

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
*902-3-38.85*

БЛОК ЕМКОСТЕЙ ДЛЯ СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ  
СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКАХ ПРОДЛЕННОЙ АЭРАЦИИ С  
МЕХАНИЧЕСКОЙ АЭРАЦИЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 700 м<sup>3</sup>/сутки.

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

20516 - 01

цена 0-34

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГОССТРОЙ СССР**

Москва, А-445, Смоленск ул., 28

Сдано в печать 8 1987г.

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 м<sup>3</sup>/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

- Альбом I - Пояснительная записка
- Альбом II - Технологические, строительные, электротехнические решения  
Нестандартизированное оборудование. Спецификации оборудования
- Альбом III - Строительные решения. Изделия
- Альбом IV - Ведомости потребности в материалах
- Альбом V - 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.Кетаев

Главный инженер проекта



Н.Бондаренко

## ОГЛАВЛЕНИЕ

№ п/п	Наименование	Стр.
1.	Общая часть	3
2.	Технологические решения	4
3.	Строительные решения	6
4.	Электротехнические решения	14
5.	Мероприятия по технике безопасности	14
6.	Указания по привязке	15
7.	Указания по эксплуатации	16

## 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 м<sup>3</sup>/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 БЖК поли 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 м.

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

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице I.

Наименование	Единица измерения	Производительность, м <sup>3</sup> /сутки			
		700	400	200	100
Строительный объем	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.	<u>60,12</u> 59,58	<u>43,85</u> 43,52	<u>26,77</u> 26,47	<u>18,92</u> 18,68
в том числе:					
строительно-монтажные работы	тыс.руб.	39,56/39,02	29,95/29,61	16,62/16,32	1354/13,30
Стоимость ИмЗ 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.



Т.п. 902-3-38,85 (1)

6

20516-01

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Фактический объем аэротенка	м3	712			475			218			109		
Размеры		6х18х3,3			6х12х3,3			4,5х9,0х2,7			4,5х4,5х2,7		
Вторичный отстойник													
Объем в проточной части	м3	130			91			45			40		
Размеры		6х6х1,8			4,5х6х1,7			3х4,5х1,7			3х4,5х1,5		
Контактный резервуар													
Объем 2-х секций	м3	82,8			41,4			21,4			21,4		
Размеры I секции		3х6,0х2,3			1,5х6х2,3			1,5х4,5х1,6			1,5х4,5х1,6		

### 3. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

#### 3.1. 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°C, скоростной напор ветра - для I географического района, вес снегового покрова -

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

нормативный угол внутреннего трения  $\varphi^H = 0,49$  рад. или  $28^\circ$ ;

нормальное удельное сцепление  $C^H = 2$  кПа (0,02 кгс/см<sup>2</sup>);

модуль деформации нескальных грунтов  $E = 14,7$  МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>)

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 1:2.

Рабочая арматура принята по ГОСТ 5781-82 класса АIII из стали марки 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кгс/см<sup>2</sup>.

Распределительная арматура – по ГОСТ 5781-82 класса АI 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 конструкций", табл. 8 в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Цементно-песчаный раствор для замоноличивания стыков шпоночного типа готовится 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 готовиться в соответствии с "Рекомендациями по законоличиванию 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  $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$

Коэффициент безопасности по грунту  $K=1$ .

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 м <sup>3</sup> /сутки
12,0x18,0 м	"	400 м <sup>3</sup> /сутки
9,0 x13,5 м	"	200 м <sup>3</sup> /сутки
9,0 x 9,0 м	"	100 м <sup>3</sup> /сутки

глубиной 3,790 м для производительности 700,400 м<sup>3</sup>/сутки,  
глубиной 3,190 м -"- 200,100 м<sup>3</sup>/сутки.

### 3.3. Конструктивные решения

Днище плоское железобетонное армируется сварными сетками и каркасами. Стены - из сборных железобетонных панелей по серии З.900-3 вып.4/82, задеваемые в паз днища. Углы - монолитные железобетонные. Мостики и котки - металлические. Струнаправляющие щиты выполняются из влагостойкой фанеры по металлическому каркасу.

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

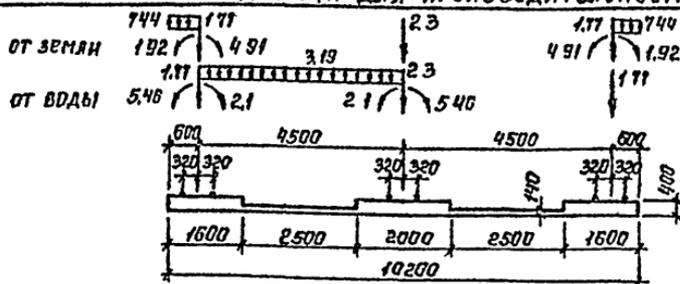
Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-784 по ГОСТ 7313-75 за 3 раза по грунтовке ХС-010 за 2 раза.

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

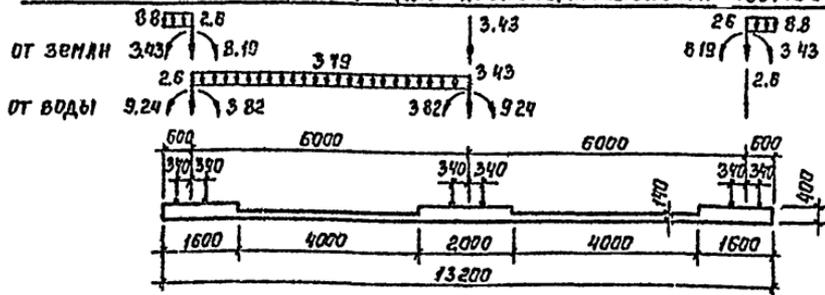
### 3.5. Расчетные положения

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-1 РВМО при модуле деформации  $E=14,7$  млн (150 кгс/см<sup>2</sup>).

Расчетные схемы днища для производительности 100,200 м<sup>3</sup>/сут



Расчетные схемы днища для производительности 400,700 м<sup>3</sup>/сут.



Средоточенные 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 1,5 м и 2,0 м глубиной

5,4 м для производительности 700 м<sup>3</sup>/сутки

4,2 м для производительности 400 м<sup>3</sup>/сутки

3,3 м для производительности 200 м<sup>3</sup>/сутки

2,7 м для производительности 100 м<sup>3</sup>/сутки

Камеры выполняются из элементов для круглых колодцев по серии З.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 1,0х1,0 м, глубиной 1,0 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. Способ разработки

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 III-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, обнажений арматуры, трещин и т.д.
- отклонение размеров днища от проектных не должно превышать:
- в отметках поверхностей на всю плоскость  $\pm 20$  мм,
- в отметках поверхностей на 1м плоскости в любом направлении  $\pm 5$  мм,

в размерах поперечного сечения дна  $\pm 5$  мм,  
в отметках поверхностей, служащих опорами для сборных железобетонных элементов и монолитных участков стен  $\pm 4$  мм.

К монтажу сборных железобетонных панелей разрешается приступить при достижении бетоном дна 70% проектной прочности. Непосредственно перед установкой панелей пазы дна 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 днах 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:

- несовместимость установочных осей  $\pm 2$  мм,
- отклонение от плоскости по длине  $\pm 20$  мм,
- зазор между опорной плоскостью элемента и плоскостью дна  $\pm 10$  мм,
- отклонение от вертикали плоскости панелей стен в верхнем сечении  $\pm 4$  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 выбириванием. Бетонная смесь должна приготавливаться на тех же цементных растворах и из тех же материалов, что и ос-

новые 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 1м<sup>2</sup> смоченной поверхности стен и дна; через сутки не наблюдается выхода струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

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

#### 4. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

##### 4.1. 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. Питательные 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 шты над блоком емкостей, специальная окраска деталей и узлов повышенной опасности.

## 6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

### 6.1. 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<sup>0</sup>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 м<sup>3</sup>/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 насыпки, объемный вес  $\gamma$ , угол внутреннего трения  $\varphi^H$ );

Произвести пересчет днища как балки на упругом основании с применением модуля деформации  $E$ , 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 вэротенке, 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".