ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-3-38.85

БЛОК ЕМКОСТЕЙ ДЛЯ СТАНЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКАХ ПРОДЛЕННОЙ АЭРАЦИИ С МЕХАНИЧЕСКОЙ АЭРАЦИЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 700 м³/сутки.

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

20516 - 01
ЦЕНА 0-34

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 28

Сдано в печать 8 1985 г.

Заказ № 10623 Тираж 350 экз.

20516-01

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-3-38.85

Блок емкостей для станций биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрации с механической аэрацией производительностью 700 м3/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I – Пояснительная записка

Альбом II – Технологические, строительные, электротехни еские решения
Нестандартизированное оборудование. Спецификации оборудования

Альбом III – Строительные решения. Изделия

Альбом IУ – Ведомости потребности в материалах

Альбом У – Сметы

Альбом I

Разработан проектным институтом
ЦНИИЭП инженерного оборудования

Утвержден Госгражданстроем
Приказ №316 от 2 ноября 1984г.
Введен в действие институтом
ЦНИИЭП инженерного оборудования
Приказ №14 от 20 марта 1985г.

Главный инженер института А.Кетаов

Главный инженер проекта Н.Бондаренко

ОГЛАВЛЕНИЕ

№ пп	Наименование	Стр.
I.	Общая часть	3
2.	Технологические решения	4
3.	Строительные решения	6
4.	Электротехнические решения	I4
5.	Мероприятия по технике безопасности	I4
6.	Указания по привязке	I5
7.	Указания по эксплуатации	I6

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Типовые проекты блоков емкостей разработаны по плану типового проектирования Госгражданстроя 1984 год.

Блоки емкостей предназначены для применения в составе станций биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрации с механической аэрацией производительностью 700,400,200,100 м3/сутки.

В составе станций предусмотрены также производственно-вспомогательное здание (варианты: с доочисткой на каркасно-засыпных фильтрах и без доочистки), приемная камера и иловая камера.

Блоки емкостей обеспечивают полную биологическую очистку и обеззараживание сточных вод, с доведением концентрации загрязнений по взвешенным веществам и БПК полн до 15 мг/л.

Блоки емкостей из двух параллельно расположенных секций. В состав каждой секции входят: аэротенк, вторичный отстойник и контактный резервуар.

Объем аэротенка зависит от количества поступающих загрязнений. В соответствии с этим в проекте разработано два типоразмера секций аэротенков шириной 4,5 и 6,0 м с зоной действия аэраторов 4 ÷ 6 d.

Блоки емкостей разработаны со стенами из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3.

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице I.

Таблица I

Наименование	Единица измерения	Производительность, м3/сутки 700	400	200	100
Строительный объём	куб.м	1462,9	995	499,3	346,5
Потребляемая мощность оборудования	кВт	22,9	15,2	6,2	3,1
Общая стоимость	тыс.руб.	60,12 / 59,58	43,85 / 43,52	26,77 / 26,47	18,92 / 18,68
в том числе:					
строительно-монтажные работы	тыс.руб.	39,56/39,02	29,95/29,61	16,62/16,32	13,54/13,30
Стоимость 1м3 сооружения	руб.	27/26,7	30,1/29,7	33,3/32,7	39,1/38,4
Расход электроэнергии годовой	т.кВт.ч	200,3	133,5	53,9	26,9

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

2.1. Технологическая схема

Сточная вода поступает из приемной камеры в лоток, оборудованный ручной решеткой для задерживания крупных отбросов и водосливом для измерения расхода воды, откуда по трубопроводам отводится в секции аэротенков.

В аэротенках происходит биологическая очистка сточных вод в режиме продленной аэрации и частичная минерализация активного ила. Аэрация осуществляется с помощью механических поверхностных аэраторов.

Из аэротенков иловая смесь поступает в отстойники, где осаждается активный ил.

Осветленная вода проходит контактные резервуары и после дезинфекции сбрасывается в водоем.

При варианте с доочисткой на каркасно-засыпных фильтрах осветленная вода направляется в производственно-вспомогательное здание, откуда после доочистки поступает в контактные резервуары, а затем на выпуск.

Активный ил под гидростатическим напором проходит камеры переключений и собирается в иловую камеру, затем насосами циркулирующий ил подается в аэротенки, а избыточный на иловые площадки.

Обеззараживание очищенной сточной воды в контактных резервуарах перед сбросом в водоем осуществляется с помощью раствора электролитического гипохлорита натрия или хлорной воды.

Характеристика блоков емкостей приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Единица измерения	Производительность станции м3/сутки											
		700			400			200			100		
		Концентрация по БПКп в поступающей воде мг/л											
		150	220	300	150	220	300	150	220	300	150	220	300
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
Количество секций Аэротенк	шт	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2	I3	I4
Фактический объем аэротенка	м3	7I2			475			2I8				I09	
Размеры		6хI8х3,3			6хI2х3,3			4,5х9,0х2,7				4,5х4,5х2,7	
Вторичный отстойник													
Объем р проточной части	м3	I30			9I			45				40	
Размеры		6х6хI,8			4,5х6хI,7			3х4,5хI,7				3х4,5хI,5	
Контактный резервуар Объем 2-х секций	м3	82,8			4I,4			2I,4				2I,4	
Размеры I секции		3х6,0х2,3			I,5х6х2,3			I,5х4,5хI,6				I,5х4,5хI,6	

3. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

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" СН 227-82, а также серией 3.900-3 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации". Расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 30°С, скоростной напор ветра - для I географического района, вес снегового покрова -

для Ш географического района. Рельеф территории - спокойный, грунтовые воды отсутствуют. Грунты непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:

нормативный угол внутреннего трения φ^{H}= 0,49 рад. или 28°;

нормальное удельное сцепление C^{H}= 2 кПа (0,02 кгс/м2);

модуль деформации нескальных грунтов E = I4,7 мПа (I50 кгс/м2)

Стыки стеновых панелей шпоночные, выполняются путем инъектирования зазора между панелями цементно-песчаным раствором.

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона М50.

Для торкрет-штукатурки применяется цементно-песчаный раствор состава I:2.

Рабочая арматура принята по ГОСТ 578I-82 класса АШ из стали марки 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кгс/см2.

Распределительная арматура - по ГОСТ 578I-82 класса AI из стали марки Вст3кп2.

Материалы для железобетонных конструкций стен, днища приняты М200, Мрз I5050, В4.

Требования к бетону по прочности, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3 выпуск I СНиП II-3I-74 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" п.I3.22, СНиП II-2I-75 "Бетонные и железобетонные конструкции", табл.8 в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Цементно-песчаный раствор для замоноличивания стыков шпоночного типа приготовляется в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию цементно-песчаным раствором стыков шпоночного типа в сборных железобетонных емкостных сооружениях", приведенных в серии 3.900-3, выпуск 2.

Заделка стеновых панелей в паз производится плотным бетоном марки "300" 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, 1968г.).

3.4. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Монолитные участки стен, а также днище со стороны воды торкретируются на толщину 25 мм с последующей затиркой цементным раствором.

Плотность грунта γ = 1,8 т/м3

Коэффициент безопасности по грунту К=1.

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующих грунтах. При строительстве в слабофильтрующих грунтах должны быть проведены технические мероприятия, исключающие возможность появления фильтруемой из сооружения воды в уровне подготовки днища и ниже его на 50 см.

Проектом не предусмотрены особенности строительства в районах вечной мерзлоты, на макропористых и водонасыщенных грунтах, в условиях оползней, осыпей, карстовых явлений и т.п.

3.2. Объемно-планировочные решения

В состав блока емкостей входят аэротенк, отстойник и контактный резервуар.

Блоки прямоугольные в плане размерами:

12,0x27,0 м	для производительности	700 м3/сутки
12,0x18,0 м	-"-	400 м3/сутки
9,0 x13,5 м	-"-	200 м3/сутки
9,0 x 9,0 м	-"-	100 м3/сутки

глубиной 3,790 м для производительности 700,400 м3/сутки,

глубиной 3,190 м -"- 200,100 м3/сутки.

3.3. Конструктивные решения

Днище плоское железобетонное армируется сварными сетками и каркасами. Стены - из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3 вып.4/82, заделываемых в паз днища. Углы - монолитные железобетонные. Мостики и лотки - металлические. Струенаправляющие щиты выполняются из влагостойкой фанеры по металлическому каркасу.

Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементно-песчаным раствором, выше планировочной отметки оштукатуриваются.

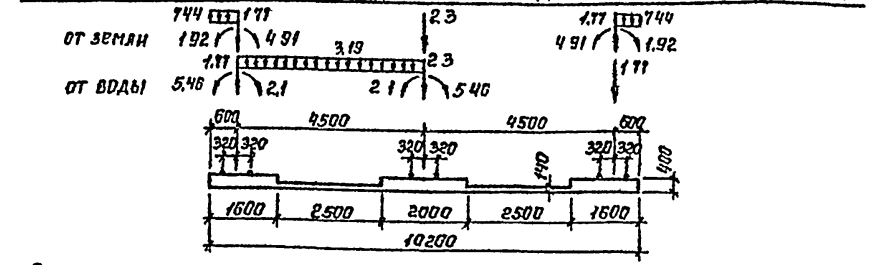
Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-784 по ГОСТ 7313-75 за 3 раза по грунтовке ХС-010 за 2 раза.

Все прочие металлические конструкции окрашиваются масляной краской по ГОСТ 8292-75 за 2 раза по грунтовке.

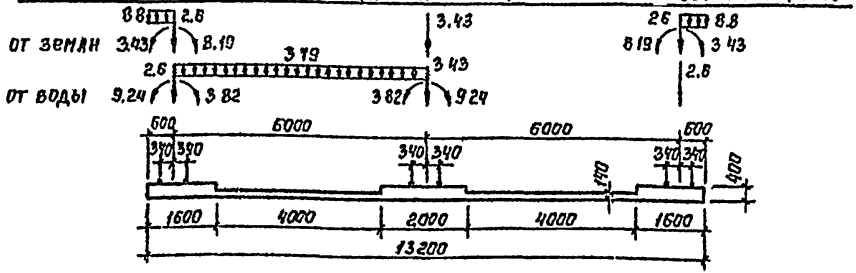
3.5. Расчетные положения

Днище рассчитано как балка на упругом основании на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища и равномерно распределенную нагрузку от воды. Расчет выполнен на счетно-вычислительной машине Минск-I ВВИО при модуле деформации Е=14,7 мПа (150 кгс/см2).

Расчетные схемы днища для производительности 100,200 м³/сут



Расчетные схемы днища для производительности 400,700 м³/сут.



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

Камеры

Камера переключения и иловая камера круглые в плане сооружения диаметром I,5м и 2,0 м глубиной

5,4 м для производительности 700 м3/сутки

4,2 м для производительности 400 м3/сутки

3,3 м для производительности 200 м3/сутки

2,7 м для производительности I00 м3/сутки

Камеры выполняются из элементов для круглых колодцев по серии 3.900-3 вып.7.

Камера переключения оборудована площадкой для обслуживания задвижки.Площадка и лестница выполнены в металле. Металлические изделия окрашиваются лаком ХС-784 по ГОСТ 7313-75 за 3 раза по грунтовке ХС-010 за 2 раза.

Приемная камера прямоугольная в плане размером I,0хI,0 м,глубиной I,0 м, выполнена в монолитном железобетоне.

3.6. 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-8-76.Способы разработ-

ки котлована и планировки дна должны исключить нарушение естественной структуры грунта основания. Обсыпка стен сооружений должна производиться слоями по 25-30 см. Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются с покрытием насыпи слоем растительного грунта.

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП Ш-15-76. Перед бетонированием днища и монолитных стен установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту. К акту прикладываются сертификаты на арматурную сталь и сетки.

Днище бетонируется непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос принимается с учетом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжений вновь уложенного бетона с ранее уложенным до начала схватывания ранее уложенного бетона. Уложенная в днище бетонная смесь уплотняется вибраторами, поверхность выравнивается вибробрусом.

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

прочность и плотность бетона;

соответствие размеров и отметок проектным данным;

наличие и правильность установки закладных деталей;
отсутствие выбоин, обнаженний арматуры, трещин и т.д.
отклонение размеров днища от проектных не должно превышать:
в отметках поверхностей на всю плоскость ± 20 мм,
в отметках поверхностей на 1м плоскости в любом направлении +5 м,

в размерах поперечного сечения днища ± 5 мм,

в отметках поверхностей, служащих опорами для сборных железобетонных элементов и монолитных участков стен ± 4 мм.

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 и на дно паза наносится выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора до проектной отметки. Монтаж панелей вести в соответствии с требованиями СНиП III-16-80. При монтаже панелей особое внимание уделять замоноличиванию панелей в днище и выполнению стыков между собой (см. указания серии 3.900-3 вып.2).

Приемка законченных монтажных работ, а также промежуточные приемки производятся в соответствии со СНиП III-16-80.

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

несовмещаемость установочных осей ± 2 мм,

отклонение от плоскости по длине ± 20 мм,

зазор между опорной плоскостью элемента и плоскостью днища ± 10 мм,

отклонение от вертикали плоскости панелей стен в верхнем сечении ± 4 мм.

Инвентарная опалубка для монолитных стен при бетонировании устанавливается с внутренней стороны стены на всю высоту, с наружной стороны - на высоту яруса бетонирования с наращиванием по мере бетонирования. Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках и не должны пересекать стык насквозь. Бетонирование стен производится поярусно с тщательным выбрированием. Бетонная смесь должна приготавливаться на тех же цементных растворах и из тех же материалов, что и ос-

новные конструкции.

Уложенный бетон должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях.

Допустимые отклонения при сооружении монолитных участков стен устанавливаются так же, как и при монтаже панелей.

Гидравлические испытания производятся 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 суток после заполнения водой. Сооружение признается выдержавшим испытание, если убыль воды за сутки не превышает 3л на 1м2 смоченной поверхности стен и днища; через сутки не наблюдается выхода струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

Все работы по испытанию производится в соответствии со СНиП III-30-74.

4. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.I. Силовое электрооборудование

В качестве силовых распределительных шкафов для аэраторов приняты шкафы типа ШР-II. Управление аэраторами производится по месту кнопками или дистанционно с ящиков типа ЯУ5100, установленных в производственно-вспомогательном здании. Питающие и распределительные сети выполняются кабелем марки АВВГ.

5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Для охраны труда обслуживающего персонала проектом предусмотрен ряд мероприятий, в числе которых:

заземление всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования,

перильное ограждение блока емкостей, лестниц и площадок,
решетчатые настилы и щиты над блоком емкостей,
специальная окраска деталей и узлов повышенной опасности.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

6.I. Технологическая часть

Биологическая очистка сточных вод может применяться только для населенных мест с жилым фондом, оборудованным централизованным горячим водоснабжением. При этом температура сточной воды, поступающей на очистку, не должна быть ниже 15°С, что как правило наблюдается на действующих объектах.

Совместно с настоящим проектом см. типовые проектные решения "Станций биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрации с механической аэрацией производительностью 700, 400, 200, 100 м3/сутки", где приведены все технологические расчеты блока емкостей. На основании указанных расчетов в таблице 2 приведена характеристика блока емкостей.

В соответствии с производительностью станции, нормой водоотведения производится расчет сооружений блока емкостей и подбирается необходимое оборудование.

Проверяется возможность заказа устанавливаемого оборудования на год поставки и по чертежам заводов-изготовителей уточняются габаритно-установочные размеры.

При применении доочистки необходимо обеспечивать увязку вертикальной посадки блока емкостей и резервуаров установки доочистки.

6.2. Строительная часть

При привязке типового проекта к конкретным климатическим и инженерно-геологическим условиям

площадки необходимо:

произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на измененные физико-механические свойства грунта (высоту обсыпки, объемный вес γ, угол внутреннего трения $\varphi^{н}$);

Произвести пересчет днища как балки на упругом основании с применением модуля деформации Е, определенного для конкретных физико-механических свойств грунта основания;

в зависимости от климатического района строительства произвести корректировку марки бетона по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости.

При строительстве в слабофильтрующих грунтах для отвода верховодки 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 возможности выноса частиц грунта подстилающих слоев, а также на мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу дренажа в период строительства и эксплуатации сооружения.

7. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Регулирование поступления сточных вод по секциям осуществляется по напору на водосливе сборного лотка вторичных отстойников. Измерение расхода сточной воды в аэротенке, отстойнике, контактном резервуаре осуществляется с переходных мостиков.

При опорожнении контактных резервуаров следует демонтировать монтажную катушку на трубопроводе сточной воды и закрыть ее глухим фланцем.

Для опорожнения блока емкостей предусмотрен электронасос "Гном".

gost.e-ecolog.ru