ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

901-08-13.86

# СТАНЦИЯ ОБЕСФТОРИВАНИЯ ВОДЫ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ

С СОДЕРЖАНИЕМ ФТОРА ДО 5 МГ/Л

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 20 ТЫС.М³/СУТ.

## Альбом I

Пояснительная записка. Чертежи

21343-01

gost.e-ecolog.ru

Привязан:

Инв. №

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

901-08-13.86

# СТАНЦИЯ ОБЕСФТОРИВАНИЯ ВОДЫ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ

## С СОДЕРЖАНИЕМ ФТОРА ДО 5 МГ/Л

## ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 20 ТЫС.М$^3$/СУТ.

Состав проекта:
Альбом I – пояснительная записка. Чертежи.

21343-01

## АЛЬБОМ I

Утверждены Госгражданстроем
приказ № 219 от 22 июля 1981 г.
Введены в действие
ЦНИИЭП инженерного оборудования
приказ № 23 от 26 марта 1986 г.

Разработан
ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий
Главный инженер института А.Кетаов
Главный инженер проекта Р.Чичерина

Привязан:

Инв. №

Альбом I

901-08-13.86

# СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА


| NN п.п. | Наименование | NN стр. |
|---|---|---|
| 1 | Пояснительная записка. | 3 |
| 2 | Схема примерного генплана. | 11 |
| 3 | Принципиальная схема обработки воды. | 12 |
| | | |
| | | |


Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N

Альбом I

901-08-13.86

## 1. Введение

Настоящая рабочая документация разработана ЦНИИ эл инженерного оборудования в соответствии с планом типового проектирования на 1986 год.

Технический проект, положенный в основу рабочей документации, рассмотрен и утвержден Государственным Комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР (приказ № 219 от 22 июля 1981 года).

Проект выполнен в соответствии с „Инструкцией по типовому проектированию" СН 227-82, а также с учетом рекомендаций для разработки типовых проектов станций обесфторивания воды с содержанием фтора в исходной воде до 5 мг/л, разработанных НИИКВ и ОВ Академии Коммунального хозяйства им. К.Д. Панфилова в 1981 году.

## 2. Технологическая часть.

### 2.1. Назначение и область применения.

Станция обесфторивания воды подземных источников производительностью 20 тыс. м³/сутки предназначена для удаления из воды фтора методом контактной коагуляции на контактных осветлителях.

Метод контактной коагуляции распространяется на обесфторивание подземных вод, которые по своему химическому составу должны соответствовать следующим показателям:

1. Фтор - не более 5 мг/л.
2. Щелочность - до 3-5 мг-экв/л
3. Общая жестокость - не менее 1-1,5 мг-экв/л.
4. Железо общее - до 5 мг/л.
5. PH 7-8
6. Сероводород - до 1,5-2,0 мг/л.

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

Главный инженер проекта Чичерина Р.К.

Станция предназначена для использования в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных мест.

Качество обработанной воды должно удовлетворять требованиям ГОСТ 2874-82. „Вода питьевая".

### 2.2. Технологическая схема обработки воды.

Обесфторивание воды на контактных осветлителях состоит из двух этапов: зарядки и рабочего режима.

В процессе зарядки часть исходной воды из скважины подается в зарядную контактную камеру, в которой происходит ее смешение с раствором коагулянта с концентрацией 100-150 мг/л по $Al_2O_3$

Из зарядной камеры обработанная реагентом вода поступает на контактные осветлители, где в течение 1,5-2 часов происходит „зарядка" его фильтрующей загрузки гидроокисью алюминия. После зарядки вода, прошедшая контактные осветлители, отводится в резервуар первого фильтрата и затем используется для промывки контактных осветлителей.

После зарядки контактный осветлитель переключается на рабочий режим. При этом исходная вода поступает в рабочую камеру, в которой происходит ее смешение с раствором коагулянта концентрацией 20-50 мг/л.

Далее обработанная реагентом вода поступает на контактный осветлитель, где происходит процесс обесфторивания. Обесфторенная вода отводится в резервуар чистой воды и далее насосами II подъема подается потребителям.

Для обеззараживания обработной воды в трубопровод обесфторенной воды перед выходом из здания вводится хлор.

Промывка контактных осветлителей осуществляется промывными насосами.

После контактных осветлителей промывная вода направляется на сооружение по обработке промывной воды, где она отстаивается.

Перед поступлением на указанное сооружение она нейтрализуется раствором соды, который вводится в трубопровод промывной воды. В сооружении по обработке промывной воды происходит выделение осадка гидроокиси алюминия, содержащего ианы фтора. Для улучшения эффекта отстаивания в промывную воду вводится полиакриламид.

Осветленная часть промывной воды подается в голову сооружений, а осадок - в сооружение по обработке осадка: и далее на площадку обезвоживания.

Расход воды на собственные нужды составляет 5% от полезной производительности. Полная производительность станции 21.00 тыс. м³/сутки.

### 2.3. Общекомпоновочные решения площадки станции обесфторивания.

На площадке станции обесфторивания размещаются следующие сооружения:

1. Блок основных сооружений
2. Установка для хлорирования воды.
3. Резервуары чистой воды.
4. Резервуар для сбора первого фильтрата.
5. Сооружение обработки промывной воды.
6. Сооружение по обработке осадка.
7. Котельная
8. Проходная
9. Песковая площадка.

В блоке основных сооружений сблокированы следующие помещения:

- контактных осветлителей с рабочей и зарядной камерами;
- растворно-хранилищных баков коагулянта и соды;

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Т.П. 901-08-13.86 П.3 | | | | | |
| Станция обесфторивания воды подземных источников с содержанием фтора до 5 мг/л производительностью 20 тыс. м³/сут. | | | | | |
| Привязан: | Провер. | Андриевский | | Стадия | Лист | Листов |
| | Рук. гр. | Гриль | | П.З. | Б/Н | |
| | ГИП | Чичерина | | | | |
| | Гл. спец. | Андриевский | | Пояснительная записка | ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва | |
| | Н. контр. | Гриль | | | | |
| Инв. № | Нач. отд. | Заплетохин | | | | |

21343-01

Формат: А2

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

- расходных баков реагентов с насосами-дозаторами и воздуходувной;
- насосной станции II подъема;
- лаборатории и административно-бытовые помещения.

Система коммуникаций в здании предусматривает возможность отключения отдельных сооружений

Состав сооружений и их характеристика приводятся ниже.

## е.б. Характеристика и расчетные параметры сооружений.

Для смешения исходной воды с раствором коагулянта запроектированы две контактные камеры: рабочая и зарядная.

Зарядная камера представляет собой вертикально-стоящую стальную трубу высотой 7,1м.

Данные по зарядной контактной камере

| №№ п.п | Наименование | Показатели |
|---|---|---|
| 1 | Диаметр камеры, мм | 1000 |
| 2 | Продолжительность контакта коагулянта с водой, мин | 4 |
| 3 | Расход воды на зарядку, л/с | 40,4 |

Рабочая камера представляет собой монолитную железобетонную емкость высотой 7,1м.

Данные по рабочей контактной камере.

| №№ п.п | Наименование | Показатели |
|---|---|---|
| 1 | Размеры камеры в чистоте, м | 5х1,6 |
| 2 | Продолжительность контакта коагулянта с водой, мин | 3,5 |
| 3 | Расход воды, л/сек. | 243,05 |

Камеры оборудованы подающими и отводящими трубопроводами, системами переливных и сточных трубопроводов.

Ввод коагулянта предусмотрен на подающих трубопроводах сырой воды в рабочую и зарядную камеры перед шайбовым смесителем.

## б) Контактные осветлители.

В проекте приняты контактные осветлители с высотой песчаной загрузки 2м ($Ф_{экв.}$=0.9-1.2мм; d=0.8-2мм; $k_н$=1,6-1,7) с поддерживающими слоями гравия со стальной трубчатой распределительной системой большого сопротивления.

Вариантам может служить безгравийная распределительная система из щелевых полиэтиленовых труб высокой плотности.

Промывка контактных осветлителей осуществляется первым фильтратом промывными насосами, установленными в насосной станции II подъема.

Данные по контактным осветлителям сведены в таблицу

| №№ п/п | Наименование | Показатели |
|---|---|---|
| 1 | Количество контактных осветлителей | 8 |
| 2 | Размеры в плане в осях, м | 6х6 |
| 3 | Полезная площадь контактного осветлителя, м2 | 27,2 |
| 4 | Скорость фильтрации при работе всех контактных осветлителей, м/час | 4.0 |
| 5 | Скорость фильтрации при одном отключенном контактном осветлителе, м/час | 4,6 |
| 6 | Скорость фильтрации при двух отключенных контактных осветлителях, м/час | 5,35 |
| 7 | Интенсивность промывки л/сек$^2$ | 15 |
| 8 | продолжительность промывки, мин | 7 |
| 9 | Расход воды на одну промывку л/сек | 405 |
| 10 | Количество промывок | 2 |
| 11 | Суточный расход промывной воды, м3 | 2740 |

## в) Реагентное хозяйство

Реагентное хозяйство состоит из помещений растворно-хранилищных баков коагулянта и соды и помещения расходных баков коагулянта, соды и полиакриламида. В помещении расходных баков установлены также насосы-дозаторы, мешалка ПАА, воздуходувки.

Данные по принятым дозам и суточному расходу сведены в таблицу.

| №№ п/п | Наименование реагентов | Доза средняя мг/л | Суточный расход, кг |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Коагулянт- алюминий сернокислый технический (очищенный ГОСТ 12966-75): | | |
| | а) по безводной соли | 140 | 2940 |
| | б) по товарному продукту с содержанием безводной соли 40,3% | 350 | 7350 |
| 2 | Сода кальцинированная ГОСТ 5100-73. | | |
| | а) по чистому продукту | 100 | 274 |
| | б) по товарному продукту 95% $Na_2CO_3$ | 105 | 287 |
| 3 | Полиакриламид технический АНФ ТУ 7-04-01-66: | | |
| | а) по чистому продукту | 0,5 | 1,37 |
| | б) по товарному продукту с содержанием полезной части- 8% | 6,25 | 17,15 |
| 4 | Жидкий хлор ГОСТ 6718-68 | 1 | 21 |

Привязан:

Инв.№

т.п. 901-08-13.86

### Растворно- хранилищные и расходные баки коагулянта.

Общая емкость баков определена из расчета 2,1м³ на 1т очищенного коагулянта.

Для растворения коагулянта баки оборудованы системой барботажа с расчетной подачей воздуха интенсивностью 9л (с.м²); для размыва осадка и лучшего растворения коагулянта в подрешеточной части бака предусмотрена система гидросмыва.

Проектом принята следующая схема приготовления раствора коагулянта: кусковой коагулянт на площадку станции обесфторивания доставляется автотранспортом- самосвалом и с пандуса сгружается в растворно- хранилищные баки, частично заполненные водой. Приготовленный раствор 20% концентрации (считая по чистой безводной соли) по мере необходимости самотеком подается в расходные баки, где концентрация доводится до рабочей - 8%.

Для перемешивания раствора предусмотрен барботаж. Далее раствор насосами- дозаторами перекачивается в зарядную и рабочую камеры.

Все данные по растворно-хранилищным и расходным бакам коагулянта сведены в таблицу.

| №№ п.п | Наименование | Показатели |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | Растворно- хранилищные баки | |
| 1 | Размеры в осях в плане, м | 6х6 |
| 2 | Высота, м. | 4,8 |
| 3 | Количество, шт. | 5 |
| 4 | Объем подрешеточной части, м³ | 75 |
| 5 | Объем подрешеточной части, м³ | 20 |
| 6 | Объем бака, м3 | 95 |
| 7 | Общая емкость баков, м³ | 475 |
| 8 | Период хранения, сутки | 30 |
| | Расходные баки | |
| 1 | Размеры в осях в плане, м | 3,0х3,0 |
| 2 | Высота, м | 3,6 |
| 3 | Количество, шт | 2 |
| 4 | Полезная емкость, м3 | 20,5 |
| 5 | Время потребления, час | 8 |
| 6 | Насосы- дозаторы, подающие раствор в зарядную камеру, марка | НД 2,5 630/10К-14Я |
| 7 | Количество, шт | 2 |
| 8 | Насосы- дозаторы, подающие раствор в рабочую камеру, марка | НД 2,5 1600/6К-14Я |
| 9 | Количество, шт | 2 |

### Растворно- хранилищные и расходные баки соды.

Сода (кальцинированная) в данном проекте применяется периодически для нейтрализации осадка промывных вод.

Сода доставляется автотранспортом и сгружается с пандуса в растворно-хранилищные баки соды, из которых самотеком перепускается в расходные баки соды. Концентрация рабочего раствора соды - 5%. Для перемешивания раствора предусмотрен барботаж. Далее раствор насосами- дозаторами подается в трубопровод, подающий промывную воду в сооружение обработки промывной воды.

Все данные по бакам сведены в таблицу.

| №№ п.п | Наименование | Показатели |
|---|---|---|
| 1 | Размеры в осях, м | 6х3 |
| 2 | Высота, м. | 4,8 |
| 3 | Количество, шт | 3 |
| 4 | Общая емкость баков, м³ | 200 |
| 5 | Период хранения, сут. | 50 |

| Расходные баки | | |
|---|---|---|
| 1 | Размеры в осях в плане, м | 3х3 |
| 2 | Высота, м | 3,6 |
| 3 | Количество, шт. | 2 |
| 4 | Полезная емкость, м3 | 24 |
| 5 | Время потребления, час | 12 |

### Отделение полиакриламида

Для улучшения эффекта отстаивания в поступающую на сооружение промывную воду подается раствор полиакриламида.

Полиакриламид поступает в бумажных или полиэтиленовых мешках, упакованных в деревянные ящики, и хранится в одном помещении с мешалкой и расходными баками.

Приготавливается рабочий раствор ПАА в лопастной мешалке, откуда перекачивается в расходные баки размерами в осях 1,5х1,5 м, высотой 3м. Крепость рабочего раствора - 0,3%.

Приготовленный раствор насосом-дозатором НД 2,5 100/10Д 14А перекачивается в трубопровод, отводящий промывную воду на сооружение промывной воды.

### Насосная станция II подъема.

Насосная станция II подъема запроектирована для подачи воды в систему хозяйственно- питьевого и противопожарного водоснабжения.

Исходные данные для расчетов приняты условно и уточняются для конкретных условий.

Все расчетные данные сведены в таблицу.

В расчете принято два пожара на внешнее и один на внутреннее пожаротушение с расходом воды соответственно 40 и 5л.

Привязан

Инв.№

т.п 901-08-13.86

| №№ п.п | Наименование | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Количество населения, чел. | 70000 |
| 2 | Норма водопотребления, л/сут. | 300 |
| 3 | Средний расход м³/час | 833,33 |
| 4 | Коэффициент часовой неравномерности | 1,4 |
| 5 | Расчетный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, м³/час | 1166,66 |
| 6 | Расчетный расход воды на пожаротушение, м³/час | 270 |
| 7 | Общий расчетный расход, м³/час | 1436,66 |
| 8 | Марка насоса (хоз-противопожарного | Д 320-50 |
| 9 | Характеристика насоса | Q=300 м³/ч<br>H=50 м.<br>n=1450 об/мин |
| 10 | Марка электродвигателя | 4А 250 S4 |
| 11 | Характеристика электродвигателя | N=75 квт. |
| 12 | Количество насосов всего, в т.ч: | 7 |
| | рабочих | 5 |
| | резервных | 2 |

Для обеспечения нормальной работы насосов при возможных низких уровнях в р.ч. в предусмотрена вакуум-установка, а для откачки дренажных вод из приямка- дренажный насос 8КС 1/16. В качестве аварийного принят дренажный насос НЦС-3.

Для промывки контактных осветлителей в помещении насосной станции установлен промывной насос марки Д 1600-90б (Q=1458 м³/ч; H=19м; n=980об/мин; Д р.к=490 мм с электродвигателем марки А03-315S-6У3 (N=110 квт)- один рабочий, один резервный.

## Обеззараживание

Для обеззараживания воды используется хлорная вода, которая подается от хлораторной, совмещенной со складом хлора по типовому проекту 901-7-4.84. Доза хлора принята равной 1мг/л.

## Внутренний водопровод и канализация.

Для обеспечения станции очистки хозяйственно-питьевой водой используется вода, подаваемая потребителю. С этой целью от напорного водовода, находящегося в помещении насосной станции, отводится трубопровод ф100мм. Вода подается в лабораторию, к санитарным приборам, в душевые.

Предусмотрена циркуляционная система горячего водоснабжения от котельной, находящейся на площадке станции. Горячая вода подается в лаборатории, душевые, к умывальникам.

Производственное водопотребление- расход воды, идущий на собственные нужды станции, включает в себя: гидросныв в растворно-хранилищных баках, обмыв контактных осветлителей от поливочных кранов, мытье полов и т.п.

Данные по внутреннему водопроводу приведены в таблице.

| №№ п.п | Наименование | Расход |
|---|---|---|
| 1 | Хозяйственно-питьевая вода, м³/сут. | 2.4 |
| 2 | Горячая вода, м³/сут. | 2.7 |
| 3 | Производственная вода, м³/сут. | 13.4 |

Стоки хоз-бытовой канализации отводятся в городскую канализационную сеть.

Производственные стоки направляются на сооружения обработки промывной воды, откуда отстоенная вода перекачивается в голову очистных сооружений, а осадок направляется на сооружение по обработке осадка.

| №№ п.п | Наименование | Расход |
|---|---|---|
| 1 | Бытовая канализация м³/сут. | 5,0 |
| 2 | Производственная канализация; м³/сут. | 13.4 |

## Штатное расписание

| №№ п.п | Наименование должностей. | Количество единиц, чел | |
|---|---|---|---|
| | | Всего | в т.ч. максим смена |
| 1 | Нач. станции | 1 | 1 |
| 2 | Технорук | 1 | 1 |
| 3 | Дежурный диспетчер | 1 | 1 |
| 4 | Оператор очистных сооружений | 5 | 2 |
| 5 | Лаборант | 4 | 1 |
| 6 | Химик | 1 | 1 |
| 7 | Бактериолог | 1 | 1 |
| 8 | Слесарь по оборудованию и КИП | 2 | 1 |
| 9 | Реагентщик | 5 | 2 |
| 10 | Рабочий по чистке емкостей | 1 | 1 |
| 11 | Уборщица | 1 | 1 |
| | Всего | 23 | 13 |

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

Привязан

Т.п. 901-08-13.86

Инв.№

## Перечень протоколов согласования

| №№ п/п | Марка насоса | №№ протоколов согласования | Название согласующих организаций |
|---|---|---|---|
| 1 | Д 320-50 | 14400 от 01.03.1982г | по „Ливгидромаш" |
| 2 | НД 2,5 1600/16к 14А | 39401 от 01.04.1982г | ВНИИ гидромаш |
| 3 | НД 2,5 630/10к 14А | 7831 от 29.03.1975г | " |
| 4 | НД 2,5 630/10Д 14А | 50904 от 27.07.83г | " |
| 5 | НД 2,5 100/10Д 14А | 39411 от 01.04.1982г | " |

## Таблица технико-экономических показателей

| №№ п.п | Название показателей | Показатели |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Площадь застройки, м² | 1848.0 |
| 2 | Общая площадь застройки, м² | 2618.0 |
| 3 | Строительный объем, м³ | 15529,2 |
| 4 | Сметная стоимость | |
| | (общая), тыс. руб. | 805.21 |
| | в т.ч. строительно- | |
| | монтажных работ, тыс. руб | 512.72 |
| 5 | Общая сметная стоимость | |
| | на расчетный показатель, тыс. руб | 30.26 |
| 6 | Построечные трудовые | |
| | затраты, чел. дн. | 11021.68 |
| 7 | То же, на расчетный | |
| | показатель, чел. дн. | 551.08 |
| 8 | Потребная электричес- | |
| | кая мощность, квт. | 559 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 9 | Расход материалов: | |
| а) | цемента, т | 791.57 |
| | То же на расчетный | |
| | показатель, т | 39.58 |
| б | Стали, т | 118.80 |
| | То же, на расчетный | |
| | показатель, т | 7.85 |
| в | лесоматериалов, м³ | 40.85 |

## Мероприятия по защите окружающей среды.

Предусмотренные мероприятия по охране окружающей среды обусловлены характером загрязнений, сопутствующих процессу подготовки воды для питьевых целей.

Защита водной и воздушной среды обеспечивается следующими мероприятиями:

1. устройством сооружений по обороту промывной воды и обработке осадка;
2. размещением складов мокрого хранения реагентов внутри здания с устройством вентиляционных систем.
3. Наличием комплекса мероприятий по предотвращению выделения хлор-газа, в установке для хлорирования воды (с нейтрализацией продувочных газов и т.п.)

## 3. Архитектурно-строительная часть.

### 3.1. Общая часть.

Архитектурно-строительная часть проекта выполнена на основании следующих материалов:

решений по технологической, электротехнической, теплотехнической и санитарно-технической частям проекта;

соответствующих действующих нормативных общесоюзных документов по строительному проектированию.

### 3.2. Природные условия района строительства и область применения.

Природные условия для проектирования приняты в соответствии с „Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" СН 227-82.

расчетная зимняя температура наружного воздуха - -30°С;

скоростной напор ветра для I географического района СССР - 0,26 кПа;

поверхностная нагрузка от снегового покрова для III географического района СССР - 0,98 кПа;

рельеф территории спокойный, грунтовые воды отсутствуют;

грунты в основании непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:

$\gamma = 1,8$ г/м³; $\varphi = 28°$; $C^н = 0,002$ н/мм²; $E = 14,7$ н/мм²;

сейсмичность района строительство 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 появление фильтрусной из сооружений жидкости в уровне подготовки днища и ниже его на 50см.

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

### 3.3. Объемно-планировочные и конструктивные решения.

Здание блока основных сооружений разработано с применением сеток колонн 6х12м, 6х9м для одноэтажных зданий и 6х6м для многоэтажных зданий. Отметка балок покрытия в одноэтажной части 7,2м.

Двухэтажная часть выполнена по серии 1.020-1/83 высота этажа 3,6м.

Привязан:

т.п. 901-08-13.86

Инв. №:

21343-01

Формат: А2

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

Ограждающие конструкции-керамзитобетонные панели навесные и самонесущие с кирпичными вставками в местах дверных проемов. Подвальные помещения зданий выполняются из сборных бетонных блоков.

Фундаменты под здание монолитные ж.б. в одноэтажной части, сборные стаканного типа и монолитные ж.б в двухэтажной части.

Емкостные сооружения приняты сборно-монолитные с применением элементов серии 3.900-3„ Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации".

Стыки стеновых панелей между собой- шпоночные, выполняются путем инъектирования зазора между панелями цементно-песчаным раствором.

Расчет ж.б. конструкций выполнен в соответствии с требованиями глав СНиП 2.03.01-84 и СНиП 2.03.07-85.

Стеновые панели работают в вертикальном направлении как балочные плиты, рассчитанные на нагрузки от гидростатического давления жидкости с учетом нагрузок от площадок. Угловые монолитные участки работают в двух направлениях как составная часть пластинок, опертых по контуру: жесткая заделка по трем сторонам и четвертая (верхняя), свободно опертая.

Днище рассчитано как балка на упругом основании на ЭВМ по программе „ RBUO" на сосредоточенные усилия, передающиеся через заделку стеновых панелей в пазы днища, и равномерно распределенную нагрузку от давления жидкости. Расчет днища произведен для грунтов с модулем деформации $E = 14{,}7$ мПа.

Применение коэффициента надежности, последних данных по арматурным сталям, а так же более совершенных методов расчета с помощью ЭВМ позволило сократить расход арматуры. Применение индустриальных арматурных изделий (сеток по ГОСТ 23279-85) позволило упростить армирование днища и сократить трудоемкость работ при строительстве.

3.4. 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 планировка дна должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания. Обратная засыпка грунта должна производиться слоями 25-30 см. равномерно по периметру с уплотнением.

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

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

Днище бетонируется непрерывно без образования швов. Уложенная бетонная смесь уплотняется вибратором, поверхность выравнивается вибробрусом, для чего при бетонировании применяются переносные маячные рейки.

Инвентарная опалубка при бетонировании устанавливается с внутренней стороны емкости на всю высоту, а с наружной стороны- на высоту яруса бетонирования с наращиванием по мере бетонирования. Крепление опалубки производится к выпускам арматуры стен. Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках и не должны пересекать стену насквозь. Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии со СНиП III-15-76; СНиП III-17-78; СНиП III-16-80; СНиП III-23-76 и других глав СНиП, с соблюдением требований СНиП III-4-80.

Кроме того, монтаж сборных железобетонных элементов должен производиться с учетом указаний серии 3.900-3, вып. 1/82.

## 4. Санитарно-техническая часть.

### 4.1. Общие указания.

Проект отопления и вентиляции станции обесфторивания разработан на основании технического задания, архитектурно-строительных и технологических чертежей в соответствии со СНиП II-33-75*.

При разработке проекта приняты расчетные температуры наружного воздуха:

Для отопления $t_o = -30°C$;

Для вентиляции $t_в = -19°C$.

Внутренние температуры в помещениях приняты по заданию технологов: административно-бытовые помещения, гардеробы для совместного хранения всех видов одежды- (+18°С); душевые- (+25°С); дозаторная воздухувная, сан. узлы - (+16°С).

Помещение контактных осветлителей и контактных камер, помещение растворно-хранилищных баков коагулянта и соды, насосная станция II подъема щитовая - (+5°С).

Коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций приняты в соответствии со СНиП II-3-79*:

1. Для наружных стен из обыкновенного глиняного кирпича.

$\rho = 1800$ кг/м$^3$; $\delta = 510$ мм; $K = 1.08$ ккал/м$^2$ час гр.

$\rho = 1800$ кг/м$^3$; $\delta = 380$ мм; $K = 1.35$ ккал/м$^2$. час.гр.

2. Для наружных стен из керамзитобетонных панелей.

$\rho = 900$ кг/м$^3$ $\delta = 300$ мм $K = 0.87$ ккал/м$^2$ час.гр.

$\rho = 900$ кг/м$^3$ $\delta = 200$ мм. $K = 1.2$ ккал/м$^2$. час.гр.

3. Для покрытий с утеплением пенобетоном $\rho = 300$ кг/м$^3$

оси 1-7; А-Л $\delta = 80$ мм $K = 0.83$ ккал/м$^2$ час. гр.

оси 7-9, А-Ж $\delta = 100$ мм. $K = 0.78$ ккал/м$^2$ час.гр.

4. Для остекления спаренного в деревянных переплетах - $K = 2.5$ ккал/м$^2$. час. гр.

5. Для наружных дверей и ворот - $K = 4.0$ ккал/м$^2$ час.гр.

### 4.2 Теплоснабжение

Теплоснабжение здания запроектировано от отдельно-стоящей котельной; теплоноситель- вода с параметрами 95°-70°С. Присоединение систем отопления и вентиляции к наружным тепловым сетям - непосредственное.

Ввод в здание осуществляется в помещение теплового ввода.

### 4.3 Отопление

В здании запроектирована однотрубная система отопления с верхней разводкой, с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы „ М-140 АО". В помещении щитовой- регистры из гладких электросварных труб. Трубопроводы прокладываются с уклоном $i = 0.003$. Прокладываемые в подпольных каналах, трубопроводы изолируются изделиями из минеральной ваты с последующим покрытием по изоляции рулонным стеклопластиком. Воздух из системы удаляется с помощью воздухосборников. Все трубопроводы и нагревательные приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза.

### 4.4. Вентиляция

В здании запроектирована приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением.

Приток осуществляется системами П1; П2, вытяжка - системами В-1÷-88 и ВЕ 1÷ВЕ 3.

Количество вентиляционного воздуха определено по кратностям.

Альбом I

901-08-13.86

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Привязан: |
| | | | т.п. 901-08-13.86 |
| Инв.№ | | | |

21343-01

В помещении контактных осветлителей и в помещении растворно-хранилищных баков коагулянта и соды воздухообмен рассчитан из условия ассимиляции влаговыделений.

Воздух удаляется в размере 0,5 кратного воздухообмена зимой через шахты, оборудованные дефлекторами и 1,5 кратного воздухообмена летом с помощью крышных вентиляторов в помещении контактных осветлителей, и центробежным вентилятором из помещения растворно-хранилищных баков.

Приток осуществляется системой П2.

В помещении насосной станции II подъема. Воздухообмен рассчитан из условия ассимиляции теплоизбытков. Воздух удаляется в размере 3х кратного воздухообмена с помощью крышного вентилятора. Приток осуществляется системой П2.

В помещении возаторной и воздуходувной предусмотрена механическая вытяжка в размере 3х кратного воздухообмена центробежным вентилятором. Приток- от системы П2.

В химической лаборатории запроектирован местный отсос кратковременного действия от химического шкафа, некомпенсируемый притоком.

Все металлические и асбестоцементные воздуховоды окрашиваются масляной краской.

Воздуховод системы В4 после вентилятора изолируется изделиями из минеральной ваты δ=40мм с последующим покрытием по изоляции рулонным стеклопластиком.

Монтаж отопительно-вентиляционного оборудования вести в соответствии со СНиП III-28-75.

## 5. Электротехническая часть

### 5.1. Электроснабжение

Так как по степени требований в отношении надежности и бесперебойности электроснабжения, потребители станции обесфторивания воды относятся к I-ой категории, то электроснабжение на напряжении 6(10) кв должно осуществляться от двух независимых источников питания.

Для питания потребителей 0,4кв проектом предусматривается встроенная трансформаторная подстанция с двуня трансформаторами по 400 кв А.

Со стороны напряжения 6(10) кв силовых трансформаторов устанавливаются камеры КСО-366 с выключателями нагрузки ВНП3-17. Присоединение силовых трансформаторов к щиту 0,4кв осуществляется через автоматы.

Щит комплектуется из панелей ЩО-70.

Нормально в работе находятся оба трансформатора, каждый из которых работает на свою секуцию шин. При исчезновании напряжения на одной из секуции шин 0,4кв предусмотрено устройство АВР.

Учет активной и реактивной энергии осуществляется счетчиками, установленными со стороны 0,4кв силовых трансформаторов.

Таблица характеристики потребителей и выбор трансформаторной мощности.

| №№ п/п | Наименование сооружения | Категпотреб | Расчетные нагрузки Рр кВт | Qр кВар | Sр кВ А | Принят. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Блок основных сооружений | I | 559 | 390 | | |
| 2 | Сооружение по обработке | | | | | |
| | промывной воды | III | 5 | 4 | | |
| 3 | Сооружение по обработке осадк | III | 16 | 12 | | |
| 4 | Хлораторная | III | 3,8 | 2,7 | | |
| 5 | Котельная | II | 26,3 | 19,7 | | |
| | Всего | | 610,1 | 428,4 | | |
| | Конденсаторные установки | | | -300 | | 2х150 кВар |
| | Итого | | 610,1 | 128,4 | 622 | COSφ= 0.98 |
| | Выбираем КТП-2х400 кВА | | | | | Коэф. загр. 77 % |

### 5.2 Силовое электрооборудование.

Все электродвигатели выбраны асинхронными с короткозамкнутым ротором с пуском от полного напряжения сети и поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Напряжение питания электродвигателей ~380в.

Для пуска и комплектации двигателей приняты низковольтные комплектные устройства Ангарского завода, нормализованные станции управления ЯУ-5100, ЯОУ и ШОУ силовые шкафы ШР-11, размещенные в электротехнических помещениях и машинных залах.

Распределение электроэнергии и присоединение электродвигателей к пусковым аппаратом выполняются кабелем марки АВВГ, прокладываемым по строительным конструкциям открыто, на скобах, на кабельных конструкциях, а также в полиэтиленовых трубах в полу и по стенам сооружений.

### 5.3. Электроосвещение.

Напряжение сети освещения общего рабочего и аварийного -380/220в, переносного-36в.

Величины освещенностей приняты в соответствии с нормами проектирования на естественное освещение СНиП II-4-79.

Осветительная арматура запроектирована в соответствии с технологическими особенностями и средой производственных помещений.

Питающие и групповые сети выполняются проводом АПВ в винипластовых трубах, кабелем АВВГ с креплением на скобах и проводом АППВ скрыто, под слоем штукатурки.

Осветительные щитки приняты типа ЯОУ.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

### 5.4. Заземление.

Согласно ПУЭ и СН-102-76 проектом предусматривается сооружение заземляющего устройства. Заземляющее устройство ТП выполняется общим для напряжений 6-10 кв и 0,4 кв.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать.

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

Привязан:

Инв.№

т.п. 901-08-13.86

21343-01

чом. Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года. Расчет заземления производится при привязке проекта к конкретным условиям с учетом данных о токе замыкания на землю и характеристики грунта. В качестве заземляющего устройства должны быть использованы естественные заземлители. При недостаточности естественных заземлителей при привязке проекта необходимо выполнить дополнительные устройства в виде наружного контура у ТП.

5.5. Зануление.

Основной мерой защиты от поражения электрическим током в случае прикосновения металлическим конструкциям, оказавшимся под напряжением, в следствие повреждения изоляции, является зануление. В качестве нулевых защитных проводников используются четвертые жилы или алюминиевые оболочки вводных кабелей, специальные стальные полосы (магистраль зануления, ответвления), все электрооборудование, подлежащее занулению, присоединяется при помощи отдельного ответвления к магистрали зануления.

5.6. Автоматизация и технологический контроль.

В соответствии со структурной схемой управления, принятой в проекте, контроль за технологическим процессом обесфторивания воды осуществляется диспетчером.

На щит диспетчера вынесены основные показатели следующих технологических параметров:

1. Расход воды, поступающей на станцию;
2. Расход воды на выходе из насосной станции II под'ема,
3. Уровень в резервуарах чистой воды;
4. Сигнал о работающих насосах II под'ема, промывных насосах, а также их дистанционный пуск;
5. Сигнализация уровней в расходных баках коагулянта и контактной камере.

Измерение расхода промывной воды осуществляется по месту. В проекте предусмотрено ограничение сработывания пожарного запаса по команде оператора, автоматическое включение резервного насоса насосной станции II подъема.

Предусмотрена автоматизация приточной системы П-1, П2 защита калорифера от замораживания, поддержание температуры приточного воздуха после калорифера II подогрева.

5.7. Связь и сигнализация

Проектом предусматривается диспетчерская связь, телефонизация, электрогасификация, пожарная сигнализация, радиофикация, комплексная сеть.

В комплексную сеть включаются телефонные аппараты вторичные электрогасы и лучи пожарной сигнализации. Телефонизация и радиофикация предусматривается от городских сетей. Для оперативного руководства блока основных сооружений предусмотрена диспетчерская связь с помощью коммутатора „Ласкад-106". Для электрогасификации предусмотрена установка первичных электрогасов типа $N_2$ 3-26р 24-012 в помещении операторской 1.

Пожарная сигнализация осуществляется с применением концентратора ППС-1 с датчиками ИП 104-1 и ДИП-1. Ввод в здание предусмотрен кабельный; заземление станционных устройств выполнить согласно ГОСТ 464-79.

6. Указания по привязке проекта.

В проекте участок строительства условно принят горизонтальным. Принятые в типовом проекте расчетные данные, а также состав и тип сооружений, предусмотренные генпланом, должны уточняться при привязке проекта.

В зависимости от фактического состава потребителей пожарного запаса в резервуарах чистой воды и т.п. уточняются тип и количество насосных агрегатов II подъема.

При привязке проекта уточнить:

1. Требуемые дозы реагентов в зависимости от свойств исходной воды.
2. гидравлические расчеты по площадке;
3. марки насосов, воздуходувок, грузоподъемных механизмов и т.п. в соответствии с номенклатурой выпускаемого оборудования;
4. вопрос необходимости применения вакуум- системы для заливки насосов в каждом конкретном случае в зависимости от высотного расположения резервуаров чистой воды и насосной станции II подъема;
5. тип и глубину заложения фундаментов, для чего произвести контрольный расчет их на конкретные инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки строительства по расчетным схемам, приведенным на чертежах проекта.
6. марку плит покрытия и балок по несущей способности по таблицам зависимости несущих конструкций здания от района строительства по величине поверхностной снеговой нагрузки;
7. необходимость корректировки проекта при производстве работ в зимнее время согласно указаниям соответствующих глав СНиП III-16-80, СНиП III-17-78, СНиП III-15-76;
8. параметры теплоносителя на вводе; при параметрах теплоносителя, отличных от заложенных в проекте (95≤ 70°С) произвести соответствующую корректировку отопительных агрегатов и трубопроводов.

При привязке проекта:

1. разработать проект внешнего электроснабжения и внешних сетей связи станции;
2. заполнить технические данные в прямоугольниках на чертежах;
3. разместить установку для хлорирования воды на пониженных отметках.

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

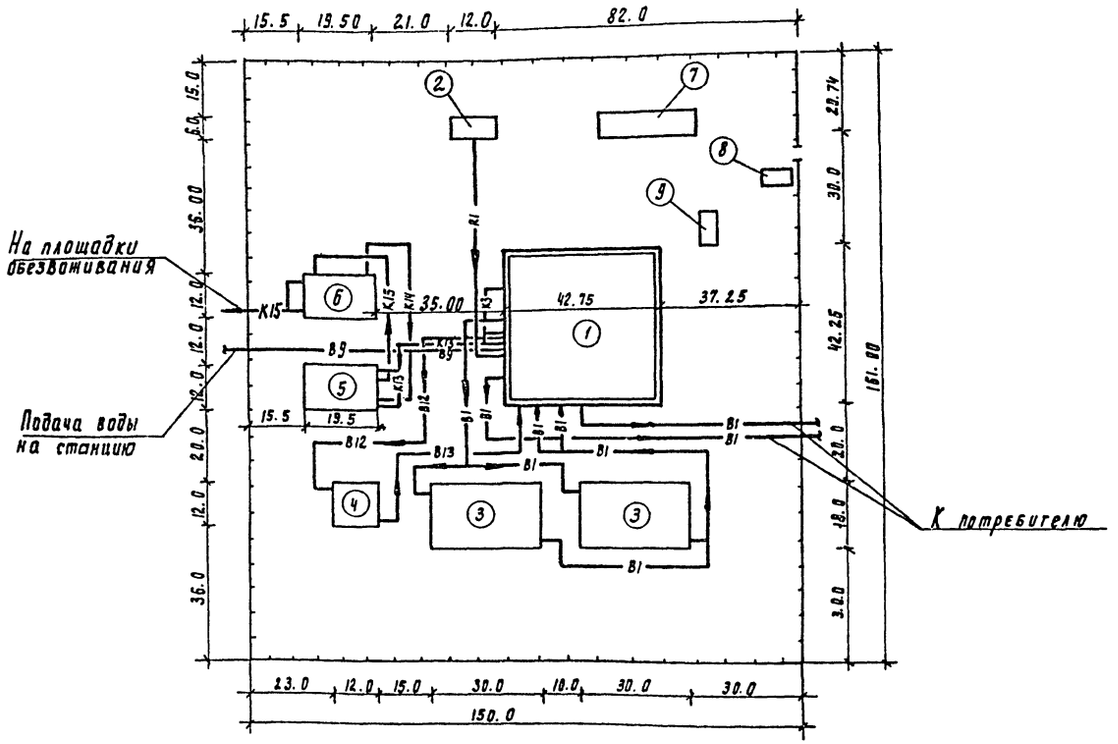
Привязан:

Т.п 901-08-13.86

Альбом I

901-08-13.86

## Схема примерного генплана




## Экспликация зданий и сооружений

| NN п.п | Наименование | Номер типового проекта для станции производительностью 20 тыс. м3/сут. |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Блок основных сооружений | |
| 2 | Установка для хлорирования воды на 2 кг. товарного хлора в час | 901-7-4.84 |
| 3 | Резервуары для воды прямоугольного W от 1400 до 2400 м³ (W 1900 м³) | 901-4-60.83 |
| 4 | Резервуар для воды прямоугольный W от 500 до 1200 м³ (W 500 м³) | 901-4-59.83 |
| 5 | Сооружение обработки промывной воды | 901-3-211.85 |
| 6 | Сооружение обработки осадка | 901-3-157 |
| 7 | Котельная | 903-1-173 |
| 8 | Проходная | по индивидуальному проекту |
| 9 | Песковая площадка | —"— |

## Технико-экономические показатели

| NN п.п | Наименование показателей | Ед. изм | Производительность 20 тыс м³/сут |
|---|---|---|---|
| I | Строительный об'ем | м³ | 15529,2 |
| II | Площадь застройки | м² | 1848,0 |
| III | Расход материалов | | |
| 1 | Цемент | т | 791,57 |
| 2 | Сталь | т | 118.80 |
| 3 | Сталь приведенная | т | 157.02 |
| 4 | Бетон и железобетон | м³ | 1514.9 |
| 5 | Лесоматериалы | м³ | 40.85 |
| IV | Сметная стоимость | | |
| 1 | Общая: | тыс. руб | 605.21 |
| 2 | Строительно-монтажных работ | тыс. руб | 512.72 |
| 3 | Оборудования | тыс. руб | 92.49 |

## Условные обозначения:

—B1— Трубопровод хоз-питьевой (обесфторенной) воды

—B9— Трубопровод подземной воды

—B12— Трубопровод первого фильтрата

—B13— Трубопровод, подающий воду на промывку.

—K3— Трубопровод производственной канализации.

—K13— Трубопровод, отводящий промывную воду.

—K14— Трубопровод осветленной воды

—K15— Трубопровод, отводящий осадок.

—R1— Трубопровод хлорной воды

| | | | |
|---|---|---|---|
| Провер. | Круглова | | |
| Ст. инж. | Кулакова | | |
| Рук. гр. | Гриль | | |
| ГИП | Чичерина | | |
| Гл. спец. | Андриевский | | |
| Н. контр. | Чичерина | | |
| Нач. отд. | Заолетохин | | |

Привязан

Инв. №

ТП 901-08-13.86 ТХ

Станция обесфторивания воды подземных источников с содержанием фтора до 5 мг/л производительностью 20 тыс м³/сут

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | |

Схема примерного генплана.

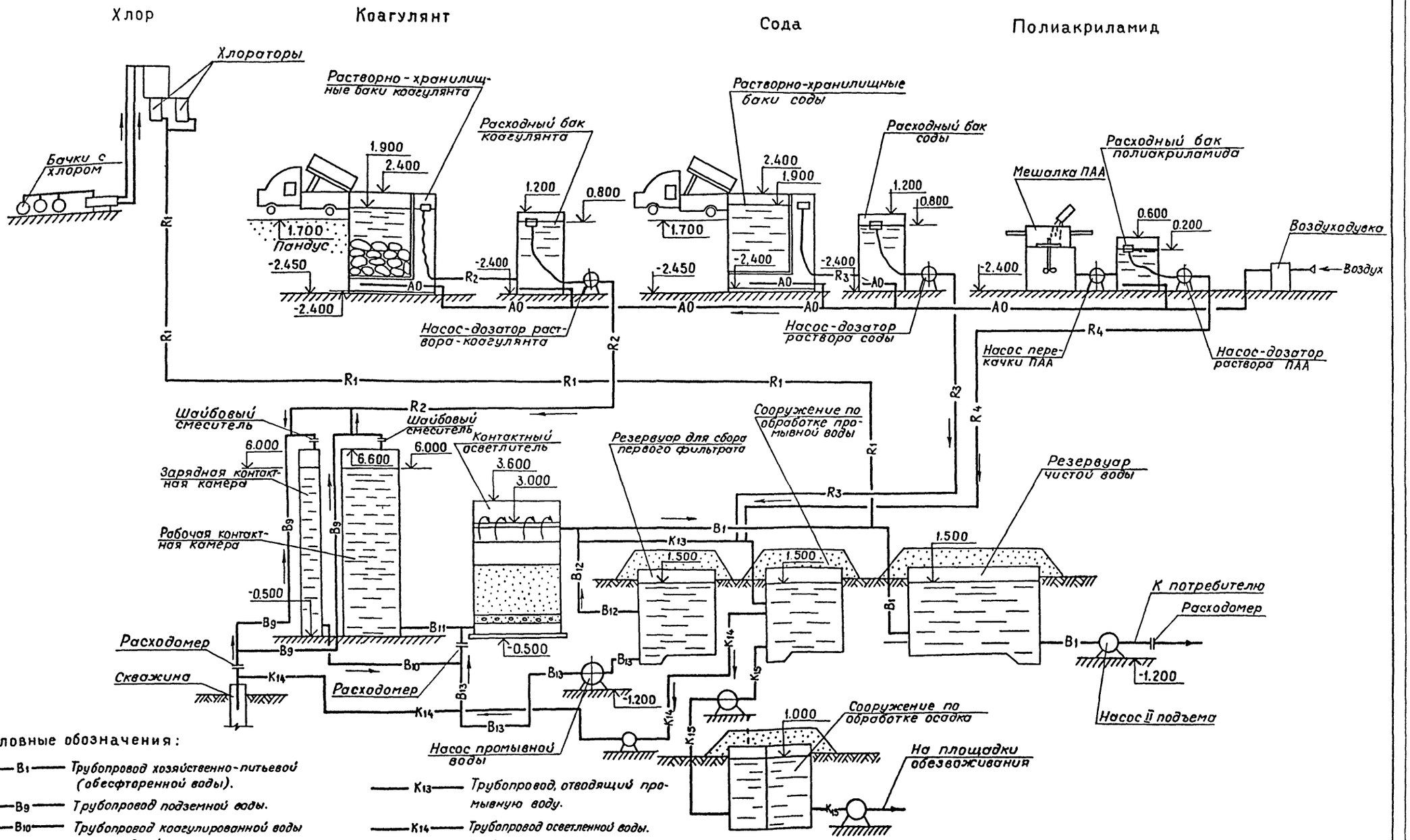
ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

21343-01

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

Копировал Голлевская

Формат А0




Условные обозначения:

- B1 — Трубопровод хозяйственно-питьевой (обесфторенной воды).
- B9 — Трубопровод подземной воды.
- B10 — Трубопровод коагулированной воды из зарядной камеры.
- B11 — Трубопровод коагулированной воды из рабочей камеры.
- B12 — Трубопровод первого фильтрата.
- B13 — Трубопровод подачи воды на промывку.
- K3 — Трубопровод производственной канализации.
- K13 — Трубопровод, отводящий промывную воду.
- K14 — Трубопровод осветленной воды.
- K15 — Трубопровод, отводящий осадок.
- R1 — Трубопровод хлорной воды.
- R2 — Трубопровод раствора коагулянта.
- R3 — Трубопровод раствора соды.
- R4 — Трубопровод раствора полиакриламида.
- A0 — Воздухопровод
- A2 — Вакуумпровод

Привязан:

Инв. №

| | | |
|---|---|---|
| Проверил | Кочергина | |
| Ст. инж. | Кулакова | |
| Рук. гр. | Гриль | |
| ГИП | Чичерина | |
| Гл. спец. | Андриевский | |
| Н. контр. | Чичерина | |
| Нач. отд. | Заплетохин | |

ТП 901-08-13.86 ТХ

Станция обесфторивания воды подземных источников с содержанием фтора до 5 мг/л производительностью до 20 тыс. м³/сут.

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 2 | |

Принциальная схема обработки воды.

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

21343-01

Копировал Музафарова

Формат А2

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

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева,4
Заказ № 452 Инв.№ 4343-01 тираж 270
Сдано в печать 26.12.1986г цена 1-06

gost.e-ecolog.ru