ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-3-22

# КОНТАКТНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ ШИРИНОЙ 6 М (4 СЕКЦИИ))

## АЛЬБОМ I

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Сущевская ул., 22

Сдано в печать III 1983 г.

Заказ № 1857 Тираж 300 экз.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-3-22

# КОНТАКТНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ ШИРИНОЙ 6,0М (4 СЕКЦИИ)

## СОСТАВ ПРОЕКТА

| | |
|---|---|
| Альбом I | – Пояснительная записка |
| Альбом II | – Технологическая и строительная части. Заказные спецификации |
| Альбом III | – Строительные изделия |
| Альбом IУ | – Ведомости потребности в материалах |
| Альбом У | – Сметы |

Примененные типовые проекты:

Серия 3.901-8. Выпуск 6. Затвор щитовой для лотка размером 600х900 мм с ручным приводом.

## АЛЬБОМ I

Разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий

Введен в действие институтом
Приказ № 30 от 24.03.82 г.

Главный инженер института А.Кетаов
Главный инженер проекта Т.Лоуцкер

## ОГЛАВЛЕНИЕ


| | | стр. |
|---|---|---|
| I. | Введение | 5 |
| 2. | Технологическая часть | 8 |
| 3. | Строительная часть | 9 |
| | 3.I. Природные условия строительства и технические условия на проектирование | 9 |
| | 3.2. Объемно-планировочные решения | I0 |
| | 3.3. Конструктивные решения | II |
| | 3.4. Отделка и мероприятия по защите от коррозии | I3 |
| | 3.5. Расчетные положения | I4 |
| | 3.6. Соображения по производству работ | I7 |
| 4. | Указания по привязке | I9 |
| | 4.I. Технологическая часть | I9 |
| | 4.2. Строительная часть | 20 |

Записка составлена:

Введение и отроительная часть — Т.Лоуцкер
Технологическая часть — В.Локтюшин

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

Главный инженер проекта — Т.Лоуцкер

# I. ВВЕДЕНИЕ

Рабочая документация типовых проектов контактных резервуаров шириной 6м разработана по плану типового проектирования Госгражданстроя. В основу рабочей документации положены действующие типовые проекты контактных резервуаров шириной 6м 902-2-231, 902-2-232, 902-2-233, перерабатываемые с применением строительных конструкций по действующим сериям.

В проектах контактных резервуаров за счет внедрения прогрессивных решений серии 3.900-3 упрощены конструкции стыков стеновых панелей и сокращена глубина их заделки в днище.

Применение коэффициента надёжности, последних данных по арматурным сталям, а также более совершенных методов расчета с помощью ЭВМ позволило сократить расход арматуры, а применение индустриальных арматурных изделий (сеток по ГОСТ 23279-78) позволило упростить армирование днища и сократить трудоемкость работ при строительстве.

Назначение и область применения.

Контактные резервуары применяются в составе очистных канализационных станций и предназначены для обеспечения контакта очищенных сточных вод с хлором или гипохлоритом натрия.

Типовые проекты контактных резервуаров разработаны трехсекционные - для станций производительностью 35, 50, 70 тыс.м3/сутки и четырехсекционные - для станций производительностью 50, 70, 100 тыс.м3/сутки. Ширина секции принята 6м, длина - 18м, рабочая глубина - 3,2м. Принятая длина секции соответствует минимальной производительности контактных резервуаров. Изменение длины секций - в пределах рекомендуемых размеров и объемов контактных резервуаров производится путем добавления вставок длиной 3 метра.

Расчетные и технологические показатели приведены в таблице I.

18155-01

Таблица I

| Производительность тыс.м3/сутки | Максимальный расход м3/час | Необходимое время контакта час | Необходимый объем м3 | Необходимая длина при рабочей глубине 3,2м м | Принятая длина м | Фактический объем м3 | Фактическое время контакта час | Количество вставок длиной 3м шт |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | Контактные резервуары шириной 6м (3 секции) | | | | | |
| 35 | I894 | 0,5 | 947 | I6,5 | I8 | 972 | 0,5I | - |
| 50 | 2578 | 0,5 | I289 | 22,4 | 24 | I382 | 0,53 | 2 |
| 70 | 3458 | 0,5 | I729 | 30,0 | 30 | I729 | 0,50 | 4 |
| | | | Контактные резервуары шириной 6м (4 секции) | | | | | |
| 50 | 2578 | 0,5 | I289 | I6,8 | I8 | I382 | 0,53 | - |
| 70 | 3458 | 0,5 | I729 | 22,5 | 24 | I843 | 0,52 | 2 |
| I00 | 4832 | 0,5 | 24I6 | 3I,5 | 33 | 2534 | 0,52 | 5 |

18155-01

## Технико-экономические показатели

Таблица 2

| Наименование | Един. измер. | Контактные резервуары шириной 6м | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 секции | | | 4 секции | | |
| | | Производительность тыс.м3/сутки | | | | | |
| | | 35 | 50 | 70 | 50 | 70 | I00 |
| Объем строительный | м3 | II82,6 | I576,8 | I97I,0 | I576,8 | 2I02,4 | 2890,8 |
| Площадь застройки | м2 | 400,0 | 520,0 | 660,0 | 520,0 | 676 | 9I0 |
| Сметная стоимость | | | | | | | |
| - общая | тыс.руб. | 28,I2 | 34,5 | 40,88 | 36,47 | 44,63 | 56,87 |
| - I м3 сооружения | руб. | 23,77 | 2I,87 | 20,5I | 23,I3 | 2I,22 | I9,67 |

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Контактные резервуары запроектированы с верхним подводящим и нижним отводящим лотками сечением 600х900мм; подвод и отвод воды предусмотрены каналами сечением I200хI200мм или трубопроводами.

Распределение и сбор воды в сооружении осуществляется водосливом с тонкой стенкой, в качестве которого используется борт соответственно распределительного и сборного лотков сечением 450х600 мм.

Для отключения секции на впуске и выпуске воды установлены щитовые затворы с ручным приводом размером 600х900 мм.

Проектом принята непрерывная продувка воды воздухом для насыщения ее кислородом и предотвращения выпадения осадка. В качестве аэраторов использованы дырчатые трубы. Удельный расход воздуха составляет до 0,6 м3 на м3 воды и определен из условия насыщения воды кислородом до концентрации 4-6 мг/л.

Предусмотрена возможность работы контактных резервуаров без продувки воздухом. В этом случае выпавший осадок удаляется периодически - один раз в 5-7 дней. При этом одна из секций отключается и опорожняется, осевший осадок смывается к приямку и удаляется в систему бытовой канализации станции.

Для смыва осадка на дне контактных резервуаров уложены два трубопровода со спрысками, в которые подается техническая вода.

Расход технической воды на смыв осадка - I0-I5 л/с на одну секцию, потребный напор I0-I5 м, время смыва - 5-I0 мин.

Подача обеззараживающего реагента осуществляется в подводящий канал контактных резервуаров.

В проекте предусмотрено два варианта устройства трубопроводов воздуховода и технической воды – из стальных или полиэтиленовых труб.

## 3. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.I. Природные условия строительства и технические условия на проектирование

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" СН 227-70 с изменениями и дополнениями к ней, утвержденными приказом Госстроя СССР № 201 от 26 сентября 1974г., опубликованными в бюллетене строительной техники №12 за 1974г., а также серией 3.900-3 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации".

Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус $30^{0}$С,

скоростной напор ветра для I географического района – 27 кгс/м2,

вес снегового покрова для III района – 100 кгс/м2,

рельеф территории спокойный,

грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками:

$\varphi'' = 28^{0}$ $C'' = 0{,}02$ кгс/см2 $E = 150$ кгс/см2 $\gamma_{o} = 1{,}8$ т/м3

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

Также разработаны дополнительные варианты проекта применительно к следующим природно-климатическим условиям:

расчетная зимняя температура воздуха минус 20°С
скоростной напор ветра для I географического района - 27 кгс/м2
вес снегового покрова для II района - 70 кгс/м2

расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 40°С
скоростной напор ветра для I географического района - 27 кгс/м2
вес снегового покрова для IУ района - 150 кгс/м2.

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующих грунтах.

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

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

3.2. Объемно-планировочные решения

Контактные резервуары - прямоугольное сооружение, состоящее из трех или четырех секций, размером в плане соответственно 18х18 или 24х18м и глубиной 3,65м. Для получения длины сооружения больше разработанной, предусмотрена вставка длиной 3,0м.

Переход от разработанной длины к требуемой производится путем добавления различного количества вставок. Местоположение вставок см.на планах сооружения.

Максимальная длина сооружения, рекомендуемая по технологическим соображениям - 33 м.

3.3. Конструктивные решения

Днище - плоское, толщиной 250 мм, из монолитного железобетона, армируется сварными сетками и каркасами.

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

Наружные углы стен - монолитные железобетонные.

Водораспределительные лотки из сборных железобетонных элементов по серии 3.900-3 вып.8, подвешиваются к стенам на металлических кронштейнах. Участки лотков в местах расположения щитовых затворов - монолитные.

Стыки стеновых панелей шпоночные, выполняются путем инъектирования зазора между панелями цементно-песчаным раствором. Стыки между панелями в местах пересечения наружных стен с внутренними - гибкие в виде шпонки, заполняемой тиоколовым герметиком. Шпонка выполняется путем залива жидкого тиоколового герметика "Гидром П", между двумя шнурами гернита, помещенного в зазор стыка. Шнуры гернита, выполняющие роль упругой прокладки для тиоколового 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 в напряженном состоянии.

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

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона М50.

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

Площадки для оболукивания затворов и лестницы – металлические.

Рабочая арматура $\phi$10мм и более принята по ГОСТ 5.1459-72* класса АШ из стали марки 35ГС или 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кго/см2 и ГОСТ 5781-75 класса АП из стали марки ВСТ5СП2 с расчетным сопротивлением 2850 кго/см2.

Распределительная арматура – по ГОСТ 5781-75 класса АI из стали марки ВСТ3ПС2.

Материалы для железобетонных конструкций стен, днища и лотков в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха в зимний период приняты следующие марки бетона:

Таблица 3

| Расчетная температура наружного воздуха | наименование конструкций | Проектная марка бетона в возрасте 28 дней | | |
|---|---|---|---|---|
| | | по прочности на сжатие кг/см2 | по морозо-стойкости | по водонепроницаемости ГОСТ 4800-59 |
| | Стены | 200 | МРЗ100 | В4 |
| | Днище | 200 | МРЗ50 | В4 |
| -20°С | Лотки | 200 | МРЗ150 | В4 |
| | Стены | 200 | МРЗ150 | В4 |
| -30°С | Днище | 200 | МРЗ50 | В4 |
| | Лотки | 200 | МРЗ200 | В4 |
| | Стены | 200 | МРЗ150 | В4 |
| -40°С | Днище | 200 | МРЗ50 | В4 |
| | Лотки | 200 | МРЗ200 | В4 |

18155-01

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

Цементно-песчаный раствор для замоноличивания стыков шпоночного типа изготавливается в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию цементно-песчаным раствором стыков шпоночного типа в сборных железобетонных емкостных сооружениях", приведенных в серии 3.90С-3 выпуск 2.

Заделка стеновых панелей в паз производится плотным бетоном марки "300" на щебне мелкой фракции и напрягающем цементе. Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна приготовляться в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе (НИИЖб, I968г.).

3.4. Отделка и мероприятия по защите от коррозии

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

Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементно-песчаным раствором.

Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-784 по ГОСТ 73I3-75 за 3 раза по грунтовке ХС-0I0 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 огрунтовке.

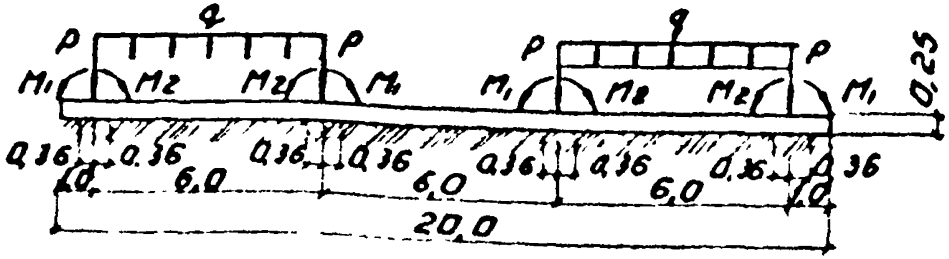
3.5. Расчетные положения

Стеновые панели, работающие в вертикальном направлении как консольные плиты, рассчитаны на нагрузки от гидростатического давления воды, бокового давления грунта при различной их комбинации с учетом вертикальной нагрузки от лотков.

Днище рассчитано как балка на упругом основании на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища и равномерно- распределенную нагрузку от воды. Расчет выполнен на счетно-вычислительной машине Минск-I по программе "АРБУС-I" при модуле деформации $E$ = I50 кгс/см2.

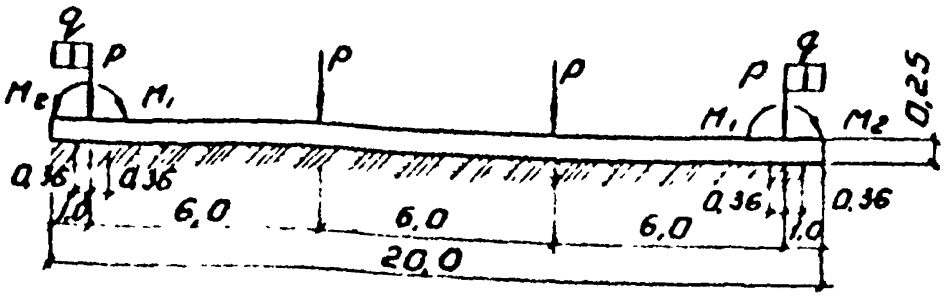
# Расчетные схемы днища контактных резервуаров на 3 секции

## от воды




P = 1,57 тс
$M_1$ = 11,73 тсм
$M_2$ = 3,83 тсм
q = 3,6 тс/м

## от земли

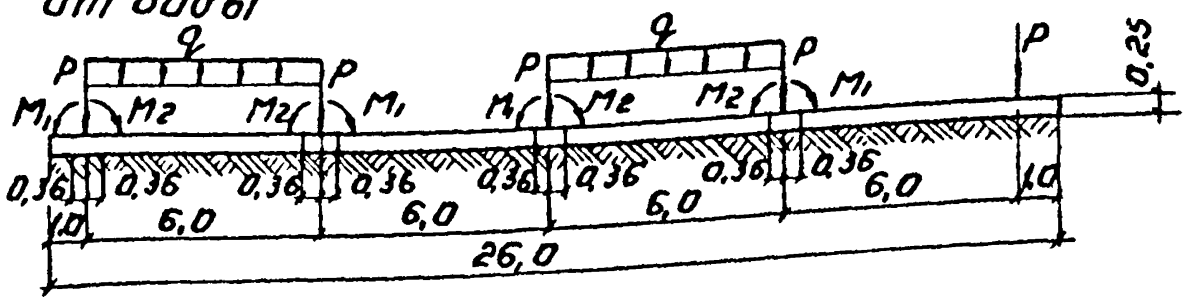



P = 1,57тс
$M_1$ = 7,71 тсм
$M_2$ = 2,41 тсм
q = 6,06 тс/м

Нагрузки доны на погонный метр

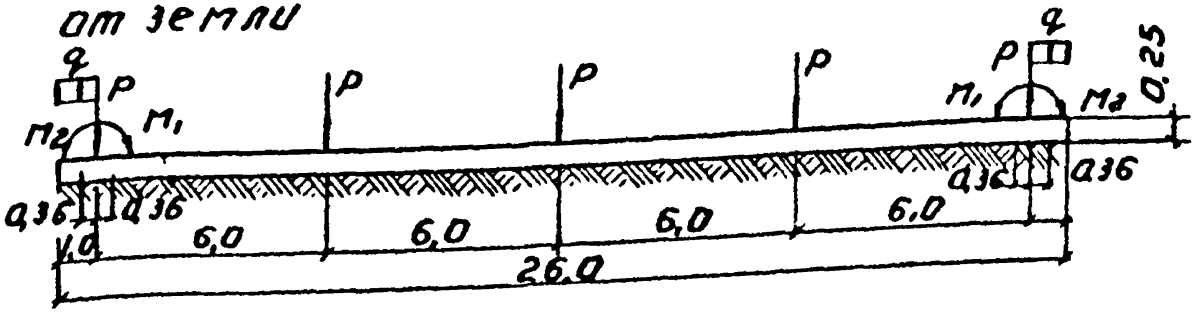
# Расчетные схемы днища контактных резервуаров на 4 секции

от воды




P = 1,57 тс
M1 = 11,73 тсм
M2 = 3,83 тсм
q = 3,6 тс/м

от земли




P = 1,57 тс
M1 = 7,71 тсм
M2 = 2,41 тсм
q = 6,06 тс/м

Нагрузки даны на погонный метр

3.6. Соображения по производству работ

Проект разработан для условий производства работ в летнее время. При производстве работ в зимнее время в проект должны быть внесены коррективы, соответствующие требованиям производства работ в зимних условиях, согласно действующим нормам и правилам.

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

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

Перед бетонированием днища установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту. К акту прикладываются сертификаты на арматурную сталь и сетки.

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

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

прочность и плотность бетона,

соответствие размеров и отметок днища проектным данным,

наличие и правильность установки закладных деталей,

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

Отклонение размеров днища от проектных не должно превышать:

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

в отметках поверхностей на 1м плоскости в любом направлении $\pm$ 5мм

в размерах поперечного сечения днища + 5мм

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

К монтажу сборных железобетонных панелей разрешается приступить при достижении бетоном днища 70% проектной прочности. Непосредственно перед установкой панелей пазы днища очищаются и обрабатываются пескоструйным аппаратом, промываются водой под напором и на дно паза наносится выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора до проектной отметки. Монтаж панелей вести в соответствии с требованиями СНиП III-I6-80. При монтаже панелей особое внимание уделять замоноличиванию панелей в днище и выполнению стыков между собой (см.указания серии 3.900-3, вып.2).

Приемка законченных монтажных работ, а также промежуточные приемки производятся в соответствии со СНиП III-I6-80.

Допустимые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП III-I6-79 и ГОСТ 2I778-76, 2I779-76 и не должны превышать следующих величин:

несовмещаемость установочных осей ± 2мм

отклонение от плоскости по длине ± 20мм

зазор между опорной плоскостью элемента и плоскостью днища + I0мм

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

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, с наружной стороны - на высоту яруса бетонирования с наращиванием по мере бетони-

рования. Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках и не должны пересекать стык насквозь. Бетонирование стен производится поярусно с тщательным вибрированием. Бетонная смесь должна приготавливаться на тех же цементах и из тех же материалов, что и основные конструкции.

Уложенный бетон должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях.

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

Гидравлические испытания производятся на прочность и водонепроницаемость до засыпки котлована при положительной температуре наружного воздуха, путем заполнения сооружения водой до расчетного горизонта и определения суточной утечки. Испытание допускается производить при достижении бетоном проектной прочности и не ранее 5 суток после заполнения водой. Сооружение признается выдержавшим испытание, если убыль воды за сутки не превышает 3л на I м2 смоченной поверхности стен и днища; через сутки не наблюдается выхода струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

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

## 4. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

### 4.I. Технологическая часть

При привязке типового проекта определяется потребный объем по максимальному расчетному расходу; подбирается количество секций и при необходимости корректируется длина. Изменение длины осуществляется за счет применения 3-х метровых вставок;

проводится проверочный гидравлический расчет распределительных и оборных лотков для определения отметок воды в подводящем и отводящем каналах;

определяется потребные расходы воздуха и технической воды;

предусматривается устройство колодцев по типовому проекту с установкой в них отключающей

арматуры.

4.2. Строительная часть

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

произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту обсыпки, объемный вес $\delta_0$ , угол внутреннего трения);

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

в зависимости от климатического района строительства установить марку бетона по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости по таблице 3 настоящей записки.

При строительстве в слабофильтрующих грунтах для отвода верховодки и фильтруемой из сооружения воды, под днищем запроектировать пластовый дренаж, связываемый по периметру сооружения с дренажной сетью.

При разработке проекта дренажа особое внимание следует обратить на предотвращение возможности выноса частиц грунта подстилающих слоев, а также на мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу дренажа в период строительства и эксплуатации сооружения.

gost.e-ecolog.ru

проектные организации, привязавшие настоящий проект, информировать нас, с указанием объекта привязки, по адресу: Москва, 117279, Профсоюзная ул., 93А ЦНИИЭП инженерного оборудования.