ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-284

# ПЕСКОЛОВКИ АЭРИРУЕМЫЕ ШИРИНОЙ 3 М (3 ОТДЕЛЕНИЯ)

## АЛЬБОМ I

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

14316-01
ЦЕНА 0-35

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать 1975 г.

Заказ № 5736 Тираж 1000 экз.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-284 14316-01

# ПЕСКОЛОВКИ АЭРИРУЕМЫЕ ШИРИНОЙ 3 М (3 ОТДЕЛЕНИЯ)

## СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I – Пояснительная записка
Альбом II – Технологическая, строительная и электротехническая части
Альбом III – Заказные спецификации
Альбом IУ – С м е т ы

Примененные типовые материалы

Серия 3.901-8 Выпуск 10. Затворы щитовые для прямоугольных открытых лотков размером 200х1200 с ручным приводом

Серия 4.902-7 Гидроэлеваторы для удаления осадка Дс 30, Др 55

## АЛЬБОМ I

Разработан:

ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий

Утвержден Госгражданстроем 22 июля 1974 г.

Приказ № 164

Введен в действие институтом с 20 II – 1976г.

Приказ № 77 от 28 сентября 1976

Главный инженер института В.МЯСНИКОВ

Главный инженер проекта И.СВЕРДЛОВ

14316-01

## ОГЛАВЛЕНИЕ


| | | Стр. |
|---|---|---|
| I. | Общая часть | 4 |
| 2. | Технологическая часть | 5 |
| 3. | Строительная часть | 7 |
| 3.I. | Природные условия строительства и технические условия на проектирование | 7 |
| 3.2. | Объемно-планировочные решения | 8 |
| 3.3. | Конструктивные решения | 8 |
| 3.4. | Отделка и мероприятия по защите от коррозии | II |
| 3.5. | Расчетные положения | II |
| 3.6. | Соображения по производству работ | I2 |
| 3.7. | Указания по привязке | I5 |
| 4. | Электротехническая часть | I6 |
| 4.I. | Силовое электрооборудование | I6 |
| 4.2. | Управление и автоматизация | I7 |
| 4.3. | Указания по привязке | I8 |
| 5. | Приложение. Пример гидравлического расчета | I9 |


Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта И.СВЕРДЛОВ

14316-01

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Рабочие чертежи типовых проектов аэрируемых песколовок, шириной 3,0 и 4,5 м разработаны по плану типового проектирования Госгражданстроя на основании технических проектов: "Здания и сооружения для станций биологической очистки сточных вод пропускной способностью 70-280 м$^3$/сутки", выполненных ЦНИИЭП инженерного оборудования и утвержденных Госгражданстроем 22 июня 1974 года. Приказ № 164.

Аэрируемые песколовки с гидромеханическим удалением песка применяются в составе сооружений для станций биологической очистки и предназначены для выделения и транспортирования минеральных примесей, содержащихся в сточной воде.

Типовые проекты разработаны на 3 и 4 отделения. Ширина отделения 3 и 4,5 м, длина 12 м, рабочая глубина соответственно 2,14 и 2,60 м. Дополнительно предусмотрена вставка длиной 3 м, которая позволяет расширить область применения песколовок. Проектные решения обеспечивают безопасную эксплуатацию сооружений в соответствии с требованиями СНиП.

Технологические показатели проектов приведены в таблице 1, технико-экономические показатели - в таблице 2.

Таблица 1

| Наименование | Расчетная пропускная способность тыс. м$^3$/сут. | Расчетная пропускная способность м$^3$/сек | Размеры отделения длина отделения | Размеры отделения отношение В/Н | Размеры отделения площадь живого сечения | Номер типового проекта |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Аэрируемые песколовки шириной отделения 3,0 м | | | | | | |
| 3 отделения | 90-140 | 1,24-1,87 | 12-15 | 1,3 | 5,5 | 902-2-284 |
| 4 отделения | 141-190 | 1,88-2,52 | | | | 902-2-285 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Аэрируемые песколовки шириной отделения 4,5 м | | | | | | |
| 3 отделения | I9I-240 | 2,53-3,I8 | I2-I5 | I,4 | I0,5 | 902-2-286 |
| 4 отделения | 24I-290 | 3,I9-3,85 | | | | 902-2-287 |

Таблица 2

| Наименование | Ед. изм. | Аэрируемые песколовки шириной отделения 3 м | | | | Аэрируемые песколовки шириной отделения 4,5 м | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 отделения | | 4 отделения | | 3 отделения | | 4 отделения | |
| | | отделение | вставка | отделение | вставка | отделение | вставка | отделение | вставка |
| Объем строительный | м³ | 43I | II5,0 | 544 | I48 | 787 | I92,0 | I044 | 250,0 |
| Площадь застройки | м2 | I40,0 | 3I,5 | I76,0 | 40,5 | 2I5,0 | 45,0 | 286,0 | 58,5 |
| Сметная стоимость | | | | | | | | | |
| - общая | тыс. руб. | I6,82 | I,39 | 2I,05 | I,8I | 23,4I | 2,0I | 28,26 | 2,64 |
| - I м³ сооружения | | 29,00 | | 29,4I | | 24,83 | | 22,02 | |

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Аэрируемые песколовки запроектированы с верхним подводящим и нижним отводящим лотками сечением I200 х I500 для песколовок с B=3 м, и I500 х I800 мм - для песколовок с B= 4,5 м. К верхнему лотку подходят каналы из здания решеток.

Проекты разработаны с учетом применения совместно с типовыми проектами здания решеток по т.п.902-2-234,27I,272.

Распределение и сбор воды в сооружении осуществляется через окна d=1200 мм, расположенные в каждом отделении.

Для отключения отделения на впуске и выпуске воды установлены щитовые затворы размером 1200х1200 с ручным приводом.

На входе в песколовку предусмотрена струенаправляющая перегородка.

Непрерывная аэрация потока придает ему вращательное движение, которое способствует отмывке от песка органических веществ и исключает их выпадение в осадок. Интенсивность аэрации принята 3-5 $м^3$/м2 поверхности в час.

В качестве аэраторов использованы дырчатые трубы, установленные вдоль стен песколовок.

Под аэраторами расположен лоток для сбора и транспортирования песка в бункер, размещенный в передней части песколовки. По середине пескового лотка уложен смывной трубопровод со спрысками, в которые подается техническая или осветленная вода. Удаление осадка из бункера производится гидроэлеватором.

Гидросмыв и удаление песка осуществляется без выключения песколовки из работы.

Расход технической воды на смыв песка 38-50 л/сек на одно отделение, потребный напор в начале смывного трубопровода 6-8 м, время смыва - 4-5 мин. Расход технической воды на гидроудаление 16-19 л/сек, потребный напор перед гидроэлеватором 37 м, время опорожнения бункера 2-5 мин.

Работа системы гидросмыва и гидроудаления осадка из песколовок автоматизирована и отлаживается в процессе пуско-наладочных работ.

Удаление жира и плавающих веществ производится через воронки и отводящую систему труб в жиросборник при первичных отстойни-

ных.

Указания по привязке

При привязке проекта необходимо:

1. Произвести поверочный технологический и гидравлический расчеты песколовок с учетом конкретных характеристик сточных вод и технологической схемы станции.

2. Увязать в плане и высотном положении каналы здания решеток с подводящим лотком песколовок.

3. При проектировании здания решеток предусмотреть размещение трубопроводов и арматуры для подачи воды в систему гидромеханического удаления песка и к гидроэлеваторам.

## 8. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 8.1. 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, изменениями и дополнениями к ней, утвержденными приказом Госстроя СССР № 201 от 26 сентября 1974 г., опубликованными в бюллетене строительной техники № 12 за 1974 г., а также серии 3.900-2 "Унифицированные сборные железобетонные конструкции водопроводных и канализационных емкостных сооружений"

расчетная зимняя температура наружного воздуха - 20°С, -30°С, -40°С;

скоростной напор ветра - для I географического района;

вес снегового покрова - для III района;

рельеф территории спокойный, грунтовые воды отсутствуют;

грунты в основании непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:

$\gamma_o$=I,8 т/м$^3$; $\varphi$=20$^0$; $C^H$=0,02 кг/см2;
E =I50 кг/см2,
что соответствует нагрузочным схемам по серии 3.900-2;

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

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

Песколовки - прямоугольное сооружение, состоящее из трех или четырех отделений при ширине отделения 3,0 или 4,5 м размером в плане соответственно 9xI2 (I2xI2) или I3,5xI2(I8x xI2) м и глубиной 3,03 или 3,63 м.

Для получения длины сооружения I5 м разработана вставка длиной 3,0 м.

## 3.3. Конструктивные решения

ДНИЩЕ - плоское, толщиной I60 или 200 мм из монолитного железобетона, армируется сварными сетками и каркасами.

СТЕНЫ - из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-2, заделываемых в паз днища. Наружные углы стен - монолитные железобетонные.

ВОДОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЛОТКИ-из монолитного железобетона.

СТЫКИ - стеновых панелей ПКI-36-I между собой и с панелями ПКП-36-I - шпоночные, выполняются путем инъектирования зазора между стеновыми панелями цементно-песчаным раствором.

СТЫКИ панелей ПКУI-30-I или ПКУI-36-I с монолитными участками стен - жесткие, на сварке выпусков горизонтальной арматуры.

Перекрытие водораспределительных лотков (ЛТм-I,2)-из плит ПЗл по серии ИС-0I-04, вып.2. Мостики для обслуживания-из плит ПЖ-3 и ПЖ2 по серии ПК-0I-88, укладываемых на балки Бм-I из монолитного железобетона индивидуального изготовления.

Лестницы и ограждения мостиков металлические-по серии I.459-2, вып.2.

МАТЕРИАЛЫ. Для железобетонных конструкций стен, днища и сборных железобетонных элементов в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха в зимний период приняты следующие марки бетона.

Таблица 3

| Расчетные температуры наружного воздуха | Наименование конструкции | Проектная марка бетона в возрасте 28 дней | | |
|---|---|---|---|---|
| | | по прочности на сжатие кг/см$^2$ | по морозостойкости МРЗ | по водонепроницаемости ГОСТ 4800-59 |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| -20°С | стены | 200 | I00 | В-4 |
| | днище | 200 | 50 | В-4 |
| | лотки | 200 | I50 | В-6 |
| -30°С | стены | 200 | I50 | В-6 |
| | днище | 200 | I00 | В-4 |
| | Лотки | 300 | 200 | В-6 |

14316 01

| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| -40°С | стены | 300 | 200 | В-6 |
| | днище | 200 | I50 | В-6 |
| | лотки | 400 | 300 | В-8 |

Требования к бетону по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-2, выпуск I в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха. Цементно-песчаный раствор для замоноличивания безарматурных стыков шпоночного типа приготовляется в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию цементно-песчаным раствором стыков шпоночного типа в сборных железобетонных водосодержащих емкостях (ЦНИИПРОМЗДАНИИ, I967 г.). Все арматурные стыки элементов замоноличиваются плотным бетоном марки "300" на щебне мелкой фракции. Бетонная смесь для замоноличивания стыков должна приготовляться на тех же материалах, что и основные конструкции и в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе" (НИИЖБ, I968 г.)

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона "М-I00". Для торкретштукатурки применяется цементно-песчаный раствор состава I:3.

Рабочая арматура диаметром I0 мм и более принята по ГОСТ 578I-6I класса А-Ш, марки 25Г2С периодического профиля с расчетным сопротивлением $R_a$=3400 кг/см2; распределительная арматура по ГОСТ 578I-6I класса AI марки СТ ЗПС (мартеновская и конверторная). Требования к арматуре уточняются при привязке проекта по серии 3.900-2, выпуск I, таблица 3.

## 3.4. ОТДЕЛКА И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ

Монолитные участки стен со стороны воды торкретируются на толщину 20 мм с последующей затиркой цементным раствором.

Торкретштукатурка наносится слоями по 10 мм. Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементным раствором, а выше планировочных отметок штукатурятся.

Монолитные участки стен и панели со стороны земли окрашиваются горячей битумной мастикой за 2 раза по огрунтовке битумом, разведенным в бензине.

На технологическую набетонку днища наносится торкретштукатурка толщиной 20 мм с последующей затиркой цементным раствором.

Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой и грунтом, окрашиваются лаком ХСЛ или ХС-76 за 3 раза по огрунтовке ХС-010 или ХСГ-26 за 2 раза.

Закладные детали для сварки несущих конструкций оцинковываются. Металлические конструкции лестниц, площадок и ограждений окрашиваются масляной краской за 2 раза по огрунтовке.

## 3.5. РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями главы СНиП II-I-62 и других глав СНиПа.

Стеновые панели ПКI-30-I или ПКI-36-I, работающие в вертикальном направлении как консольные плиты, рассчитаны на нагрузки гидростатического давления воды и бокового давления грунта для различной их комбинации с учетом нагрузок, передающихся от лотков и кронштейнов.

Угловые панели ПКУ1-30-I или ПКУ1-36-I работают в двух направлениях как составная часть пластинок, опертых по контуру и загруженных гидростатическим давлением воды и боковым давлением грунта при различной их комбинации.

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 днища произведен по методике д.т.н. Горбунова-Посадова для грунтов с модулем деформации E=150 кг/см$^2$.

## 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.

Строительные работы необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП III-A-II-70 "Техника безопасности в строительстве".

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-Б.I-7I и других глав СНиПа. Способы разработки котлована и планировка дна должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания. Обсыпка стенок резервуаров должна производиться слоями по 25-30 см равномерно по периметру. Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются с покрытием насыпи слоем растительного грунта.

АРМАТУРНЫЕ И БЕТОННЫЕ РАБОТЫ должны производиться с соблюдением требований СНиП III-В.I-70, III-I6-73 и других глав СНиПа.

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 сопряжения вновь уложенного бетона, с ранее уложенным до начала схватывания ранее уложенного бетона.

Уложенная в днище бетонная смесь, уплотняется вибраторами, 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;
- отсутствие в днище выбоин, обнажений арматуры, трещин и т.д.

Отклонение размеров днища от проектных не должны превышать следующих величин:

- в отметках поверхностей на всю плоскость - ± 20 мм;
- в отметках поверхностей на I м плоскости в любом направлении - ± 5 мм;
- в размерах поперечного сечения днища - ± 5 мм;
- в отметках поверхностей, служащих опорами для сборных железобетонных элементов и монолитных участков стен -± 4мм

МОНТАЖ ПАНЕЛЕЙ И ЗАМОНОЛИЧИВАНИЕ СТЫКОВ. К монтажу сборных железобетонных панелей разрешается приступить при достижении бетоном днища 70% проектной прочности.

Непосредственно перед установкой панелей паза днища 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. Выпуски арматуры стеновых панелей свариваются между собой с помощью накладок с контролем качества сварного шва. Замоноличивание стыков между стеновыми панелями осуществляется цементно-песчаным раствором механизированным способом с подачей раствора снизу под давлением. До замоноличивания стыков не ранее, чем за двое суток, стыкуемые поверхности стеновых панелей очищаются, обрабатываются пескоструйным аппаратом и непосредственно перед бетонированием промываются струей воды под напором. Подробно о замоноличивании стыков шпоночного типа см. "Рекомендации по замоноличиванию цементно-песчаным раствором шпоночного типа в сборных железобетонных емкостях" ( ЦНИИПРОМЗДАНИЙ, 1967 г.) .

Приемка законченных монтажных работ, а также промежуточные приемки производятся в соответствии со СНиП Ш-I6-73. Допускаемые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП Ш-I6-73,таблица 5 и СНиП I-А.4-62, таблица 5 и не должны превышать следующих величин :

- несовмещаемость установочных осей - ± 2 мм ;

- отклонение от плоскости по длине контактного резервуара - + 20 мм ;
-

- зазор между опорной плоскостью элемента и плоскостью днища ± I0 мм ;

- отклонение от вертикальной плоскости плоскостей панелей стен в верхнем сечении - ± 4 мм.

БЕТОНИРОВАНИЕ МОНОЛИТНЫХ УЧАСТКОВ. После установки панелей, устройства стыковых соединений и заделки панелей в пазах днища производится монтаж лотков и 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 располагать-

ся на разных отметках и не должны пересекать стык насквозь.

Бетонирование стен производится поярусно с тщательным вибрированием. Бетонная смесь должна приготовляться на тех же цементах и из тех же материалов, что и основные конструкции (стеновые панели и лотки).

Уложенный бетон должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях. Допускаемые отклонения при сооружении монолитных участков стен устанавливаются так же как и при монтаже панелей.

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ производится 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.

Песколовки признаются выдержавшими испытания, если убыль воды за сутки не превышает 3 л на 1 м2 смоченной поверхности стен и днища ; через стыки не наблюдается выхода струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании. Все работы по испытанию производить в соответствии со СНиП III-30-74.

## УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

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 засыпки, объемный вес $\gamma_0$, угол внутреннего трения $\varphi$) по схемам, приведенным в настоящей записке ;
- произвести пересчет днища как балки на упругом основании с применением модуля деформации $E$ , определенного для конкрет-

ных физико-механических свойств грунта основания;

- в зависимости от климатического района строительства установить марку бетона по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости, а так же арматуру и вид цемента, рекомендуемых для бетона конструкций по таблицам № I, № 2 и № 3 серии 3.900-2, выпуск I и таблицы № 3 настоящей записки;

- подбетонка под днище песколовок определяется при привязке проекта к местным грунтовым условиям, вертикальной планировке площади, а также проектом производства работ;

- при строительстве песколовок в слабофильтрующих грунтах для отвода верховодки и фильтруемой из резервуаров 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.

## 4. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для подачи воды в систему гидромеханического удаления песка и к гидроэлеваторам предусмотрена установка соответствующих насосов и задвижек с электроприводами.

В объем электротехнической части проекта входит силовое электрооборудование и автоматизация.

### 4.I. СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Все электродвигатели приняты асинхронными с коротко-замкнутым ротором для включения на полное напряжение сети и поставляются комплектно с технологическим оборудованием.

Напряжение питания электродвигателей ~ 380 В.

Электродвигатели задвижек получают питание от шкафов РТЗО-69, которые установлены в здании решеток.

## 4.2. УПРАВЛЕНИЕ и АВТОМАТИЗАЦИЯ

Для электроприводов песколовок предусматривается два режима управления: автоматический по заданной программе и ручной. Для насосов подачи воды в систему гидромеханического удаления и к гидроэлеваторам предусмотрена также возможность дистанционного управления из здания решеток.

Выбор режима управления осуществляется универсальными переключателями, которые установлены на дверцах шкафов РТЗО-69.

Схема автоматического управления процессом очистки песколовок выполнена на базе программного электропневматического командного прибора типа КЭП-I2у.

Процесс очистки начинается включением прибора КЭП-I2у вручную. Далее работа агрегатов песколовок проходит по заданной программе в следующем порядке:

I. Открывается задвижка на подающем трубопроводе гидроэлеватора и включается насос гидроэлеватора;

2. Через 0,5 мин. открывается задвижка пульпопровода;

3. Через 2-5 мин. закрываются задвижки гидроэлеватора и пульпопровода и одновременно открывается задвижка на трубопроводе системы гидромеханического удаления и включается насос гидросмыва;

4. Через 4-5 мин. закрывается задвижка системы гидромеханического удаления и открываются задвижки пульпопровода и гидроэлеватора;

5. Через 2-5 мин открываются задвижки пульпопровода и гидроэлеватора 2-го отделения и начинается новый цикл в той же последовательности. Насосы гидросмыва и гидроэлеватора работают

в течение процесса очистки всех отделений без отключения.

Время включения контактов прибора КЭП-I2у уточняется в процессе эксплуатации.

Проектом предусмотрена аварийная сигнализация о неисправности технологического оборудования. Сигнальная аппаратура размещена в шкафу ШР II07-67.

## 4.3. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

I. Решить вопрос размещения электрооборудования и прокладки кабелей.

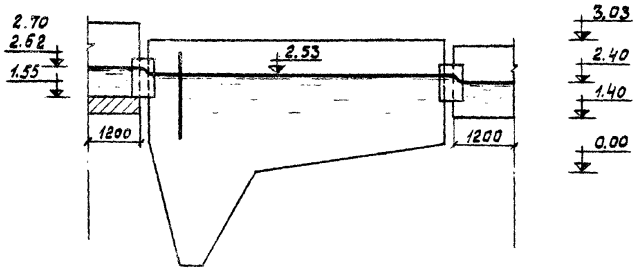
2. Составить заказную спецификацию на материалы.

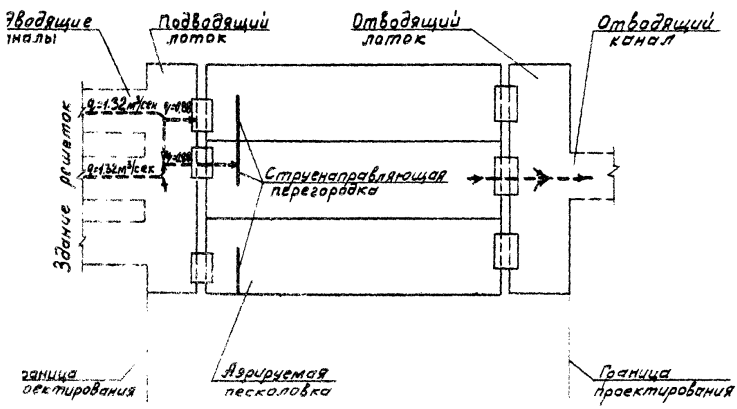
3. Более подробные указания по привязке смотри на листах.

Пример гидравлического расчета

Аэрируемые песколовки В = 3 м (3 отделения)

Исходные данные : расчетный (максимальный) секундный расход на I отделение - 0,88 м3/сек с учетом К= I,4.



| РАСЧЕТ | Отметки: Горизонт воды | Отметки: Констр. |
|---|---|---|
| I | 2 | 3 |

I. Расчет на участке от входа в подводящий лоток до впуска в песколовку.

Гидравлический расчет произведен в направлении, обратном движению воды.

Горизонт воды в песколовке 2,53

I. Потери напора на впуске из подводящего лотка в песколовку

- резкий поворот потока на $90^0$

$$h_n = \zeta \frac{V^2}{2g} = 3,23 \frac{0,44^2}{19,6} = 0,031 \text{ м}$$

где:

$V = \frac{0,88}{2,0 \times 1,0} = 0,44$ м/сек - скорость потока в направляющем коридоре;

2,0x1,0 - сечение потока в направляющем коридоре ;

$\zeta = 3,23$ ( при отношении $\frac{b}{2R} = \frac{1,0}{2x0,5} = 1$ по табл. 84 - справочник Павловского)

- внезапное расширение при выходе из трубы $d$ 1200

$$h_p = \zeta_{вых} \frac{V^2}{2g} = \frac{0,9^2}{19,6} = 0,041 \text{ м}$$

где :

$\zeta = 1,0$ ( справочник Павловского)

$V = 0,9$ м/сек - скорость в трубе $d$ 1200мм при наполнении $0,82d$

- внезапное сужение при входе в окно (трубу) $d$ 1200

$$h_c = \zeta \frac{V^2}{2g} = 0,5 \frac{0,9^2}{19,6} = 0,02 \text{ м} ;$$

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

где:

$\zeta = 0,5$

$V = 0,9$ м/сек

Сумма потерь : $\Sigma h = h_n + h_p + h_c = 0,09$ м

Горизонт воды в подводящем лотке перед входом в окно 2,62

Отметка дна лотка I,55

Наполнение в лотке - $h_л = I,07$ м

2. Потери напора в подводящем лотке:

- слияние потоков перед входом в центральное окно (трубу)

$$h_{сл} = \zeta \frac{V^2}{2g} = 3 \frac{0,34^2}{I9,6} = 0,0I8 \text{ м},$$

где:

$\zeta = 3,0$ (справочник Павловского)

$V = \frac{0,44}{I,2 \times I,07} = 0,34$ м/сек - скорость потока в подводящем лотке.

- разделение потока в подводящем лотке

$$h_{разд.} = \frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} = \frac{0,98^2 - 0,33^2}{I9,6} = 0,043 \text{ м}$$

где: $V_1 = \frac{I,32}{I,2 \times I,I3} = 0,98$ м/сек - скорость в лотке до разделения потока

$V_2 = \frac{0,44}{I,2 \times I,09} = 0,33$ м/сек - скорость в лотке после разделения потока

- поворот потока на $90^0$

$$h_{пов.} = \zeta \frac{V^2}{2g} = 0,4 \frac{0,98^2}{I9,6} = 0,0I9 \text{ м};$$

где:

$\zeta = 0,4$

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

$$V = \frac{1,32}{1,2 \times 1,13} = 0,98 \text{ м/сек};$$

Сумма потерь $\Sigma h = h_{сл} + h_{разд.} + h_{п} = 0,08$ м.

Горизонт воды при входе в подводящий лоток 2,70

Отметка дна лотка 1,55

Наполнение вначале подводящего лотка $h_{л} = 1,15$ м.

II. Расчет на участке от песколовки до отводящего канала.

Гидравлический расчет произведен по ходу движения воды

- внезапное сужение при входе в окно d 1200 мм

$$h_{с} = \zeta \frac{V^2}{2g} = 0,5 \frac{0,9^2}{19,6} = 0,02 \text{ м}$$

- внезапное расширение при выходе из окна (трубы)

$$h_{р} = \zeta \frac{V^2}{2g} = 1,0 \frac{0,9^2}{19,6} = 0,041 \text{ м};$$

- слияние потоков

$$h_{сл} = \zeta \frac{V^2}{2g} = 3,0 \cdot \frac{0,69^2}{19,6} = 0,074 \text{ м};$$

где: $\zeta = 3,0$

$V = \frac{0,38}{1,2 \times 1,07} = 0,69$ м/сек ; - скорость при слиянии потоков.

Сумма потерь: $\Sigma h = h_{с} + h_{р} + h_{сл} = 0,135$ м.

Горизонт воды в отводящем лотке 2,40

Отметка отводящего лотка 1,40

Наполнение в отводящем лотке на выходе $h_{л} = 1,00$ м.

Гидравлический расчет подводящих каналов от здания решеток и отводящего канала производится при привязке проекта.

gost.e-ecolog.ru