ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-332
АЭРОТЕНК КОНТАКТНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 17-40 ТЫС.КУБ.МЕТРОВ В СУТКИ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

gost.e-ecolog.ru

КФ ЦИТП Инв. № 7580/I

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР
КИЕВСКИЙ ФИЛИАЛ
г.Киев-57, ул Зжена Потье № 12

97
Заказ № 1209 инв № 7580/1 тираж 450
Сдано в печать 26/4 1980 цена 0-72

Альбом I

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-332

АЭРОТЕНК КОНТАКТНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 17-40 ТЫС.КУБ. МЕТРОВ В СУТКИ

АЛЬБОМ I

СОСТАВ ПРОЕКТА:

Альбом I – Пояснительная записка

Альбом II – Технологическая, архитектурно-строительная и электротехническая части

Альбом III – Нестандартизированное оборудование

Альбом IУ– Заказные спецификации

Альбом У – С м е т ы

Разработан проектным институтом "УкркоммунНИИпроект"

Директор института Ю.Д.Матяш

Главный инженер проекта С.Б.Козловская

Техно-рабочий проект УТВЕРЖДЕН Минжилкоммунхозом УССР

Приказ № 67 от 28.02.1979 г.

Введен в действие УкркоммунНИИ-проектом

Приказ № 72 от 29.03.1979 года

КФ ЦИТП Инв № 7580/1

ОГЛАВЛЕНИЕ

		стр.
I.	Общая часть	
	I.I. Назначение и область применения	4
	I.2. Технико-экономические показатели проекта	8
2.	Технологическая часть	
	2.I. Технологическая схема работы аэротенка контактной стабилизации	I0
	2.2. Расчет аэротенка контактной стабилизации	I2
3.	Архитектурно-строительная часть	
	3.I. Природные условия и область применения	I8
	3.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения	I9
	3.3. Отделка и мероприятия по защите от коррозии	22
	3.4. Расчетные положения	23
	3.5. Соображения по производству работ	25
4.	Электротехническая часть	
	4.I. Общая часть	28
	4.2. Электроснабжение	28
	4.3. Силовое электрооборудование	28
	4.4. Сигнализация	3I
	4.5. Зануление	32
5.	Неотандартизированное оборудование	33

6. Указания по привязке

6.1. Технологическая часть 34
6.2. Архитектурно-строительная часть 35
6.3. Электротехническая часть 36

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания.

Главный инженер проекта С.Б.Козловская

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Назначение и область применения

Рабочие чертежи типового проекта аэротенка контактной стабилизации разработаны в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР на 1977 г, раздел 3 "Санитарно-технические сооружения и устройства" п.16 и заданием Минжилкоммунхоза УССР от 16.03.77г.

Аэротенки контактной стабилизации предназначены для полной биологической очистки невзрывоопасных хозяйственно-бытовых сточных вод и близких к ним по составу производственных сточных вод с концентрацией загрязнений (поступающих в аэротенки) по $БПК_{полн.}$ до 300 мг/л, взвешенным веществам до 160 мг/л и температурой от 6 до 30°С.

Степень очистки в аэротенках контактной стабилизации по $БПК_{полн.}$ и взвешенным веществам составляет 90-95%.

В зависимости от концентрации загрязнений (по $БПК_{полн.}$), поступающих в бассейн контакта, производительность разработанных аэротенков контактной стабилизации может изменяться в диапазоне от 8 до 68 тыс.куб.метров сутки.

В основу технологических расчетов и конструкции аэротенков контактной стабилизации положены рекомендации НИКТИ ГХ МЖКХ УССР и данные опыта эксплуатации действующих сооружений, построенных по экспериментальному проекту, разработанному институтом "Укргипрокоммунстрой".

В типовом проекте разработана компоновка аэротенков контактной стабилизации из 2,3 и 4 секций трех типоразмеров.

В таблице I.I. приведена основная техническая характеристика каждого типоразмера.

Подбор типоразмера производится по табл.I,2, в зависимости от концентрации загрязнений (по $БПК_{полн.}$) и среднесуточного расхода сточных вод.

Распределение сточных вод по бассейнам контакта и циркулирующего ила по бассейнам стабилизации решается в каждом конкретном случае при привязке проекта.

Таблица I.I

Типоразмер	Бассейн контакта								Бассейн стабилизации						
	Длина, м	Ширина, м	Глубина, м: рабочая	Глубина, м: строительная	Рабочий объем секции, м3	Рабочий объем бассейна контакта, м3 при к-ве секций: 2	3	4	Длина, м	Ширина, м	Глубина, м: рабочая	Глубина, м: строительная	Рабочий объем секции, м3	Рабочий объем бассейна стабилизации, м3 при к-ве секций: 2	3	4
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7
I	I2	6	3	3,6	2I6	432	648	864	I2	9	3	3,6	324	648	972	I296
II	I8	6	3	3,6	324	648	972	I296	I8	9	3	3,6	486	972	I458	I944
III	24	6	3	3,6	432	864	I296	I728	24	I2	3	3,6	864	I728	2592	3456

Таблица I.2

Концентрация загрязнений по БПК полн. поступающих в бассейн контакта, мг/л	Типоразмер								
	I			II			III		
	Среднесуточная производительность в тыс.м3/сутки при количестве секций:			Среднесуточная производительность в тыс.м3/сутки при количестве секций:			Среднесуточная производительность в тыс.м3/сутки при количестве секций:		
	2	3	4	2	3	4	2	3	4
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
I50	I3,3	20,0	26,6	20,0	30,0	40,0	33,9	50,8	67,7
200	I0,4	I5,5	20,7	I5,5	23,3	3I,0	26,4	39,6	52,7
250	8,7	I3,0	I7,3	I3,0	I9,5	26,0	22,I	33,0	44,I
300	8,0	I2,0	I6,0	I2,0	I8,0	24,0	20,3	30,5	40,6

Величины, попавшие внутрь очерченной зоны, относятся к диапазону настоящего типового проекта.

I.2. Технико-экономические показатели проекта

Таблица I.3

№№ пп	Наименование показателей	Един.изм.	Количество
I	2	3	4
I.	Пропускная способность	т.м3/сутки	8-68
2.	$БПК_{полн.}$ сточных вод, поступающих в бассейн контакта	мг/л	I50-300
3.	Сметная стоимость строительства		
	общая	тыс.руб.	44.84-I24.95
	строительно-монтажных работ	-"-	37.33-II0.08
	оборудования	-"-	7.5I-I4,87
4.	Установленная мощность	кВт	I36-272
5.	Потребляемая мощность	-"-	II0-220
6.	Расход электроэнергии	тыс.кВт час/год	964-I928

В табл.I.4. приведены технико-экономические показатели строительной части.

Таблица I.4

№№ пп	Наименование	Единица измерения	Показатели по типоразмерам		
			I тип	II тип	III тип
I	2	3	4	5	6
	Строительный объем				
I.	Компоновка из 2-х секций	м3	I432,60	2I25,70	3375,20
2.	Компоновка из 3-х секций	м3	2I39,40	3I74,50	5044,I0
3.	Компоновка из 4-х секций	м3	2846,20	4223,30	67I3,I0
	Площадь застройки				
I.	Компоновка из 2-х секций	м2	377,00	559,40	888,20
2.	Компоновка из 3-х секций	м2	563,00	835,40	I327,40
3.	Компоновка из 4-х секций	м2	749,00	IIII,40	I766,60

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I.Технологическая схема работы аэротенка контактной стабилизации

Аэротенки контактной стабилизации являются одной из модификаций процесса биохимической очистки сточных вод с отдельной регенерацией ила с уменьшенным временем аэрации. Контактно-стабилизационный процесс схематически соответствует методу с отдельной регенерацией, но отличается по гидродинамическим условиям и технологической количественной характеристике. По гидродинамике аэротенки контактной стабилизации с турбоаэраторами соответствуют реакторам-смесителям с интенсивным турбулентным режимом. Путем интенсивного перемешивания, обеспечиваемого применением турбоаэраторов, повышается сорбционная емкость активного ила и осуществляется быстрое изъятие загрязнений.

Время аэрации (контакта) сточной жидкости с активным илом определяется величиной, достаточной лишь для изъятия загрязнений. Соответственно в регенераторе (бассейн стабилизации) осуществляются процессы окисления, сорбированных загрязнений и стабилизация активного ила для восстановления его сорбционной активности.

Таким образом, сущность контактно-стабилизационного процесса заключается в использовании биосорбционных свойств активного ила с удалением загрязнений в две стадии: сорбирование загрязнений на хлопьях активного ила в течение кратковременного контакта в условиях интенсивного перемешивания

и аэрирования и затем окисления сорбированных загрязнений на хлопьях ила после отделения их от воды, из которой изъяты загрязнения.

Первая стадия происходит в бассейне контакта, вторая – в бассейне стабилизации, где активный ил окисляет загрязнения в процессе их усвоения (ассимиляция) и стабилизируется, характеризуясь высокой степенью сорбционной способности.

Аэротенк контактной стабилизации состоит из бассейна контакта для иловой смеси и бассейна стабилизации для циркулирующего активного ила, разделенных перегородкой с переливом водосливом. Активный ил из бассейна стабилизации поступает в бассейн контакта через водослив, устроенный в конце бассейна стабилизации.

Аэрация и перемешивание осуществляется турбоаэраторами типа ТА-2, конструкция которых разработана НИКТИ ГХ МКХ УССР.

Применение механических аэраторов позволяет исключить из схемы воздуходувную станцию, подводящие и распределительные системы воздуха.

Для опорожнения аэротенков контактной стабилизации в каждом бассейне контакта и бассейне стабилизации предусмотрены приямки и отводящие трубы диаметром 200 мм. Время опорожнения каждого бассейна колеблется от 2 до 10 час. в зависимости от типоразмера аэротенка, что определяется при привязке проекта.

2.2. Расчет аэротенков контактной стабилизации

Расчет аэротенка контактной стабилизации базируется на основных положениях теории биохимической очистки. В качестве основного критерия расчета принимается экспериментально полученная скорость изъятия загрязнений в единице объема бассейна контакта. Это вытекает из представлений о кинетике процессов быстрого изъятия загрязнений (биосорбции), т.е. предпосылки, что время процесса изъятия загрязнений прямопропорционально начальной нагрузке на ил.

Объем бассейна контакта определяется по формуле :

$$W_к = \frac{Q L_о}{\ell_{S_о}}, \ м^3, \qquad (I)$$

где Q – среднесуточный расход сточных вод в м3/сутки;

$L_о$ – БПК$_{полн.}$ поступающей в аэротенк сточной воды в мг/л;

$\ell_{S_о}$ – начальная объемная нагрузка на бассейн контакта. Принимается для городских сточных вод равной 5000 г.БПК$_{полн.}$ м3/сутки.

Время контакта равно :

$$t_к = \frac{W_к}{q_ч (1 + R)}, \ ч, \qquad (2)$$

где $W_к$ – объем бассейна контакта в м3;

$q_ч$ – часовой расход сточных вод в м3/ч. Принимается в соответствии с указаниями, приведенными в п.7.100 СНиП П-32-74;

R – степень рециркуляции. Рекомендуется принимать 50% от расхода поступающих сточных вод.

Соотношение между временем контакта и временем стабилизации рекомендуется принимать для городских сточных вод I:6, то есть

$$t_{ст} = 6\ t_к, \ ч \qquad (3)$$

Объем бассейна стабилизации равен : $W_{ст.} = q_г \times R \times t_{ст}$, м³ (4)

Нагрузка на ил в бассейне контакта определяется по формуле

$$\ell_{S_K} = \frac{(L_o - L_t)Q}{S_K \times W_K \times 1000}, \text{ г БПК полн./г ила · сут.,} \quad (5)$$

L_o – БПК$_{полн.}$ поступающей в аэротенк сточной воды в мг/л;

L_t – БПК$_{полн.}$ очищенной воды в мг/л;

S_K – концентрация активного ила в бассейне контакта.

Принимается равной 3 г/л.

Скорость удаления загрязнений в единице объема бассейна контакта составляет :

$$\ell_W = \frac{(L_o - L_t)Q}{W_K}, \text{ г БПК полн./м}^3 \text{ сут.} \quad (6)$$

Концентрация ила в бассейне стабилизации определяется из уравнения материального баланса

$$S_{ст.} = S_K\left(\frac{1}{R} + 1\right), \text{ г/л} \quad (7)$$

Общая масса ила в аэротенке контактной стабилизации равна:

$$\sigma = S_K \times W_K + S_{ст.} \times W_{ст.}, \text{ кг} \quad (8)$$

Средняя скорость окисления загрязнений I г беззольной массы ила определяется по формуле:

$$\rho = \frac{(L_o - L_t)Q}{\sigma(1 - \xi) \times 1000}, \text{ г БПК полн /г ила · сут.} \quad (9)$$

где $з$ - зольность ила в долях единицы. Принимается равной 0,3.

Величине ρ не должна превышать следующие значения (в числителе - мг $БПК_{П}$/г.ч., в знаменателе - г $БПК_{П}$/г.сут.) :

для $БПК_{полн.}$ =150 мг/л . . . . . $\frac{15}{0,36}$

для $БПК_{полн.}$ =200 мг/л. . . . . $\frac{16}{0,38}$

для $БПК_{полн.}$ =250 мг/л . . . . . $\frac{17}{0,41}$

для $БПК_{полн.}$ =300 мг/л . . . . . $\frac{19}{0,46}$

Проверка выбранного типоразмера осуществляется путем определения величины ρ по формуле (9). Если скорость окисления превысит указанные предельные величины, следует принять ближайший больший типоразмер.

Прирост ила в аэротенках контактной стабилизации равен:

$$\Delta S_{сут.} = \Delta S_{уд.} (L_o - L_t) Q, \quad г/сут, \qquad (10)$$

где $\Delta S_{уд}$ - удельный прирост ила в г/г снятой БПК, определяется по таблице 2.I.

Зависимость между скоростью окисления и удельным приростом ила

Таблица 2.I

Нагрузка в г $БПК_5$ /г ила . сутки	Удельный прирост ила г/г снятого $БПК_5$
0,05	0,54
0,20	0,75
0,30	0,90
0,50	0,95
I,00	I,I0
2,00	I,40
3,00	I,45
5,00	I,50

Потребление кислорода при полной биологической очистке рекомендуется определять по формуле:

$$C = a'(L_o - L_t)Q + b'G(1-z) \times 1000, \ г/сут., \qquad (II)$$

Где a' - удельное потребление кислорода единицей количества снятого $БПК_{полн.}$ в г O_2/г. $БПК_{полн.}$ Принимается равным 0,52;

b' - потребление кислорода на эндогенное дыхание ила в г O_2/г ила сут. Принимается равным 0,08-0,09.

Для аэрации и интенсивного перемешивания смеси активного ила и сточной жидкости применены турбоаэраторы типа ТА-2.

Производительность турбоаэратора ТА-2 по кислороду равна 15-30 кг O_2/ч, в зависимости от заглубления верхней турбины. Рекомендуется принимать 20-22 кг/ч при оптимальном заглублении верхней турбины 0,4 м.

Из условий перемешивания и обеспечения незаиляющихся скоростей на один трубоаэратор ТА-2 принимается 400-450 м3 объема сооружения.

Количество турбоаэраторов, принятых к установке, определяется по лимитирующему показателю.

Напор на водосливе, через который стабилизированный ил поступает в бассейн контакта, определяется из основного уравнения расхода при истечении через неподтопленный водослив с широким порогом.

$$H = \left(\frac{q_{ил.}}{m b \sqrt{2g}} \right)^{2/3}, \quad м, \qquad (12)$$

где $q_{ил}$ - расход ила в м3/с;

m - коэффициент расхода для неподтопленного водослива с широким порогом. Принимается равным 0,32. (Справочник по гидравлике, проф.В.А.Большаков К., 1977г.);

b - ширина водослива в м. Принимается равной 3 м.

По формуле (12) определяется и напор над воронкой, отводящей иловую смесь из бассейна контакта во вторичные отстойники.

В этом случае коэффициент расхода m принимается равным 0,42 как для незатопленного водослива с тонкой стенкой.

Диаметры трубопроводов: а) подачи сточной жидкости от камеры распределения сточных вод до бассейна контакта;

б) подачи ила от камеры распределения ила до бассейна стабилизации и

в) отвода иловой смеси из бассейна контакта во вторичные отстойники рассчитываются на пропуск максимального часового расхода одной секции с коэффициентом К= I,4, учитывающим интенсификацию работы аэротенка контактной стабилизации.

3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.I. Природные условия и область применения

Проект разработан для строительства в районах со следующими природными и климатическими условиями:

а) Рельеф местности спокойный, площадка с минимальным уклоном, обеспечивающим сток поверхностных вод;

б) Грунты сухие, однородные, непросадочные, непучинистые со следующими характеристиками:

$\varphi = 28^0$; $C^H = 0{,}02$ кгс/см2; $\gamma = 1{,}8$ тс/м3; $E = 150$ кгс/см2;

в) Расчетная зимняя температура наружного воздуха - 20^0; - 30^0; при средне-годовой температуре $+6^0$;

г)Скоростной напор ветра принят для I и II районов по СНиП II-6-74 - 27 кгс/м2; 35 кгс/м2;

д) Вес снегового покрова принят для III района по СНиП II-6-74 - 100 кгс/м2;

е) Сейсмичность района строительства не выше 6-ти баллов.

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующих грунтах. При строительстве в слабофильтрующих грунтах должны быть проведены технические мероприятия, исключающие возможность появления фильтруемой из сооружений воды в уровне подготовки днища и ниже его на 50 см. Проектом не предусмотрены особенности строительства в районах вечной мерзлоты, на микропористых и водонасыщенных грунтах, на подработках горными выработками, в условиях оползней, осыпей, карстовых явлений и т.д.

3.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения

Аэротенк контактной стабилизации представляет собой прямоугольное в плане, водосодержащее сооружение, сблокированное из 2-х, 3-х и 4-х секций.

Секция состоит из 2-х бассейнов - бассейна контакта и бассейна стабилизации. На площадках обслуживания каждого из бассейнов устанавливаетоя по два турбоаэратора типа Та-2.

В проекте разработаны аэротенки трех типоразмеров;

- I тип - секция, размером в плане I2,0 х I5,0 м;
- II тип - секция, размером в плане I8,0 х I5,0 м;
- III тип - секция, размером в плане 24,0 х I8,0 м;

Аэротенк контактной стабилизации запроектирован в сборно-монолитном железобетоне.

Днище - плоское, толщиной I50 мм из монолитного железобетона, армируемое каркасами и сетками.

Стены и перегородки - из сборных железобетонных панелей консольного типа по серии 3.900-2 вып.7, заделываемых в паз монолитного днища.

Углы стен - монолитные железобетонные, запроектированы по рекомендациям серии 3.900-2 вып.7.

Площадки и мостики обслуживания выполняются из сборных железобетонных плит по сериям ИИ-24-2/70; ИС-0I-04 вып.2; ИС-0I-05 вып.2, опирающихся на стеновые панели и стойки, изготавливающиеся индивидуально в опалубке стоек К5-I0 по серии 3.0I5-I вып. II-I.

Лестницы и ограждения - металлические по серии I.459-2 вып.4.

Стеновые панели устанавливаются в паз днища по слою несхватившегося цементного раствора толщиной 50 мм с последующим замоноличиванием бетоном "М-300" на мелком щебне.

Стыки между панелями приняты шпоночного типа и сваркой горизонтальных выпусков арматуры из стеновых панелей. Замоноличивание стыков осуществляется цементно-песчаным раствором механизированным способом с подачей раствора снизу под давлением.(См.серию 3.900-2 вып.I "Рекомендации по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе" листы I6-26).

Для железобетонных конструкций стен, днища и сборных железобетонных элементов в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха в зимний период приняты следующие марки бетона:

Таблица 3.I

Расчетная температура наружного воздуха	Наименование конструкции	Проектная марка бетона в возрасте 28 дней		
		по прочности на сжатие кгс/см2	по морозостойкости МРз	по водонепроницаемости ГОСТ 4800-59
I	2	3	4	5
- 20°	Стены	200	I00	В-4
	Днище	200	50	В-4
	Стойки	200	I00	В-4
- 30°	Стены	200	I50	В-4
	Днище	200	50	В-4
	Стойки	200	I50	В-4

Бетонная подготовка и технологические набетонки выполняются из бетона "М-100". Для торкретштукатурки применяется цементно-песчаный раствор состава 1:3.

Рабочая арматура диаметром 10 мм и более принята по ГОСТ 5781-75 класса А-III, марки 25Г2С периодического профиля с расчетным сопротивлением R_a = 3400 кгс/см2, распределительная арматура - по ГОСТ 5781-75 класса А-I марки СТ 3ПС (мартеновская и конверторная). Требования к арматуре уточняются при привязке проекта по серии 3.900-2, вып.I, табл.3.

3.3. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Монолитные участки стен со стороны воды торкретируются на толщину 20 мм с последующей затиркой цементным раствором. Торкретирование наносится слоями по 10 мм. Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементным раствором, а выше планировочных отметок штукатурятся.

Монолитные участки стен и панели со стороны земли окрашиваются горячей битумной мастикой за 2 раза по огрунтовке битумом, разведенным в бензине.

На технологическую набетонку наносится цементная стяжка толщиной 20 мм.

Все металлические столики, находящиеся в жидкости, обетонируются по сетке. Закладные детали для сварки конструкцией оцинковываются. Металлические конструкции лестниц и ограждений окрашиваются масляной краской за 2 раза по огрунтовке.

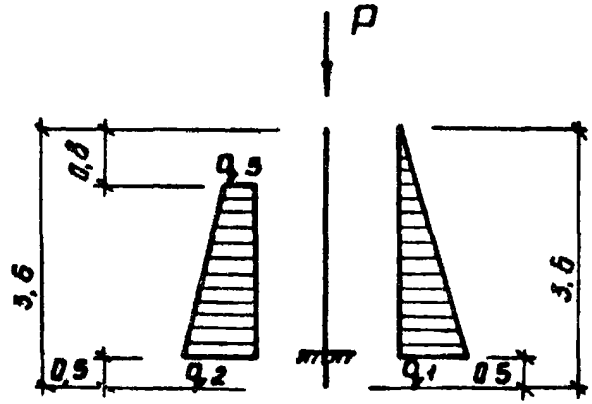
3.4. Расчетные положения

Расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями СНиП II-21-75. Стеновые панели ПКУI-36-2 работают в вертикальном направлении, как консольные плиты, рассчитанные на нагрузки гидростатического давления жидкости, давления грунта и равномерно распределенной нагрузки на поверхности земли равной I тс/м2.

Стеновые панели ПКУI-36-I работают в вертикальном направлении, как консольные плиты, рассчитанные на нагрузки от гидростатического давления жидкости.

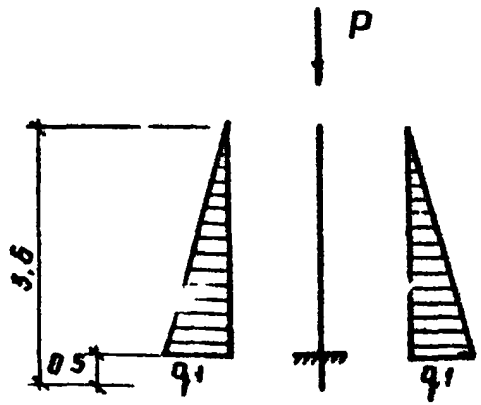
Расчетные схемы для расчета панелей

от земли и воды



$q_1 = 3.4$ т/м²
$q_2 = 3.92$ т/м²
$q_3 = 2.92$ т/м²
$p = 1.98$ т/мп

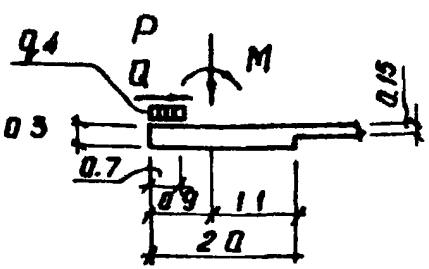
от воды



$q_1 = 3.4$ т/м²
$p = 1.98$ т/мп

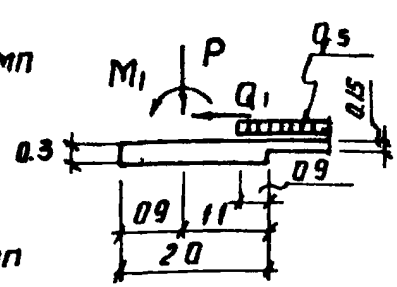
Расчетные схемы для расчета днища

от земли

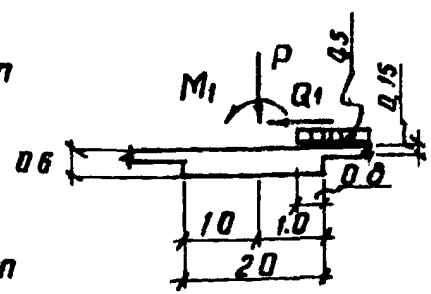


$p = 1.98$ т/мп
$M = 5.0$ тм
$Q = 4.8$ т
$q_4 = 2.4$ т/мп

от воды



$p = 1.98$ т/мп
$M_1 = 7.2$ тм
$Q_1 = 6.4$ т
$q_5 = 3.8$ т/мп



$p = 1.98$ т/мп
$M_1 = \pm 7.2$ тм
$Q_1 = \pm 6.4$ т
$q_5 = \pm 3.8$ т/мп

Все размеры даны в метрах

Днище рассчитано как фундаментная лента на упругом основании, воспринимающая реактивные усилия от заделки в нее стеновых панелей, а также равномерно распределенную нагрузку от жидкости.

Расчет произведен при модуле деформации E = 150 кгс/см2.

3.5. Соображения по производству работ

Проект разработан для условий производства работ в летнее время. При производстве работ в зимнее время в проект должны быть внесены коррективы, соответствующие требованиям производства работ в зимних условиях, согласно действующим нормам и правилам.

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-8-76г. Способы разработки котлована и планировка дна должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания. Обсыпка стенок резервуаров должна производиться слоями 25-30 см, равномерно по периметру с доведением объемного веса скелета грунта до 1,6-1,7 м/м3. Горизонтальная поверхность обсыпки планируется с покрытием обсыпки слоем растительного грунта.

Арматурные и бетонные работы должны производиться в соответствии с требованиями СНиП III-15-76. Перед бетонированием днища, установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту.

Днище бетонируется непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос прини-

мается с учетом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжения вновь уложенного бетона с ранее уложенным до начала схватывания последнего. Уложенная в днище бетонная смесь уплотняется вибраторами.

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

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

Монтаж панелей производится с геодезическим контролем.

Выпуски арматуры стеновых панелей свариваются между собой с помощью накладок с контролем качества сварного шва. Замоноличивание стыков между стеновыми панелями осуществляется цементно-песчаным раствором механизированным способом с подачей раствора снизу под давлением. До замоноличивания стыков не ранее, чем за двое суток стыкуемые поверхности стеновых панелей очищаются и обрабатываются пескоструйным аппаратом, и непосредственно перед бетонированием промываются струей воды под напором

Приемка законченных монтажных работ, а также промежуточные приемки производятся в соответствии со СНиП Ш-16-73.

Бетонирование монолитных участков стен производится после устройства стыковых соединений и заделки панелей в пазах днища.

Инвентарная опалубка при бетонировании устанавливается с внутренней стороны стены на всю высоту, а с наружной стороны – на высоту яруса бетонирования с 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 вибрированием.

Бетонная смесь должна приготовляться на тех же цементах и из тех же материалов, что и стеновые панели.

Уложенный бетон должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях. Допускаемые отклонения при сооружении монолитных участков стен устанавливаются такие же как и при монтаже панелей.

Гидравлическое испытание производится на прочность и водонепроницаемость до засыпки котлована при положительной температуре наружного воздуха, путем заполнения сооружения водой до расчетного горизонта и определения II суточной утечки. Испытание допускается производить при достижении бетоном проектной прочности и не ранее 5 суток после заполнения водой.

Испытание аэротенка контактной стабилизации производится в соответствии со СНиП III-30-74 п.п. 8.47 ÷ 8,54; 8.64.

4. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.I. Общая часть

Электротехническая часть типового проекта аэротенка контактной стабилизации выполнена на основании технологической и строительной частей проекта. Все электрооборудование принято заводского изготовления и выбрано в соответствии с характеристикой окружающей среды.

Проект разработан с расчетом ведения электромонтажных работ индустриальными методами. Максимальные нагрузки для различных вариантов исполнения аэротенка контактной стабилизации см.табл.4.I.

4.2. Электроснабжение.

По обеспечению надежности электроснабжения аэротенк контактной стабилизации относится к потребителям П-й категории.

Питание аэротенка, как потребителя П-й категории электроснабжения, предусматривается по двум кабельным линиям (рабочая и резервная). Переключение на резервную линию при выходе из строя рабочей-ручное, с помощью рубильников.

Выбор источников питания и схема электроснабжения решаются при привязке проекта.

4.3. Силовое электрооборудование

Проектом разработаны три типоразмера аэротенка контактной стабилизации. Каждый типоразмер имеет

3 варианта исполнения:

Таблица 4.I

Характеристика электротехнической части проекта		Количество секций аэротенка		
		2 секции	3 секции	4 секции
I		2	3	4
Напряжение источников питания			0,4 кВ	
Количество питающих линий			2	
Тип вводов			кабельный	
Вводные ящики	Тип Плавкая вставка	ЯБПВУ-4 200	ЯБПВУ-4 300	ЯБПВУ-4 400
Кабель от вводных ящиков к СПМ		АВВГ 3х120	АВВГ 3(3х95)	АВВГ 2(3х120)
Кабель к конденсаторной установке		АВВГ 3х95	АВВГ 3х150	АВВГ 2(3х95)
Распредпункт 0,4 кВ			СПМ 65-П-7	
Электродвигатели			Асинхронные, короткозамкнутые на напряжение 0,4 кВ, мощностью 17 кВт	

I	2	3	4
Установленная мощность токоприемников кВт	I36	204	272
Расчетная мощность токоприемников кВт	I22	I83	245
Расчетный ток А	I86	276	372
Естественный коэффициент мощности	0,9	0,9	0,9
Коэффициент мощности после компенсации	I	I	I
Тип конденсаторной установки	УК-0,38-72-4УЗ	УК-0,38-I08-3УЗ	УК-0,38-I44-4УЗ
Ящик силовой для конденсаторной установки Тип	ЯНВУ-2	ЯНВУ-4	ЯНВУ-4
Плавкая вставка	I50	250	300

I-й вариант - 2 секции; 2-й вариант - 3 секции; 3-й вариант - 4 секции.

На каждой секции аэротенка установлено по 4 турбоаэратора (все рабочие) с электродвигателем типа А02-71-6, мощностью 17 кВт. Электродвигатели турбоаэраторов поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Распределение электроэнергии предусматривается со щита 0,4 кВ типа СПМ, установленного в щитовом помещении.

В качестве пусковой аппаратуры для электродвигателей приняты магнитные пускатели типа ПА. Управление электродвигателями турбоаэраторов дистанционное со шкафа управления, установленного в помещении щитовой и местное при помощи кнопочных станций, установленных у агрегатов.

Естественный коэффициент мощности всех типоразмеров аэротенка контактной стабилизации составляет 0,9.

Согласно "Указаний по компенсации реактивной мощности в распределительных сетях", введенных в действие с I июня 1974г., проектом предусмотрены компенсирующие устройства. Мощность компенсирующих устройств принята из условия полной компенсации реактивной мощности для режима наибольших активных нагрузок. Тип и мощность компенсирующих устройств для различных вариантов исполнения аэротенка см. табл.4.I.

4.4. Сигнализация

Оперативная сигнализация работы электродвигателей турбоаэраторов предусмотрена на шкафах управления.

Аварийные сигналы отключения эл.двигателей при дистанционном управлении передаются на шкаф сигнализации ДП площадки.

4.5. Зануление

Все корпуса электрооборудования и металлические конструкции, которые могут оказаться под напряжением вследствии повреждения изоляции, должны быть занулены.

Нейтраль трансформатора соединяется с нулем распредпункта 0,4 кВ и металлическими элементами электроустановок с помощью защитных проводников.

В качестве нулевых защитных проводников используется нулевая жила питающего кабеля, стальные полосы, стальные трубы электропроводки, алюминиевые оболочки кабелей.

Магистраль зануления и присоединения к ней выполнить сваркой внахлест.

Магистраль зануления проложить на высоте 0,8 м от уровня пола и окрасить в черный цвет.

5. НЕСТАНДАРТИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Механический турбинный аэратор ТА-2 предназначен для аэрации и перемешивания циркулирующего ила и иловой смеси.

ТА-2 состоит из вертикального мотор-редуктора, упругой муфты, вертикального вала и двух турбинок - верхней и нижней.

ТА-2 устанавливается на опору - сварную конструкцию, которая своим основанием устанавливается на мостике обслуживания аэротенка контактной стабилизации.

Привод предназначен для передачи вращения на вал с турбинами и представляет собой планетарный одноступенчатый мотор-редуктор.

Упругая муфта служит для соединения двух валов и компенсирует толчки и вибрацию.

Турбинки аэратора выполнены в виде сварной конструкции и состоят из диска и приварных к нему снизу лопастей. В диске перед лопастями сделаны отверстия для поступления воздуха к лопастям и распределения его в объеме жидкости.

Конструкция турбинного аэратора ТА-2 разработана НИКТИ ГХ. Турбоаэраторы ТА-2 выпускаются Киевским экспериментальным производственным объединением "Укркоммунмаш".

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

6.I. Технологическая часть

При привязке типового проекта аэротенков контактной стабилизации необходимо:

I. Подобрать по табл.I,2 типоразмер и количество секций аэротенков контактной стабилизации в зависимости от $БПК_{полн.}$ поступающих на аэротенк сточных вод и среднесуточного расхода.

2. Рассчитать по формулам (7-I0) концентрацию ила в бассейне стабилации, общую массу ила в аэротенке, скорость окисления загрязнений и прирост ила в аэротенках контактной стабилизации. Если полученная скорость окисления превысит указанные предельные величины, то следует принять ближайший больший типоразмер.

3. Определить по формуле (I2) напор на водосливе и над воронкой, отводящей иловую смесь из бассейна контакта и уточнить отметки уровней на чертежах ТХ-4, ТХ-5, ТХ-6.

4. Проставить на чертежах абсолютную отметку,соответствующую относительной $\pm$ 0,000.

5. В проекте предусмотрены сальники в монолитных участках бассейнов контакта для пропуска подводящих и отводящих трубопроводов, рассчитанных на максимальный расход.

При привязке проекта расчетом уточняются диаметры указанных трубопроводов, в соответствии с чем производится корректировка принятых в проекте диаметров трубопроводов и сальников.

6. Предусмотреть приборы технологического контроля для измерения общего расхода циркулирующего

активного ила на напорном трубопроводе.

7. Для равномерного распределения расходов циркулирующего ила и сточных вод, поступающих на каждую секцию аэротенков, предусмотреть камеру распределения сточных вод по бассейнам контакта и камеру распределения активного ила по бассейнам стабилизации.

6. 2. Архитектурно-строительная часть

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

I. Произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на измененные физико-механические свойства грунтов (угол внутреннего трения φ ; коэффициент сцепления C^{H}; объемный вес γ) по схемам приведенным в данной записке.

2. Произвести пересчет днища как балки на упругом основании с применением модуля деформации E, определенного для конкретных физико-механических свойств грунта.

3. В зависимости от климатического района строительства установить марку бетона по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости, а также арматуру и вид цемента, рекомендуемых для бетона конструкций по табл. I-3 серии 3.900-2 вып.I и табл.3.I настоящей записки.

Так как проект разработан для аэротенка из 4-х секций, при привязке с меньшим количеством секций (2 или 3) необходимо вычеркнуть средние (две или одну) секции из4-х секционного аэротенка,оста-

вая спецификации расхода материалов для привязанного варианта.

6.3.Электротехническая часть

При привязке электротехнической части типового проекта аэротенка контактной стабилизации необходимо выполнить следующее:

I. В зависимости от количества секций аэротенка по табл.4.I определить тип вводных ящиков с рубильниками и плавкие вставки к ним, тип конденсаторной установки.

2. Привязать количество шкафов в зависимости от количества секций аэротенка, т.к. в проекте разработан шкаф управления на 4 турбоаэратора одной секции аэротенка и кабельная разводка на каждый типоразмер аэротенка.

3. Проверить плавкие вставки на фидерах в зависимости от мощности трансформатора, сечения и длины питающего кабеля. Плавкие вставки на фидерах к электродвигателям выбраны из условия отключения однофазного тока короткого замыкания.

Суммарное сопротивление петли фаза-ноль питающего кабеля и $\frac{1}{3}$-жилового трансформатора должно быть не более 0,85 Ом для I типоразмера; 0,825 Ом для II-го типоразмера; 0,78 Ом для III-го типоразмера.

gost.e-ecolog.ru