

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-3-26.83

Блок емкостей для станции биологической очистки сточных вод с емкостями из  
оборного железобетона для строительства в Северной строительной-климатической  
зоне (включая зону влияния БАМ) производительностью 1,4; 2,7 тис.м<sup>3</sup>/сутки

АЛЬБОМ I

Дополнительная записка

18967-01

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГОСТРОМ СССР**

Москва, А-445, Сивцевский ул., 28

Склад в чертеж  100,2 г.  
Зачис № 11650. Тираж 600 экз.

Блок емкостей для станции биологической очистки сточных вод с емкостями из оборного железобетона для строительства в Северной строительной-климатической зоне (включая зону влияния БАМ) производительностью 1,4; 2,7 тыс.м<sup>3</sup>/сутки.

## СОСТАВ ПРОЕКТА

- Альбом I - Пояснительная записка
- Альбом II - Технологическая часть, санитарно-техническая часть.
- Альбом III - Строительная часть. Конструкции железобетонные
- Альбом IV - Строительная часть. Изделия.
- Альбом V - Электротехническая часть. Чертежи монтажной зоны и заготовительного участка.
- Альбом VI - Электротехническая часть. Задание заводам-изготовителям
- Альбом VII - Нестандартизированное оборудование
- Альбом VIII - Спецификации оборудования
- Альбом IX - Сборник спецификаций
- Альбом X - Ведомость потребности в материалах
- Альбом XI - Сметы

## АЛЬБОМ I

Разработан проектным  
институтом ЦНИИЭП инженерного  
оборудования

Главный инженер института  
Главный инженер проекта



Утвержден Госгражданстроем  
Приказ №49 от 14 февраля 1983г.  
Рабочие чертежи введены в действие  
ЦНИИЭП инженерного оборудования  
Приказ № 34 от 11 мая 1983г.

А.Кетаев  
Н.Бондаренко

**ОТКАЗЫВАЮЩИЙ**

стр.

1. Общая часть
2. Технологическая часть
3. Строительная часть
4. Санитарно-техническая часть
5. Электротехническая часть
6. Мероприятия по технике безопасности
7. Указания по привязке
8. Указания по эксплуатации

Записка составлена:

Общая и технологическая части  
Строительная часть  
Санитарно-техническая часть  
Электротехническая часть

Н.Бондаренко  
Т.Лоуцкер  
М.Нарцисова  
И.Павлова

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

Главный инженер проекта



Н.Бондаренко

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Рабочие чертежи типовых проектов блоков емкостей разработаны по плану типового проектирования Госгражданстроя 1981-1982гг.

Блоки емкостей предназначены для применения в составе станций биологической очистки сточных вод производительностью 1,4; 2,7; 4,2; 7,0 тис.м<sup>3</sup>/сутки. (т.п. 902-03-30.83)

В составе станций предусмотрены также административно-производственное здание, здание решеток, хлораторная и установка доочистки сточных вод на песчаных фильтрах.

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

Блоки емкостей состоят из трех секций шириной 12 и 18 м каждая для станций производительностью соответственно 1,4; 2,7 и 4,2; 7,0 тис.м<sup>3</sup>/сутки.

В состав каждой секции входят: аэротенк, многоярусный флокулятор, тонкослойный вторичный отстойник, контактный резервуар и флокулятор.

Аэротенки переменной длины, принимаемой при привязке проекта в зависимости от требуемого объема путем добавления вставок длиной 3 м.

С емкостями блокируется галерея обслуживания, которая соединяется с переходной галереей административно-производственного здания.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица I

приведены в таблице I

Наименование	Ед. изм.	Производительность станции, тыс. м <sup>3</sup> /сутки			
		1,4	2,7	4,2	7,0
I	2	3	4	5	6
Строительный объем	куб.м	<u>5917,8</u>	<u>7288,4</u>	<u>10449,4</u>	<u>14583,8</u>
		4337,3	5471,3	8877	12405
Мощность оборудования потребляемая	квт	39,20	44,20	109,20	143,70
Общая стоимость	тыс.руб.	<u>206,11</u>	<u>241,09</u>	<u>393,72</u>	<u>470,2</u>
		137,65	158,35	247,73	289,57
В том числе					
строительно-монтажные работы	тыс.руб.	<u>199,02</u>	<u>227,22</u>	<u>378,9</u>	<u>451,41</u>
		130,56	144,48	232,91	270,78
общая стоимость 1 м <sup>3</sup> сооружения	рублей	<u>34,82</u>	<u>33,08</u>	<u>37,7</u>	<u>33,24</u>
	куб.м	31,7	28,94	27,9	23,34
Расход тепла:					
на отопление	ккал/ч	<u>31000</u>	<u>31000</u>	<u>41500</u>	<u>41500</u>
		20000	20000	26000	26000

## Продолжение таблицы I

1	2	3	4	5	6
на вентиляцию	ккал/ч	<u>177000</u> 177000	<u>177000</u> 177000	<u>250000</u> 250000	<u>250000</u> 250000
Расход электроэнергии годовой	кВт.ч	271,08	501,03	900,71	1166,36

Показатели приведены для варианта станции с электролизной. В числителе приведены показатели для строительства станции на вечномёрзлых грунтах; в знаменателе — для строительства станции на обычных грунтах.

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 2.1. Технологическая схема

Сточная вода поступает самотеком по трубопроводу в галерею облучивания, где распределяясь по трем секциям блока, входит в аэротенк каждой секции. В аэротенке, работающем в режиме продленной аэрации, происходит одновременно очистка сточной воды и минерализации активного ила. Иловая смесь аэрируется скатом воздухом, проходящим через фильтро-ские плиты. Иловая смесь при

концентрации 4 г/л по трубопроводу перепускается из аэротенка дырчатой трубой в распределитель многоярусного флоотделителя, из которого по патрубкам вводится в щели между наклонными полками, образующими блоки флоотделителя. При протекании иловой смеси в пространстве между наклонными полками происходит частичное осаждение ила, который стекает по поверхности полок в щели между полками и стенками распределителя в бункер. Иловая смесь при концентрации 0,5-1 г/л отводится из флоотделителя оборотными лотками и трубопроводами в тонкослойный вторичный отстойник, а осевший в бункере ил перекачивается эрлифтом в илопровод, расположенный в галерее обслуживания.

Иловая смесь подается в тонкослойный отстойник в среднюю зону через дырчатую трубу и пропускается через блоки из наклонных полок. При прохождении иловой смеси между полками тонким слоем происходит интенсивное отделение ила, при этом полностью осветленная сточная вода отводится лотками и трубопроводами в галерею обслуживания, а ил стекает по поверхности полок в бункер, из которого откачивается эрлифтом в общий илопровод в галерее обслуживания.

Очищенная вода перепускается в контактные резервуары трубопроводом, в котором имеются отводы и тройники, обеспечивающие смешение воды с раствором дезинфектанта (гипохлорит натрия или хлорная вода). Из контактных резервуаров очищенная и обеззараженная сточная вода выводится в галерею обслуживания в общий трубопровод, на котором производится измерение расхода в трубе "Вентури", после чего вода отводится в водоем.

При необходимости доочистки сточная вода из тонкослойных отстойников выпускается в общий трубопровод, которым отводится из блока емкостей в установку доочистки, откуда снова вводится в галерею обслуживания блока и распределяется по секциям в контактные резервуары. Далее движение сточной воды при доочистке и без нее аналогично.

Активный ил из объединенного трубопровода постоянно отводится в начало аэротенка. При увеличении дозы ила в аэротенке в результате прироста биомассы ил периодически поступает в ило-



уплотнитель, представляющий собой горизонтальный отстойник, где иловая вода отводится через сборный лоток в аэротенк, а уплотненный ил под гидростатическим напором в бак, из которого подается насосом на иловые площадки или на центрифуги.

В бак уплотненного ила отводятся также плавающие вещества из илоотделителей и отстойников.

Воздух забирается из атмосферы, проходит воздухозаборную камеру с фильтрами, где частично нагревается и подается в аэротенки и эрлифты газодувками или турбовоздуходувками, расположенными в галерее обслуживания.

Дезинфектант поступает в галерею обслуживания из отдельно стоящей хлораторной или электролизной, размещенной в административно-производственном корпусе.

## 2.2. Характеристика сооружений

### 2.2.1. Галерея обслуживания

Для управления работой блока емкостей в условиях Севера предусмотрена перекрытая и отапливаемая галерея обслуживания.

Оборудование, установленное в галерее, обеспечивает: подачу сухого воздуха в аэротенки блока емкостей, подачу уплотненного осадка на обработку; опорожнение технологических емкостей; подачу технической воды для охлаждения компрессорного оборудования насосами и в административно-производственное здание; измерение расхода сточной воды, поступающей на станцию.

В галерее предусмотрены отключающие устройства, позволяющие при ремонте или аварии на одной секции перераспределить сточную воду на другие параллельные секции.

## ХАРАКТЕРИСТИКА БЛОКОВ ЕМКОСТЕЙ

Таблица 3

Наименование сооружения	Ед. изм.	Производительность станции, тыс.м <sup>3</sup> /сутки								
		1,4		2,7		4,2		7,0		
		Норма водоотведения, л/чел в сутки								
		200	280	200	280	200	280	200	280	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Количество секций	шт	3	3	3	3	3	3	3	3	
<b><u>Аэротенк</u></b>										
длина	м	12	12	21	18	21	18	33	30	
количество вставок	шт	-	-	3	2	3	2	7	6	
объем	м <sup>3</sup>	1695	1695	3025	2578	4630	3950	7400	6425	
<b><u>Многоярусный флоатделитель</u></b>										
Размер в плане	м	3x6	3x6	3x6	3x6	4,5x6	4,5x6	4,5x6	4,5x6	
Количество блоков флоатделителя	шт	6	6	6	6	12	12	12	12	
Площадь флоатделения	м <sup>2</sup>	84	84	84	84	201	201	201	201	
<b><u>Тонкослойный вторичный отстойник</u></b>										

## Продолжение таблицы 3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер в плане	м	3x6	3x6	3x6	3x6	4,5x6	4,5x6	4,5x6	4,5x6
Количество блоков отстойника	шт	3	3	3	3	6	6	6	6
Площадь отстаивания	м <sup>2</sup>	38,6	38,6	38,6	38,6	43,6	43,6	43,6	43,6
<u>Иловцидотнитель</u>									
Размер в плане	м	3x6	3x6	3x6	3x6	4,5x6	4,5x6	4,5x6	4,5x6
Объем	м <sup>3</sup>	174	174	174	174	210	210	210	210
<u>Контактный резервуар</u>									
Размер в плане	м	3x6	3x6	3x6	3x6	4,5x6	4,5x6	4,5x6	4,5x6
Объем	м <sup>3</sup>	189	189	189	189	283	283	283	283
<u>Галерея обслуживания</u>									
Размер в плане	м	36x6	36x6	36x6	36x6	54x6	54x6	54x5	54x6
Общая длина блока емкостей	м	24	24	33	30	33	30	45	42
Расчетный расход воздуха	м <sup>3</sup> /ч	1104	1021	2078	1916	3238	3049	5398	5178

### 2.3. Рекомендации к монтажу установки Klootделителя и отстойника

#### 2.3.1. Порядок монтажа установки многоярусного Klootделителя

Установка Klootделителя представляет собой конструкцию, состоящую из узлов, позволяющих вести монтаж вручную. Монтаж установки (см. ал. П т.п. 902-3-26.83 черт. 24 и чертежи нестандартизированного оборудования) производится в следующей последовательности: устанавливается шловая труба поз. I2 и корыто поз. II, которые своими опорами привариваются к закладным деталям. На корыто устанавливаются секции распределителя поз. 2, металлические части которых привариваются к корыту и свариваются между собой, образуя стационарный металлический каркас. В пазы распределителя устанавливаются фанерные плиты с трубками. Секции полочного блока поз. 3 в своей нижней части опираются на строительную конструкцию, в верхней части соединяются между собой и секциями лотка поз. I. Секции лотка опираются на стационарную часть распределителя и уголки поз. 9, приваренные к закладным деталям. Все зазоры между строительной частью и установкой заливаются битумом.

Демонтаж съемного оборудования осуществляется в обратном порядке.

#### 2.3.2. Порядок монтажа установки тонкослойного отстойника

Установка многоярусного отстойника представляет собой конструкцию, состоящую из узлов, позволяющих вести монтаж установки вручную.

Монтаж установки (см. ал. П т.п. 902-3-26.83 черт. 26 и чертежи нестандартизированного оборудования) производится в следующей последовательности: устанавливается распределитель поз. I0 с шловой трубой поз. 7, которые своими опорами привариваются к закладным деталям. Швеллерная опора поз. 9 приваривается к закладным деталям. На опоры устанавливаются панели полочного блока, состоящего из отдельных элементов поз. I.

Для предотвращения всплывания элементов полочного блока предусмотрены прижимы, которые крепятся к закладным деталям.

### 3. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Природные условия строительства

Проект разработан для следующих природно-климатических условий:

расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус  $50^{\circ}\text{C}$ .

ветровая нагрузка для III климатического района

вес снегового покрова для III климатического района

Грунты основания сооружений приняты в двух вариантах:

I вариант: Грунты вечномерзлые супеси и суглинки в твердо-мерзлом состоянии, незасоленные, со льдистостью  $D_v \geq 0,02$  с температурой на глубине 10м минус  $2^{\circ}\text{C}$ . Величина сезонного оттаивания вечномерзлого грунта 1,5м.

II вариант: Грунты непучинистые, непресадочные со следующими физико-механическими характеристиками:

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

нормативное удельное сцепления  $c^H = 2$  кПа (0,02 кгс/см<sup>2</sup>)

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

плотность грунта  $\gamma = 1,8$  т/м<sup>3</sup>

коэффициент безопасности по грунту  $K_g = 1,0$

грунтовые воды отсутствуют.

Сейсмичность районов строительства не выше 6 баллов, территория без подработки горными выработками.

При строительстве сооружения с основаниями по II варианту в слабофильтрующих грунтах должны быть проведены технические мероприятия, исключающие возможность появления фильтруемой из блока емкостей воды в уровне подготовки днаща и ниже его на 50 см.

### 3.2. Обеспечение устойчивости сооружений

Для варианта с вечномерзлыми грунтами устойчивость сооружений обеспечивается по I принципу использования грунтов в вечно-мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации.

Для этого под сооружениями устраивается холодное продуваемое подполье. Фундаменты свайные, со оборно-монолитным железобетонным ростверком-поддоном, позволяющим избежать протечек из емкостей в грунт основания и являющимся одновременно перекрытием продуваемого подполья.

По ростверку, после укладки утеплителя и дренажной гравийной подушки, выполняется днаще блока емкостей.

Для варианта с обычными грунтами блок емкостей обваловывается грунтом.

### 3.3. Объемно-планировочные решения

В состав блоков емкостей входят:

галерея обслуживания, контактные резервуары, отстойники, изоляционные, изоуплотнители, азотенки.

В проекте разработано четыре блока емкостей:

Для станций производительность 1,4, 2,7 тыс.м<sup>3</sup>/сутки.

То же. Вариант с вечноммерзлыми грунтами.

Для станций производительность 4,2, 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки.

То же. Вариант с вечноммерзлыми грунтами.

Размеры блоков с галереей обслуживания в плане 36х24м для станций производительность 1,4 и 2,7 тыс.м<sup>3</sup>/сутки и 54х30 м для станций производительность 4,2 и 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки.

Глубина блоков 5,02 м.

Для увеличения длины аэротенков предусмотрена 3-х метровая вставка.

Максимальная длина между деформационными швами не должна превышать 48 м.

Галерея обслуживания соединяется с административно-производственным зданием переходной галереей, разработанной в составе проекта административно-производственного здания.

#### 3.4. Конструктивные решения

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

Стены - из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3 вып. 3,4,6 заделываемых в паз днища.

Наружные углы стен - монолитные железобетонные.

Лотки - из железобетонных элементов по серии 3.900-3, вып.8, устанавливаются на металлические крештейны.

Галерея обслуживания, контактные резервуары, отстойники, илоотделители и илосуплотнители перекрываются сборными железобетонными плитами по серии I.442.I-2 вып. I,2. Для доступа в емкости предусмотрены люки-лазы и отдельные участки со съемными деревянными щитами.

Аэротенки - открытые.

Проходные мостики в аэротенках из сборных железобетонных плит по серии 3.006-2 с индивидуальным армированием, укладываемым на сборные железобетонные балки.

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

Стыки стеновых панелей в местах пересечения стен - глубокие, в виде шпонки, заполняемой тиколовым герметиком. Шпонка выполняется путем залива жидкого тиколового герметика "Гидром-П" между двумя шнурами гернита, помещенными в зазор стыка. Шнуры гернита, играющие роль упругой прокладки для тиколового 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 и напряженном его состоянии.

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

Поддон выполняется из сборных железобетонных плит по серии 3.006-2, укладываемых на монолитные железобетонные ростверки.

Свайные фундаменты выполняются из буронапускных свай, погружаемых в предварительно пробуренные скважины с последующим заполнением образовавшихся полостей грунтовым раствором.

Грунтовый раствор готовится из смеси глинистого грунта с мелким песком в отношении I:I - I:5. Консистенция раствора проверяется по осадке стандартного конуса, которая должна быть в пределах I0-I3см, что соответствует влажности 0,35-0,5. Использование вместо грунтового раствора шлама, образующегося при бурении, не рекомендуется.

При низких отрицательных температурах воздуха грунтовый раствор подогревается до температуры 30-40°C. Если для повышения несущей способности применяется песчаный раствор, то он заливается в скважину только после погружения свай. Укладывается песчаный раствор слоями (I-2м) с



вибрированием.

Для варианта с вечномерзлыми грунтами стены по наружному периметру утепляются панелями типа "Сэндвич" по серии I.832-6 с теплоизоляцией фенольного пенопласта. В углах выполняются кирпичные вставки из глиняного пустотелого кирпича пластического прессования марки 100  $\gamma$  = 1300 кг/м<sup>3</sup>. МРЗ-50 (ГОСТ 530 -80) на растворе марки 25. Для утепления покрытия и дна применен плитный пенобетон  $\gamma$  = 300 кг/м<sup>3</sup>.

Для варианта с обычными грунтами блок емкостей обсыпается землей. В месте сопряжения галереи обслуживания с переходной галереей по оси "А" выполняется утепляющая кирпичная стена из глиняного пустотелого кирпича пластического прессования марки 100 на растворе М25.

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняется из бетона М50.

Для торкретштукатурки применяются цементно-песчаный раствор состава 1:2.

Ограждения металлические.

Рабочая арматура  $\phi$  10 мм и более принята по ГОСТ 5.1459-72 класса АIII из стали марки 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кг/см<sup>2</sup> и ГОСТ 5781-75 класса АII из стали марки 10ГТ с расчетным сопротивлением 2850 кг/см<sup>2</sup>.

Распределительная арматура - по ГОСТ 5781-75 класса АI из стали марки ВСтЗсп2 с расчетным сопротивлением 2300 кг/см<sup>2</sup>.

Стены емкостей приняты из бетона проектных марок по прочности М200, по морозостойкости МРЗ200, по водонепроницаемости В4.

Днище - соответственно из бетона М200, МРЗ75, В4.

Требования к бетону по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3 выпуск I, СНиП П-31-74 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" п.13.22; в зависимости от расчетной земной температуры наружного воздуха.

Цементно-песчаный раствор для замоноличивания стыков шпунтового типа изготавливается в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию цементно-песчаным раствором стыков шпунтового типа в сборных железобетонных емкостных сооружениях", приведенных в серии 3.900-3 вып.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 замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе" (НИИЖБ, 1968г.).

В качестве компенсаторов для деформационных швов приняты прокладки резиновые для гидроизоляционных шпунтов ТУ 38-105831-75, выпускаемые Свердловским заводом РТИ Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР.

### 3.5. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Днище и монолитные участки стен со стороны воды торкретируются на 25мм 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 7313-75\* за 3 раза по оштукатурке ХС—ОЮ за 2 раза.

Все закладные детали оцинковываются.

Нарушенное сваркой цинковое покрытие восстанавливается методом металлизации.

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

### 3.6. Расчетные положения

Стены аэротенков и разделительные стены между контактными резервуарами, отстойниками, илоотделителями и илоуплотнителями работают как консольные плиты, а стены по осям "А", "Б", "В" и торцевые между осями "А" и "В" работают как балочные плиты на нагрузки от гидростатического давления воды бокового давления грунта при различной их комбинации с учетом вертикальной нагрузки от лотков, мостиков и покрытия.

Днище рассчитано как балка на упругом основании переменного сечения, на счетно-вычислительной машине Минск-1 по программе "АРЕУС-1" на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища и равномерно-распределенную нагрузку от воды.

Расчет произведен при модуле деформации  $E=14,7$  МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>).

Сборно-монолитный поддон - ростверк рассчитан на вертикальные нагрузки от блока емкостей. Свайные фундаменты рассчитаны из условия несущей способности свай 50 тс.

Так же произведен расчет свай от температурных деформаций ростверка. Для уменьшения температурных деформаций рекомендуется производить бетонирование монолитных ростверков при наиболее низкой положительной температуре наружного воздуха.

### 3.7. 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.

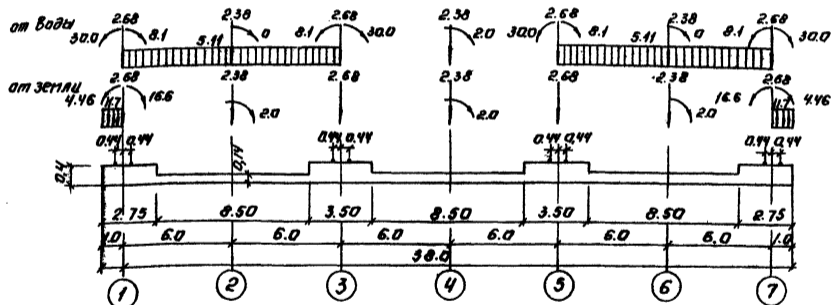
Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-8-76 и других глав СНиПа.

Способы разработки котлована и планировка дна должны исключать нарушение естественной



Расчетные схемы днища блока емкостей  
производительностью 1,4; 2,7 тыс. м<sup>3</sup>/сутки

В продольном направлении  
(между осями „В“ и „Г“)

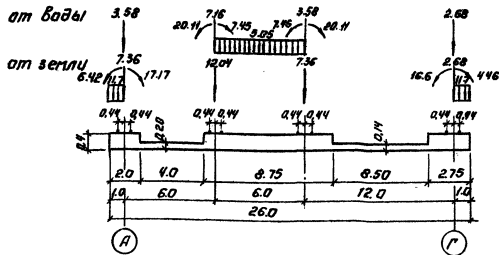


Нагрузки даны на 1 погонный метр.

Для вариантов с вечнотерлистыми грунтами нагрузки от земли не действуют.

Расчетные схемы дна блока емкостей  
производительностью 1,4; 2,7 тыс. м<sup>3</sup>/сутки

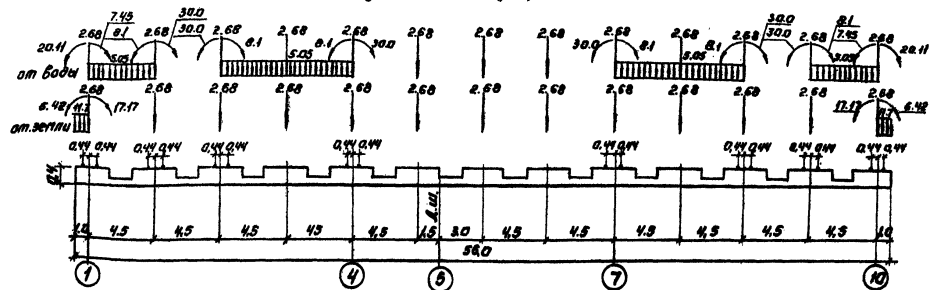
В поперечном направлении



Нагрузки даны на 1 погонный метр  
Для варианта с вечномёрзлыми грунтами нагрузки от земли не действуют.

Расчетные схемы днища емкостей  
производительностью 4,2; 7,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки

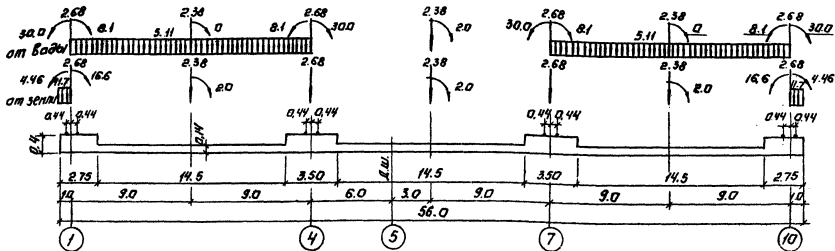
В продольном направлении  
 (между осями, 6" и, 8")



Нагрузки даны на 1 погонный метр  
 для варианта с вечными грунтами нагрузки от земли не действуют.

Расчетные схемы днища блока емкостей  
производительностью 4,2; 7,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки

*В продольном направлении  
(между осями «В» и «Г»)*



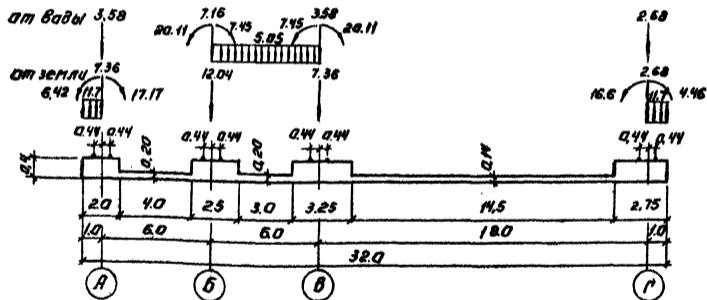
*Нагрузки даны на 1 погонный метр.*

*Для варианта с вечномёрзлыми грунтами нагрузки от земли не действуют.*



Расчетные схемы днища блока емкостей  
производительностью 4,2; 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки

В поперечном направлении



Нагрузки даны на 1 погонный метр  
Для варианта с вечноперзлыми грунтами нагрузки от земли не действуют

структуры грунта основания.

Обшивка стенок сооружения должна производиться слоями по 25-30 см равномерно по периметру. Откосы и горизонтальные поверхности обшивки планируются с покрытием наоспи слоем растительного грунта.

Свайные работы должны выполняться в соответствии с указаниями серии I.011-3м выпуск I.

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП III-15-76 и других глав СНиП.

Перед бетонированием днища и монолитных ростверков 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 сопряжения вновь уложенного бетона с ранее уложенным до начала схватывания ранее уложенного бетона.

Уложенная в днище бетонная смесь уплотняется вибратором, поверхность выравнивается вибробрусом, для чего при бетонировании применяются переносные маячные рейки.

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

прочность и плотность бетона;

соответствие размеров и отметок днища проектным данным;

наличие и правильность установки закладных деталей;

отсутствию в днище выбоин, обнажений арматуры, трещин и т.д.

Отклонения размеров днища от проектных не должны превышать:

в отметках поверхностей на всю плоскость  $\pm 20$  мм;

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

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

Монтаж панелей и замоноличивание стыков.

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 слой выравнивающего цементно-песчаного раствора до проектной отметки.

Монтаж панелей производится с геодезическим контролем.

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

Допускаемые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП III-16-80 и ГОСТ 21778-81, 21779-76 и не должны превышать следующих величин:

несовмещаемость установочных осей  $\pm 2$  мм

отклонение от плоскости по длине  $\pm 20$  мм

зазор между опорной плоскостью элемента и плоскостью дна  $+ 10$  мм

отклонения от вертикальной плоскости плоскостей панелей стен в верхнем сечении  $\pm 4$  мм.

Бетонирование монолитных участков.

После установки панелей, устройства стыковых соединений и заделки панелей в пазах дна производится бетонирование монолитных участков.

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 готовиться на тех же цементах и из тех же материалов, что и основные конструкции.

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 оборудования 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 утyle воды за сутки не превышает 3л на 1 м<sup>2</sup> смоченной поверхности стен и дна; через стыки не наблюдается выход струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

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

#### 4. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

При разработке проекта принята расчетная температура наружного воздуха для системы отопления - 50 °С.

Коэффициенты теплопередачи определены в соответствии со СНиП II-3-79.

для наружных железобетонных стен с утеплителем пенопластом  $\delta = 60\text{мм}$   $\gamma = 80 \text{ кгс/м}^3$   
 $k=0,6 \text{ ккал/ч м}^2 \text{ гр.}$

для бесчердачного покрытия с утеплителем пенобетоном  $\delta = 200\text{мм}$   $\gamma = 300 \text{ кг/м}^3$   
 $k=0,46 \text{ ккал/ч м}^2 \text{ гр.}$

для пола с утеплителем пенобетоном  $\delta = 160\text{мм}$   $\gamma = 300\text{ кг/м}^3$   $\kappa = 0,467\text{ ккал/ч м}^2\text{ гр.}$

#### 4.1. Теплоснабжение

Источником теплоснабжения является централизованная система. Теплоноситель - вода с параметрами  $150^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$ . Присоединение систем отопления и вентиляции к наружным тепловым сетям - непосредственное.

Ввод в галерею обслуживания осуществляется от узла управления, находящегося в административно-производственном здании.

#### 4.2. Отопление

В галерее обслуживания блока емкостей запроектировано воздушное отопление с помощью АПВС. Удаление воздуха осуществляется через воздушные краны. Трубопроводы изолируются изделиями из стеклоткапельного волокна  $\delta = 40\text{ мм}$ .

#### 4.3. Вентиляция

В галерее обслуживания блока емкостей предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Вытяжка осуществляется крышными вентиляторами, приток системой П-1.

### 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 5.1. Общие сведения

В состав проекта входит: электроснабжение, силовое электрооборудование, автоматизация электропривода, технологический контроль, электрическое освещение.

## 5.2. Электрообеспечение

По степени надёжности и бесперебойности электрообеспечения электроприводники блока емкостей относятся согласно ПУЭ ко II-ой категории потребителей и питание установки производится от двух кабельных вводов.

## 5.3. Характеристика потребителей электроэнергии и выбор электродвигателей

Основными потребителями электроэнергии в блоке емкостей являются турбовоздуходувки (газодувки), насосы перекачки уплотненного масла, насосы технической воды, насосы опорожнения емкостей. Электродвигатели механизмов приняты синхронными с короткозамкнутым ротором для прямого включения на напряжение сети  $\sim$  380В.

## 5.4. Силовое электрооборудование

Для станций производительностью 1,4 тно.м3/сутки для распределения электроэнергии на стороне 0,4 кВ используются щиты ШО-70 и шкафы ШР11.

Для станций производительностью 2,7, 4,2 и 7,0 тно.м3/сутки для распределения электроэнергии на стороне 0,4 кВ используются шкафы ШР11.

Пусковая и коммутационная аппаратура всех электродвигателей располагается в ящиках ЯУБ100 в зоне видимости механизмов.

Питающие и распределительные сети выполняются кабелем марки АВВГ, цепи автоматики - кабелем АКВБГ.

### 5.5. Управление и автоматизация

Эксплуатация станции предусматривает присутствие дежурного персонала в галерее обслуживания блока емкостей. Включение газодувок для станции производительностью 1,4 и 2,7 тыс.м<sup>3</sup>/сутки и турбовоздуходувок для станций производительностью 4,2 и 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки производится вручную. Включение насосов технической воды при производительности 1,4 и 2,7 тыс.м<sup>3</sup>/сутки блокируется с пуском насоса опорожнения емкостей и насосов перекачки уплотненного ила. При производительности 4,2 и 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки включение насосов технической воды блокируется с пуском насоса опорожнения емкостей, насосов подачи уплотненного ила и с пуском турбовоздуходувок. Работа дренажного насоса автоматизируется по уровню воды и приямке.

### 5.6. Технологический контроль

Предусмотрено измерение следующих параметров:

- уровня в баке технической воды;
- уровня в дренажном приямке;
- уровня в баке уплотненного осадка;
- давления воды в напорных патрубках насосов;
- температуры приточного воздуха;
- температуры воздуха перед калорифером;
- температуры обратного теплоносителя;

Кроме того для станций производительностью 1,4 и 2,7 тыс.м<sup>3</sup>/сутки предусмотрено измерение давления воздуха в напорных патрубках газодувок, а для станций производительностью 4,2 и 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки – температуры подшипников турбовоздуходувок и давления в напорных патрубках турбовоздуходувок.

### 5.7. Электрическое освещение

Проект ом выполнено общее рабочее, аварийное и местное освещение.

Напряжение электрической сети  $\sim$  380/220В.

Лампы рабочего и аварийного освещения включаются на 220В.

Сеть местного освещения питается через понижительные трансформаторы  $\sim$  220/12В.

Величины освещенностей приняты в соответствии с нормами проектирования на естественное и искусственное освещение СНиП П-4-79.

Питающие и групповые сети выполняются кабелем АВВГ с креплением на скобах.

В качестве осветительной арматуры применяются светильники с лампами накаливания.

Осветительные щитки приняты типа ОПМ.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод.

### 6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

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

система производственной вентиляции,

заземление всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования, силового и осветительного,

перильное ограждение лестниц и площадок,

решетчатые настилы и щиты над приемками и каналами в полу,

кожухи для перекрытия вращающихся частей агрегатов,

специальная окраска деталей и узлов повышенной опасности.



## 7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

### 7.1. Технологическая часть

Биологическая очистка сточных вод в условиях Северной климатической зоны 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  $15^{\circ}\text{C}$ , что как правило наблюдается на действующих объектах.

При расчетной скорости ветра в период самой холодной пятидневки  $6 \text{ м/с}$  охлаждение сточной воды в открытых аэротенках за счет испарения, конвективного теплообмена и теплопотерь в грунт происходит не более, чем на  $5^{\circ}\text{C}$ . Таким образом средняя температура иловой смеси с учетом возврата активного ила в этот период составит  $10^{\circ}\text{C}$ , а в остальное время не менее  $13-14^{\circ}\text{C}$ .

Совместно с настоящим проектом см. типовые проектные решения станций биологической очистки т.п.

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 обеспечить увязку вертикальной посадки блока емкостей и резервуаров установки доочистки.

### 7.2. Строительная часть

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

для варианта с обычными грунтами произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту засыпки, объемный вес  $\gamma$ , угол внутреннего трения  $\varphi$ )

произвести пересчет дна 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 слабофильтруемых грунтах для отвода верховодки и фильтруемой из сооружения воды, под дном запроектировать пластиковый 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 сооружения.

Для варианта с вечномерзлыми грунтами произвести пересчет свайного поля, исходя из конкретных физико-механических свойств грунтов и расчет свай от температурных деформаций ростверков при увеличенной длине аэротенков.

В проекте должны быть указаны:

мерзлотно-грунтовые условия площадки;

способ погружения свай, состав грунтового раствора,

время вмерзания свай и возможности их загрузки.

### УКАЗАНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

I. Регулирование поступления сточных вод по секциям осуществляется по напору на водосливе оборного лотка контактных резервуаров. При необходимости перераспределения сточных вод по секциям блока измерение расхода сточной воды в аэротенке, флокулянтеле, отстойнике осуществляется

с уличного перекрытия и переходных мостиков.

2. При опорожнении контактных резервуаров следует закрыть задвижки на линиях опорожнения других сооружений блока емкостей и задвижку на трубопроводе циркулирующего активного ила.

Потребность в воздухоподающих агрегатах в зависимости от производительности станции приведена в таблице 2.

Таблица 2

Производительность станции, тыс.м <sup>3</sup> /сутки	Марка агрегата	Количество агрегатов Всего - рабочих
1,4	IA24-60-2A	3/2
2,7	IA32-60-6A	5/3
4,2	TB50-I,6	2/I
7,0	TB80-I,6	2/I

Для перекачки уплотненного осадка на обработку предусмотрены насосы марки ФГ14,5-106 с электродвигателями А02-22-4 мощностью 1,5 кВт (I рабочий, I резервный). Управление насосами местное.

Для опорожнения блока емкостей к установке приняты насосы марки: ФГ144-10,56-У4 с электродвигателем 4А132М6 мощностью 7,5 кВт (I рабочий, I резервный) для станции производительностью 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки, ФГ57,5/9,56 с электродвигателем 4А100 4 мощностью 3 кВт (I рабочий, I резервный) для станций производительностью 2,7, 4,2, 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки. Управление насосами местное.

Насосы технической воды установлены в галерее обслуживания для подачи воды: к воздушным агрегатам для охлаждения, к насосам опорожнения блока емкостей и насосам перекачки уплотненного осадка для уплотнения сальников. К установке приняты насосы марки К 8/18У2 с электродвигателем 4А80У2 мощностью 1,5 кВт (I рабочий, I резервный).

Для откачки дренажных вод из помещения галереи и возможных протечек из емкостей, которые собираются дренирующей гравийной подушкой, уложенной на поддоне под емкостями, в дренажной приемке предусмотрен насос ВКС-I/16 с электродвигателем 4Х80ВЧ, мощностью 1,5 кВт - I рабочий.

В галерее обслуживания предусмотрено устройство для измерения расхода сточных вод - труба Вентури по серии 3.902-6.

Для производства ремонтных работ в галерее предусмотрена таль грузоподъемностью 3,2т и 1,0т соответственно для блока емкостей станций производительностью 4,2, 7,0 и 1,4, 2,7 тыс. м<sup>3</sup>/сутки.

Все технологические расчеты блоков емкостей приведены в т.п. альбом I "Типовые проектные решения для станций биологической очистки с емкостями из сборного железобетона для строительства в Северной строительной-климатической зоне производительностью 1,4, 2,7, 4,2, 7,0 тыс.м<sup>3</sup>/сутки".

На основании указанных расчетов в таблице 3 приведена характеристика блока емкостей.