

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

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

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

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона В 3,5.

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

Ограждения и лестницы металлические.

Рабочая арматура принята по ГОСТ 5781-82* класса АШ из стали марки 25Г2С с расчетным сопротивлением 2750 кгс/см2. Распределительная арматура по ГОСТ 5781-82* класса АI из стали марки ВСТ3 КП 2 с расчетным сопротивлением 2300 кгс/см2.

Для железобетонных конструкций днища бетон принят проектных марок В15; W 4; F 50; для стен В20; W4; F150 для лотков В20, W 4; F 300.

Требования к бетону по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и виду цемента для

его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3,выпуск I/82,СНиП 2.04.02-84. "Водоснабжение.Наружные сети и сооружения" п.I4.24 в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Заделка стеновых панелей в паз производится плотным бетоном марки В30 на щебне мелкой фракции и напрягающем цементе. Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна приготовляться в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе (НИИЖБ,I968г.).

В качестве компенсаторов для деформационных швов приняты прокладки резиновые для гидроизоляционных шпонок ТУ38-I3583I-75, выпускаемые Свердловским заводом РТИ Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР.

3.4. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Днище и монолитные участки стен со стороны воды торкретируются на 25 мм с последующей затиркой цементным раствором.

Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементно-песчаным раствором.Все металлоконструкции,соприкасающиеся с водой,окрашиваются лаком ХВ-78 по ГОСТ 73I3-75* за три раза по огрунтовке ХС-0I0 за два раза.

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

Все прочие металлические конструкции окрашиваются масляной краской по ГОСТ 8292-75* за два раза по грунтовке.

3.5. Расчетные положения

Стены рассчитаны как консольные плиты на нагрузки от гидростатического давления воды и бокового давления грунта при различной их комбинации с учетом вертикальной нагрузки от лотков.

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

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

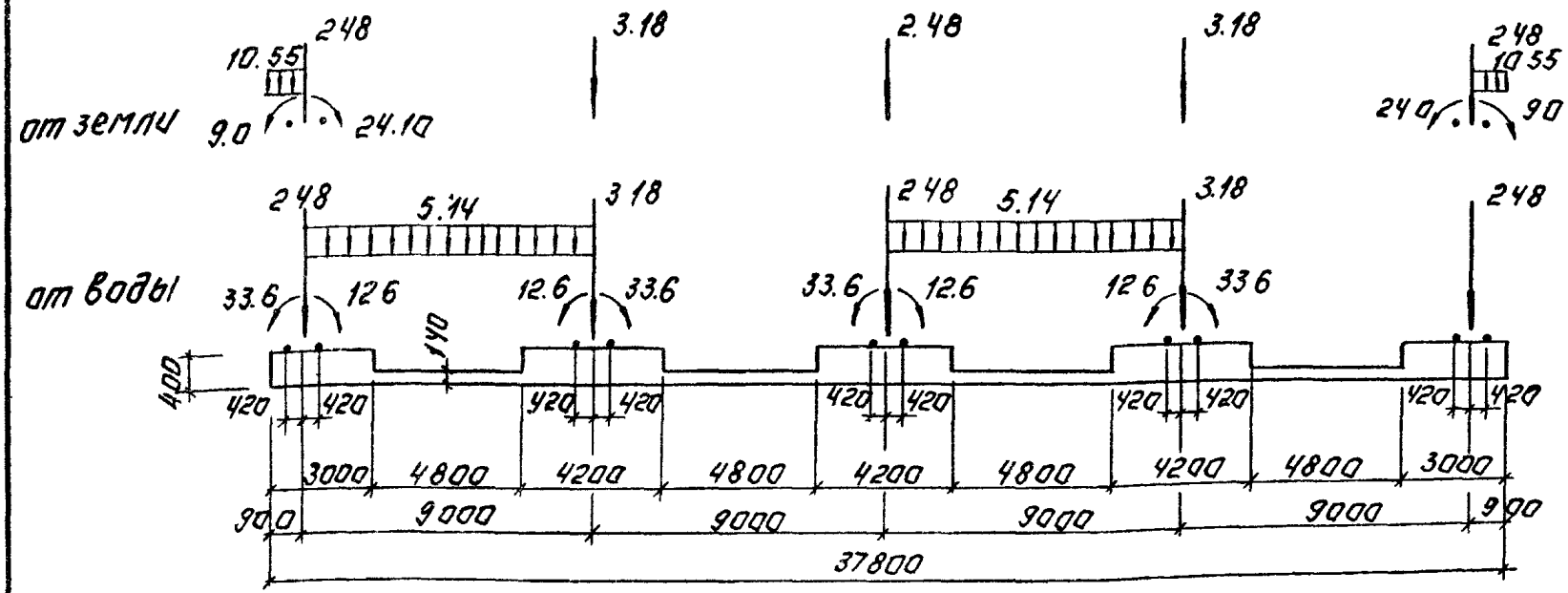
4. АВТОМАТИЗАЦИЯ И КИП

4.I. Технологический контроль

В проекте для измерения уровня осадка в осадкоуплотнителях аэробных минерализаторов предусмотрен прибор СУ-I02-4. Шкаф, на котором установлен сигнализатор уровня необходимо установить в диспетчерском пункте ближайшего здания (расстояние от прибора до датчиков не должно превышать 600 м). Подключение фотоэлектрических датчиков выполнить кабелем КГ-660, проложенным в трубах. Датчик прибора и коробка соединительная крепятся на стене осадкоуплотнителя.

Для измерения расхода на воздуховодах предусмотрена трубка "Пито".

Расчетная схема днища минерализатора.



Сосредоточенные нагрузки в тс; сосредоточенные моменты в тсм;
равномерно-распределенные нагрузки в тс/м

5. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

5.1. Общая часть

Раздел "Основные положения по производству строительных и монтажных работ" типового проекта разработан в соответствии с инструкциями СН 227-82 и СНиП 3.01.01-85.

Строительство аэробных минерализаторов осадка сточных вод предусматривается в следующих условиях:

- Стройплощадка имеет горизонтальную поверхность;
- Готовые изделия и полуфабрикаты поставляются с существующих производственных баз строительства;
- При строительстве сооружения в условиях высокого уровня грунтовых вод должен быть обеспечен непрерывный водоотлив: открытый - с помощью самовсасывающих центробежных насосов или путем водопонижения иглофильтровки установками. Мощность водоотливных средств и продолжительность их работе определяются при привязке проекта на основании данных о величине подпора и принятых темпах работ. До начала основных работ по строительству аэробных минерализаторов осадка сточных вод должны быть выполнены работы подготовительного периода: устройство водоотводных канав, временных подъездов к площадке, геодезические работы по разбивке осей, возведение временных зданий и сооружений, прокладка временных коммуникаций. Подключение временных коммуникаций на строительном генеральном плане производится при привязке типового проекта.

5.2. Земляные работы

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

Разработка котлована производится экскаватором, оборудованным обратной лопатой с ковшом емкостью 0,65 м3 с недобором 15 см. Зачистку дна котлована необходимо производить механизированным способом:

бульдозером, экскаваторами со специальными зачистными ковшами. Остающийся недобор до проектной отметки не должен превышать 5-7см, который дорабатывается вручную.

Минимальное расстояние между откосом котлована и осью сооружения должно составлять I,5 м. По окончании земляных работ основание под сооружение подлежит приемке по акту.

После гидравлического испытания сооружения производится обратная засыпка пазух ранее вынутым грунтом. Засыпка производится бульдозером слоями толщиной I5-20 см. Уплотнение грунта в пристенной части осуществляется электротрамбовками марки ИЭ-450I равномерно по периметру. Остальное уплотнение производится гусеницами бульдозера.

5.3. Бетонные работы и монтаж сборных железобетонных элементов

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

Бетонная подготовка под днище сооружения толщиной I00 мм устраивается по предварительно спланированному дну котлована по щебню, втрамбованному в грунт. Подача бетонной смеси к месту работ осуществляется в бадьях монтажным краном, автобетононасосом или самосвалом.

Бетон при укладке уплотняется вибрированием. Поверхность подготовки выравнивается под одну отметку вибробрусом по предварительно установленным маячным рейкам. Для создания благоприятных условий твердения бетона поверхность подготовки поливается водой. Через 3-4 дня после окончания бетонирования допускается выполнение последующих работ.

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

а) горячий материал подают к месту работ краном в бадьях или бачках;

б) раствор выливают на поверхность и разравнивают металлическими скребками.

Нанесение асфальтового раствора возможно также с помощью растворонасоса или асфальтомета.

Перед началом бетонирования днища установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту; к акту прикладываются сертификаты на арматурную сталь и сетки.

Заданные величины защитного слоя бетона нижней и верхней арматуры обеспечиваются за счет применения бетонных подкладок под нижнюю арматуру и установки специальных опорных каркасов для верхней арматуры. Бетонирование днища производится непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос принимается с учетом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжения вновь укладываемого бетона с ранее уплотненным до начала схватывания последнего. Уплотнение бетона и выравнивание поверхности днища осуществляется вибробрусом, с применением переносных маячных реек.

Уплотненный бетон в течение 7 суток поддерживается во влажностном состоянии. Через 16 часов после окончания бетонирования допускается залить днище водой. В период производства бетонных работ на стройплощадке должен быть организован постоянный технический контроль за качеством бетона, его укладкой, уплотнением и уходом за ним.

Приемка работ по устройству днища оформляется актом, где должны быть отмечены:

- плотность и прочность бетона;
- соответствие размеров и отметок днища проектным данным;
- наличие и правильность установки закладных деталей, отсутствие в днище выбоин, обнаженной арматуры, трещин и т.д.

Отклонения размеров днища от проектных не должно превышать:

- в отметках поверхностей на 1 м плоскости в любом направлении $\pm$5 мм;

в отметках поверхностей паза зуба ±4 мм.

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

Непосредственно перед установкой панелей пазы днища очищаются и обрабатываются пескоструйным аппаратом, промываются водой под напором и на дно паза наносится слой выравнивающего цементно-песчаного раствора до проектной отметки.

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

Монтаж стеновых панелей массой 6,75 тн осуществляется гусеничным или пневмоколесным краном грузоподъемностью 25 тонн (ДЭК-251 или КС-5363).

Допускаемые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП III-16-80 и ГОСТ 21778-81, 21779-82 и не должны превышать следующих величин:

- несовмещенность установочных осей ±2 мм;
- отклонение от плоскости по длине ±20 мм;
- зазор между опорной плоскостью и плоскостью днища +10 мм;
- отклонение от вертикальной плоскости панелей в верхнем сечении ±4 мм.

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

После установки панелей, устройства стыковых соединений и заделки панелей в пазы днища производится бетонирование монолитных участков.

Перед установкой опалубки монолитных участков грани стеновых панелей в местах сопряжений с монолитным бетоном должны также подвергаться пескоструйной обработке.

Инвентарная опалубка при бетонировании устанавливается с внутренней стороны на всю высоту, а с наружной стороны на высоту яруса бетонирования наращиванием по мере бетонирования. Крепление опалубки производится к выпускам арматуры стеновых панелей.

Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках, и не должны пересекать стык насквозь. Бетонирование стен производится поярусно с тщательным уплотнением бетона глубинными вибраторами И-II6А.

Допускаемые отклонения при сооружении монолитных участков стен устанавливаются такие же, как и при монтаже панелей.

Торкретирование поверхностей монолитных участков наружных стен следует производить с тщательной их обработкой пескоструйным аппаратом и промывкой водой. Цементно-песчаный раствор наносится цементпушкой (марки СБ-II7).

После окончания бетонирования монолитных участков стен, укладывают лотки по металлическим конструкциям, монтируют ходовые мостики с укладкой сборных ж.б. балок и плит и устройством ограждения.

При замоноличивании шпоночных стыков сборных ж.б. стеновых панелей цементно-песчаный раствор подается снизу под давлением растворонасосом СО-49 (С-885) производительностью 4 м3/час. Могут быть также использованы растворонасосы СО-I0 производительностью 6 м3/час, СО-48 (С-854) производительностью 2 м3/час и другие типы насосов.

Шланги, по которым подается раствор к стыку, следует прокладывать с минимальным числом изгибов. Шланг должен заканчиваться металлическим соплом длиной 350 мм с выходным отверстием диаметром 40 мм.

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

Опалубка крепится к стеновым панелям инвентарными болтами.

Каналы стыков непосредственно перед заполнением раствором необходимо тщательно промыть водой.

Каждый стык рекомендуется заполнять в один прием. Стыки заполняются до появления над верхней кромкой панелей раствора нормальной консистенции.

Через I-I,5 часа после заполнения стыка стяжные болты необходимо проверить, чтобы нарушить их сцепление с бетоном, а через 3 часа их можно извлечь и снять опалубку. Отверстия от болтов сразу после снятия опалубки следует зачеканить на всю глубину жестким раствором на расширяющимся цементе или портландцементе. Отверстия для болтов заполняются с помощью ручного насоса.

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

5.4. Гидравлическое испытание емкостных сооружений

Гидравлическое испытание сооружения производится на прочность и водонепроницаемость до засыпки котлована при положительной температуре наружного воздуха, путем заполнения сооружения водой до расчетного горизонта и определения суточной утечки.

Испытание допускается производить при достижении бетоном проектной прочности и не ранее 5-ти суток после заполнения водой.

Сооружение признается выдержавшим испытание, если убыль воды за сутки не превышает 3 л на I м2 смоченной поверхности стен и днища; через стыки не наблюдается выход струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

Все работы по испытанию вести в соответствии со СНиП Ш-30-74.

5.5. Указания по производству работ в зимних условиях

Производить работы в зимнее время надлежит в соответствии с трубованиями положений СНиП часть Ш

"Правила производства и приемки работ" всех видов работ, глав - "Работа в зимних условиях".

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

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

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

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

Обмазочную гидроизоляцию запрещается наносить при температуре окружающей среды ниже $5^{o}C$. В исключительных случаях такую гидроизоляцию делают в инвентарных переносных тепляках с покрытием из полимерных пленок.

5.6. Техника безопасности

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

Разработка котлована под сооружение аэробного минерализатора должно проводится при крутизне откосов согласно табл.4 СНиП Ш-4-80.

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

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

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

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

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

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

При работе с механизмами запрещается:

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

б) начинать и продолжать работу в случае обнаружения неисправности.

Все механизмы должны быть надежно заземлены.

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

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

Выбрать технологическую схему обработки осадка "Объемно-планировочное решение" (количество отделений, длина сооружений) принять в зависимости от компановки генплана.

Произвести технологический и теплотехнический расчет сооружений в соответствии с разделом 2 пояснительной записки.

Провести проверочные гидравлические расчеты с определением плановой и высотной посадки блока.

Подобрать диаметр общего воздуховода, исходя из скорости воздуха 15-30 м/с и трубопроводов для подогрева смеси осадков.

Предусмотреть сброс иловой воды в аэротенки или в приемную камеру очистных сооружений, концентрацию загрязнений в иловой воде принимать по взвешенным веществам 100 мг/л и БПК полн 200 мг/л.

При привязке аэробных минерализаторов в схеме обработки осадка отличной от принятой в проекте (например, при сушке осадка на иловых площадках), расчет сооружений производить на основе СНиП 2.04.03-85.

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

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

произвести пересчет днища как балки на упругом основании с применением модуля деформации E, определенного для конкретных физико-механических свойств грунта основания по расчетным схемам, приведенным в настоящей записке;

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

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

gost.e-ecolog.ru