

ТЫСОВОЙ ПРОСЕТ

902-2-37283

ПЕЩОЛОВНИ АЗРИТУМЕ ШИРИНОИ За

(3 отделения)

А Л Ь Б О М И

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

19020-01

МЕНА 0-55

ЦЕНТРАЛЬНИЙ НАУЧНО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ  
ТЕХНІЧЕЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ НАУКИ  
УКРАЇНИ

Київ, вул. Академіка Глушківського, 20

Сторінка № 27 з 45

Дата № 1335 Тираж 455 экз.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
90

ПЕСКОЛОВИНИ АЭРОРУЛЫБЕ ИРИНОЙ 3,0 м (3 отделения)

СОСТАВ ПРОЕКТА

- Альбом I - Подомительная эллипса
- Альбом II - Технологическая, строительная и электротехническая части
- Альбом III - Строительные изделия
- Альбом IV - Электротехническая часть, Задание заводу-изготовителю
- Альбом V - Спецификация оборудования
- Альбом VI - Сборник спецификаций оборудования
- Альбом VII - Ведомости потребности в материалах
- Альбом VIII - Сметы

Альбом

Разработан  
проектным институтом  
ЦНИИЭИ инженерного  
оборудования

Технический проект утвержден  
Госграданстроем 22 июля 1974 г.  
Приказ № 164  
Рабочие чертежи выданы в действии  
ЦНИИЭИ инженерного оборудования  
Приказ № 39 от 17.06.1983 г.

Главный инженер института  
Главный инженер проекта



А.Г. Козлов  
М.Н. Михалев

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
1. Общая часть .....	3
2. Технологическая часть .....	3
3. Строительная часть .....	7
4. Электротехническая часть .....	16
5. Указания по привязке проекта .....	18
6. Пример гидравлического расчета .....	20

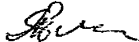
## ЗАПИСКА СОСТАВЛЕНА:

Технологическая часть



М. Мисюк

Строительная часть



Т. Луцкер

Электротехническая часть



И. Павлова

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта



М. Мисюк

## I. Общая часть

Рабочая документация типовых проектов песколовок аэрируемых шириной 3,0 и 4,5 м разработана по плану типового проектирования Госгражданстроя на основании технических проектов: "Здания и сооружения для станций биологической очистки сточных вод пропускной способностью 70-280 тыс. куб. м в сутки", выполненных ЦНИИЭП инженерного оборудования и утвержденных Госгражданстроем приказом № 164 от 22 июля 1974 года.

Переработка типовых проектов 902-2-254, 902-2-295, 902-2-296, 902-2-297 произведена в связи с вводом в действие новой серии железобетонных конструкций 3.900-3.

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

Типовые проекты разработаны на 3 и 4 отделения. Ширина отделения 3,0 и 4,5 м, длина 12 м, рабочая глубина соответственно 2,55 и 3,15 м. Дополнительно предусмотрена 3-х метровая вставка, которая позволяет увеличить длину песколовки.

Данный проект содержит традиционные строительные решения и не имеет новейших научно-технических достижений.

Основные технологические и технико-экономические показатели приведены  
в таблице I

Таблица I

Наименование	Един. изм.	Показатели по проектам			
		3,0 м (3 отд.)	3,0 м (4 отд.)	4,5 м (3 отд.)	4,5 м (4 отд.)
I	2	3	4	5	6
Типовой проект		902-	90	90	90
Пропускная способность	тыс. м <sup>3</sup> /сутки	70±140	140±200	200±240	240±280
Расчетный расход	м <sup>3</sup> /с	0,93±1,9	1,9±2,7	2,7±3,2	3,2±3,7
Длина отделений	м	12	12	12	12
Строительный объем:					
песколовки длиной 12,0 м	м <sup>3</sup>	431	626	787	1044
вставки длиной 3,0 м	м <sup>3</sup>	106,99	140,13	182,79	243,6
Общая сметная стоимость:					
песколовки длиной 12,0 м	тыс. руб.	<u>29,37</u> 29,26	<u>38,02</u> 37,97	<u>41,71</u> 41,61	<u>53,42</u> 53,31
вставки длиной 3,0 м	тыс. руб.	<u>2,77</u> 2,74	<u>3,26</u> 3,70	<u>3,65</u> 3,81	<u>5,33</u> 5,27

902-2-3/2.83

Альбом I

5

19020-01

I	2	3	4	5	6
В том числе:					
строительно-монтажных работ:					
песколовки длиной 12,0 м	тыс.руб.	<u>23,90</u>	<u>30,83</u>	<u>36,24</u>	<u>46,16</u>
		23,79	30,71	36,14	46,05
вставки длиной 3,0 м	тыс.руб.	<u>2,77</u>	<u>3,76</u>	<u>3,85</u>	<u>5,33</u>
		2,74	3,70	3,81	5,27
Стоимость общая на расчетный показатель	руб.	<u>41,96</u>	<u>27,21</u>	<u>20,86</u>	<u>22,25</u>
		41,80	27,12	20,81	22,21

Примечание: в числителе приведены показатели для варианта с металлическими трубами, в знаменателе - с полиэтиленовыми трубами; расчетный показатель - пропускная способность 100 м<sup>3</sup>/сут. (всего, соответственно: 700, 1400, 2000, 2400 ед.)

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Песколовки аэрируемые запроектированы с верхним подводным и нижним отводящим лотками сечением 1200x1350 мм для песколовки виринской отделения 3 м и 1500x1650 мм - для песколовки виринской отделения 4,5 м. К верхнему лотку примыкают каналы из здания решеток.

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

Для отключения отделения на впуске и выпуске воды установлены шишковые затворы размером 1200x1200 мм 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<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>ч

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 песколовок. По середине пескового лотка и вдоль основания продольной стены песколовки уложены смывные трубопроводы со спрысками, в которые подается техническая или осветленная вода. Удаление песка из бункера производится гидроэлеватором.

Гидросмыв и удаление песка осуществляется без выключения песколовки из работы.

Расход технической воды на смыв песка 38-50 л/с 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/с, потребный напор перед гидроэлеватором 37 м, время опорожнения бункера 2-5 мин.

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

Удаление жира и плавающих веществ производится через воронки и отводящую систему труб в жиросборник при первичных отстойниках.

Отметка верха воронки уточняется при наладке сооружения.

Опорожнение песколовки осуществляется передвижным самовсасывающим насосом, который должен предусматриваться на площадке счетных сооружений.

Система гидросмыва и подачи воздуха принята в двух вариантах: из стальных труб по ГОСТ 10704-76; из стальных и полиэтиленовых труб - ИНИ "Техническая" ГОСТ 18599-73, которые укладываются под водой.

Предпочтение следует отдавать варианту с использованием неметаллических труб, при условии их поставки.



### 3. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Природные условия строительства и технические условия на проектирование

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".

Расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус  $30^{\circ}\text{C}$ ,

скоростной напор ветра - для I географического района,

вес снегового покрова - для III географического района,

рельеф территории - спокойный,

гидрические воды отсутствуют,

грунты непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:

внутренний угол внутреннего трения  $\varphi = 0,49$  рад или  $29^{\circ}$ ;

нормативное удельное сцепление  $C^{\text{н}} = 2 \text{ тПа}$  ( $0,02 \text{ кгс/см}^2$ );

модуль деформации нескальных грунтов  $E = 14,7 \text{ МПа}$  ( $150 \text{ кгс/см}^2$ );

влажность грунта  $\gamma = 1,0 \text{ т/м}^3$ ;

коэффициент безопасности по грунту  $K_{\text{T}} = 1$

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующих грунтах.

При строительстве в слабофильтрующих грунтах должны быть проведены технические мероприятия, исключающие возможность наполнения фильтрующей на сооружения воды в уровнях подготовки дна и ниже его на 50 см.

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

### 3.2. Объемно-планировочные решения

Песколовки взриваемые - прямоугольные сооружения, состоящие из трех или четырех отделений, с шириной отделения 3 и 4,5 м, размером в плане:

для трех отделений с шириной 3 м и 4,5 м соответственно 9х12 и 13,5х12 м

для четырех отделений с шириной 3 м и 4,5 м соответственно 12х12 и 18х12 м

глубиной 3,05 м при ширине отделения 3 м

и глубиной 3,65 м при ширине отделения 4,5 м

Для получения длины сооружения больше разработанной предусмотрена вставка длиной 3,0 м.

### 3.3. Конструктивные решения

Днище-плоское, толщиной 200 и 250 мм соответственно при глубине 3,05 м и 3,65 м, из монолитного железобетона, армируется сварными сетками и каркасами.

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

Торцевые стены и углы - монолитные железобетонные.

Водораспределительные лотки - монолитные железобетонные, опираются на опоры из фундаментных блоков по ГОСТ 13679-78.

Мостики - из сборных железобетонных плит по серии 3.006-2 вып. П-2, опираются на сборные железобетонные балки индивидуального изготовления.

Стыки стеновых панелей шпательные, выполняются путем инъецирования зазора между панелями цементно-песчаным раствором.

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняется из бетона В50.

Для торкрет-структуры применяется цементно-песчаный раствор состава 1:2.

Рабочая арматура принята по ГОСТ 5781-82 класса А-II из стали марки ВГ2С с расчетным сопротивлением 2850 кгс/см<sup>2</sup> и класса А-III из стали марки 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кгс/см<sup>2</sup>.

Распределительная арматура - по ГОСТ 5781-82 класса АI из стали марки ВСтЗ к2.

Материалы для железобетонных конструкций стен, лотков и мостков приняты из бетона В200, ВГ3150, В4.

Требования к бетону по прочности, водонепроницаемости к виду цемента для его приготовления уточняются при заказе проекта по серии 3.900-3 выпуск I, СНиП П-31-74 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" п.13.22, СНиП П-21-75 "Бетонные и железобетонные конструкции" табл.8 в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Цементно-песчаный раствор для замоноличивания стыков шпунцового типа готовится в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию цементно-песчаным раствором стыков шпунцового типа в сборных железобетонных емкостных сооружениях", приведенных в серии 3.900-3 выпуск 2.

Заделка стеновых панелей в паз производится плитным бетоном марки "300" на основе мелкой фракции и напрягающем цементе. Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна готовиться в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостной бетоном (раствором) на напрягающем цементе" (НИИИВ, 1968 г.)

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

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

Со стороны земли монолитные участки стен затираются цементно-песчаным раствором, выше планировочной отметки штукатурятся.

Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-784 по ГОСТ 7313-75 за 3 раза по грунтовке ХС-С10 за 2 раза.

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

#### 3.5. Расчетные положения

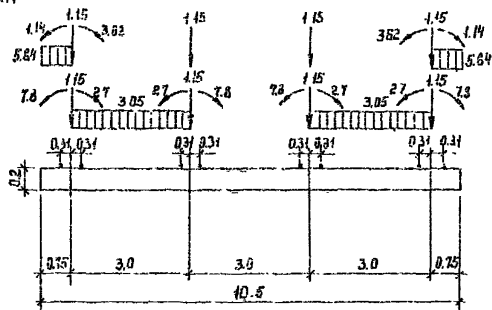
Торцовые стены рассчитаны по плитной схеме на нагрузки от гидростатического давления воды и бокового давления грунта, остальные рассчитаны как консольные плиты.

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 "АРЕУС-I" при модуле деформации  $E = 14,7 \text{ МПа}$  ( $150 \text{ кгс/см}^2$ ).

РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ ДНИЩА ПЕСКОЛОВКИ  
ШИРИНОЙ 3М (3 ОТДЕЛЕНИЯ)

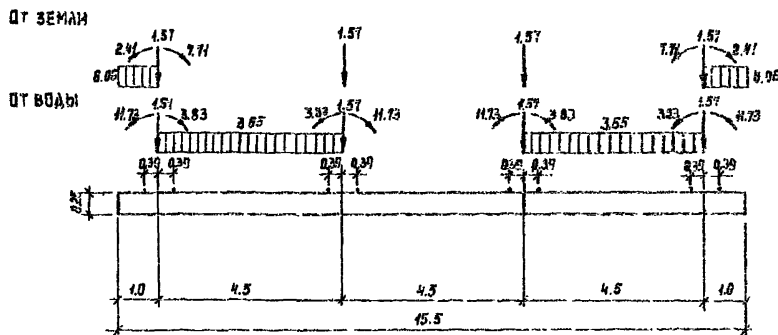
от земли

от воды



Нагрузки даны на 1 погонный метр.

РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ ДНИЩА ПЕСКОЛОВАНИ  
 ШИРИНОЙ 4,5М (3 ОТДЕЛЕНИЯ)



Нагрузки даны на 1 погонный метр.

### 3.7. Сосбражения 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 25-30 см. Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются с покрытием насыпи слоев растительного грунта.

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

Перед бетонированием днища и монолитных стен 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 бетонруется непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полосы определяется с учетом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжений вновь укладываемого бетона с ранее уложенным до начала схватывания ранее уложенного бетона. Укладываемая в днище бетонная смесь уплотняется вибраторами, поверхность выравнивается вибробрусом.

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

прочность и плотность бетона;

соответствие размеров и отметок проектным данным;

наличие и правильность установки закладных деталей;

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

Отклонение размеров дна от проектных не должно превышать:

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

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

в размерах поперечного сечения дна  $\pm 5$  мм,

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

К монтажу сборных железобетонных панелей разрешается приступить при достижении бетоном дна 70% проектной прочности. Непосредственно перед установкой панелей пазы дна очищаются и обрабатываются пескоструйным аппаратом, промываются водой под напором и на дно паза наносится выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора до проектной отметки. Монтаж панелей вести в соответствии с требованиями СНиП III-16-80. При монтаже панелей особое внимание уделить замоноличиванию панелей в днаще и выполнению стыков между собой ( см. указания серии 3.900/3 выпуск 2).

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

Допустимые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП III-16-80 и ГОСТ 21778-81, 21779-82 и не должны превышать следующих величин:

несовместимость установочных осей  $\pm 2$  мм,



отклонение от плоскости по длине  $\pm 20$  мм,

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

отклонение от вертикали плоскости панелей стен в верхнем сечении  $\pm 4$  мм.

Инвентарная опалубка для монолитных стен при бетонировании устанавливается с внутренней стороны стены на всю высоту, 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. Бетонирование стен производится совместно с тщательным вибрированием. Бетонная смесь должнаготавливаться на тех же цементных растворах и из тех же материалов, что и основные конструкции.

Уложенный бетон должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях.

Допустимые отклонения при осружении монолитных участков стен устанавливаются также, 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 3 л на 1 м<sup>2</sup> смоченной поверхности стен и дна; 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. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Общие сведения

Для подачи воды в систему гидромеханического удаления песка и к гидроэлеваторам предусмотрена установка соответствующих насосов и задвижек. Насосы установлены в насосно-воздуходушной станции.

В объем электротехнической части проекта входит силовое электрооборудование, звучение и автоматизация процессов управления задвижками.

### 4.2. Силовое электрооборудование

Все электродвигатели приняты асинхронные с короткозамкнутым ротором для включения на полное напряжение сети и поставляются комплектно с технологическим оборудованием.

Напряжение питания электродвигателей 380 В.

Электродвигатели задвижек получают питание от шкафов управления индивидуального изготовления, которые устанавливаются в помещении, предусмотренном для установки задвижек, определенном при привязке проекта. Расстояние от шкафов управления до приводов задвижек не должно превышать 100 метров.

### 4.3. Управление и автоматизация

Для электроприводов песколовки 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, где будут установлены задвижки.

Выбор режима управления осуществляется универсальными переключателями, которые установлены на дверцах индивидуально изготовленных шкафов управления задвижками.

Схема автоматического управления процессом очистки песколовок выполнена на базе программного электропневматического командного прибора типа КЭП-12у.

Процесс очистки начинается выключением прибора КЭП-12у вручную. Далее работа систем гидросмыва и гидроудаления песка из песколовок происходит по заданной программе в следующем порядке:

открывается задвижка на подающем трубопроводе гидроэлеватора и включается насос подачи рабочей воды на гидроэлеватор; через 0,5 минут открывается задвижка пульпопровода;

через 2+ 5 минут закрывается задвижка гидроэлеватора и пульпопровода и одновременно открывается задвижка на трубопроводе гидросмыва, включается насос гидросмыва;

через 4+5 минут закрывается задвижка системы гидросмыва и открываются задвижки пульпопровода и гидроэлеватора;

через 2+ 5 минут закрываются задвижки пульпопровода и гидроэлеватора первого отделения и начинается гидросмыв и гидроудаление песка второго отделения в той же последовательности. Насосы гидросмыва и гидроэлеватора работают в течение процесса очистки всех отделений без отключения.

Время отключения контактов КЭП-12у уточняется в процессе эксплуатации.

Проектом предусмотрена аварийная сигнализация о неисправности технологического оборудования. Сигнальная аппаратура размещена в шкафах управления задвижками, одновременно предусмотрена подзача сигнала на центральный диспетчерский пункт.

Защелки корпусов электрооборудования, шкафов управления, аппаратуры согласно ПУЭ § 1-7-39 гы-

полняется путем соединения их с нулевой жилой кабеля.

## 5. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

### 5.1. Технологическая часть

При привязке типового проекта:

произвести поверочный гидравлический расчет песколовки с учетом конкретных характеристик сточных вод и технологической схемы станции;

уточнить примерный генплан и высотное расположение песколовки в увязке с другими сооружениями очистной станции;

предусмотреть помещения для установки арматуры и трубопроводов гидросмыва и гидроудаления осадка;

при наличии поставки полиэтиленовых труб следует применить вариант с неметаллическими трубами

### 5.2. Строительная часть

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

произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на изменение физико-механические свойства грунта (вместу обсыпки, объемный вес  $\gamma$ , 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 произвести корректировку марки бетона по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости.

При строительстве в слабофильтруемых 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.

### Б.3. Электротехническая часть.

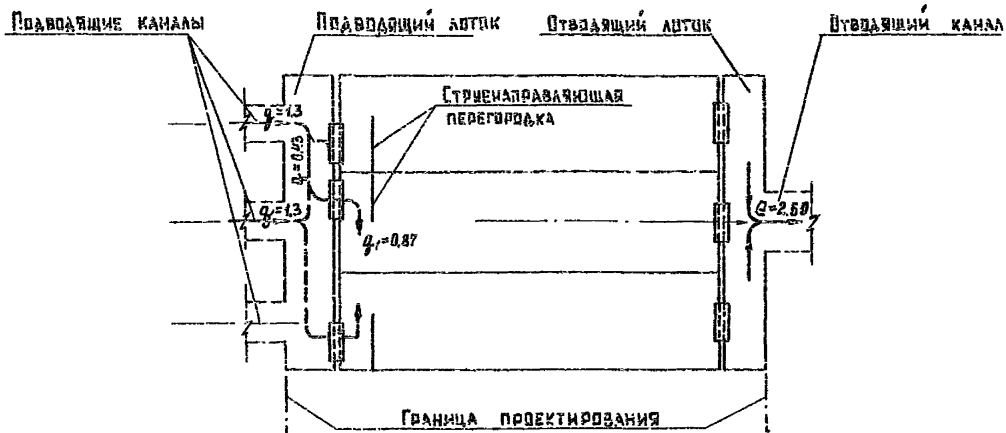
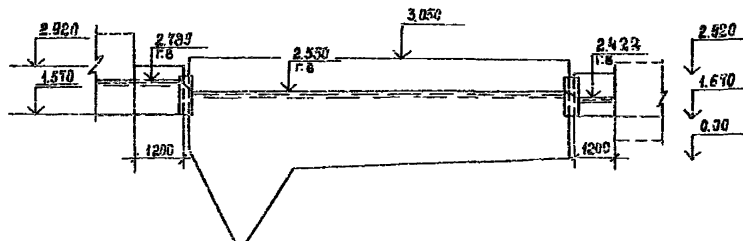
При привязке:

решить вопрос размещения электрооборудования и прокладки кабеля;

составить ведомость потребности в материалах;

более подробные указания по привязке смотри на листах.

ПРИМЕР ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА  
 ПЕСКОУЛОВКА АЭРИРУЕМАЯ 3м (3 ОТДЕЛЕНИЯ)



№ п/п	Расчет	Отметка, м	
		Горизонт воды	Конструкция
1	2	3	4

Исходные данные:

Средне-суточный расход 70-140 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Расчетный расход 1,86 м<sup>3</sup>/с

Максимальный расчетный расход с учетом  $k=1,4$  2,60 м<sup>3</sup>/с

То же, на I отделение песколовки  $q = 0,87$  м<sup>3</sup>/с

I. Расчет на участке от подводящих каналов до впуска в песколовку

Гидравлический расчет произведен в направлении обратного движения воды

Горизонт воды в песколовке 2,550

I.1. Потери напора на впуске из подводящего лотка в песколовку:

- резкий поворот потока на 90°

$$h_n = \zeta \frac{V^2}{2g} = 1,2 \frac{0,5^2}{2 \cdot 9,81} = 0,015 \text{ м} \quad 2,565$$

где:  $\zeta = 1,2$  - коэффициент местного сопротивления

I

2

3

4

$$V = \frac{0,87}{1,0 \times 1,75} = 0,50 \text{ м/с} \quad - \text{ скорость потока в}$$

направляющем коридоре.

- внезапное расширение потока при выходе из  
трубы  $\varnothing 1200$ ;

$$h_p = \zeta_{\text{вых}} \times \frac{V^2}{2g} = 1 \times \frac{0,9^2}{19,6} = 0,041 \text{ м} \quad 2,608$$

где:

$$\zeta = 1,0$$

$V = 0,9 \text{ м/с}$  - скорость в трубе  $\varnothing 1200 \text{ мм}$   
при наполнении  $1,0 \text{ м}$

- внезапное сужение при входе в ояск (трубу)

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

где:

$$\zeta = 0,5;$$

$$V = 0,9 \text{ м/с}$$



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

Сумма потерь:  $\sum h = h_n + h_p + h_c = 0,076 \text{ м}$

Горизонт воды перед входом в окно (среднее)

2,626

Отметка дна лотка

1,570

### I.2. Потери напора в подводящем лотке

- слияние потоков перед входом в окно

$$h_{сл} = \xi \frac{V^2}{2g} = 3 \frac{0,33^2}{19,6} = 0,017 \text{ м},$$

2,643

где:

$$\xi = 3,0$$

$$V = \frac{0,43}{1,2 \times 1,07} = 0,33 \text{ м/с} - \text{скорость потока}$$

в подводящем лотке.

- разделение потока в подводящем лотке

$$h_{разд} = \frac{V_1 - V_2}{2g} = \frac{0,99^2 - 0,33^2}{19,6} = 0,022 \text{ м},$$

2,665

где:

I

2

3

4

$$V_1 = \frac{1,3}{1,2 \times 1,095} = 0,99 \text{ м/с} - \text{ скорость в лотке до разделения потока}$$

$$V_2 = \frac{0,43}{1,2 \times 1,07} = 0,33 \text{ м/с} - \text{ скорость в лотке после разделения потока}$$

- поворот потока на  $90^\circ$

$$h_{\text{пов}} = \zeta \frac{V^2}{2g} = 1,2 \frac{0,99^2}{19,6} = 0,060 \text{ м} \quad 2,725$$

где:

$$\zeta_n = 1,2$$

- внезапное расширение потока

$$h_p = \frac{V^2}{2g} = \frac{1,12^2}{19,6} = 0,064 \quad 2,789$$

где:

$$V = \frac{1,3}{1,0 \times 1,155} = 1,12 \text{ м/с}$$

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

Сумма потерь:  $\sum h = h_{сж} + h_p + h_n + h_p = 0,163$

Горизонт воды при входе в подводящий лоток 2,789

Отметка дна лотка  
наполнение  $H = 1,219$  1,570

2. Расчет на участке от песколовки до отводящего канала.  
Гидравлический расчет произведен по ходу движения воды.

- 2.1. Потери напора на выпуске из песколовки в отводящий лоток

- внезапное сужение при входе в окно

$\varnothing 1200 \text{ мм}$   

$$h_c = \zeta \frac{V^2}{2g} = 0,5 \frac{0,9^2}{19,6} = 0,02 \text{ м}; \quad 2,530$$

где:

$\zeta = 0,5;$

$V = 0,9 \text{ м/с}$

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

- внезапное расширение при выходе из  
огня (трубы)

$$h_p = \zeta \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g} = 1 \frac{(0,9 - 0,30)^2}{19,6} = 0,018 \text{ м} \quad 2,512$$

где:

$$\zeta = 1,0$$

$$V_1 = 0,9 \text{ м/с};$$

$$V_2 = 0,30 \text{ м/с} \quad V_2 = \frac{0,87}{0,96 \times 3,0} = 0,30 \text{ м/с}$$

$$\text{Сумма потерь: } \sum h = h_c + h_p = 0,038 \text{ м} \quad 2,512$$

Горизонт воды после выхода из огня

I.570

Отметка дна лотка наполнения  $h = 0,942 \text{ м}$

## 2.2. Потери напора в отводящем лотке

- Слияние потоков перед выходом в  
отводящий канал

$$h_{сл} = \zeta \frac{V^2}{2g} = 3 \frac{0,77^2}{19,6} = 0,090 \text{ м}$$



где

$$\sum = 3;$$

$$V = \frac{0,87}{1,2 \times 0,94} = 0,77 \text{ м/с};$$

Горизонт воды в отводящем лотке, на  
выходе

2,422

Отметка дна лотка

1,570

Наполнение  $h = 0,852 \text{ м}$

Гидравлический расчет подводящих и  
отводящего каналов производится при  
привязке проекта.