ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

901-3-221.86

# СООРУЖЕНИЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫВНОЙ ВОДЫ ОТ КОНТАКТНЫХ ОСВЕТЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ДО 150 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 80-125 ТЫС.М3/СУТКИ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

21412-01

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-221.86

Сооружения обработки промывной воды от контактных осветлителей для станции очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 160 мг/л производительностью 80-125 тыс.м3/сутки

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I – Пояснительная записка
Альбом II – Архитектурно-строительные решения, технологическая, сантехническая, электротехническая части
Альбом III – Строительные изделия
Альбом IУ – Спецификация оборудования
Альбом У – Ведомости потребности в материалах
Альбом УI – Сметы
Альбом УП – Показатели изменения сметной стоимости

Разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий

21412-01

Утвержден Госгражданстроем
Приказ № 120 от 6 мая 1980 г.
Введен в действие институтом
ЦНИИЭП инженерного оборудования
Приказ № 24 от 26 марта 1986 г.

Главный инженер института А.Г.Кетаов

Главный инженер проекта Е.А.Беляева

ОГЛАВЛЕНИЕ


| | Стр. |
|---|---|
| I. Введение | 3 |
| 2. Архитектурно-строительная часть | 4 |
| 2.I. Природные условия строительства и исходные данные | 4 |
| 2.2. Объемно-планировочное и конструктивное решение | 5 |
| 2.3. Отделка и мероприятия по защите от коррозии | 6 |
| 2.4. Расчетные положения | 6 |
| 2.5. Соображения по производству работ | I0 |
| 3. Технологическая часть | I3 |
| 3.I. Основные технические решения | I3 |
| 3.2. Характеристика и расчетные параметры сооружения | I3 |
| 4. Отопление и вентиляция | I7 |
| 5. Электротехническая часть | I8 |
| 5.I. Общая часть | I8 |
| 5.2. Электрооборудование | I8 |
| 5.3. Зануление | I8 |
| 5.4. Электрическое освещение | I9 |
| 5.5. Технологический контроль | I9 |
| 5.6. Связь и сигнализация | 20 |
| 5.7. Указания по применению и привязке проекта | 20 |

## I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рабочая документация выполнена в соответствии с планом типового проектирования ЦНИИЭП инженерного оборудования на 1986 год. Технический проект, положенный в основу данной документации утвержден Государственным комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР (Приказ № 120 от 6 мая 1980 года).

Сооружения предназначены для обработки промывной воды контактных осветлителей станций очистки вод поверхностных источников производительностью 80-125 тыс.м3/сутки и могут быть использованы в сочетании с "Сооружениями обработки осадка отстойников (осветлителей) для станций очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 2500 мг/л".

Необходимость обработки промывных вод и сгущения осадка образовавшегося после отстаивания решается в каждом конкретном случае с выполнением требований "Правил охраны природных вод от загрязнений сточными водами", а также по результатам технико-экономических обоснований при условии возможности отведения названных вод в накопитель или площадки обезвоживания.

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружений.

Настоящий типовой проект соответствует новейшим достижениям отечественной и зарубежной науки и техники.

Главный инженер проекта Е.Беляева

## 2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 2.I. Природные условия строительства и исходные данные

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".

Сооружение относится ко II классу капитальности; по пожарной опасности - к категории "Д"; по санитарной характеристике производственных процессов - к группе Iб. Степень огнестойкости II.

Проект разработан для строительства в районах со следующими природно-климатическими условиями:

- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 30°С;
- скоростной напор ветра для I географического района - 0,265 кПа (27 кгс/м2);
- поверхностная снеговая нагрузка для III района - 0,98 кПа (I00 кгс/м2);
- рельеф территории спокойный.

Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками: $\varphi$ = 0,49 рад (28°); С = 2 кПа (0,02 кгс/см2); Е=I4,7 мПа (I50 кгс/см2); $\gamma$=I,8 т/м3; коэффициент безопасности по грунту Кг=I.

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.

## 2.2. Объемно-планировочное и конструктивное решения

Сооружения обработки промывной воды от контактных осветлителей прямоугольные в плане, размером 21х36 м состоят из резервуаров промывной воды с встроенной песколовкой и насосной станции с павильоном над входом. Днище резервуаров и насосной – плоское, а песколовок – бункерное.

Все сооружение обваловывается песчаным грунтом с углом естественного откоса $\varphi = 30^{\circ}$ и объемным весом $\gamma = 1{,}7$ тнс.м3.

Сооружение выполняется в сборно-монолитном железобетоне.

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

Стыки стеновых панелей между собой и с монолитными участками приняты двух типов – жесткими на сварке и гибкими на тиоколовых герметиках.

Для железобетонных конструкций сооружения приняты следующие марки бетона:

| Расчетная температура наружного воздуха | Проектная марка бетона в возрасте 28 дн. по прочности на сжатие кгс/см2 | по морозостойкости, Мрз | по водонепроницаемости ГОСТ 12730.5-78 |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Стены | | | |
| – 30°С | В15 (М-200) | F100(Мрз-100) | W4(В-4) |
| Днище | | | |
| – 30°С | В15 (М-200) | F50 (Мрз-50) | W4(В-4) |

## 2.3. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

Монолитные участки стен и днище со стороны воды торкретируются на толщину 25 мм с последующим железнением.

Торкретштукатурка наносится слоями за два раза. Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементным раствором. Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-76 за 3 раза на растворителе Р-4 по огрунтовке ХС-04 за 2 раза.

Закладные детали для сварки несущих конструкций оцинковываются.

## 2.4. Расчетные положения

Расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями главы СНиП II-21-75 и других глав СНиП.

Панели длинной стороны насосной работают как балочная плитка, загруженная боковым давлением грунта.

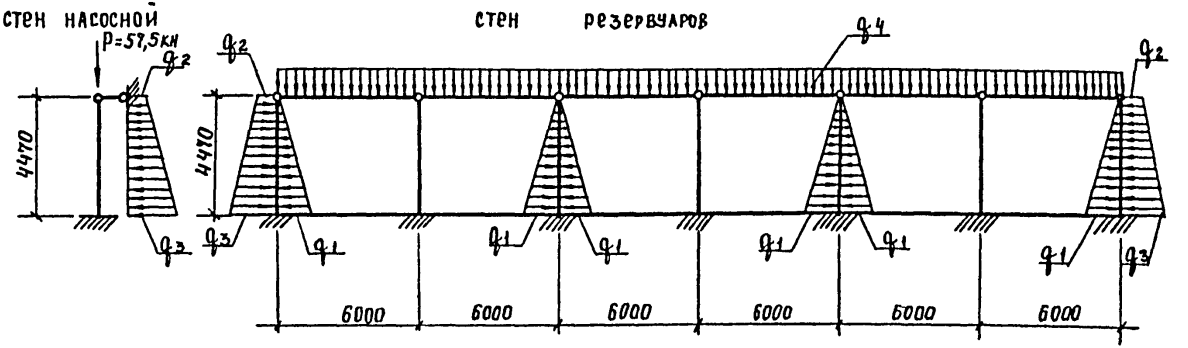
Торцевые панели насосной работают в двух направлениях , как составная часть пластинок, защемленных по 3-м сторонам и опертых по 4-ой, загруженных боковым давлением грунта.

Панели внутренних стен резервуаров работают как балочная плита, загруженная гидростатическим давлением воды.

Панели наружных стен резервуаров работают как балочная плита, загруженная гидростатическим давлением воды и боковым давлением грунта, при различной их комбинации.

Днище рассчитано как балка на упругом основании на счетно-вычислительной машине ЕС 1033, по программе РВИО на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища.

# Расчетные схемы



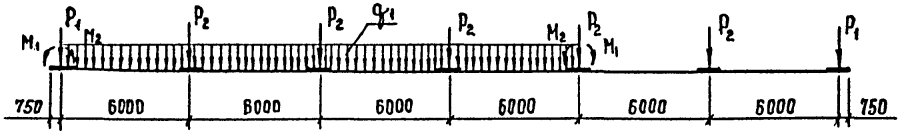

## Таблица нагрузок

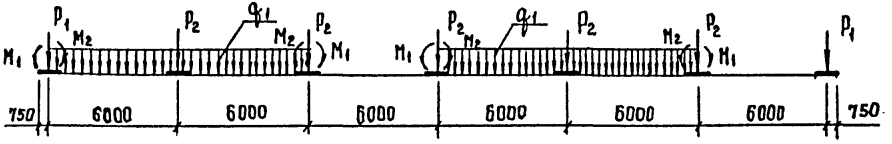
| Нагрузки | | | |
|---|---|---|---|
| $q_1$ | $q_2$ | $q_3$ | $q_4$ |
| Величины нагрузок | | | |
| кН/м² | | | |
| 44,7 | 13,3 | 48,0 | 19,0 |

# Расчетные схемы днища

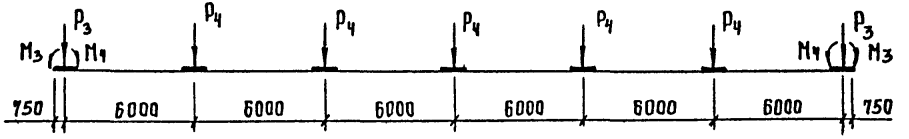
## поперечное направление резервуара

### от воды

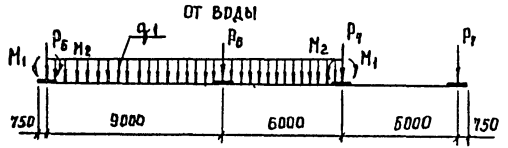


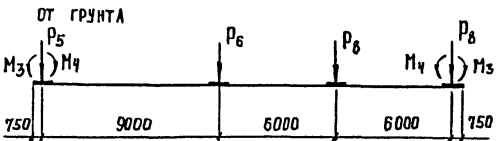




### от грунта



Продольное направление



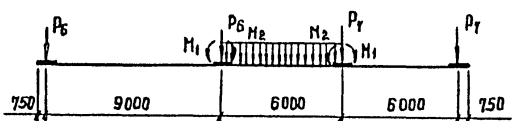




Таблица нагрузок

| Нагрузки | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $q_1$ | $M_1$ | $M_2$ | $M_3$ | $M_4$ | $P_1$ | $P_2$ | $P_3$ | $P_4$ | $P_5$ | $P_6$ | $P_7$ | $P_8$ |
| Величины нагрузок | | | | | | | | | | | | |
| кН/м² | кН·м | | | | кН | | | | | | | |
| 50 | 218,4 | 92,5 | 122,4 | 388,1 | 37 | 47 | 84,5 | 142 | 47 | 27,4 | 37 | 16,7 |

## 2.5. Соображения по производству работ

### Земляные работы

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-8-76 и других глав СНиП. Способы разработки котлована и планировки дна должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания. Обсыпка стенок резервуара должна производиться слоями по 25-30 см. Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются с покрытием насыпи слоем растительного грунта.

### Бетонные работы

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

Перед бетонированием днища емкостей установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту.

Днище бетонируется непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос 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 вибраторами, поверхность выравнивается виброрусом.

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

- прочность и плотность бетона;
- соответствие размеров и отметок днища проектным данным.

## Монтаж панелей

К монтажу сборных ж.б. панелей разрешается приступить при достижении бетоном днища 70% проектной прочности. Непосредственно перед установкой панелей пазы днища очищаются и обрабатываются пескоструйным аппаратом, промываются водой под напором и на дно паза наносится выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора до проектной отметки.

При монтаже панелей особое внимание уделять замоноличиванию панелей в днище и выполнение стыков между собой (см. указания серии 3.900-3. вып. 2/82).

## Бетонирование монолитных участков

После установки панелей и заделки их в пазах днища 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.

Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках и не должны пересекать стык насквозь.

## Гидравлическое испытание отстойников

Испытание резервуара на прочность и водонепроницаемость производится путем заполнения его водой до обсыпки при положительной температуре наружного воздуха.

Залив резервуара производится до проектной отметки. Пригодность резервуара для эксплуатации определяется величиной потерь воды.

Допустимой величиной потери воды в резервуаре является норма в 3 литра с I м2 смоченной поверхности в сутки (см. СНиП III-30-74) при условии, что струйные утечки из резервуара не допускаются.

При появлении течи испытание прекращается и возобновляется повторно после ремонта дефектных мест.

# 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 3.I. Основные технические решения

Технологическая схема обработки промывной воды от контактных осветлителей представлена на стр.

Промывная вода от контактных осветлителей первоначально поступает в песколовку, где происходит улавливание песка, выносимого с контактных осветлителей. Далее она перетекает в резервуары для часового отстаивания. Затем верхний отстоенный слой при помощи перфорированных труб, проложенных на границе осветления и защитной зоны, и специальными насосами перекачивается в головной узел водоочистных сооружений с расходом непревышающим I5-20% часового расхода водоочистной станции.

Осадок, образовавшийся в процессе отстаивания, с помощью другой группы насосов поступает на дальнейшее сгущение или отводится на сооружения обезвоживания осадка.

Для улучшения эффекта отстаивания в поступающую на сооружения промывную воду подается полиакриламид (в количестве 0,08-0,I6 мг/л), для чего необходимо предусмотреть в реагентном хозяйстве насос-дозатор.

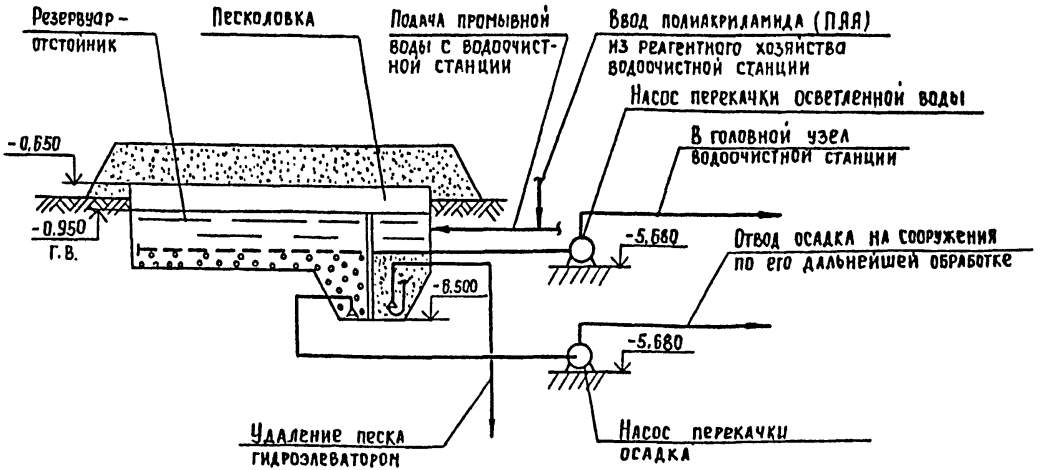
Содержимое осадочной части песколовки периодически удаляется при помощи гидроэлеватора.

## 3.2. Характеристика и расчетные параметры работы сооружений

Конструктивно сооружения выполнены в составе следующих элементов:

- песколовок и резервуаров-отстойников в количестве 3 емкостей, состоящих из 2-х секций;
- примыкающего к ним насосного отделения;
- наземного павильона.

# Технологическая схема обработки промывной воды от контактных осветлителей



Исходя из приема всего объема воды от промывки одного контактного осветлителя и ее часового отстаивания емкость каждого резервуара принята 630 м3.

Состав оборудования насосного отделения и данные о расчетных параметрах работы насосов приведены в таблице I и 2.

Таблица I

Насосы перекачки осветленной воды

| Объем промывной воды от I промывки, м3 | Суточный объем промывной воды, м3 | Суточный объем осветленной воды, м3 | Расход осветленной воды, составляющий 15% от производ. водоочистных сооружений, м3/час | Принятое насосное оборудование | | | | Время перекачки осветленной воды от I промывки, час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | тип насоса | расход, м3/ч | напор, м | кол-во раб/рез. шт. | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 630 | I5000 | II250 | 690 | Д1250-65 | 800 | 28 | I/I | 0,67 |

Таблица 2

Насосы перекачки осадка

| Объем осадка | | Принятое насосное оборудование | | | | Время перекачки осадка от I-ой промывки, час |
|---|---|---|---|---|---|---|
| суточный, м3 | от I-ой промывки, м3 | тип насоса | расход м3/час | напор | количество шт.раб./рез. | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3750 | I60 | ФГ-2I6/24 | 260 | 22 | I/I | 0,62 |

Для обмыва резервуаров-отстойников при их чистке и ремонте предусмотрена система водопровода с поливочным краном; удаление осадка из приямков решена с помощью эжекторов.

Периодическое удаление песка из осадочной части песколовок предусматривается гидроэлеваторами, требуемый напор рабочей воды перед ними должен составлять около 60 м.в.с.; в проекте установлен насос-повыситель напора, необходимость которого уточняется при привязке.

## 4. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Проект выполнен для расчетной наружной температуры Тн = -30°С.

Внутренние температуры в помещениях приняты по заданию технологов и соответствующим частям СНиПа. Источником теплоснабжения являются тепловые сети. Теплоноситель - вода с параметрами I50-70°С. Схема присоединения системы отопления - непосредственная.

### Отопление

В здании запроектирована система отопления двухтрубная с нижней разводкой, тупиковая. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы МI40АО. Воздухоудаление осуществляется через краны Маевского, установленные на приборах. Радиаторы монтируются с прокладками, выдерживающими температуру теплоносителя.

Нагревательные приборы и трубопроводы окрашиваются масляной краской за 2 раза.

### Вентиляция

В насосном отделении и резервуарах предусмотрена естественная вентиляция. Вытяжка осуществляется дефлекторами. Монтаж отопительно-вентиляционных систем в соответствии со СНиП III-28-75.

## 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.I. Общая часть

По требованиям, предъявляемым в отношении надежности и бесперебойности электроснабжения, электроприемники проектируемой установки относятся к третьей категории потребителей электроэнергии.

Электроснабжение установки осуществляется на напряжение 380/220В и решается при привязке проекта к реальным условиям. В качестве распределительного щита 0,4 кВ проектом предусмотрен щит, комплектуемый из панелей ЩО-70.

### 5.2. Электрооборудование

Все электродвигатели приняты асинхронными с короткозамкнутым ротором с пуском от полного напряжения сети.

Двигатели поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Напряжение питания электродвигателей 380В. Для управления и коммутации двигателей приняты ящики управления ЯУ5II0, ШОИ5903-4374 ЛУХЛ4, ЯОИ590I-3274 СУХЛ4 и низковольтные комплектные устройства РТ30-8I.

Распределение электроэнергии и присоединение электродвигателей к пусковым аппаратам выполняется кабелем марки АВВГ открыто и на конструкциях, а также в полиэтиленовых трубах в полу. Условия прокладки кабелей смотри на чертежах.

### 5.3. Зануление

Основной мерой защиты от поражения электрическим током в случае прикосновения к металлическим корпусам электрооборудования и металлическим конструкциям, оказывающимся под напряжением

вследствие повреждения изоляции, является занулением. В качестве нулевых проводов используются дополнительные жилы силовых и контрольных кабелей, которые подсоединяются к элементу заземления.

## 5.4. Электроосвещение

Проектом предусмотрено рабочее переносное освещение.

Напряжение электрической сети 380/220В, напряжение переносного освещения – 36В, для аварийного освещения используются переносные аккумуляторные светильники.

Освещенность помещений выбрана в соответствии с требованиями СНиП II-4-79.

Выбор светильников произведен в зависимости от назначения помещения, условий среды и высоты подвеса.

Питание сетей рабочего освещения предусмотрено от щита ЩО-70.

В качестве группового осветительного щитка принят щиток с установленными автоматами АЕ-1031 типа ЯОУ-8501.

Групповые и питающие сети выполняются кабелем АВВГ, прокладываемым на скобах и проводом АПВ в винипластовых трубах, прокладываемых открыто по металлическим площадкам.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

## 5.5. Технологический контроль

Для управления технологическим процессом установлены регуляторы-сигнализаторы уровня типа ЭРСУ-3.

С помощью сигнализаторов контролируется уровень перелива в резервуарах, уровень отключения насосов осветленной воды и уровень включения насосов перекачки осадка, а также уровни в дренажном приямке.

Включение насосов дистанционное из зала контактных осветлителей.

### 5.6. Связь и сигнализация

Рабочая документация раздела связи и сигнализации сооружения обработки промывной воды от контактных осветлителей для станции производительностью 80-125 тыс.м3/сутки выполнена на основании заданий технологических отделов, "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП 116-80 Министерства связи СССР.

Телефонизация сооружения предусматривается от наружных телефонных сетей площадки. Телефонный аппарат устанавливается на стене. Абонентская сеть выполняется проводом ПТПЖ 2х06 прокладываемым по стенам.

### 5.7. Указания по применению и привязке проекта

Данные сооружения предназначены для применения как на существующих, так и вновь проектируемых площадках в сочетании со сгустителями осадка или без них.

Целесообразность строительства данных сооружений и выбор средств обработки осадка определяется на основании действующих "Правил охраны...", а также технико-экономическими обоснованиями.

При привязке проекта необходимо:

- обеспечить размещение сооружений преимущественно на пониженных участках площадки с целью уменьшения заглубления сооружений;

- произвести гидравлический расчет системы подачи промывной воды от контактных осветлителей для определения высотной посадки сооружений;

- увязать работу резервуаров-отстойников с графиком поступления промывной воды, ее отстаивания, а также откачки осветленной воды и осадка;

- уточнить условия канализования насосного отделения, а также целесообразность применения насоса-повысителя напора;

- выполнить увязку проекта с прочими сооружениями очистного комплекса (реагентным хозяйством, сооружениями по сгущению или обезвоживанию осадка и др.). В случае необходимости сгущения отстоенного осадка промывных вод следует использовать типовой проект "Сооружения обработки осадка отстойников (осветлителей) для станций очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 2500 мг/л производительностью 80-125 тыс.м3/сут" (№ 901-3-173) с обязательным уточнением расчетных параметров данных сооружений.

Для проектирования площадок обезвоживания осадка, работающих в режиме промораживания осадков зимой и оттаивания с уплотнением в весенне-летний период может быть использован типовой проект № 901-3-03-171 "Площадка обезвоживания осадка станций очистки воды поверхностных источников производительностью 0,8 до 200 тыс.м3/сутки".

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

- произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту обсыпки, объемный вес, угол внутреннего трения) по расчетным схемам, приведенным в настоящей записке (см. стр. 7,8).

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

Угол откоса котлована под бункер " $\alpha$ " может изменяться в зависимости от местных грунтов.

Проект отопления рассчитан для теплоносителя 150–70°С. При иных параметрах теплоносителя на вводе произвести соответствующую корректировку отопительных приборов и трубопроводов.

Просим организации, привязавшие настоящий проект, информировать нас с указанием объекта привязки по адресу: 117279, Профсоюзная ул., д.93а, ЦНИИЭП инженерного оборудования.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева,4
Заказ № 4104 Инв.№ 21412-01 тираж 820
Сдано в печать 1.10 1986г цена 0-46

gost.e-ecolog.ru