

## ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

90I-7-17.90

ХЛОРАТОРНАЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВЫХ И СТОЧНЫХ ВОД  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 50 КГ ТОВАРНОГО ХЛОРА В ЧАС

## СОСТАВ ПРОЕКТА

- Альбом I - Пояснительная записка  
 Альбом 2 - ТХ Технологические решения  
 Альбом 3 - АР Архитектурные решения  
 КЖ Конструкции железобетонные  
 КМ Конструкции металлические  
 ОС Организация строительства  
 ОВ Отопление и вентиляция  
 ВК Внутренний водопровод и канализация  
 Альбом 4 - КЖИ Строительные изделия  
 Альбом 5 - ЭМ Силовое электрооборудование  
 АТХ Автоматизация и КИП  
 ЭО Электроосвещение  
 СС Связь и сигнализация  
 Альбом 6 - ЗЗ Задание заводу-изготовителю  
 Альбом 7 - КО Нестандартизированное оборудование  
 Альбом 8 - СО Спецификации оборудования  
 Альбом 9 - ВМ Ведомости потребности в материалах  
 Альбом 10 - С Сметы. Часть 1, Часть 2

Разработан:  
"Росинжстройимпекс"

Зам. директора *Маликов* Н.Ф. Маликов  
 Главный инженер *Свердлов* проекта И.Ш. Свердлов

Утвержден Госкомархитектуры  
Приказ № 225 от 7 декабря 1989г.

Введен в действие  
"Росинжстройимпекс"  
Приказ от 30 октября 1990г. № 30

© АИИ ШИП, 1991

Привязан

Имя. №

Т.П. 90I-7-17.90

Л3

Лист

2

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Общая часть	3
2. Охрана окружающей среды	5
3. Технологические решения	10
4. Архитектурно-строительная часть	15
5. Отопление и вентиляция	17
6. Внутренний водопровод и канализация	20
7. Электротехнические решения	22
8. Организация строительства	26
9. Указания по эксплуатации	34
10. Указания по привязке проекта	38
II. Приложение 1	39
12. Приложение 2	42
13. Приложение 3	44

Записка составлена

Общая часть и технологические решения	<i>Левина</i>	Левина
Архитектурно-строительные решения	<i>Антонова</i>	Антонова
Отопление и вентиляция	<i>Нарцисова</i>	Нарцисова
Электротехнические решения	<i>Гусева</i>	Гусева
Организация строительства	<i>Чухрова</i>	Чухрова

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания.

Главный инженер проекта

*И.Е.Свердлов*

И.Е.Свердлов

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора  
ГосНИИХЛОРпроекта

*Мазанко* А.Ф. Мазанко

Привязки			
Ивл. №			

Т.П. 90I-7-17.90

Лист

3



Таблица I

Показатель	Единица измерения	Количество при произ- водительности, кг/ч	
		25	50
Вместимость склада	т	9	18
Количество контейнеров	шт	9	18
Количество хлораторов ЛОНИИ-100КМ для питьевых вод	шт	6	9
для сточных вод	"	4	8
Численность работающих	чел.	6	6
Потребная мощность электрооборудования	кВт	74,6	82,6
Стоимость строительства	тыс. руб.	<u>141,39</u> 140,17	<u>143,04</u> 140,85
в том числе:			
строительно-монтажных работ	"	<u>121,83</u> 120,91	<u>122,49</u> 120,45
оборудования	"	<u>19,56</u> 19,26	<u>20,55</u> 20,40
Годовой расход:			
электроэнергии	тыс. кВт.ч	315	376,7
тепла на отопление и вентиляцию	Гкал	560	560
кальцинированной соды <sup>xx</sup>	т	2,7	2,7
воды питьевой или технической	тыс. м <sup>3</sup>	262,8	535,6

<sup>x</sup> В числителе даны значения для варианта обеззараживания питьевых вод, в знаменателе - сточных.

xx Только в аварийных ситуациях.

Привязан			
Имя. №			

Т.П. 901-7-17.90

ПБ

Лист  
5

## 2. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

## 2.1. Факторы загрязнения среды

Хлор относится к веществам 2-го класса опасности, при этом предельно допустимая концентрация хлора в воздухе рабочей зоны составляет  $1 \text{ мг/м}^3$  (ГОСТ 12.1.005-88, табл.4).

При эксплуатации хлораторных периодически требуется местный демонтаж систем трубопроводов, содержащих остаточный хлор. При этом возможно поступление газа в воздух помещения в небольших объемах.

Для ликвидации аварии, связанной с образованием свищей в швах используют табельные средства.

В случае разгерметизации арматуры на крышке контейнера применяется устройство для изоляции утечки хлора. На крышку контейнера оно фиксируется с помощью анкерных стяжек. Хлор из колпака через газовый штуцер отводится к трубопроводу отвода хлора. Данное устройство разработано Госниихлорпроект, который распространяет чертежи.

В тех случаях, когда снять хлор с аварийного контейнера не удается, а утечка создает концентрацию хлора в воздухе, превышающую ПДК, контейнер устанавливается так, чтобы происходила только утечка газообразного хлора, при этом работает система ликвидации аварии, являющаяся частью оборудования, обеспечивающего мероприятия по охране окружающей среды.

## 2.2. Мероприятия по охране среды

Для обеспечения мероприятий по охране окружающей среды в здании хлораторной предусмотрены:

- два скруббера;
- резервуар для нейтрализующего раствора;
- насосы для перекачки нейтрализующего раствора;
- газовыбросная труба склада;
- газовыбросная труба дозаторной;

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Приказом			
Инв. №			

Т.П. 90I-7-17.90

ПЗ

Лист  
6



В процессе ликвидации аварии в резервуаре образуется раствор гипохлорита натрия, который также как и жидкий хлор может использоваться как дезинфектант, поэтому предусматривается его сработка (в точки первичного хлорирования - в коммунальных водопроводах).

Перекачка раствора осуществляется с помощью водосоляного эжектора. Рабочей жидкостью служит вода от насоса-повысителя.

2.3. Расчеты

В складе контейнеров и в хлордозаторной приняты независимые системы вентиляции.

В складе хлора - постоянно действующая с 6 кратным и аварийная с 12 кратным воздухообменом.

В хлордозаторной - постоянно действующая с 6 кратным воздухообменом и аварийная с 6 кратным воздухообменом.

Расчеты систем, обеспечивающих охрану воздушного бассейна, приведены в таблице I.

Таблица I

Показатель	Ед.изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4
Очистка вентиляционного воздуха			
Объём помещения склада	м <sup>3</sup>	1728	
Расход воздуха при 12-кратном воздухообмене	м <sup>3</sup> /ч	20736	
$Q_{возд.}$			
Количество хлора, испаряемого с 1 м <sup>2</sup> площади свободной поверхности (жидкости) по данным СНиП 2.04.02-84	кг/ч·м <sup>2</sup>	6	
$D$			
Площадь, занимаемая жидким хлором при растекании по полу склада между каналами вентиляции	м <sup>2</sup>	38,4	
$F$			

Привезан			
Име. №			

Т.П. 901-7-17.90		ПЗ	Лист 8
------------------	--	----	--------

Име. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

	1	2	3	4
Количество хлора, испаряющегося со свободной поверхности пола $G_{\text{хл}} = D \cdot F$		кг/ч	230,4	
Концентрация хлора в отсасываемом воздухе $K = \frac{G_{\text{хл}}}{Q_{\text{возд}}}$		кг/м <sup>3</sup>	0,011	
Требуемая площадь сечения скруббера для очистки вентиляционного воздуха при скорости потока 1,2 м/с		м <sup>2</sup>	4,8	
Фактическая площадь сечения		м <sup>2</sup>	6,28	
Диаметр скруббера		м	2	
Количество скрубберов		шт	2	
Высота насадки		м	3	
Интенсивность орошения скруббера по расходу нейтрализующего раствора (СНИИ п.6156)		м <sup>3</sup> /ч·м <sup>2</sup>	20	
Необходимый расход насоса, подающего нейтрализующий раствор		м <sup>3</sup> /ч	125,6	
Насос нейтрализующего раствора			XI50-125-3I5Д	
Производительность насоса		м <sup>3</sup> /ч	125	
Напор		м	26	
Количество рабочих		шт	I	
резервных		шт	I	
Удельный расход кальцинированной соды на 1 кг хлора		кг/кг	1,5	

Привязан

Инв. №

Т.П. 90I-7-17.90

ПЗ

9

Копировал

24582-01

9

Формат А4



I	2	3	4
Количество хлора, подлежащее нейтрализации - 2х контейнеров по 960 кг	кг	1920	
Требуемое количество 10% раство- ра соды	м <sup>3</sup>	28,8	
Фактический объём раствора	м <sup>3</sup>	36,6	
в том числе:			
в резервуаре	м <sup>3</sup>	26,4	
в емкостях под скрубберами	м <sup>3</sup>	10,2	

Пример расчета - выбросов в атмосферу от хлораторной см.при-  
ложение I.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привязан			
Име. №			

Т.П. 90I-7-17.90	ПЗ	Лист 10
------------------	----	------------

## 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

## 3.1. Технологическая схема приготовления хлорной воды

Автомобиль с контейнерами въезжает на площадку в склад до колесоотбоя и останавливается в зоне действия крана. Контейнеры по одному транспортируют с помощью электрического крана и специального приспособления и устанавливают в горизонтальном положении на деревянные подставки.

Съем жидкого хлора производится из контейнеров, установленных на весах. По мере расходования хлора из контейнера на весах, на резервные весы устанавливают очередной контейнер, который фиксируется на весах с помощью деревянных подставок. Патрубок для жидкого хлора присоединяется к кольцевому компенсатору на резервном хлоропроводе с помощью накидной гайки. Присоединять компенсатор к газовому патрубку контейнера не разрешается. Опорожненный контейнер отсоединяется от хлоропроводов и устанавливается на свободное место в складе.

Степень опорожнения контейнера может быть определена по давлению в системе хлора, по показанию весов, а также по записям в журнале о начальной массе хлора и его отборе.

Остаточного хлора в контейнере ёмкостью  $0,8 \text{ м}^3$  должно находиться в пределах  $5 \pm 16 \text{ кг}$ .

Жидкий хлор отводится от контейнера по хлоропроводу в испаритель, где происходит переход его в газообразное состояние, далее газообразный хлор проходит грязевик, выполняющий роль ресивера, фильтр и подводится к хлораторам.

Предусмотрены рабочая и резервная линии, каждая из них состоит из контейнера, трубопровода жидкого хлора, испарителя, грязевика, фильтра и распределительного трубопровода газообразного хлора. На распределительных трубопроводах предусмотрены патрубки, к которым с помощью кольцевых компенсаторов присоединяются хлораторы.

Хлораторы ЛОНИИ-100М укомплектованы эжекторами. В эжекторах происходит подсос газообразного хлора и интенсивное смешивание его с водой. Вода к эжекторам подается насосами-повысителями напора из

Привязан

Имя. №

Т.П. 90I-7-I7.90

ИС

Лист

II

Копировал

24582 01

11

Формат А4

бака разрыва струи.

Для периодической очистки хлоропроводов, грязевиков, фильтров, испарителей от хлора предусмотрена продувка осушенным сжатым воздухом от компрессоров.

Сжатый воздух через кольцевые компенсаторы подводится к штуцерам на тупиковых концах хлоропроводов, подводящих хлор к хлораторам.

При обычной работе трубопровод продувки присоединен к рабочей линии хлоропроводов. После перекрытия вентиля на контейнере с хлором эжекторы продолжают работать в течение некоторого времени, пока практически весь хлор испарится и откачается из хлоропроводов (это видно по показаниям расходомеров на хлораторах). Запорные вентили на хлораторах перекрываются, открывается продувочный вентиль между грязевиком и испарителем и вентиль на подающем трубопроводе сжатого воздуха от компрессоров. Затем через несколько минут продувочный вентиль у грязевика закрывается, после чего открывается продувочный вентиль у контейнера. Продукты продувки отводятся в резервуар для обеззараживания.

### 3.2. Технологические расчеты и подбор оборудования

Показатель	Единица измерения	Количество при производительности кг/ч	
		25	50
I	2	3	4

Продолжительность хранения хлора на складе	сут.	15	15
Суточное количество расходуемого хлора	т	0,6	1,2
Требуемое максимальное количество хлора на складе	т	9	18
Требуемое количество контейнеров	шт.	9	18
Фактическое количество гнезд для контейнеров в складе	шт.	9	18

Примечание			
Изм. №			

Т.П. 90I-7-I7.90			Лист
			12

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	2	3	4
Масса контейнера (с хлором)	кг	1660	1660
Марка весов		РП-2ШПЗМ	РП-2ШПЗМ
Грузоподъёмность	кг	2000	2000
Количество весов: рабочих резервных для контрольного взвешивания	шт	1	1
	шт	1	1
	шт	1	1
Кран электрический для транспортировки контейнеров - ГОСТ	-	7890-84Е	7890-84Е
Грузоподъёмность крана	т	3,2	3,2
Диаметр трубопровода жидкого хлора от контейнеров до испарителей (СНИП 2.04.02-84 п.6.153)	мм	18	18
Испарители			
Марка (чертеж)		ИлХ-50.00.000 СБ	ИлХ-50.00. 000СБ
Рабочая производительность в хлоропроводе	кг/ч	25	50
Рабочее давление испарителя	МПа	0,5-0,9	0,5-0,9
Температура теплоносителя (ПЕХ-90 п.2.5.3)	°С	68 ± 2	68 ± 2
Установленная мощность электродвигателей	кВт	4,8	4,8
Диаметр трубопровода хлор-газа от испарителей (СНИП 2.04.02-84 п.6.153)	мм	40	65
Дозирование хлора			
Количество хлораторов на первичное хлорирование (при 2-х точках ввода)	рабочих	шт	2/-
	резервных	шт	1/-
		Привязан	
		Имя. №	
Т.П. 90Г-7-17.90		13	13

	1	2	3	4
На обеззараживание (при 2-х точках ввода для питьевых вод и одной для сточных вод)				
рабочих	шт	2/2	2/4	
резервных	шт	1/1	1/2	
аварийных	шт	-/1	-/2	
Общее				
рабочих	шт	4/2	6/4	
резервных	шт	2/1	3/2	
аварийных	шт	-/1	-/2	
Всего	шт	6/4	9/8	
Требуемая производительность хлоратора (при соотношении доз хлора 2/1 на первичное хлорирование и обеззараживание СНиП 2.04.02-84 п.п.6.146, 6.18)				
на первичное хлорирование	кг/ч	8,3/-	8,5/-	
на обеззараживание	кг/ч	4,15/12,5	8,5/12,5	
Марка хлораторов		ЛОНИИ-100КМ		ЛОНИИ-100КМ
Расход воды				
на 1 кг хлора	м <sup>3</sup>	0,6	0,6	
общий	м <sup>3</sup> /ч	15	30	
С учетом обеспечения аварийного режима (СНиП 2.04.02-84 п.6.146; СНиП 2.04.03-85 п.6.223)	м <sup>3</sup> /ч	2 0/22,5	40/45	
Требуемый напор воды перед эжектором	МПа	0,4 ± 0,1	0,4 ± 0,1	
	м	30 ± 50	30 ± 50	
Остаточный напор после эжектора	м	4	4	
Высота расположения эжектора над полом хлораторной	м	4,6/1,3	4,6/1,3	

Привязан

Имя. №

Лист

Т.П. 901-7-17.90

ПЗ

14

Копировал

24582-01

14

Формат А4

I	2	3	4
Располагаемый напор на выходе из хлораторной	м	8,6/5,3	8,6/5,3

Диаметр трубопроводов хлорной воды, подаваемой потребителю	мм	50	50
--	----	----	----

## Продувка хлоропроводов

Расход сжатого воздуха при продувке грязевика-ресивера при скорости 1,0 м/с (диаметр ресивера 200 мм)  $Q = 0,03 \text{ м}^3/\text{мин}$

$$Q = \omega V = \frac{\pi d^2}{4} \cdot v = \frac{\pi \cdot 0,2^2}{4} \cdot 1 = 0,03 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$0,03 \cdot 60 = 1,8 \text{ м}^3/\text{мин}$$

Продолжительность продувки

м <sup>3</sup> /мин	1,8	1,8
мин	3	3

## Компрессор

Марка		2АФ46352С	2АФ46352С
Производительность	м <sup>3</sup> /мин	2,5	2,5
Напор	кгс/см <sup>2</sup>	1,5	1,5
Фактическая скорость воздуха	м <sup>3</sup> /с	1,33	1,33
Количество рабочих	шт	2	2
резервных	"	1	1

## Насос-повыситель напора

Марка		КМ65-50-160	КМ80-50-200
Производительность	м <sup>3</sup> /ч	25	45
Напор	м	36	52
Количество рабочих	шт	2	2
резервных	шт	1	1

В числителе приведены показатели для хлораторных для обеззараживания питьевых вод, в знаменателе - сточных вод.

Привязки			
Имя. №			

Т.Ш. 9С1-7-17.90

Л5

Лист  
15

Копировал

24582-01

15

Формат А4

## 4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

## 4.1. Исходные данные и природные условия строительства.

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с СН 227-82 "Инструкция по типовому проектированию".

Здание относится ко II классу капитальности, по пожарной опасности - к категории "Д". Степень огнестойкости - II.

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

- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 30°C;
- нормативное значение ветрового давления для I географического района - 0,2 кПа (23 кгс/м<sup>2</sup>);
- нормативное значение веса снегового покрова для III географического района - 1,0 кПа (100 кгс/м<sup>2</sup>);
- рельеф территории спокойный;
- территория без подработки горными выработками;
- грунтовые воды отсутствуют;
- грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками:  $\psi = 0,49$  рад (28°);  $C^H = 2$  кПа (0,02 кгс/см<sup>2</sup>);  $E^H = 14,7$  мПа (150 кгс/см<sup>2</sup>);  $\rho = 1,8$  т/м<sup>3</sup>;  $K_f = 1,0$ .

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

## 4.2. Объёмно-планировочные и конструктивные решения.

Хлораторная - прямоугольное в плане здание с размерами 12х30 м. Здание состоит из двух частей: одноэтажной и двухэтажной.

В одноэтажной части расположен полузаглубленный склад контейнеров, в двухэтажной - хлордозаторная, насосная, венткамеры и вспомогательные помещения. Высота этажа 3,3 м.

Склад контейнеров, насосная и хлордозаторная оборудованы грузоподъёмными устройствами.

Имя, № подл. Покуп. и дата. Издм. инв. №

Привязан			
Имя. №			
			Лист
Т.П. 901-7-17.90			16
ПЗ			16

Копировать

24582-01

16

Формат А4

Конструктивной схемой здания является одноэтажный, железобетонный, сборный каркас пролетом 12 м и высотой до низа балок покрытия 6 м.

Ограждающие конструкции запроектированы из керамзитобетонных панелей  $\gamma = 900 \text{ кг/м}^3$  и кирпичных вставок.

Кирпичные вставки, внутренние стены и перегородки выполняются из керамического кирпича марки Кр 100/1800/15/ ГОСТ 530-80 на растворе марки 25.

Отделка наружных поверхностей стен, внутренняя отделка помещений и рекомендации по антикоррозионной защите строительных конструкций даны на чертежах проекта.

Стыки панелей заделываются цементно-песчаным раствором. Предел огнестойкости стыка не менее 0,75 часа.

#### 4.3. 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 Ш-8-76 и СНиП 3.05.04-85. Способы разработки котлована и планировки дна должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания. Обратная засыпка грунта должна производиться слоями 25-30 см равномерно по периметру с уплотнением, в соответствии с требованиями СН 536-81.

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП 3.03.01-87.

Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии со СНиП 3.03.01-87, 3-04.03-85, Ш-4-80. Кроме того, монтаж сборных железобетонных элементов должен производиться с учетом указаний серий, где эти элементы разработаны.

Привязки			
Имя. №			

Т.П. 90I-7-I7.90		ПЗ	Лист 17
------------------	--	----	------------

Копировал

24582-04

17

Формат А4



## 5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

## 5.1. Общие указания

Проект отопления и вентиляции разработан на основании:

- архитектурно-строительных и технологических чертежей;
- действующих нормативных материалов - СНиП 2.04.05-86, СНиП 2.04.02-84.

В качестве исходных данных для проектирования отопления и вентиляции приняты следующие температуры наружного воздуха:

- для расчета отопления и вентиляции зимняя -  $t_n = -30^{\circ}\text{C}$
- для расчета вентиляции летняя -  $t_n = +22^{\circ}\text{C}$ .

Внутренние температуры отапливаемых помещений приняты по действующим нормам и заданию технологов: склад контейнеров ( $+5^{\circ}\text{C}$ ); хлордозаторная, насосная, санузлы ( $+16^{\circ}$ ); цитовая, операторская - ( $+18^{\circ}$ )

Коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций определены в соответствии со СНиП П-3-79<sup>XX</sup>:

- для наружных стен из обыкновенного кирпича  $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$   
 $\delta = 510 \text{ мм}$ ,  $K = 1,163 \text{ Вт/м}^2\text{C}$  ( $1,0 \text{ ккал/м}^2\text{час}^{\circ}\text{C}$ );
- для наружных стен из керамзитобетонных панелей  $\gamma = 900 \text{ кг/м}^3$   
 $\delta = 300 \text{ мм}$ ,  $K = 1,24 \text{ Вт/м}^2\text{C}$  ( $1,07 \text{ ккал/м}^2\text{час}^{\circ}\text{C}$ );
- для покрытия из комплексных железобетонных плит с утеплителем вермикулитобитум  $\gamma = 200 \text{ кг/м}^3$   $\delta = 110 \text{ мм}$ ,  $K = 0,71 \text{ Вт/м}^2\text{C}$  ( $0,61 \text{ ккал/м}^2\text{час}^{\circ}\text{C}$ );
- для остекления спаренного в деревянных переплетах  $K = 2,55 \text{ Вт/м}^2\text{C}$  ( $2,2 \text{ ккал/м}^2\text{час}^{\circ}\text{C}$ );
- для наружных дверей  $K = 2,56 \text{ Вт/м}^2\text{C}$  ( $2,2 \text{ ккал/м}^2\text{час}^{\circ}\text{C}$ );
- для наружных ворот  $K = 3,0 \text{ Вт/м}^2\text{C}$  ( $2,58 \text{ ккал/м}^2\text{час}^{\circ}\text{C}$ ).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привезен		
Име. №		

Т.П. 901-7-17.90	БЗ	Лист 18
------------------	----	---------

### 5.2. Теплоснабжение

Теплоснабжение осуществляется от внутриплощадочных тепловых сетей с параметрами теплоносителя 150-70° (основной вариант) (как вариант) - 95-70°.

Ввод - в помещение узла ввода. Присоединение систем отопления и вентиляции к тепловым сетям - непосредственное.

### 5.3. Отопление

В помещении склада контейнеров запроектировано воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией (системы П1; П2); в остальных помещениях - двухтрубная система отопления с верхней разводкой с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы МС-140, в щитовой - регистры из гладких труб. Удаление воздуха - через вертикальный воздухооборник, установленный в высшей точке системы. Все трубопроводы и нагревательные приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза. Трубопроводы, прокладываемые в подпольных каналах, изолируют.

### 5.4. Вентиляция

В здании запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. В помещении насосной воздухообмен определен из условий ассимиляции теплоизбытков. В летний период воздух удаляется системой В-4; в зимний - ВЕ1. В остальных помещениях воздухообмен определен по кратностям. В помещениях склада контейнеров и хлордозаторной запроектированы постоянно действующие системы В-1 - для склада контейнеров; В3 для хлордозаторной, рассчитанные на шестикратный воздухообмен в час и аварийная система вентиляции В2 из склада контейнеров с очисткой удаляемого воздуха в скруббере, рассчитанная на двенадцатикратный воздухообмен. Из хлордозаторной в аварийном режиме предусматривается очистка воздуха в скруббере и удаление аварийной системой В2. Объем удаляемого воздуха должен быть не менее шести крат. Удаление воздуха осуществляется из рабочей зоны

Привезен			
Инв. №			

Т.П. 901-7-17.90		ПЗ	Лист 19
------------------	--	----	------------

Копировал

24582-04

19

Формат А4

в размере 80% и из верхней - 20%; из помещения операторской, узла ввода, щитовой вытяжка осуществляется системой В5, из санузла, вытяжной венткамеры соответственно системами ВЕ2; ВЕ3. Приток в склад контейнеров осуществляется от системы П1, имеющей резервный вентилятор П2, рассчитанный на 100% производительность; приток в остальные помещения от системы П3.

5.5. Указания по производству работ

1. Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии со СНиП 3.05.01-85.

2. Воздуховод из санузла выполняется из оцинкованной стали по ГОСТу 19904-74, из остальных помещений - из кровельной стали по ГОСТу 17715-72.

3. Все металлические воздуховоды систем В1,2,3, П1,2, П3 (в пределах хлордозаторной) покрываются внутри краской ПКВ (10 слоев), грунт ХС-068 (2 слоя); эмаль ХВ-784 (4 слоя), лак ХВ-784 (4 слоя); снаружи - грунтовка за два раза (ГФ02) и покрытие эмалью ПФ-13 (4 слоя). Взамен металлических могут применяться металлопластовые воздуховоды, для которых следует применять только указанное наружное покрытие.

Воздуховоды остальных систем, неизолированные трубопроводы системы отопления, приборы отопления (радиаторы, гладкие трубы) после монтажа окрашиваются масляной краской за 2 раза.

5.6. Теплоизоляционные работы

Подающий трубопровод и главный стояк системы отопления, трубопроводы теплоснабжения, гребенка узла ввода, воздуховоды вытяжных систем снаружи здания изолируются шнурами минераловатными (для трубопроводов) и изделиями из ваты минераловатной (воздуховоды) с последующим покрытием по изоляции рулонным стеклопластиком и алюминиевыми листами (снаружи здания). Толщина изоляции трубопроводов определяется в соответствии с серией 7.903, 9-2 вып. I, воздуховодов - 40 мм.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привезен			
Име. №			
			Лист
			20

Т.П.901-7-17.90 ПЗ 20

## 6. ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

## 6.1. Хозяйственной водопровод

Источником хозяйственно-питьевого водопровода хлораторной является внутриплощадочная сеть.

Вода подается на хозяйственно-питьевые и производственные нужды.

В хлораторной для обеззараживания питьевых и сточных вод суточный расход воды по зданию 540 и 1080 м<sup>3</sup>/сутки для производительности 25 и 50 кг хлора в сутки.

Расчетный секундный расход воды:

на хозяйственно-питьевые нужды - 0,17 л/с

на производственные нужды - 9,6 и 16,0 л/с (на производительность 25 и 50 кг хлора в час), при обеззараживании питьевых вод.

Необходимый напор воды на вводе в здание не менее 10 м. Для обеспечения бесперебойной подачи хлора на водопроводной станции при перерывах в электроснабжении напор на вводе должен быть не менее 40 м.

Ввод водопровода в здание проектируется из чугунных труб диаметром 100 мм, что обеспечивает пропуск воды, необходимой при включении аварийной вентиляции. На вводе предусмотрена установка водомера. Пожарный кран предусмотрен для использования при ликвидации аварии в помещении склада контейнеров.

Внутренние сети монтируются из стальных оцинкованных труб.

На наружных стенах здания предусмотрены два поливочных крана.

## 6.2. Бытовая канализация

В бытовую канализацию сбрасываются бытовые сточные воды от санузла, переливная вода из бака разрыва струи и вода от мытья пола в помещении насосной.

Расчетные расходы сточных вод:

бытовая вода - 1,5 л/с

производственные (перелив - 6,3; 12,6 л/с (для производительности 25 и 50 кг хлора в час) при аварии насоса повысителя напора)

Привязан			
Изм. №			

Т.П. 901-7-17.90

№

Лист

21

Сеть внутренней канализации запроектирована из чугунных канализационных труб диаметром 50-150 мм.

На сети установлены прочистки.

Выпуск сточных вод из здания предусмотрен в наружную сеть бытовой канализации площадки очистной станции.

### 6.3. Производственная канализация

Производственная канализация предусмотрена для отвода воды от мытья полов в складе контейнеров и хлордозаторной. Вода отводится через трапы, установленные в дне вентиляционных каналов.

Сеть запроектирована из чугунных канализационных труб диаметром 150 мм.

Выпуск предусмотрен из помещения склада контейнеров в наружную сеть бытовой канализации площадки очистной станции. В колодце на выпуске должен быть предусмотрен гидравлический затвор, препятствующий попаданию воздуха, содержащего хлор-газ, в наружную канализационную сеть. С этой целью в колодце входящая и выходящая трубы должны быть смонтированы на одной отметке, а глубина колодца должна быть предусмотрена на 1 м ниже лотка труб. На конце входящей трубы должен быть предусмотрен опуск, оканчивающийся на 10-15 см выше дна колодца.

### 6.4. Производственный водопровод

При обеззараживании сточных вод к хлораторам подается биологически очищенная вода.

Расчетный расход воды - 9.6 и 16.0 л/с (на производительность 25 и 50 кг хлора в час).

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привязки			
Изм. №			

Т.П. 90I-7-I7.90	ПЗ	Лист 22
------------------	----	------------

Копировал

24582-01

22

Формат А4

## 7. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

## 7.1. Общая часть

В данном разделе проекта разработано внутреннее электроснабжение, силовое электрооборудование, автоматизация электропривода и технологический контроль, заземление и молниезащита, электрическое освещение, связь и сигнализация.

Внешнее электроснабжение в объем данного проекта не входит и решается при привязке проекта.

## 7.2. Электроснабжение

По степени надежности и бесперебойности электроснабжения электроприемники хлораторной для обеззараживания питьевых и сточных вод относятся к I категории потребителей электроэнергии. Электроснабжение предусматривается от двух независимых источников питания двумя кабельными вводами напряжением 380/220 В. При выходе из строя одного из вводов автоматически включается секционный выключатель и обеспечивается наличие напряжения на обеих секциях шин.

## 7.3. Силовое электрооборудование

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

Распределение электроэнергии между потребителями осуществляется от распределительных панелей щитов ЦО-70 и шкафов КРП-7000.

Пусковая и коммутационная аппаратура управления двигателями располагается в ящиках типа ЯОИ 5101, Я 5100.

Питающие и распределительные сети выполняются кабелем марки АВВГ, контрольные кабели приняты АКВВГ и КВВГ.

Кабели прокладываются по строительным конструкциям открыто на скобах, на кабельных конструкциях в лотках, а также в полиэтиленовых трубах в полу и в металлорукаве по стенам сооружений.

Проект		
Име. №		

Т.П. 901-7-17.90

ПС

Лист  
23

## 7.4. Автоматизация электропривода и технологический контроль

Проектом предусматривается два режима работы: автоматический и местный. При повышении концентрации хлора (отбор его производится из двух точек: из канала в помещении склада хлора и из канала в хлордозаторной) автоматически включается аварийный вытяжной вентилятор В2 и одновременно включается насос для перекачки нейтрализующего раствора из резервуара в верхнюю зону скруббера.

Предусмотрено:

- автоматическое включение и выключение дренажного насоса от уровня воды в приемке;
- АВР насосов нейтрализующего раствора, насосов-повысителей напора и компрессоров;
- автоматическое поддержание температуры приточного воздуха и защита калорифера от замораживания, автоматическое включение резервного приточного вентилятора П2 при выходе из строя рабочего агрегата П1.

Непрерывный контроль за концентрацией хлора осуществляется с помощью прибора "Сирена-М", сигнал которого может быть принят на ЦПП очистных или водопроводных сооружений.

Проектом предусматривается измерение следующих технологических параметров:

- температура приточного воздуха;
- температура воздуха перед калорифером;
- температура обратного теплоносителя;
- давление в напорных патрубках насосов и компрессоров.

В помещение операторской на ящики аварийной сигнализации ЯАС1 и ЯАС2 выносятся сигналы о включении аварийных и резервных приточных агрегатов и насосов, компрессоров, а также предусмотрена сигнализация предельных параметров технологического процесса.

Для размещения газоанализаторов "Сирена-М" и аппаратуры управления и сигнализации предусмотрен щит ЩГА (щит газоанализаторов), установленный в помещении насосной.

Щит ЩГА (ЩЩ-ЗД-ОП-1-1000x600 УХЛ4 УР30) изготавливается по ОСТ 36.13-76.

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Прозван			
Имя, №			
Т.П. 901-7-17.90			Лист
ПС			24

Копировал

24582-04

24

Формат А4

## 7.5. Заземление и молниезащита

Здание хлораторной молниезащита не подлежит, т.к. по степени огнестойкости относится к II категории, а по пожарной опасности к категории "Д".

Вытяжная металлическая труба хлораторной высотой 15 м в соответствии с РД 31.21.122-87 относится к III категории устройства молниезащиты. Импульсное сопротивление заземлителя защиты от прямых ударов молнии вытяжной трубы должно быть не более 50 Ом.

Согласно ПУЭ-85 и СНиП 3.05.06-85 проектом предусмотрено зануление элементов электрооборудования. Для зануления используются дополнительные жилы кабелей или стальная полоса 40x4, соединяемая с нулевой жилой питающего кабеля. К сети зануления подключаются подкрановые пути и воздуховоды здания.

## 7.6. Электрическое освещение

Проектом предусмотрено общее рабочее и аварийное освещение и переносное освещение для проведения ремонтных работ.

Освещенность помещений принята согласно СНиП П-4-79. Выбор светильников проводился в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса. Светильники приняты в основном с люминесцентными лампами.

Напряжение сети общего освещения - 380/220 В, переносного - 12В.

Питание сетей рабочего и аварийного освещения предусмотрено от распределительного щита ЩО-70. В качестве аппаратов защиты приняты автоматические выключатели типа АП-50Б, в качестве групповых щитков - щитки осветительные типа ОЩВ.

Групповые питающие сети выполняются кабелем марки АВВГ, прокладываемым на скобах по стенам и перекрытиям.

Управление освещением осуществляется выключателями, установленными у входов.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

Примечание			
Изм. №			

Т.П. 901-7-17.90

ПЗ

Лист  
25

Копировал

24582-04

25

Формат А4



## 7.7. Связь и сигнализация

Проект связи и сигнализации хлораторной выполнен на основании заданий технологических отделов, "Ведомственных норм технического проектирования" ВСН II6-87, "Типовых проектных решений по системе оповещения персонала предприятия и жителей близлежащих районов об утечках ядовитых продуктов" ТИР-I-88.

Телефонизация и радиофикация здания хлораторной предусматривается от городских телефонных и радиотрансляционных сетей.

Емкость кабельного ввода составляет I0x2. На кабельном вводе в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТУ-I0. Кабельный ввод выполняется кабелем ТПШ I0x2x0,4.

Наружный ввод радиофикации выполняется кабелем ПРПШ 2xI,2, на вводе устанавливается абонентский трансформатор ТАМУ-I0. Сеть радиофикации выполняется проводом ППШ 2xI,2 и ППШ 2x0,6.

Для громкоговорящего оповещения персонала об утечке хлора проектом предусмотрена установка рупорных громкоговорителей на площадке очистных сооружений с включением их в трансляционный усилитель площадки.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Приказ

Инв. №

Т.П. 90I-7-I7.90

ПЗ

Лист

26

Копировал

24582-04 26

Формат А4

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

## 8.1. Общая часть

Основные положения по производству строительного-монтажных работ хлораторной разработаны в соответствии с инструкциями СН 227-82 и СНиП 3.01.01-85.

Строительство хлораторной предусматривается в следующих условиях:

- стройплощадка имеет горизонтальную поверхность;
- сборные железобетонные конструкции, изделия и полуфабрикаты поставляются с существующих производственных баз стройиндустрии;
- при строительстве сооружений в условиях высокого уровня грунтовых вод должен быть обеспечен непрерывный водоотлив: открытый - с помощью самовсасывающих центробежных насосов или путём водопонижения иглофильтровыми установками. Мощность водоотливных средств и продолжительность их работы определяются при привязке проекта на основании данных о величине подпора и принятых темпах работ.

До начала основных работ по строительству хлораторной должны быть выполнены работы подготовительного периода: устройство водоотводных канав, временных подъездов к площадке; геодезические работы по разбивке осей, возведение временных зданий и сооружений, прокладка временных коммуникаций.

## 8.2. Земляные работы

При производстве земляных работ следует руководствоваться положениями СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения. Основание и фундаменты".

Максимальная глубина разработки котлована под фундаменты - 2,20 м в осях "1+4" и 1,60 м в осях "4+6".

Разработка котлована осуществляется экскаватором, оборудованным ковшем обратной лопатой емкостью 0,5 м<sup>3</sup> (типа Э-5015А) с недобором 15 см. Зачистка дна котлована производится механизированным способом бульдозером или экскаватором со специальным зачистным ковшом.

Привязан

Имя. №

Т.П. 901-7-17.9С

ИЗ

Лист  
27

Копировал

24582-01 27

Формат А4

Остающийся недобор до проектной отметки не должен превышать 5-7 см, который дорабатывается вручную.

Минимальное расстояние между откосами котлована и осью сооружения должно составлять 1,5 м.

По окончании земляных работ основание котлована подлежит приемке по акту.

Обратная засыпка производится бульдозером слоями толщиной 15-20 см. Уплотнение грунта в пристенной части осуществляется электротрамбовками ИЭ-450I равномерно по периметру. Уплотнение остальной части засыпки производится гусеницами бульдозера.

### 8.3. Бетонные работы и монтаж сборных железобетонных элементов

Производство бетонных работ и монтаж сборных железобетонных конструкций следует производить в соответствии со СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции". Перед началом бетонирования конструкций выполняют комплекс работ по подготовке опалубки, арматуры, поверхностей основания.

Бетонирование дна резервуара нейтрализующего раствора осуществляется в разборно-переставной опалубке из готовых унифицированных элементов или в пространственных блоках-формах. Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется в бадьях ёмкостью 0,5 м<sup>3</sup>, 1,0 м<sup>3</sup> монтажным краном.

Бетонирование дна резервуара производится непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос принимается с учётом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжения вновь укладываемого бетона с ранее уложенным до начала схватывания последнего. Уплотнение бетона и выравнивание поверхности дна осуществляется вибробрусом, с применением переносных маячных реек.

При бетонировании стен резервуара инвентарная опалубка устанавливается с внутренней стороны на всю высоту, а с наружной стороны на высоту яруса бетонирования. Бетонирование стен производится поярусно с тщательным уплотнением бетона глубинными вибраторами И-ИІ6А.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Приказом			
Изм. №			

Т.П. 90I-7-И7.90	ПЗ	Лист
		28

Копировал

24582-04

28

Формат А4

Монтаж сборных железобетонных конструкций каркаса, плит покрытия, стеновых панелей осуществляется гусеничным краном СКГ-30 грузоподъемностью 30 т., со стрелой длиной 25 метров с ходом крана вокруг здания хлораторной. Выбор данного крана обусловлен размерами здания и применяемыми конструкциями (максимальная масса - балки покрытия 2БДР 12-4А 1У Т-П-1-5,4 т.).

Строповку и подъем сборных конструкций следует производить с помощью грузозахватных приспособлений, предусмотренных проектом производства работ.

В процессе монтажа должна быть обеспечена устойчивость смонтированных элементов до сварки закладных частей и замоноличивания стыков.

#### 8.4. Кирпичная кладка

Работы по кирпичной кладке следует выполнять в соответствии с положениями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции". Работы по возведению кирпичных стен следует осуществлять в соответствии с технической документацией. Контроль качества поставляемых материалов для возведения каменных конструкций должен производиться по данным соответствующих документов предприятий-поставщиков. Раствор, применяемый при возведении кирпичной кладки должен быть использован до начала схватывания и периодически перемешиваться во время использования. Растворы, расслоившиеся при перевозке, должны быть перемешаны до подачи на рабочее место. Не допускается применение обезвоженных растворов.

Кирпичная кладка ведётся с трубчатых лесов или подмостей.

Подача кирпича и раствора к месту кладки осуществляется монтажным краном.

#### 8.5. Антикоррозийная защита резервуара нейтрализующего осадка

До начала химзащитных работ железобетонные резервуары должны быть испытаны на водонепроницаемость в соответствии с требованиями СНиП 3.05.04-85 и СНиП 3.04.03-85. Испытание на водонепроницаемость

Проведен			
Име. №			
Т.Л. 901-7-17.90			Лист
ПЗ			29

проводится путём заполнения ёмкостей водой до рабочего уровня и проверкой их герметичности в течение 72 часов, при этом согласно требованиям главы СНиП 3.05.04-85 при испытании резервуара для хранения агрессивных жидкостей, расположенных в зданиях, утечка воды не допускается, допускается только потемнение и слабое отпотевания отдельных мест.

Приёмку и подготовку поверхности под антикоррозийную защиту, выполнение химзащитных работ и контроль качества следует производить согласно главе СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций от коррозии" и "Сборника инструкций по защите от воздействия высокоагрессивных сред" ВСН 214-74/ММС СССР.

Работы должны производиться специальной строительной организацией химзащиты.

Футеровочные работы и облицовка строительных конструкций штучными материалами отличаются трудоёмкостью и высокими требованиями к качеству выполняемых работ. Толщина постели не должна превышать под кирпич - 5 мм, под плитку - 3-4 мм.

Для надёжной связи футеровочного слоя с поверхностью защищаемой конструкции необходимо выполнить тщательную грунтовку основания с последующим нанесением шпаклёвки и с промежуточной сушкой каждого слоя. Для создания прочного покрытия грунтовочный слой должен быть хорошо просушен.

Покрытие из полиизобутелена должно быть испытано на герметичность наливом воды до рабочего уровня на 24 часа до начала футеровочных работ. Для герметизации швов кромки полиизобутеленовых пластин должны быть сварены.

Окраску эпоксидно-сланцевой композицией ЭСД-2 на основе смолы ЭД-20 производить в соответствии с инструкцией по применению эпоксидно-сланцевых покрытий для гидроизоляции и защиты от коррозии стальных, ж.б. промышленных и сантехнических сооружений ВСН 345-75/ММСС.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привязан			
Изм. №			

Т.П. 90I-7-I7.90		ПЗ	Лист
			30

Копировал

24582-04

30

Формат А4

### 8.6. Указания по производству работ в зимних условиях

Работы в зимнее время надлежит производить в соответствии с требованиями положений СНиП часть 3 "Организация, производство и приёмка работ", глав "Работы в зимних условиях".

Мерзлый грунт должен быть предварительно подготовлен одним из следующих способов:

- предохранение грунта от промерзания;
- оттаивание мерзлого грунта;
- рыхление мерзлого грунта.

Устройство бетонных и железобетонных конструкций целесообразно проводить способом термоса с применением добавок-ускорителей твердения и цементов с повышенным тепловыделением (быстротвердеющие и высокомарочные). Замоноличивание стыков при монтаже сборных железобетонных конструкций осуществляется с помощью электропрогрева пластинчатыми и стержневыми электродами. Обмазочную гидроизоляцию запрещается наносить при температуре окружающей среды ниже 5°C. В исключительных случаях такую гидроизоляцию делают в инвентарных переносных тепляках с покрытием из полимерных плёнок.

Кирпичную кладку в зимних условиях осуществляют следующими методами:

- замораживанием;
- с применением противоморозных добавок;
- с искусственным обогревом раствора в швах.

Возведение каменных конструкций в зимнее время допускается высотой не более 1,5 м.

### 8.7. Техника безопасности

Производство строительно-монтажных работ осуществляется в строгом соответствии с положениями СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве", правилами техники безопасности Госгортехнадзора СССР и Госэнергонадзора Минэнерго СССР, требованиями санитарно-гигиенических норм и правил Минздрава СССР.

Примечание			
Изм. №			

Т.П. 901-7-17.90		ИЗ	Лист
			31

Чертеж

24582-01

31

Формат А4



ряда выше уровня рабочего настила. Запрещается выкладывать стену стоя на ней.

График производства работ на строительство хлораторной дан на листе марки ОС в альбоме 3.

Настоящие положения по производству работ являются основой для разработки подробного проекта производства работ строительной организацией.

Схему стройгенплана см.рис. I

Приказ			
Инв. №			

Т.П. 90I-7-17.90

ПЗ

Лист  
33

Копировал

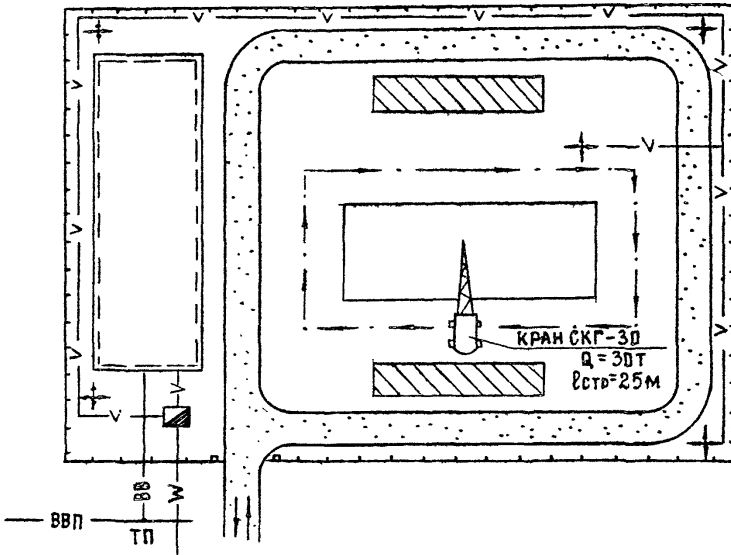
24582-01

33

Формат А4



Рис. 1 СХЕМА СТРОЙГЕНПЛАНА



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ПРОЕКТИРУЕМЫЕ СООРУЖЕНИЯ
- ПЛОЩАДКА РАЗМЕЩЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ
- ВРЕМЕННЫЕ ДОРОГИ
- ПУТЬ ДВИЖЕНИЯ МОНТАЖНОГО КРАНА
- КОМПЛЕКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ (КТП)
- ВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОСЕТЬ
- ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ КАБЕЛЬ
- ПРОНЕКТОР
- ВРЕМЕННЫЙ ВОДОПРОВОД
- ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОЙ ВОДОПРОВОД
- ТОЧКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ
- ВРЕМЕННОЕ ОГРАЖДЕНИЕ

Изм. № подл. Подп. и дата. Изм. №, №

Привязки			
Изм. №			
			Лист
			34

Т.П.90I-7-I7.90

ПЗ

Копировал

24582-04

34

Формат А4

## УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## 9.1. Эксплуатационный режим

На очистной станции, где расположена хлораторная, приказом по предприятию выделяются работники, ответственные за эксплуатацию хлорного хозяйства в соответствии с "Правилами безопасности для производства хлора" ПБХ-83 и с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

Численность производственного персонала определена по "Нормативам численности рабочих, занятых на работах по эксплуатации сетей, очистных сооружений и насосных станций водопроводов и канализации" (1986 г.).

Профессия персонала – оператор на хлораторных установках, количество рабочих 6 человек.

## 9.2. Состав работы оператора

1. Поддерживание установленных службой – технологического контроля расходов хлора по суткам и часам суток.

2. Наблюдение за работой хлораторных по показателям приборов, вынесенных на щит оператора.

3. Проверка полноты использования хлора в контейнерах, учитывая результаты взвешивания при приеме контейнера и суммирования показаний расходомера и хлора.

4. Ведение журнала учета расхода и поступления хлора.

5. Своевременное проведение планово-предупредительного ремонта хлорного оборудования.

6. Проверка оборудования, не подлежащего инспекции органами Госгортехнадзора.

Контроль работы хлораторных осуществляется круглосуточно. Оператор каждые 3–4 часа обязан снять показания приборов, установленных в операторской, а затем, при нормальных условиях, осмотреть оборудование и приборы в помещениях хлордозаторной и склада контейнеров. Общая продолжительность операций – 2 ч в смену.

Принят			
Инв. №			

Т.П. 90I-7-17.90

ПЗ

Лист  
35

Копирова

24582-01

35

Формат А4

Все работы по осмотру хлораторной, ремонту оборудования не требуют <sup>тяжелого</sup> ручного труда (перегрузка контейнеров выполняется с помощью крана, все вентили без электропривода - диаметром не более 100 мм). Продолжительность операций, связанных с переключением контейнеров, хлораторов, выполняемых вручную (съем и перестановка компенсаторов, установка заглушек и т.п.) не превышает I ч в сутки, а с учетом вывоза, ввоза и смены контейнеров на складе в среднем не более 2,5 ч в сутки или I ч в смену или 12%.

Таким образом в хлораторной обеспечены следующие эксплуатационные показатели:

- режим работы - трехсменный
- степень автоматизации - 75%
- степень механизации - 88%
- применение ручного труда - 12%

При разгрузке контейнеров производить выборочное взвешивание контейнеров на весах, установленных на складе. Слив воды из испарителя осуществляется с помощью сифона (резиновый шланг диам. 15-20мм) в приямок.

9.3. Мероприятия по обеспечению безопасности на производстве

Проектом предусмотрены решения, обеспечивающие безопасную эксплуатацию хлораторных, в соответствии с требованиями "Правил безопасности для производств, хранения и транспортировки хлора" ПБХ-89, а также других документов, на которые имеются ссылки в указанных Правилах.

Для обеспечения безопасности персонала хлораторные должны оснащаться аварийными средствами индивидуальной защиты (см. таблицу).  
в соот. с прил. 6 ПСХ-93. ( ✓ )

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Примечания			
Име. №			

Т.П. 90I-7-17.90		ЛЗ	Лист
			35

Табель оснащения защитными средствами  
расходных складов хлора на городских  
предприятиях водоснабжения и канализации

Технологический персонал систем хлоропотребления из числа членов Добровольной газоспасательной дружины для проведения аварийных работ оснащается следующими средствами защиты:

1. Изолирующими костюмами для защиты от хлора КИХ-4 (ТУ6-ВИ.6.066.00.000-87), или гидроизолирующими костюмами ТУ-1 (ТУ 38.105439-82), или гидроизолирующими костюмами "Эпрон" (ТУ 38105770-85), или костюмами Л-1.

2. Изолирующими дыхательными аппаратами КИП-7, или КИП-8, или РВЛ-1, или АСВ-2, или АДИ-ГС, или ИП-4. (Применение аппарата ИП-4 разрешается временно с последующей его заменой на аппарат АДИ-ГС по мере наращивания объема изготовления).

3. Фильтрующими противогазами с коробкой большого габарита БКФ или В.

4. Шланговыми противогазами ПШ-1 (ТУ-6-16-2053-76) или ПШ-2 (ТУ 16-2054-76).

5. Резиновыми сапогами и перчатками.

Предусматриваются также:

прокладки паронитовые (диаметром от 57 до 219 мм),  
комплект гаечных ключей: 14х17, 17х19, 19х22, 22х24, 27х32,  
газовые ключи № 1 и № 2,  
молоток, зубило, ручная дреель,  
хомуты с гайками и болтами на трубопроводы от 57 до 219 мм,  
набор болтов и гаек, бандажи, веревка капроновая длиной  
20 м, спасательный пояс.

Привязан			
Изм. №			

Т. П. 901-7-17.90	ПЗ	Лист 37
-------------------	----	------------

Газоанализатор УГ-2	1 шт
Фонарь аккумуляторный	2 шт
Набор прокладок, заглушек, инструментов, монтажный пояс, веревка капроновая	1 шт
Гипосульфит для дегазации	10 л
Сода питьевая 1% раствора (срок хранения 6 мес.)	3 л
Вода дистиллированная	3 л
Бумага индикаторная	3 пачки
Спирт нашатырный	0,3 л
Полотенце	1 шт
Мыло	0,2 кг
Тряпки чистые	3 кг
Аптечка первой доврачебной помощи	3 комплекта
Инструкция по технике безопасности	1 шт
Медицинские кислородные подушки	2 шт

Аварийный запас средств защиты должен храниться в двух местах, исключающих одновременное его попадание в хлорную волну, с учетом "розы ветров". Аварийный запас должен состоять из 4-6 комплектов в целом на подразделение.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привязки			
Изм. №			

Т.П. 901-7-17.90	ПЗ	Лист 38
------------------	----	------------

Копировал

24582-04

38

Формат А4

## Ю. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА

1. При размещении хлораторной на площадке очистной станции обеспечить разрывы от зданий с постоянным пребыванием людей не менее 30 м, от других зданий и сооружений - не менее противопожарных. Хлораторная должна размещаться по возможности в пониженном месте.

2. Предусмотреть на наружной водопроводной сети не менее двух гидрантов перед фасадами здания.

3. Уточнить фундаменты здания и оборудования с учетом местных геологических и гидрогеологических условий.

4. При наличии в радиусе 50 м зданий выше хлораторной, увеличить высоту трубы над хлораторной на 2 м выше конька кровли самого высокого здания.

Привязка			
Имя, №			

Т.Д. 901-7-17.90

ГБ

39

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Пример расчета загрязнения атмосферы от  
хлораторной

Расчет выполнен по "Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий". Метеоиздат, 1987 г. (см. ссылки на формулы и рисунки Методики).

Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \gamma}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}} \quad , \text{ мг/м}^3$$

где: А - безразмерный показатель (п.26, А = 200);

М - масса выбрасываемого вредного вещества, г/с;

$V_1$  - объем выброса, м<sup>3</sup>/с.

Количество хлора, испаряемое с 1 м<sup>2</sup> поверхности - 6 кг/м<sup>2</sup>·ч  
(СНиП 2.04.03-85).

Площадь растекания хлора между каналами вентиляции 38,4 м<sup>2</sup>.

Количество испаряющегося хлора

132,6

$$M = 6 \times 38,4 = 230,4 \text{ кг/ч}$$

$$M = 64 \text{ г/с}$$

Степень очистки выбросов в скрубберах - 99,9%.

Количество хлора, выбрасываемое в атмосферу

$$M = 0,001 \times 64 = 0,064 \text{ г/с}$$

F - коэффициент скорости оседания вредных веществ в атмосферном воздухе, F = 1 (п.2.5);

m, n - значения коэффициентов зависят от параметров f и  $V_m$ .

$$f = 1000 \frac{C_{до}^2 \Delta}{H^2 \Delta T}$$

Выброс осуществляется через трубу высотой H = 15 м, диаметром устья D = 800 мм

Проездной			
Изм. №			
Т.П. 901-7-17.90			Лист
ИЗ			40

Копировать

24582-01

40

Формат А4

$\omega_0$  - скорость выброса из устья, м/с;

$V_1$  - объём выброса при 12-ти кратном воздухообмене:

$$V_1 = 20736 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ или } 5,55 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$\omega_0 = \frac{5,55 \times 4}{3,14 \times 0,8^2} = 11,05 \text{ м/с}$$

$\Delta T$  °C - разность температуры наружного воздуха в самую жаркую пятидневку и температуры вентиляционного воздуха,  
 $\Delta T = 5^\circ\text{C}$

$$f = 1000 \frac{11,05^2 \times 0,8}{15^2 \times 5} = 87 < (90)$$

$$m = 0,4$$

$$v_m = 1,3 \frac{\omega_0 \Delta}{H} = 1,3 \frac{11,05 \times 0,8}{15} = 0,77$$

$$n = 1,5$$

$$\gamma = 1$$

$$C_m = \frac{200 \times 0,064 \times 1 \times 0,4 \times 1,5 \times 1}{15^2 \sqrt[3]{5,55 \times 5}} = 0,011 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{ПДК хлора} = 1 \text{ мг/м}^3.$$

Расстояние от источника выброса, на котором приземная концентрация (с) достигнет максимального значения  $C_m$ ,

$$X_m = \frac{5 - F}{4} d \cdot H, \text{ м}$$

$$d = 4,95 v_m (1 + 0,28 \sqrt[3]{f})$$

$$d = 4,95 \times 0,77 (1 + 0,28 \sqrt[3]{87}) = 13,27$$

$$X_m = \frac{5 - 1}{4} 13,27 \times 15 = 199 \text{ м}$$

Опасная скорость ветра ( $V_m$ , м/с) на уровне 10 м от земли, при которой достигается наибольшее значение приземной концентрации  $C_m$ :

Приземн

Имя. №

Т.П. 90I-7-17.90

ПЗ

Лист  
41

Копировал

24582-01

41

Формат А4



$$\text{при } 0,5 < V_M \leq 2 \quad \text{И}_M = V_M = 0,77 \text{ м/с}$$

Метеорологическая скорость ветра И = 5 м/с.

Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества (Сми, мг/м<sup>3</sup>) при неблагоприятных метеоусловиях

$$\text{Сми} = z \text{СМ}$$

$$\text{при } \frac{И}{И_M} = \frac{5}{0,77} > 1 \quad \frac{И}{И_M} = 6,5$$

$$z = \frac{3(И/И_M)}{2(И/И_M)^2 - (И/И_M) + 2}$$

$$z = \frac{3 \times 6,5}{2 \times 6,5^2 - 6,5 + 2} = 0,24$$

$$\text{Сми} = 0,24 \times 0,034 = 0,008 \text{ мг/м}^3 < 1 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Сми} < \text{ПДКи}$$

Расстояние от источника выброса (Хми, м), на котором при скорости ветра (И, м/с) и неблагоприятных метеоусловиях приземная концентрация вредных веществ достигает максимального значения (Сми, мг/м<sup>3</sup>)

$$\text{Хми} = p \text{Хм}, \text{ м}$$

$$p = 0,32 \frac{И}{И_M} + 0,68; \text{ при } \frac{И}{И_M} > 1$$

$$p = 0,32 \times 6,5 + 0,68 = 2,76$$

$$\text{Хми} = 2,76 \times 199 = 549,38 \text{ м}$$

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Привязан			
Инд. №			
Т.П. 901-7-17.90			Лист
ИЗ			42

Копировал

24582-04

42

Формат А4

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
(для производительности 50 кг хлора в час)

Наименование показателя, единица измерения	Значение показателя по:				
	прогрессивному техническому уровню	проекту аналогу	заданию на разработку	проекту (рабочему проекту)	рабочей докумен- тации
1	2	3	4	5	6
Площадь, м <sup>2</sup> (общая)		516	-	486	486
м <sup>2</sup> /расч. ед.		10,32	-	9,62	9,62
Сметная стоимость строительства; тыс. руб.		154,19	150	145,46	143,04
руб./расч. ед.		3084	3000	2909	2861
в том числе СМР, тыс. руб.		131,44	124	123,04	122,49
руб./м <sup>2</sup>		270,45	-	253,17	252
Сметная стоимость строительства с учетом условной привязки; тыс. руб.		231,28	-	218,19	214,56
руб./расч. ед.		4625,6	-	4363,8	4291,2
Удельный вес прогрессивных видов СМР, %		80	-	80	80
Трудоемкость строительства нормативная, чел.-ч.		28917	27280	23870	21495
чел.-ч./расч. ед.		578,3	545,6	477,4	430
чел.-ч./млн. руб. СМР		220001	220000	194002	175864
Расход строительных материалов: цемент, приведенный к М 400, т		212	200	210	196,9
т./расч. ед.		4,24	4,0	4,2	3,94
т/млн. руб. СМР		1613,0	1613,0	1706,7	1607,5
сталь, приведенная к классу А-1 и СТ 3, т		53	50	45	30,7
т./расч. ед.		1,06	1,0	0,9	0,61
т/млн. руб. СМР		8,06	8,06	7,3	4,98
лесоматериалы, приведенные к круглому лесу, м <sup>3</sup>		134,8	-	127,2	119,77
м <sup>3</sup> /расч. ед.		2,69	-	2,54	2,4
м <sup>3</sup> /млн. руб. СМР		1025,5	-	1033,8	978
Годовая потребность в тепле, ГДж		2643,8	-	2494,2	2353
Дж./расч. ед.		52,88	-	49,88	47,06
в электроэнергии, МВт·ч.		423,26	-	399,3	376,7
кВт·ч./расч. ед.		8465,2	-	7986	7534

ЛИСТ

901-7-17.90

ЛЗ

43

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**  
(для производительности 25 кг хлора в час)

Наименование показателя, единица измерения	Значение показателя по:				
	прогрессивному техническому уровню	проекту аналогу	заданию на разработку	проекту (рабочему проекту)	рабочей документации
1	2	3	4	5	6
Площадь, м <sup>2</sup> (общая)		486	-	486	486
м <sup>2</sup> /расч. ед.		19,44	-	19,44	19,44
Сметная стоимость строительства, тыс. руб.		150,38	125	141,87	141,39
руб./расч. ед.		6015,2	5000	567,48	5655,6
в том числе СМР, тыс. руб.		129,18	110	121,87	121,83
руб./м <sup>2</sup>		265,8	-	250,76	250,68
Сметная стоимость строительства с учетом условной привязки, тыс. руб.		225,57	-	212,8	212,1
руб./расч. ед.		9022,8	-	8512	8484
Удельный вес прогрессивных видов СМР, %		80	-	80	80
Трудоемкость строительства нормативная, чел.-ч.		24579	23188	23188	21349
чел.-ч./расч. ед.		983,16	927,52	927,52	853,96
чел.-ч./млн. руб. СМР		190269	210800	190268	175236
Расход строительных материалов: цемент, приведенный к М 400, т		212	170	200	196,9
т/расч. ед.		8,48	6,8	8	7,88
т/млн. руб. СМР		1641	1545	1641	1616
сталь, приведенная к классу А-1 и СТ 3, т		45,6	42	43	30,7
т/расч. ед.		1,82	1,68	1,72	1,23
т/млн. руб. СМР		358	381,8	353	252
лесоматериалы, приведенные к круглому лесу, м <sup>3</sup>		134,86	-	127,23	119,77
м <sup>3</sup> /расч. ед.		5,39	-	5,09	4,8
м <sup>3</sup> /млн. руб. СМР		1044	-	1044	983
Годовая потребность: в тепле, ГДж		2643,8	-	2494,2	2353
Дж./расч. ед.		105,7	-	99,77	94,12
в электроэнергии, МВт·ч.		353,9	-	333,9	315
кВт·ч/расч. ед.		14157	-	13356	12600

901-7-17.90

ПЗ

Лист

44

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателя, единица измерения	Значение показателя по:				
	прогрессивному техническому уровню	проекту аналогу	заданию на разработку	проекту (рабочему проекту)	рабочей документации
1	2	3	4	5	6
Мощность (вместимость, пропускная способность, объем услуг и т. п) кг/ч		50	50	50	50
Годовой объем (выпуск) товарной продукции: в натуральном выражении Т в оптовых ценах, тыс. руб.		438	-	438	438
		-	-	-	-
Производительность труда на одного работающего, тыс. руб.		-	-	-	-
Затраты производства (себестоимость) на 1 руб. товарной продукции, коп. на единицу продукции, руб.		-	-	-	-
		84,8	-	80,0	80,0
Прибыль на 1 руб. товарной продукции, коп.		-	-	-	-
Коэффициент загрузки оборудования		0,5	-	0,5	0,5
Коэффициент сменности по рабочим		3	-	3	3
Уровень автоматизации производства, %		75	-	75	75
Уровень механизации производства, %		80	-	88	88
Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом, %		20	-	12,5	12,5
Численность работающих, чел. в т. ч. рабочих		6	-	6	6
		6	-	6	6
Уровень рентабельности, %		-	-	-	-
Срок окупаемости капиталовложений, год		7	-	7	7
Приведенные затраты на единицу продукции, руб.		127,1	-	119,86	119,86

901-7-17.90	ИЗ	<b>ЛИСТ</b> 45
-------------	----	-------------------

## 2 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателя, единица измерения	Значение показателя по				
	прогрессивному техническому уровню	проекту аналогу	заданию на разработку	проекту (рабочему проекту)	рабочей документации
1	2	3	4	5	6
Мощность (вместимость, пропускная способность, объем услуг и т.п.) кВт/ч		25	25	25	25
Годовой объем (выпуск) товарной продукции в натуральном выражении т в оптовых ценах, тыс. руб.		219	-	219	219
		-	-	-	-
Производительность труда на одного работающего, тыс. руб.		-	-	-	-
Затраты производства (себестоимость) на 1 руб. товарной продукции, коп. на единицу продукции, руб.		-	-	-	-
		145,4	-	137,2	137,2
Прибыль на 1 руб. товарной продукции, коп.		-	-	-	-
Коэффициент загрузки оборудования		0,5	-	0,5	0,5
Коэффициент сменности по рабочим		3	-	3	3
Уровень автоматизации производства, %		75	-	75	75
Уровень механизации производства, %		80	-	88	88
Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом, %		20	-	12,5	12,5
Численность работающих, чел. в т.ч. рабочих		6	-	6	6
		6	-	6	6
Уровень рентабельности, %		-	-	-	-
Срок окупаемости капиталовложений, год		7	-	7	7
Приведенные затраты на единицу продукции, руб.		227,5	-	214,6	214,6

901-7-17.90

ПЗ

Лист

46