ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-476.89

# ОТСТОЙНИКИ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ ВТОРИЧНЫЕ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДИАМЕТРОМ 40 М

А Л Ь Б О М I

ПЗ. Пояснительная записка стр. 2- 29

23987-01

ЦЕНА

Отпускная цена
на момент реализации
указана
в счет - накладной

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-476.89

# ОТСТОЙНИКИ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ ВТОРИЧНЫЕ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДИАМЕТРОМ 40 М

## А Л Ь Б О М I

РАЗРАБОТАН:
Институтом
"МосводоканалНИИпроект"

УТВЕРЖДЕН:
Распоряжением
Мосгорисполкома
от 09. IO . 1989г. №2I48р
Введен в действие приказом
по объединению "Мосводоканал"
от 16.10. 1989г. № 446

Главный инженер института Д.Д.Соколин

Главный инженер проекта В.К.Казанов

23987-01 2

Альбом 1


| Обозначение раздела, таблицы, чертежа | Наименование | Стр. | Примечание |
|---|---|---|---|
| | I. Общая часть | 3 | |
| | 2. Технологическая часть | | |
| 2.I | Компоновочное решение, расчетные параметры и габаритная схема отстойников | 4 | |
| 2.2 | Технологическая схема | 6 | |
| 2.3 | Гидравлический расчет подводящей и отводящей систем отстойников | 9 | |
| | 3. Строительные решения | | |
| | Отстойники | | |
| 3.I | Конструктивная часть | I6 | |
| 3.2 | Основные расчетные положения | I7 | |
| 3.3 | Указания по предварительному напряжению стен оболочки отстойника | I8 | |
| 3.4 | Основные положения по организации строительства | I8 | |
| 3.5 | Антикоррозийная защита | 23 | |
| | 4. Электротехническая часть | | |
| 4.I | Электросиловое оборудование | 24 | |
| 4.2 | Электроосвещение | 25 | |
| 4.3 | Заземление | 25 | |
| 4.4 | Управление и технологический контроль | 25 | |
| | 5. Указания по привязке | | |
| 5.I | Технологическая часть | 26 | |
| 5.2 | Строительные решения | 27 | |
| 5.3 | Электротехническая часть | 28 | |
| | 6. Технико-экономические показатели | 29 | |


Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

902-2-476.89 ПЗ

Содержание

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | I | I |

Рук.бр Королева

МосводоканалНИИ-проект

Альбом I

## I. Общая часть

Рабочий проект типовых канализационных радиальных вторичных отстойников из сборного железобетона диаметром 40 м разработан взамен типового проекта № 902-2-377.83 на основании перечня работ по типовому проектированию на 1988 год, утвержденного Госстроем СССР 29 июня 1988 года.

Задание на проектирование утверждено Мосгорисполкомом 28 ноября 1988 года с дополнением от 9 февраля 1989 г.

Проект разработан для следующих условий строительства:

- скоростной напор ветра для I географического района – 23 кгс/м3 (0,23 кПа)
- расчетная зимняя температура воздуха – минус 30°
- масса снегового покрова для III географического района по СНиП 2.01.87-85 – 100 кгс/м3 (1,0 кПа)
- сейсмичность – не выше 6 баллов
- территория без подработки горными выработками
- рельеф территории спокойный

Грунты в основании непучинистые, непросадочные, грунтовые воды отсутствуют.

Расчетные характеристики грунтов приняты: угол внутреннего трения $\varphi = 28^{\circ}$, удельное сцепление С=2кПа, модуль деформации Е=15МПа,

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Привязан

Инв. №

902-2-476.89 ПЗ

| | | | |
|---|---|---|---|
| ГИП | Паволоцкий | Пояснительная записка | Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 27 |
| ГИП | Билейкина | | МосводоканалНИИпроект |
| ГИП | Казанов | | |
| Н.конт. | Титман | | |
| Н.отд | Исаев | | |

Копировал 23987-01 4 Формат А4

плотность $\gamma$ = I,8 т/м3.

## 2. Технологическая часть

### 2.I. Компоновочное решение, расчетные параметры и габаритная схема отстойников

Технологическая часть выполнена в соответствии со СНиП 2.04.03-85.

В составепроекта разработана группа отстойников из 4-х единиц с распределительной чашей, иловыми камерами и системой трубопроводов.

Габаритная схема отстойников приведена на рис.I.

Основные расчетные параметры сведены в табл. № I.

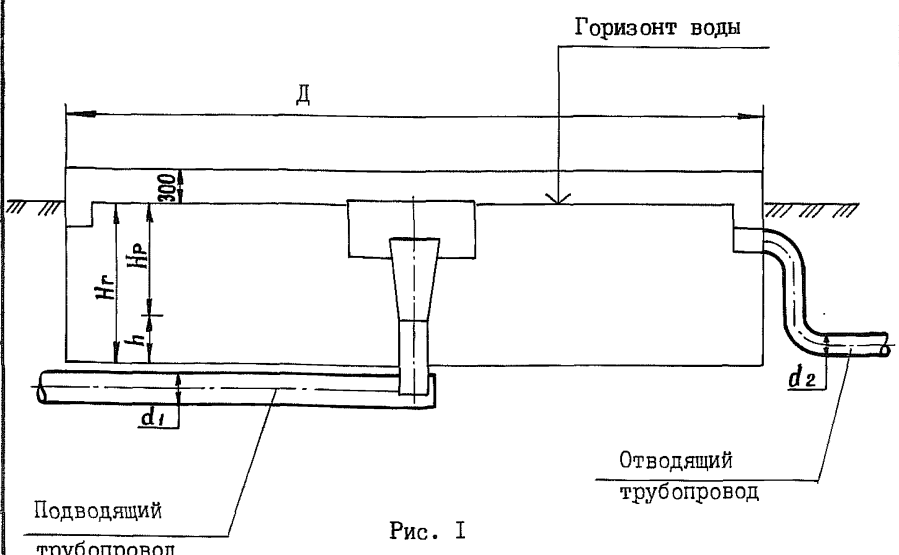



Рис. I

Таблица № I

| Диаметр отстойника Д в мм | Гидравлическая глубина отстаивания отстойника Нг в мм | Высота зоны отстаивания Нр в мм | Высота иловой зоны $h$ в мм | Диаметр подводящего трубопровода $d_1$ мм | Диаметр отводящего трубопровода $d_2$ мм | Объем зоны отстаивания в м3 | Объем иловой зоны в м3 | Расчетная пропускная способность отстойника при продолжительности отстаивания 2 ч. в м3/ч |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I8000 | 3700 | 3I00 | 600 | 700 | 400 | 788 | I60 | 394 |
| 24000 | 3700 | 3I00 | 600 | I200 | 600 | I400 | 280 | 700 |
| 30000 | 3700 | 3I00 | 600 | I400 | 800 | 2I90 | 440 | I095 |
| 40000 | 4350 | 3650 | 700 | I400x2200 | I200 | 4580 | 9I5 | 2290 |

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Копировал

2.2. Технологическая схема

а/ Схема движения воды и высотное положение сооружений

Смесь сточной воды и активного ила (иловая смесь) по железобетонному трубопроводу поступает в распределительную чашу, оборудованную незатопленными водосливами с широким порогом.

С помощью водосливов обеспечивается деление потока на 4 равные части, каждая из которых по самостоятельному трубопроводу направляется в центральное распределительное устройство отстойника.

Распределительное устройство представляет собой вертикальную стальную трубу, переходящую в верхней части в плавно расширяющийся раструб, оканчивающийся ниже горизонта воды в отстойнике.

Выходя из распределительного устройства, иловая смесь попадает в пространство, ограниченное стенками металлического направляющего цилиндра высотой I,I м, который обеспечивает заглубленный вход иловой смеси в отстойную зону отстойника.

Сбор осветленной воды в отстойнике осуществляется через зубчатый водослив сборным кольцевым лотком, расположенным на периферии с внутренней стороны стены.

Из сборного лотка осветленная вода по отводящему трубопроводу транспортируется за пределы группы отстойников.

Высотное взаимоположение сооружений в группе отстойников установлено путем гидравлического расчета подводящих и отводящих систем отстойников (расчет см.ниже).

б/ Схема удаления активного ила

Активный ил, осевший на дно отстойника, удаляется самотеком под гидростатическим давлением при помощи илососа в иловую

камеру, из которой по трубопроводу отводится за пределы группы отстойников.

В иловой камере установлен щитовой электрофицированный затвор с подвижным водосливом, при помощи которого обеспечивается возможность как ручного, так и автоматического регулирования отбора ила из отстойника, путем изменения гидростатического напора от 0 до I,2 м.

Автоматизация работы затвора осуществляется в зависимости от уровня ила в отстойнике.

Расчетное количество иловой смеси, которое может быть подано на группу из 4-х отстойников при 2,0 час. отстаивании, приведено в таблице № 2.

Количество возвратного активного ила принято равным 75% от среднего расхода сточной воды. Общий коэффициент неравномерности притока сточных вод принят по таблице 2 СНиП 2.04-03-85 для расхода на одну группу отстойников и подлежит уточнению при привязке типового проекта.

в/ Схема опорожнения сооружений

Для опорожнения каждого отстойника предусматривается специальный трубопровод опорожнения. Трубопровод на всем протяжении имеет глубину заложения ниже днища отстойника.

Трубопровод опорожнения отстойников рекомендуется присоединять к системе опорожнения аэротенков,

Таблица № 2

| Диаметр отстойника м | Расчетные расходы сточной воды: на один отстойник м3/ч | м3/с | на группу их 4-х отстойников м3/ч | Общий коэффициент неравномерности | Средний расход сточной воды на группу из 4-х отстой. м3/ч | Расчетные расходы возвратного активного ила: на один отстойник м3/ч | м3/с | на группу из 4-х отс. м3/ч | Расчетные расходы иловой смеси: на один отстойник м3/ч | м3/с | на группу из 4-х отстой. м3/ч | Максимальные расходы на один отстойник с К=1,4 для гидравл. расчета, м3/с: сточная вода | возвратный активный ил | иловая смесь |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I8 | 394 | 0,I09 | I576 | I,56 | IQI0 | I84 | 0,05I | 738 | 578 | 0,I6 | 23I2 | 0,I53 | 0,07I | 0,224 |
| 24 | 700 | 0,I95 | 2800 | I,5 | I870 | 350 | 0,097 | I400 | I050 | 0,29 | 4200 | 0,27 | 0,I4 | 0,4I |
| 30 | I095 | 0,304 | 4380 | I,48 | 2960 | 562 | 0,I56 | 2250 | I657 | 0,46 | 6630 | 0,43 | 0,22 | 0,65 |
| 40 | 2290 | 0,636 | 9I60 | I,46 | 6270 | II95 | 0,332 | 4780 | 3485 | 0,97 | I3940 | 0,89 | 0,47 | I,36 |

## 2.3. Гидравлический расчет подводящих и отводящих систем отстойников

Гидравлический расчет произведен на максимальный секундный расход с коэффициентом I,4, учитывающим возможную интенсификацию работы сооружений. Расчетные расходы для гидравлического расчета определены для одного отстойника Д=40 м следующими:

| | |
|---|---|
| иловой смеси | I,36 м3/с |
| сточной воды | 0,89 м3/с |
| возвратного активного ила | 0,47 м3/с |

Расчет гидравлических потерь напора на трение произведен по формулам равномерного движения воды:

$$V = c\sqrt{RJ}$$

$$c = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

$$J = \frac{nV}{R^{2/3}}$$

где: $V$ - скорость потока в м/с

$J$ - единичные потери напора на трение в м

$R$ - гидравлический радиус канала в м

$n$ - коэффициент шероховатости, принятый для металлических труб равным 0,0I30, для железобетонных - - 0,0I37

Расчет гидравлических потерь напора на местные сопротивления произведен по формуле: $h = \zeta \frac{V^2}{2g}$

где: $\zeta$ - коэффициент местного сопротивления

При расчете за отметку 0,00 принята отметка верха днища отстойника по внутреннему периметру башмака.

| №№ пп | Расчеты | Отметки горизонта воды | Отметки дна сооруж. |
|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 |

Подводящая система отстойников
(участок от распределительной чаши до отстойника № I)

Расчет произведен в направлении обратного движения воды

I. Напор на водосливе с треугольными вырезами (угол 90°) сборного кольцевого лотка отстойника определен по формулам:

$$q_{ед} = 1.343\ H^{2.47}$$

$$q_{ед} = \frac{q}{l\,n} \qquad H = 0{,}049\ м$$

где: $q$ - максимальный расход воды на один отстойник равный 0,89 м3/с

$n$ - число треугольных вырезов на I п.м. водослива, равное 5

$l$ - длина водослива, равная 225,2 м

$q_{ед}$ - расход на один треугольный вырез, равный 0,79 л/с

Отметка ребра водослива принята — 4,30

Отметка горизонта воды в отстойнике — 4,349

2. Потери напора на резкий поворот струи на выходе из уширенной части конуса распределительного устройства в отстойник:

$$h = \zeta \frac{V^2}{2g} \qquad h = 0{,}002\ м$$

где: $\zeta$ - коэффициент местного сопротивления для резкого поворота на 90°, принятый равным I,2

АЛЬБОМ I

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

$V$ - скорость в уширенной части конуса

$V = 0,19$ м/с

$$V = \frac{q_{см}}{\omega}$$

где: $q_{см}$ - максимальный расчетный расход иловой смеси на один отстойник равный 1,36 м3/с

$\omega$ - площадь поперечного сечения уширенной части конуса Ø3000, равная 7,065 м2

3. Потери напора при выходе из подводящего канала 2200 х 1400 в центральное распределительное устройство отстойника:

$$h = \zeta \frac{V^2}{2g} \qquad h = 0,015 \text{ м}$$

где: $\zeta$ - коэффициент местного сопротивления, ввиду сложного характера движения воды при входе в центральное распределительное устройство принят ориентировочно равным 1,5

$V$ - скорость в подводящем канале 2200х1400 с площадью поперечного сечения $\omega$=3,08 м2, равная 0,44 м/с

4 Потери напора в переходе с Ø 1400 на 2200 х 1400

$$h = \kappa \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g} \qquad h = 0,002 \text{ м}$$

где: $\kappa$ - коэффициент сопротивления для угла конусности $12^0$ (табл.80 стр.297 справочник Н.Н.Павловского), равный 0,19

$V_1$ - скорость в трубе Ø 1400 с площадью поперечного сечения $\omega$= 1,54 м2 равная 0,88 м/с

$V_2$ - скорость в канале 2200хI400 с площадью поперечного сечения $\omega = 3{,}08$ м2, равная 0,44 м/с

5. Потери напора на поворот 90° в отводе Ø I400

$$h = \zeta \frac{V^2}{2g} \qquad h = 0{,}024 \text{ м}$$

где: $\zeta$ - коэффициент местного сопротивления при радиусе закругления $R=I{,}5$ (по кривым Кригера фиг.I25-I27 стр.300 справочник Н.Н.Павловского), равный 0,60

$V$ - скорость в трубе Ø I400, равная 0,88м/с

6. Потери напора на трение по длине канала сечением 2200 х I400:

$$h = \ell J \qquad h = 0{,}002 \text{ м}$$

где: $\ell$ - длина канала равная 20 м

$$J = \left(\frac{nV}{R^{2/3}}\right)^2 \qquad J = 0{,}000II$$

где: $n$ - коэффициент шероховатости равный 0,0I37

$V$ - скорость в канале равная 0,44 м/с

$R$ - гидравлический радиус канала

$$R = \frac{B H}{2B + 2H} \qquad R = 0{,}43 \text{ м}$$

$J$ - единичные потери напора на трение

7. Потери напора на трение по длине стального трубопровода Ø I400:

$$h = \ell J \qquad h = 0{,}006 \text{ м}$$

| I | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|

где: $\ell$ - длина трубопровода, равная II,I м

$J$ - единичные потери напора на трение при $R$=0,35, $n$=0,0I3 $V$=0,88 м/с, равные 0,00058

Сумма потерь $\Sigma h$ = 0,05I м

Горизонт воды в нижнем бьефе водослива с широким порогом распределительной чаши 4,400

8. Расчет водослива с широким порогом напора на водосливе:

$$H=\left(\frac{q_{см}}{m b_c \sqrt{2g}}\right)^{2/3} \qquad H=0{,}552 \text{ м}$$

где: $q_{см}$ - максимальный расход иловой смеси на один отстойник, равный I,36 м3/с

$m$ - коэффициент расхода для водослива с широким порогом, принятый равный 0,35

$b_c$ - эффективная ширина водослива

$b_c = b - 0{,}1 n \varepsilon H$ $\qquad b_c$ = 2,I2 м

где: $b$ - ширина водослива, равная 2,20 м

$n$ - число боковых сжатий, равное 2,0

$\varepsilon$ - коэффициент формы береговых устоев, принятый равным 0,7

Отметка порога водослива принята 4,20

| I | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|

Горизонт воды в распределительной чаше (в верхнем бьефе водослива) 4,752

Условие незатопляемости водослива с широким порогом

$$h_n < h_{кр}$$

где: $h_n$ – превышение горизонта воды в нижнем бьефе водослива над отметкой порога 0,20м

$h_{кр}$ – критическая глубина на водосливе

$$h_{кр.}=\sqrt[3]{\frac{q^2_{см}}{b^2 g}} \qquad h_{кр}= 0,35 \text{ м}$$

Запас на водосливе: $Z = 0,15$ м

$$Z = h_{кр} - h_n$$

Отводящая система отстойников

В данном разделе произведен гидравлический расчет только сборного кольцевого лотка отстойника. Гидравлический расчет отводящей системы, начиная от выпускного окна отстойника № I и далее производится при привязке проекта.

Расчет сборного кольцевого лотка отстойника

Ширина лотка I,0 м. Расчет произведен в направлении, обратном движению воды. Наполнение в перемычке, соединяющей лоток с выпускной камерой отстойника принято равным 0,978 м.

Отметка в лотке перед выпускной камерой 4,028 3,05

I Потери напора на слияние потоков

$$h = \zeta\frac{V^2}{2g} \qquad h = 0,066 \text{ м}$$

АЛЬБОМ I

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

| I | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|

где: $\zeta$ – коэффициент местного сопротивления (гл.IУ стр.30, справочник Н.Н.Паволовского) равный 3

$V$ – скорость в лотке перед слиянием потоков 0,659 м/с

Отметки в лотке перед слиянием потоков на выходе из кольцевого лотка 4,094 3,37

2 Потери напора на трение по длине лотка:

$h = 1.5\, \ell\, J$ $h = 0,037$ м

где: I,5 – поправочный коэффициент на боковой слив струи из отстойника в лоток

$\ell$ – половина длины кольцевого лотка, равный 56,3 м

$J$ – единичные потери на трение

$$J = \left(\frac{nV}{R^{2/3}}\right)^2 \qquad J = 0,000435$$

где: $n$ – коэффициент шероховатости равный 0,0137

$V$ – скорость в лотке перед слиянием потоков при $q$ =0,55 м3/с $\omega$ = 0,683 м2, равная 0,66 м/с

$R$ – гидравлический радиус

$$\frac{BH}{B+2H} = 0,299$$

где: $B$ – ширина лотка I,0 м

$H$ – наполнение в лотке перед выпускной камерой 0,724 м

3 Потери напора на создание скорости от

$V_1 = 0$ до $V_2 = 0,66$ м/с

$$h = \frac{V_2^2}{2g} \qquad h = 0,0222 \text{ м}$$

Сумма потерь $\Sigma h = 0,059$ м

Отметки в лотке, в точке диаметрально-противоположной выпускной камере отстойника 4,I53 3,43

Запас на свободный излив струи водостива

$z$ = 4,30 – 4,I53 = 0,I47 м

| I | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|

Отводящая система возвратного активного ила:

Гидравлический расчет системы возвратного активного ила от нижнего бьефа водослива иловой камеры и далее производится при привязке проекта. При этом максимальная отметка в нижнем бьефе водослива должна быть принята равной отметке крайнего нижнего положения ребра регулирующего водослива.

## 3. Строительные решения

### Отстойники

### 3.I.Конструктивная часть

Отстойник - открытый полузаглубленный резервуар диаметром 40 м, высотой стен - 4,65 м., с предварительным напряжением цилиндрической оболочки.

Днище - монолитное железобетонное с парными гребнями по периметру стен, в паз между которыми устанавливаются сборные стеновые панели резервуара, принятые по серии 3.900-3, выпуск 5. В вертикальных стыках панели соединяются между собой арматурными накладками, привариваемыми к закладным деталям панелей. Стык замоноличивается цементно-песчаным раствором марки 300. Соединение панели с днищем - шарнирное: панель устанавливается в паз по слою битума.

Лотки по периметру стен отстойника - сборные железобетонные, разработанные в проекте.

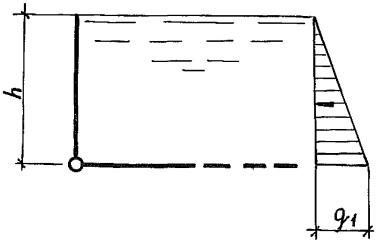
Документация разработана для отстойника № 2 (см.генплан в альбоме 2). Отстойники №№ I,3 и 4 отличаются от отстойника № 2 ориентацией, связанной с подводом технологических трубопроводов.

Прочие сооружения: распределительная чаша, камеры ОВ-I, ОВ-2 и ИК-I решены в монолитном железобетоне.

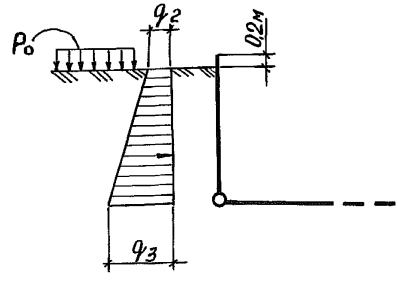
3.2. Основные расчетные положения

Стены отстойника. Расчетные схемы

а) Отстойник заполнен водой, но не обсыпан (случай испытаний)




б) Отстойник опорожнен, обсыпан грунтом (эксплуатационный случай)




| Расчетные значения нагрузок | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Обозначение | h | $q_1$ | $q_2$ | $q_3$ | $P_0$ | Примечание |
| Размерность | м | тс/м2 | тс/м2 | тс/м2 | тс/м2 | |
| Значение | 4,2 | 4,2 | 0,57 | 4,67 | I,2 | |

Нормативные характеристики грунта обсыпки: угол внутреннего трения $\varphi^H = 28^\circ$, удельное сцепление $C^H$=0,02 кгс/см2,мо-



Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Копировал

23987-01 18 Формат А4

дуль деформации E = 150 кгс/см2, плотность грунта $\gamma$ =1,8 т/м3. Стены отстойника в кольцевом направлении отнесены к I категории трещиностойкости.

Днище отстойника рассчитано, как плита, на упругом основании с переменной жесткостью: учтено влияние массивного опорного кольца по периметру стен отстойника и примыкающая конструкция центрального приямка.

Отстойник рассчитан на температурные воздействия в эксплуатационных условиях (по деформациям, образованию и раскрытию трещин) на максимальный перепад температур - 45°. Сечения удовлетворяют условиям трещиностойкости.

Отстойник рассчитан на сейсмическую нагрузку до 6 баллов включительно.

### 3.3. Указания по предварительному напряжению стен отстойника

Работы разрешается производить только при наличии проекта производства работ. Последовательность работ, предшествующих навивке арматуры и производимых после навивки принимаются по рекомендациям проекта (см. примечания в альбоме 3, лист КЖ-10).

Величина напряжений в навиваемой арматуре, контролируемая при натяжении равна 9775 кгс/см2 в соответствии с расчетом, приведенным в альбоме серии 3.900-3 в I/82.

### 3.4. Основные положения по организации строительства

Строительство отстойников рекомендуется вести в следующей последовательности:

а) разработка общего котлована со съездами и уширениями

(проездами) около откосов для навивочной машины;

б) доработка котлована в зоне отстойников при устройстве траншей подводящего трубопровода, трубопровода возвратного активного ила; доработка углублений под центральные части отстойников;

в) укладка трубопроводов под днищем отстойников с последующим бетонированием пазух;

г) устройство центральных частей отстойников;

д) устройство плоских днищ отстойников, включая подготовку;

е) монтаж стеновых панелей отстойников;

ж) устройство камеры выпуска;

з) монтаж подкосов, ригелей и стенок лотков;

и) строительство иловых камер ИК-I, ИК-2;

к) прокладка внутриплощадочных трубопроводов и строительство распределительной чаши и камер ОВ-I, ОВ-2;

л) обратная засыпка котлована после гидравлического испытания.

Разработка котлована в зависимости от его глубины производится экскаваторами "обратнаял лопата" или "драглайн" емкостью ковша 0,5-I,0 м3 типа Э0-3322, Э0-4IIIБ, Э0-4I2I. Доработка углублений и траншей со дна котлована производится экскаватором емкостью ковша 0,25 м3 типа Э0-262IА. Недобор по дну котлована разрабатывается бульдозером типа ДЗ-I7, ДЗ-I8 и вручную. Весь разработанный грунт складируется в отвал, куда перемещается либо бульдозерами, если отвал расположен вблизи котлована, либо автосамосвалами, если отвал расположен за пре-

делами стройплощадки. В смете к проекту расстояние до временного отвала принято условно I км, до постоянного - 3 км.

Обратная засыпка пазух котлована и траншей вблизи сооружений и над трубами (на 0,2-0,5 м выше верха трубы) выполняется вручную с уплотнением электро- и пневмотрамбовками. Остальная часть засыпается бульдозерами с послойным уплотнением самоходными катками.

Не допускается нарушение сложения основания отстойников. После прокладки трубопроводов под днищем отстойников пазухи траншей заполняются бетоном.

В стесненных местах грунт подается экскаватором "грейфер" типа Э0-4IIIБ или ленточными конвейерами.

Монтаж группы отстойников выполняется либо комплексным методом, при котором к монтажу каждого следующего отстойника приступают после завершения монтажа всех элементов и деталей предыдущего отстойника, либо раздельным, при котором отдельные виды сборных элементов и деталей всех сооружений монтируются последовательными потоками.

Выбор того или иного метода зависит от количества монтажных кранов, а также от поступления строительных материалов, конструкций и изделий.

Бетонирование днища отстойников ввиду значительного объема монолитного бетона должно выполняться с помощью бетононасосов типа АБН-60, либо самоходными стреловыми кранами - I0 тн типа СМК-I0, КС-357I, подающими бетон в бадьях.

Этими же кранами при их движении с внутренней стороны по забетонированному днищу отстойников монтируются стеновые панели. Мон-

таж последних 3-х панелей (около камеры выпуска осадка) производится с наружной стороны.

Монтаж ригелей, подкосов и лотков отстойников, а также остальных сооружений, относящихся к отстойникам: распределительной чаши, камер и трубопроводов выполняются легкими кранами - - 6 тн типа КС-2561, КС-2571 после засыпки пазух котлована.

Установку панелей и элементов лотка начинают и завершают у камеры выпуска отстойника.

Монтаж стеновых панелей начинать с панели, установленной по оси отводящего трубопровода. Панели устанавливаются на битумной мастике, их устойчивость обеспечивается подкосами.

Девять стеновых панелей со сварными закладными деталями и заделанными стыками образуют устойчивый блок, при этом 4 подкоса (через одну панель, начиная со второй) можно убрать.

До навивки кольцевой арматуры бетон стыков должен набрать проектную прочность, а наружная поверхность стен выровнена торкретом по цилиндрическому шаблону. Торкрет должен быть прочностью М 200. После навивки проволоки производится торкретирование оболочки снаружи слоем 25 мм. Навивка арматуры производится навивочными машинами типа АНМ-5 (АНМ-7).
Торкретирование наружной поверхности стен до и после навивки арматуры выполняется цемент-пушками типа СБ-13, СБ-117.

Работы по бетонированию в зимнее время должны быть тщательно подготовлены и проводиться в соответствии с проектом производства бетонных работ в зимнее время со всеми теплотехническими расчетами, с определением потребности в электроэнергии, паре, топливе, опилках и др.

За прогреваемыми конструкциями должен быть установлен тща-

тельный контроль.

Бетонирование в зимнее время должно соответствовать требованиям СНиПа 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции", таб. 6И, приложение 9.

Бетонирование конструкций в зимнее время производится с проведением ряда мероприятий, обеспечивающих нормальный процесс схватывания бетона.

Бетонирование монолитных ж/б конструкций отстойников рекомендуется производить с применением электропрогрева. Обогрев оснований и прогрев арматуры и опалубки может быть произведен паром. Все открытые части бетона должны быть тщательно укрыты и утеплены теплоизоляционными материалами (опилки, войлок и т.д.).

При бетонировании днищ отстойников рекомендуется использовать для электропрогрева деревянные щиты с нашитыми на них электродами из стальной пластины или круглой арматуры диаметром 6-10 мм (электродные панели).

При бетонировании конструкций, в особенности вертикальных стен и стыков между панелями, можно употреблять в качестве эдектродов круглую арматурную сталь, закладываемую при бетонировании в конструкции.

В процессе бетонирования с применением электропрогрева должны соблюдаться требования, установленные правилами техники безопасности для этого вида работ. Для исключения сезонности в работе по замоноличиванию стыков между панелями и панелей в башмаках в зимнее время может применяться способ бетонирования с введением специальных добавок.

Производство работ вести в соответствии с требованиями изложенными в части 3 СНиП "Организация, производство и приемка работ".

При производстве работ строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве", а также "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" Госгортехнадзора СССР и "Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ППБ-05-86 ГУПО МВД СССР.

### 3.5. Антикоррозийная защита

Жидкость в отстойнике при температуре не выше $30^{\circ}$, не агрессивна по отношению к бетону нормальной проницаемости и слабо агрессивна по отношению к металлическим конструкциям отстойника.

Проектом предусмотрены следующие антикоррозийные мероприятия:

I. Бетон принят марки по водонепроницаемости -$W_4$

2. Создано предварительное напряжение в стене отстойника и ограничена величина раскрытия трещин в остальных конструкциях.

3. Обетонирование и металлизация закладных деталей.

4. Окраска всех необетонированных конструкций и трубопроводов эмалью ХВ-784 за 2 раза по огрунтовке ХС-010 (наносится заводом-изготовителем).

5. Закладные детали, а также соединительные элементы для крепления сборных железобетонных изделий защищаются на заводе от коррозии оцинкованием слоем 0,2 мм.

6. Открытые поверхности закладных деталей сборных ж/б изделий после сварки должны быть покрыты слоем грунта - шпаклевки ЭП-00-10 в заводских условиях.

7. Сварка на стройплощадке не позднее чем через 3 дня после окончания работ защищается протекторным слоем.

## 4. Электротехническая часть

В настоящем проекте разработаны чертежи электросилового оборудования, управления электроприводами механизмов, технологического контроля, ремонтного освещения группы 4-х вторичных отстойников.

Поскольку вторичные отстойники являются составной частью комплекса очистных сооружений и не имеют отдельного помещения, место установки низковольтного комплектного устройства (НКУ) и размещение измерительного блока сигнализатора уровня СУ-102 решается в комплексе и определяется при привязке проекта.

### 4.1. Электросиловое оборудование

Все электроприводы, установленные на технологическом оборудовании приняты асинхронными с короткозамкнутым ротором на напряжение 380В с прямым пуском. Для приема и распределения электроэнергии к токоприемникам и размещения аппаратуры управления проектом предусмотрено низковольтное комплектное устройство (НКУ), укомплектованное блоками управления нормализованной серии Б-5030. Для обеспечения электроприемников электроэнергией по I категории надежности электроснабжение НКУ принято двухсекционным с АВР. Подвод питания к электродвигателю

илососа, расположенному на вращающейся ферме отстойника, осуществляется с помощью кольцевого токосъемника.

Прокладка кабеля предусмотрена в трубе, проложенной по днищу и внутри опоры отстойника (см.строительную часть проекта).

Наружная кабельная сеть в проекте выполнена в пределах группы из 4-х отстойников кабелями марок АВВГ, АКВВГ, КВВГ.

Внешние сети электроснабжения разрабатываются при привязке проекта. Данные расчета эл.нагрузок: Руст=II,6 кВт; Ррасч.= 7,3 Вт; Iрасч =I7,8 А

## 4.2. Электроосвещение

В настоящем проекте разработана сеть ремонтного освещения отстойников. Наружное освещение промплощадки, занимаемой отстойниками, должно быть выполнено при проектировании комплекса очистных сооружений. Для обеспечения питания ремонтного освещения использованы ящики т.ЯТП-0,25 с понижающими трансформаторами, установленные непосредственно у отстойников. По наружному борту отстойников предусмотрена установка дополнительных розеток для подключения ремонтного освещения.

## 4.3. Заземление

Заземление электрооборудования производится согласно ПУЭ и СНиП 3.05.06-85. Для системы заземления использовать металлические конструкции и нулевую жилу питающего кабеля, подключенную к нулевой шине щита. Нулевая шина НКУ наглухо подключается к внутреннему контуру заземления помещения, в котором установлено НКУ.

## 4.4. Управление и технологический контроль

Технологический контроль уровня активного ила в отстойниках выполнен с помощью многоточечного регулирующего устройства ти-

па СУ-I02, изготавливаемого заводом "Гориприбор". Устройство СУ-I02 состоит из измерительного блока и четырех фотоэлектрических датчиков, установленных по одному в каждом отстойнике на глубине 0,7 м от дна отстойника. Длительность цикла опроса датчиков определяется в процессе эксплуатации. Место установки измерительного блока СУ-I02 определяется при привязке проекта.

Поддержание заданного уровня активного ила в отстойниках обеспечивается автоматическим регулированием степени открытия и закрытия щитовых затворов на выпусках активного ила из отстойников.

Проектом предусмотрено местное и автоматическое управление щитовыми затворами.

Аппаратура местного управления установлена в ящиках IЯ... 4Я, расположенных непосредственно у отстойников. Выбор режима управления производится с помощью режимного ключа, установленного на НКУ.

Проектом предусмотрена возможность передачи общего сигнала "Авария на группе вторичных отстойников" на центральный диспетчерский пункт очистных сооружений.

## 5. Указания по привязке

### 5.I.Технологическая часть

Типовые радиальные вторичные отстойники применяются в комплексе сооружений городских станций биологической очистки сточных вод производительностью свыше 20 тыс.м3 в сутки.

В целях сокращения объема расчетов при выборе необходимого типоразмера и количества отстойников рекомендуется пользоваться табл. № 3.

В таблице № 3 дано рекомендуемое количество отстойников разных типоразмеров для унифицированного ряда производительностей очистных сооружений при продолжительности отстаивания 2 часа. Выбор того или иного варианта зависит от конкретных условий строительства сооружений и определяется путем соответствующих технико-экономических расчетов.

Таблица № 3

| Диаметр отстойника в м | Производительность очистных сооружений в тыс.м3/сутки, м3/час | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 25 | 35 | 50 | 70 | 100 | 140 | 200 | 280 |
| | 1600 | 2400 | 3100 | 4300 | 6100 | 8500 | 12200 | 17000 |
| 18,0 | 4 | 6 | 8 | 11 | 16 | - | - | - |
| 24,0 | - | 4 | 4 | 6 | 9 | 12 | 18 | - |
| 30,0 | - | - | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 16 |
| 40,0 | - | - | - | - | 3 | 4 | 5 | 8 |

При привязке типового проекта группу отстойников рекомендуется принять за основу компоновки любого количества отстойников. При привязке неполной группы, например, из 3-х отстойников рекомендуется диаметры трубопроводов и распределительную чашу сохранять по типовому проекту без изменений, учитывая возможность последующего развития очистных сооружений.

## 5.2. Строительные решения

Строительство отстойников в условиях, отличающихся от заданной области применения (в части характеристик грунтов основания, наличия грунтовых вод, возможного обводнения в период эксплуатации, просадочности грунтов, сейсмичности и пр.), рассматривается в каждом конкретном случае с учетом тре-

бований нормативных документов по строительству.

При плохо дренирующих грунтах: пылеватых песках, суглинках и глинах рекомендуется устройство пластового и кольцевого дренажей. При суглинистых и глинистых грунтах пластовый дренаж (25-30 см) с обязательным уплотнением одновременно является необходимым мероприятием в зимний период строительства.

Подпор грунтовых вод на днище отстойника не допускается.

При строительстве в мокрых и плохо дренирующих грунтах рекомендуется предусмотреть обмазочную гидроизоляцию стен отстойника горячими битумными мастиками по праймеру.

Основание под железобетонные трубопроводы, стыковые соединения, а также мероприятия по обеспечению требуемой прочности железобетонных трубопроводов решаются при привязке проекта.

Кроме разработанного в проекте механического способа натяжения арматуры стен отстойника возможно применение электротермического и ручного способов натяжения кольцевой арматуры. При этом необходима разработка специальных проектов производства работ.

При производстве работ в зимних условиях руководствоваться указаниями СНиП 3.03.01-87.

## 5.3. Электротехническая часть

При привязке электротехнической части проекта должно быть выполнено следующее:

- по данным проекта разработать проект внешнего электроснабжения;
- заполнить блики в чертежах и в спецификациях;
- решить вопрос размещения НКУ и блока регулирования СУ-102;
- определить необходимость передачи общего аварийного сигнала на ПДП очистных сооружений.

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

| Наименование показателя, единица измерения | Значение показателя по: проекту аналогу Т.П. 902-2-377.83 | заданию на корректировку | рабочему проекту 902-2-476.89 |
|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 |
| Пропускная способность, тыс.м3/сутки | 200 | 200 | 200 |
| Объем строительный, м3 | 26840 | 26840 | 26840 |
| Объем гидравлический, м3 | I8320 | I8320 | I8320 |
| Сметная стоимость строительства, тыс.руб. | 486 | 486 | 462,06 |
| руб./расч.ед. | 2,43 | 2,43 | 2,3I |
| в том числе: СМР, тыс.руб. | 429 | 429 | 393,28 |
| руб./расч.ед. | 2,I5 | 2,I5 | 2,00 |
| Трудоемкость строительства, ч./дн. | 7990 | 7990 | 7878 |
| чел-ч. | 54492 | 54492 | 53670 |
| чел/дн/расч.ед. | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| чел-ч/расч.ед. | 0,27 | 0,27 | 0,27 |
| Построечные трудозатраты чел.-ч | 49901 | 49901 | 49025 |
| чел-ч/расч.ед. | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Расход строительных материалов: | | | |
| - цемент, приведенный к М400, т | 771 | 771 | 770,8 |
| т/расч.ед. | 0,0039 | 0,0039 | 0,0039 |
| - сталь, приведенная к классу А-I и Ст.3, т | I89 | I89 | I65,68 |
| т/расч.ед. | 0,0009 | 0,0009 | 0,0008 |
| - бетон и железобетон, м3 | 2865 | 2865 | 2865 |
| м3/расч.ед. | 0,0I4 | 0,0I4 | 0,0I4 |
| - лесоматериалы, приведенные к круглому лесу, м3 | 2I2,03 | 2I2,03 | 2I2,03 |
| м3/расч.ед. | 0,00I | 0,00I | 0,00I |

За расчетную единицу принят I м3/сутки пропускной способности сооружения.

АЛЬБОМ I

Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. №

gost.e-ecolog.ru