Министерство угольной промышленности СССР
Управление охраны природы
Всесоюзный научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт
охраны окружающей природной среды
в угольной промышленности (ВНИИОСуголь)

ИНСТРУКЦИЯ

по хлорированию шахтных вод

Москва — 1980

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР
Управление охраны природы
Всесоюзный научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт
охраны окружающей природной среды
в угольной промышленности (ВНИИОСуголь)

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель Министра
угольной промышленности СССР
М.И.ЩАДОВ
18 декабря 1978 г.

И Н С Т Р У К Ц И Я
ПО ХЛОРИРОВАНИЮ ШАХТНЫХ ВОД

Москва - 1980

Инструкция по хлорированию шахтных вод разработана в соответствии с "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами", утвержденными Министерством здравоохранения СССР, Министерством мелиорации и водного хозяйства СССР и Министерством рыбного хозяйства СССР 16 мая 1974 г. № 1166 ; "Санитарными нормами по устройству и содержанию предприятий угольной промышленности", утвержденными Министерством здравоохранения СССР № 1154-74 и "Руководством по эксплуатации сооружений для очистки шахтных вод".

Инструкция содержит правила эксплуатации хлораторных установок, расходных складов реагентов, транспортировки хлора, описание оборудования хлораторных установок, формы документации учета их работы и контроля.

Инструкция разработана сотрудниками института "ВНИИОСуголь" Д.Н.МИТЕЛЬМАН, Д.И.КОМКОВЫМ и В.В.КАРПОВЫМ.

Инструкция предназначена для инженерно-технического персонала и рабочих, обслуживающих хлораторные установки.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Шахтные воды, производственные сточные воды, содержащие возбудителей заболеваний, а также бытовые сточные воды перед выпуском в водоем после соответствующей очистки должны подвергаться хлорированию.

I.2. Хлорирование, как правило, должно производиться жидким хлором или гипохлоритом натрия.

Применение гипохлорита кальция и хлорной извести допускается в исключительных случаях по согласованию с Госснабом СССР и Министерством химической промышленности СССР.

I.3. Хлорирование должно производиться раствором хлора в воде (хлорной водой) или растворами хлорсодержащих реагентов (гипохлорита натрия или кальция, хлорной извести).

I.4.Для бытовых сточных вод расчетную дозу хлора следует принимать:

- после механической очистки - IO г/м^3 отстоенных сточных вод;

- после полной искусственной биологической очистки - 3 г/м^3;

- после неполной искусственной биологической очистки - 5 г/м^3.

Показатель хлорируемости для бытовых сточных вод выражается величиной наибольшей дозы хлора в мг/л, при введении которой в исследуемую воду в последней после 30-ти минутного контакта достигается коли-индекс не более IOOO в одном литре при остаточном хлоре не менее I,5 мг/л.

I.5. Для шахтных вод доза хлора и величина остаточного хлора определяются для каждого конкретного случая органами местного санитарного надзора по данным пробного хлорирования и бактериологического анализа с учетом местных условий на водоеме, вида водопользования, степени загрязненности и особенностей обработки воды до хлорирования.

I.6. Время контакта хлора с водой должно быть не менее 30 минут.

I.7. Отбор проб воды на определение остаточного активно-

го хлора следует производить из проточного водовода диаметром не более 1/4 дюйма, проведенного в лабораторию из установленного места отборы пробы.

I.8. Оценка результатов хлорирования должна производиться по коли-индексу и величине остаточного активного хлора.

Периодичность анализов принимается в соответствии с "Руководством по эксплуатации сооружений по очистке шахтных вод" (ежечасно).

I.9. Хлор относится к сильнодействующим ядовитым веществам (СДЯВ), класс опасности - 2, хлорсодержащие реагенты относятся к едким веществам.

При работе с хлором и хлорсодержащими реагентами следует соблюдать особые меры предосторожности. (Физические и химические свойства хлора и хлорсодержащих реагентов приведены в приложении I).

I.IO. Эксплуатация и содержание сооружений по хлорированию должны производиться согласно следующим нормативным документам:

"Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденные Госгортехнадзором СССР I9 мая I970 г.;

"Инструкция о порядке сбыта, приобретения, хранения, учета и перевозки СДЯВ", утвержденная Министерством охраны общественного порядка СССР № 247-68";

"Инструкция о порядке перевозки автомобильным транспортом общего пользования едких веществ", утвержденная Министерством автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР в октябре 1965 г.;

"Санитарные правила проектирования, оборудования и содержания складов для хранения сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ)" № 534-65;

"Руководство по эксплуатации сооружений для очистки шахтных вод".

Уничтожение едкого хлора и хлорсодержащих реагентов должно производиться в соответствии с "Санитарными правилами по хранению, транспортировке и применению пестицидов (ядохимикатов) в сельском хозяйстве" № II23-73.

I.II. Обслуживающий персонал сооружений по хлорированию должен пройти медицинское освидетельствование и в дальнейшем проходить освидетельствование не реже одного раза в

6 месяцев.

I.I2. Не допускаются к работе с хлором и хлорсодержащими реагентами лица моложе I8-ти лет, беременные и кормящие женщины, а также лица, не сдавшие экзамены квалификационной комиссии и не прошедшие инструктаж по технике безопасности.

I.I3. Обслуживающему персоналу должны быть выданы инструкции по режиму работы хлораторных установок и расходных складов и их безопасному обслуживанию, утвержденные руководством предприятия.

I.I4. Поручение обслуживающему персоналу работ, не связанных с эксплуатацией сооружений по хлорированию, запрещается.

I.I5. На основании настоящей инструкции применительно к местным условиям для каждого рабочего места должны быть составлены инструкции с регламентацией:

- обязанностей и ответственности обслуживающего персонала;
- последовательности операций пуска и остановки хлораторов;
- порядка наблюдения, регулирования, обслуживания оборудования во время работы и при авариях.

2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ ПО ХЛОРИРОВАНИЮ ШАХТНЫХ ВОД

2.I. Хлорирование жидким хлором

2.I.I. Хлораторная установка предназначена для приготовления раствора хлора в воде (хлорной воды).

2.I.2. В хлораторной установке последовательно осуществляется съем хлора, испарение его, механическая очистка, дозирование, растворение в воде.

2.I.3. Хлораторная установка должна состоять из следующих узлов:

рабочих сосудов;
весов;
коллектора;
промежуточного сосуда или специального испарителя;

хлоратора;

футляра для поврежденных баллонов;

устройства для продувки системы;

нейтрализатора.

Схема хлораторной установки приведена на рис.2.I.

2.I.4. Рабочими сосудами в установке должны служить баллоны (ГОСТ 949-57) или бочки, которые должны удовлетворять требованиям технических условий и чертежам, согласованным с Министерством химической промышленности СССР.

2.I.5. При расходе хлора менее 2 кг/час в качестве сосудов необходимо использовать баллоны, при большем расходе - баллоны и бочки

2.I.6. Необходимое количество рабочих сосудов в хлораторной установке должны определять исходя из следующего: съём газообразного хлора при температуре помещения I6°С с одного баллона составляет 0,5-0,7 кг/час, с одной бочки - 3 кг/час с I $м^2$ поверхности, но не менее двух сосудов, один из которых рабочий, другой - запасной.

2.I.7. Для съёма хлора рабочие сосуды устанавливаются на весы в переносных подставках:

- баллоны крепятся скобами, которые, соединяясь с подставкой, удерживают их от падения;

- бочки должны укреплять при помощи специальной подставки из двух параллельных двутавровых балок или железнодорожных рельсов.

Запасные рабочие сосуды устанавливаются в специальных подставках.

Воспрещается крепить сосуды с жидким хлором к стене хлораторной.

2.I.8. В подставках сосуды должны быть установлены вертикально: баллоны - вентилем вниз, бочки вентилем вверх.

2.I.9. Выбор марки и грузоподъемности весов должен определяться суточным расходом жидкого хлора и весом тары (баллона или бочки). Техническая характеристика весов, выпускаемых промышленностью, приведена в приложении 2.

2.I.I0. Перед установкой на весы рабочий сосуд необходимо проверить на открытом воздухе на наличие в нем жидкого хлора (по весу), исправность сифонной трубки (по стуку трубки о стенки сосуда) и запорного вентиля (для этого необходимо снять колпак с баллона, снять заглушку бокового

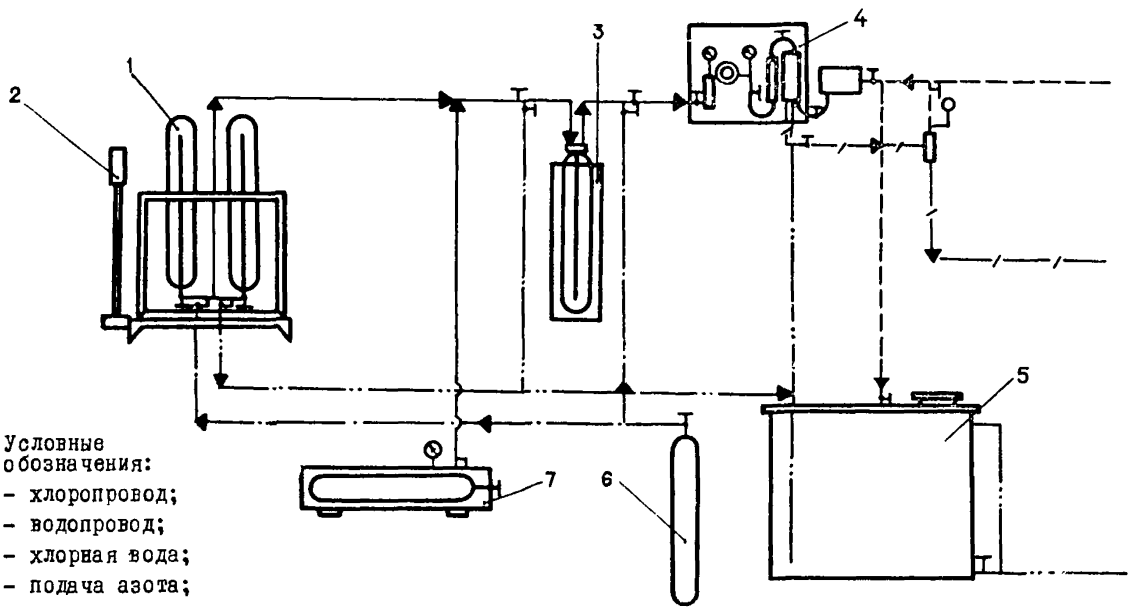


Рис.2.I. Схема хлораторной установки

I - рабочие баллоны; 2 - весы; 3 - промежуточный баллон; помещенный в футляр с подогреваемой водой; 4 - хлоратор; 5 - нейтрализатор; 6 - баллон с азотом; 7 - футляр для поврежденных баллонов

штуцера вентиля, надеть на боковой штуцер шланг, другой конец шланга погрузить в ведро с водой, постепенно приоткрыть вентиль и проверить его работу).

2.I.II. Порядок установки баллонов:

- проверенный баллон с жидким хлором ставят вентилем вниз в свободное гнездо и закрепляют скобами;
- снимают заглушку с бокового штуцера запорного вентиля;
- одевают на боковой штуцер вентиля накидную гайку (зажим) медной трубки коллектора. При этом в накидную гайку (зажим) должна быть установлена новая прокладка (свинец, паронит).

2.I.I2. Порядок пуска баллона в работу:

- открывают вентиль на медной трубке у коллектора;
- постепенно открывают запорный вентиль баллона с жидким хлором.

2.I.I3. Сработанный баллон определяется по повышению температуры стенок при сравнении с температурой стенок баллона, наполненного жидким хлором.

2.I.I4. Перед заменой сработанного баллона должен быть пущен в работу запасной баллон.

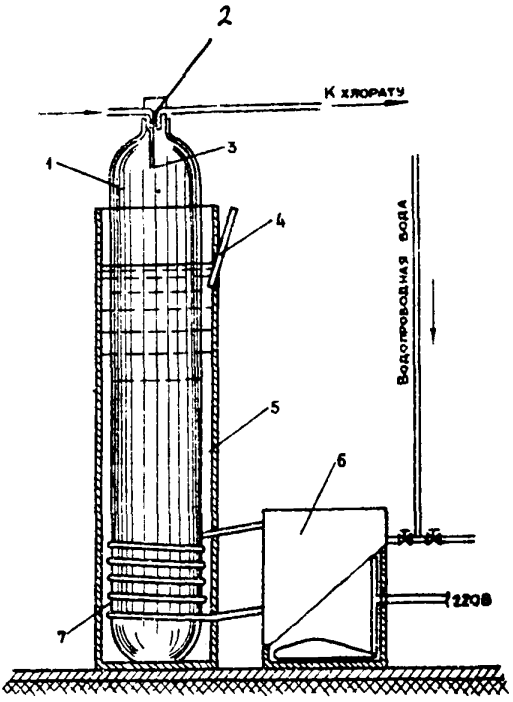
2.I.I5. Порядок замены баллонов:

- закрывают вентиль сработанного баллона;
- через минуту закрывают вентиль на медной трубке;
- отделяют медную трубку от сработанного баллона;
- закрывают боковой штуцер вентиля сработанного баллона заглушкой;
- удаляют баллон из установки, открывая скобу;
- навертывают колпак и удаляют баллон в склад.

2.I.I6. Испарение жидкого хлора должно происходить в промежуточном баллоне или испарителе.

Очистка газа от грязи и масел должна происходить в промежуточном баллоне.

2.I.I7. Промежуточный баллон (рис.2.2) представляет собой стандартный баллон, в горловину баллона вставлен двухпроходной вентиль (рис.2.3). Промежуточный баллон устанавливают вентилем вверх. Поступающий через впускной вентиль жидкий хлор попадает на дно баллона и, испаряясь, уходит через выпускной вентиль в хлоратор.



При расходе хлора более 2 кг/час после рабочих сосудов должен быть установлен испаритель (2.4), в который жидкий хлор поступает через вентиль, расположенные в нижней части испарителя, и выходит через вентиль, расположенный в верхней части. После испарителя должны устанавливать промежуточный баллон.

Рис.2.2. Схема промежуточного баллона-испарителя с искусственным обогревом

I - корпус баллона; 2 - распределительное устройство; 3 - сифонная трубка; 4 - термометр; 5 - сосуд для подогрева баллона; 6 - водоподогреватель; 7 - змеевик

2.I.I8. Для увеличения съема хлора промежуточный баллон или испаритель должны обогревать водой, нагретой до 40°С.

Воспрещается обогревать баллоны или испарители водой, нагретой до температуры выше 40°С, нагревательными приборами и открытым огнем.

2.I.I9. Дозирование газообразного хлора и получение хлорной воды должно производиться в вакуумных хлораторах.

Техническая характеристика хлораторов, краткое описание их, особенности конструкции, монтаж, пуск, остановка, возможные неисправности и способы устранения приводятся в приложениях 3, 4, 5, 6.

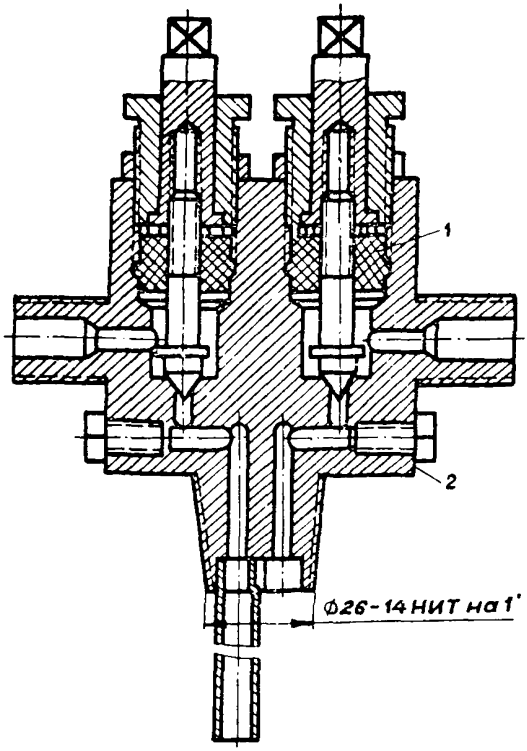


Рис.2.3. Двухпроходной вентиль
I - резиновая прокладка;
2 - свинцовая прокладка

2.I.20. Основным условием правильной и бесперебойной работы хлораторов является правильно произведенной монтаж.

Монтажные работы должны проводить высококвалифицированные слесари под постоянным наблюдением мастера-наладчика.

До начала монтажа должны изучить инструкцию к хлоратору и проверить соответствие его спецификации.

По окончании монтажа производят приемку хлоратора с проверкой всех его частей, особенно в местах соединений под давлением воздуха и хлор-газа.

Утечка хлора недопустима.

При монтаже оборудования хлораторных установок должны применять материалы, не корродирующие от воздействия хлора:

винипласт, эбонит, резину, полиэтилен, стекло, паронит, асбесто-графитовую набивку, свинец, медные трубки и др.

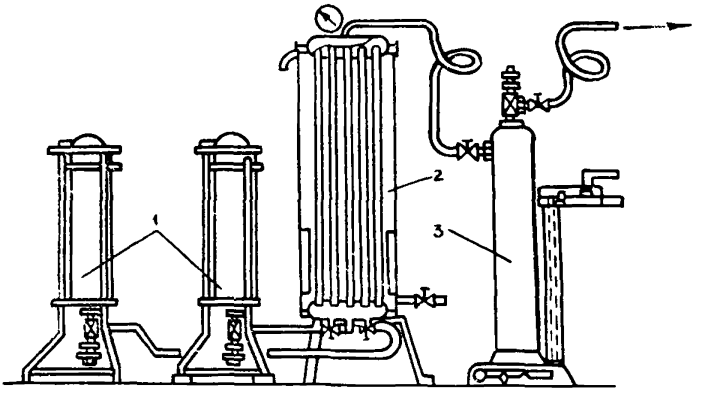


Рис.2.4. Автоматический трубчатый хлороиспаритель с водяным обогревом системы Л.А.Кульского

I - баллоны с жидким хлором; 2 - трубчатый испаритель; 3 - промежуточный баллон

Запрещается применять материалы нестойкие к хлору: алюминий, олово и др.

2.I.2I. Количество хлораторов должно определяться, исходя из их производительности, дозы хлора и количества обрабатываемой воды.

На каждое место ввода хлорной воды должен быть установлен отдельный хлоратор.

Количество хлораторов в хлораторной должно быть не менее двух, один из которых резервный.

Количество резервных хлораторов должно быть:

- при двух рабочих хлораторах - один;
- свыше двух рабочих хлораторов - два.

2.I.22. Для сработки поврежденных баллонов в хлораторной установке должен быть установлен футляр.

Футляр для сработки поврежденных баллонов (рис.2.5) должен быть закреплен на неподвижной раме. На одном конце футляра должна быть оборудована газовая камера с отверстием для прохода головки баллона, на другом - приямное устройство (шпиндель, наконечники, штурвал, неподвижная гайка). Внутрь газовой камеры через уплотнение должен быть пропущен

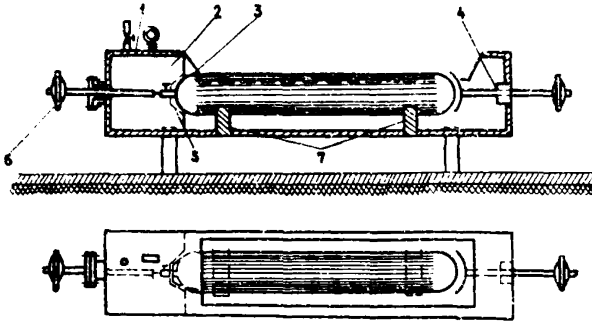


Рис.2.5. Футляр для поврежденных баллонов

I - корпус, изготовленный из трубы 300 мм и установленный на неподвижной раме с отверстиями для прохода головки баллонов; 2 - герметичная газовая камера; 3 - вентиль; 4 - прижимное винтовое устройство; 5 - кольцевая резиновая прокладка; 6 - штурвальный ключ - привод вентиля; 7 - неподвижные направляющие для центрирования баллона

штурвальный ключ-привод вентиля. Герметизация газовой камеры должна осуществляться с помощью кольцевой резиновой прокладки. Баллон в футляре центрируется с помощью неподвижных направляющих.

Для коротких баллонов должен быть предусмотрен вкладыш, устанавливаемый в футляр со стороны прижимного устройства.

2.I.23. Для удаления треххлористого азота, накапливающегося в трубопроводах, испарителе и промежуточном сосуде не реже одного раза в два месяца производится продувка сжатым воздухом, азотом или инертным газом.

2.I.24. Для обезвреживания продукты продувки должны поступать в нейтрализатор емкостью 0,6 м^3.

Аварийные стоки хлорной воды должны поступать в нейтрализатор.

Нейтрализатор должен быть заполнен I0%-ными растворами кальцинированной соды и гипосульфита натрия в соотношении I:2.

2.I.25. В процессе эксплуатации хлораторной установки периодически согласно графика должна производиться провер-

ка правильности работы хлоратора, наладка его согласно установленному режиму, ремонт с полной разборкой, промывкой и последующей сборкой.

2.I.26. Аппаратура, подлежащая ремонту, должна быть подвергнута продувке воздухом или азотом, промывке нейтрализующим раствором и сушке.

2.I.27. Диаметр водопровода подведенного к хлоратору должен быть не менее I/2 дюйма, давление воды не менее 3 кгм/см^2. Для растворения I кг хлора необходимо 0,6 м^3 воды.

2.I.28. Для растворения хлора и хлорсодержащих реагентов может быть использована очищенная от взвешенных веществ шахтная вода.

2.I.29. Трубопроводы хлорной воды изготовляются из материала, стойкого к воздействию хлора.

Трубопровод хлорной воды должен иметь наименьшее протяжение к месту ввода в обрабатываемую воду и выполнен без резких перегибов.

Трубопроводы хлорной воды от нескольких хлораторов можно объединять с разрывом струи через бак. Трубопроводы хлорной воды от каждого хлоратора прокладываются в местах, доступных для осмотра и быстрой замены: внутри помещений - в каналах, устраиваемых в полу или на кронштейнах, укрепленных на стенках; вне помещений - в подземных каналах или футлярах для труб.

Для утепления трубопровода каналы или футляр можно заполнить шлаком, опилками или другим подобным материалом. Запрещается располагать в этих каналах или футлярах трубопроводы другого назначения, кроме теплового.

2.I.30. Для обезвреживания неисправных баллонов сооружается аварийный колодец на расстоянии не менее I0 м от хлораторной. Колодец должен иметь водонепроницаемые стенки и дно и закрыт съемной деревянной крышкой.

2.I.3I. Для подачи сигнала тревоги и оповещения окружающих об аварии в тамбуре хлораторной устанавливается прямая связь с диспетчером шахты; в помещении хлораторной и на некотором расстоянии от него должны быть установлены сигнальные устройства (сирена).

2.I.32. Хлораторная должна находиться на первом этаже и размещаться в отдельном помещении или может быть совмещена с очистными сооружениями.

2.I.33. Отдельно стоящая хлораторная должна быть оборудована двумя выходами: один через тамбур и второй - непосредственно наружу, все двери должны открываться наружу.

К хлораторной может непосредственно примыкать расходный склад, который необходимо отделять от хлораторной огнестойкой стеной без проемов.

2.I.34. Хлораторные, расположенные в блоке очистных сооружений, должны быть изолированы от других помещений и оборудованы двумя выходами, один из которых оборудуется тамбуром. Все двери должны открываться наружу.

2.I.35. Кирпичные стены в хлораторной должны быть оштукатурены, сопряжения стен с полом и потолком - закруглены. Окраска стен и потолка производится в три слоя горячим парафином или перхлорвиниловыми эмалями, на стенах на высоту 2 м делается панель из глазированной плитки.

2.I.36. Полы в хлораторной покрываются кислотостойким асфальтом с гладкой поверхностью или кислотоупорной плиткой.

2.I.37. Оконные рамы должны открываться наружу. Стекла закрашиваются белой краской.

2.I.38. Отопление в хлораторном помещении должно обеспечивать температуру воздуха +I6°С.

2.I.39. Помещение хлораторной оборудуется постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением. Вытяжная вентиляция должна быть рассчитана на шестикратный воздухообмен и выполнена из хлоростойких материалов.

Удаление воздуха производится в объеме 80% из нижней зоны помещения и 20% - из верхней зоны, приточный воздух должен поступать в верхнюю зону.

Выброс вентиляционного воздуха осуществляется через трубу высотой на два метра выше конька крыши самого высокого здания, находящегося в радиусе I5 м.

2.I.40. В тамбуре перед входом в хлораторную размещаются устройства для включения вентиляции и освещения, шкафы для хранения спецодежды и противогазов, стол для хранения

спецодежды и противогазов, стол для хранения журналов, телефон, аптечка для оказания экстренной помощи, подушка с кислородом, ведра с дегазационным раствором, запас чистых тряпок, йодокрахмальные бумажки, дистиллированная вода, бутылочка с нашатырным спиртом.

2.2. Хлорирование раствором гипохлорита натрия

2.2.I. Гипохлорит натрия получают из растворов хлорида натрия (поваренной соли) или из естественных минерализованных вод в электролитических установках.

2.2.2. Промышленностью серийно выпускаются электролитические установки, технические характеристики которых приведены в приложении 7.

Технологическая схема установок для получения гипохлорита натрия в шахтных условиях показана на рис.2.6, а для обычных условий - на рис.2.7.

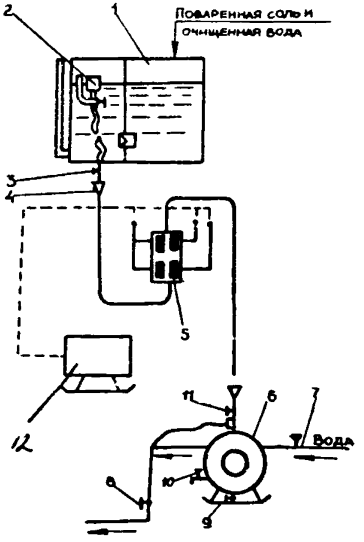


Рис.2.6. Схема установки для приготовления и дозирования гипохлорита натрия в подземных условиях

I - бак; 2 - поплавковый дозатор; 3, 7, 8, 9, I0, II - вентили; 4 - гидравлический затвор; 5 - электролизер ЭД-2; 6 - дозатор УДПК-4; трансформатор с выпрямителями тока (диодами) - 12

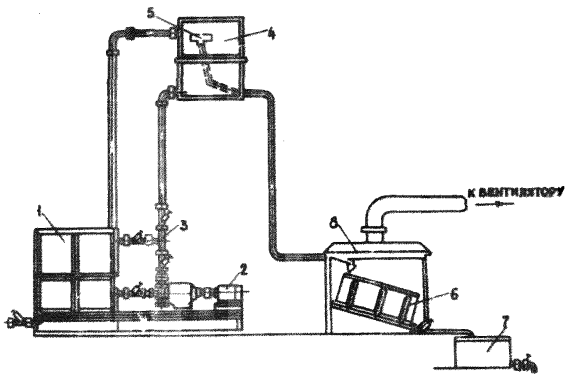


Рис.2.7. Технологическая схема электролитического получения гипохлорита натрия в наземных условиях

I - растворный бак; 2 - насос; 3 - распределительный тройник; 4 - рабочий бак; 5 - поплавок-дозатор; 6 - электролизер непрерывного действия; 7 - бак-накопитель гипохлорита натрия; 8 - зонт вытяжной вентиляции

2.2.3. При необходимости установки нескольких параллельно работающих электролизеров допускается устройство общих растворных и расходных баков и баков-накопителей. Количество баков в каждой группе должно быть не менее двух.

2.2.4. Количество резервных электролитических установок: при I-3 работающих - одна резервная.

2.2.5. Растворные баки помещают в здании очистных сооружений или на расходном складе.

Емкость растворных баков рассчитывается не менее, чем на 24 часа непрерывной работы электролизера.

Перемешивание соли с водой осуществляется насосом.

2.2.6. В рабочем баке производится разбавление насыщенного раствора поваренной соли до получения раствора заданной концентрации. В рабочие баки насыщенный раствор соли перекачивают насосом.

2.2.7. Рабочий бак должен быть оборудован дозирующими устройствами, на каждый электролизер-отдельное.

Дозирование рабочего раствора поваренной соли производится через бак с разрывом струи.

2.2.8. Расположение рабочих баков должно обеспечивать поступление электролита в электролизеры самотеком, а их емкость - непрерывную 12-часовую работу электролизеров.

2.2.9. Бак-накопитель гипохлорита натрия предназначен для временного хранения готового продукта. Поступление в бак раствора гипохлорита натрия осуществляется через верхний патрубок, подача из бака раствора в обрабатываемую воду - через нижний патрубок. Для спуска загрязнений или промывной воды в канализацию в дне бака должен быть сливной патрубок с запорным вентилем. В случае переполнения бака излишек раствора можно сбросить в канализацию через сливной патрубок.

Установку бака-накопителя гипохлорита натрия надлежит предусматривать вне электролизной в вентилируемом помещении.

Поступление гипохлорита натрия в бак-накопитель осуществляется самотеком. Емкость бака-накопителя обеспечивает непрерывное хлорирование шахтной воды в течение не менее 8-16 ч.

2.2.10. К растворному, рабочему бакам и баку-накопителю должны быть предусмотрены подвод воды и отвод стоков.

2.2.11. Все узлы установки, соприкасающиеся с раствором поваренной соли, изготовляются из антикоррозионных материалов.

2.2.12. Электролизеры требуется располагать в изолированном помещении (электролизной). При входе в электролизную должен быть предусмотрен тамбур. Электроосвещение в помещении электролизной должно быть газозащитным с герметической арматурой.

Температура воздуха - в пределах 5÷30°С, относительная влажность воздуха - не более 85%.

Электролизеры должны работать при постоянно включенном вентиляторе.

2.2.13. Электропитание электролизеров осуществляется от выпрямительных агрегатов постоянного тока.

Блок электропитания электролизеров требуется располагать в изолированном сухом и вентилируемом помещении.

Включение узлов управления агрегата необходимо сблокировать с вытяжным вентилятором, предназначенным для отсоса электролизных газов.

2.2.I4. Для поваренной соли применяются склады мокрого хранения.

При суточном расходе соли менее 0,5 т допустимо применение складов сухого хранения. Слой соли высотой в них - не более 2 м.

Объем резервуара для мокрого хранения соли определяется из расчета I,5 $м^3$ на I т соли; резервуары располагают на глубину до 2,5 м.

2.2.I5. Растворный бак и бак-накопитель требуется промывать не реже одного раза в месяц.

2.2.I6. Периодически, не реже одного раза в месяц необходимо производить осмотр электродов. При уменьшении толщины электродов (выгорании) на 50% должна производиться их замена (замененные электроды могут быть вновь использованы после выравнивания их рабочей поверхности).

2.2.I7. Периодически, не реже одного раза в неделю, нужно проверять надежность контакта токопроводящих электродов с кабелем от выпрямительного агрегата. Для предотвращения коррозии токопровода его наружные поверхности один раз в 2-3 недели смазывают солидолом.

2.2.I8. В помещениях электролизной установки вывешиваются предупредительные плакаты и инструкции по технике безопасности обслуживания установки.

2.3. Хлорирование воды раствором гипохлорита кальция или хлорной извести

2.3.I. Установка по приготовлению рабочих растворов хлорсодержащих реагентов (рис.2.8) должна состоять из: затворного бака I, предназначенного для приготовления I0-I5% раствора;

двух растворных (расходных) бака 2, предназначенных для приготовления отстоенного рабочего раствора хлорсодержащих реагентов;

дозировочного бачка.

2.3.2. Дозирование хлорной воды может проводиться дозаторами различных типов. Наиболее простым и надежным в работе является поплавковый дозатор постоянного расхода системы Хованского (рис.2.9).

Основные узлы дозатора: поплавок с воздухоподводящей трубкой 2 и входной патрубок с втулкой для калиброванных диафрагм 4.

Поплавок изготовляется из антикоррозионного материала.

Воздухоподводящая трубка соединяется с входным патрубком для поддержания в дозаторе постоянного давления.

Втулка с калиброванными диафрагмами крепится на входном патрубке. Комплект сменных диафрагм позволяет подобрать отверстие для пропуска заданного расхода рабочего раствора хлорной извести.

2.3.3. Баки затворные и растворные должны быть деревянными круглыми в плане или из железобетона-прямоугольными. Баки можно выполнить из металла с нанесением противокоррозионного покрытия. Внутреннюю поверхность баков необходимо отделать цементным раствором, битумом, эпоксидной мастикой или облицовочной кислотоупорной плиткой.

2.3.4. Затворные и растворные баки оборудуются водопроводом, выпускными трубами для раствора и осадка, деревянными мешалками и плотными крышками, предохраняющими выделение хлора в помещение.

2.3.5. Затворный бак устанавливается по высоте над растворными (расходными) баками.

2.3.6. Растворный (расходный) бак должен иметь два выпуска: один на расстоянии I/3 высоты бака для отвода хлорной воды в контактный резервуар; другой в днище бака для выпуска осадка.

2.3.7. Емкость растворного бака должна обеспечивать непрерывное хлорирование в течение 8-I2 часов.

2.3.8. Арматура и трубопроводы для хлорной воды изготовляются из антикоррозионных материалов (резины, винипласта, полиэтилена, эбонита и др.).

2.3.9. Эксплуатация установок по хлорированию воды растворами хлорной извести или гипохлорита кальция сводится к приготовлению раствора хлорной воды; регулировке его струи; пуску и выключению установки; чистке трубопроводов и баков.

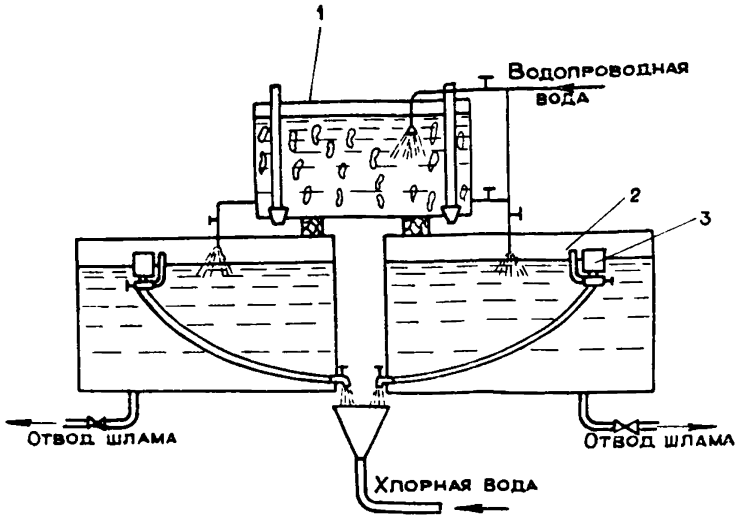


Рис.2.8. Установка для обеззараживания воды раствором хлорсодержащего реагента (гипохлорита кальция или хлорной извести)

I - затворный бак; 2 - растворный (расходный) бак; 3 - поплавковый дозатор

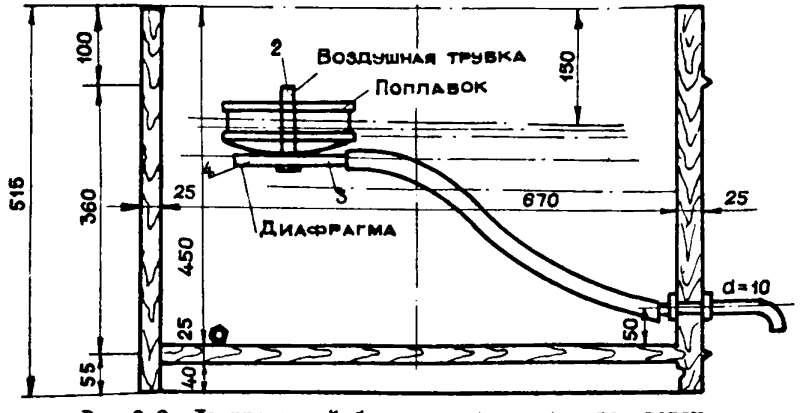


Рис.2.9. Дозировочный бачок с поплавковым дозатором постоянного расхода системы В.В.Хованского

I - корпус поплавка; 2 - воздухоподводящая трубка; 3 - выходной патрубок; 4 - калиброванная диафрагма

2.3.10. Для приготовления растворов хлорсодержащих реагентов в затворный бак подается вода и хлорсодержащий реагент. При непрерывном перемешивании получают однородную массу. После этого затворный бак наполняют водой до получения раствора 10-15%-ной концентрации.

Полученный 10-15% раствор переливают в растворный (расходный) бак, разбавляют до 1-2%-ной концентрации для хлорной извести и 0,5-1% концентрации для гипохлорита кальция.

2.3.11. Растворные баки работают попеременно, в то время как в одном баке происходит разбавление и отстаивание раствора в течение 4-6 часов, из другого расходного (растворного) бака через дозатор отстоенный рабочий раствор должен поступать в трубопровод или контактный резервуар.

2.3.12. Затворение растворов хлорсодержащих реагентов производится при включенной вентиляции.

2.3.13. Растворные баки после опорожнения очищаются через спускную трубу от нерастворенного осадка и вымываются водой.

2.3.14. Установку по приготовлению растворов хлорсодержащих реагентов можно размещать в отдельно стоящем здании или располагать в основном здании хлораторной, отделять от основного здания сплошной газонепроницаемой стенкой и устраивать отдельный выход.

2.3.15. Осветительное оборудование в помещении должно быть влагонепроницаемым.

2.3.16. Помещение необходимо оборудовать механической вытяжной и естественной приточной вентиляцией с обеспечением не менее чем 5-ти кратного обмена воздуха в час при хлорной извести и 8-ми кратного - для гипохлорита кальция.

2.3.17. Хранение и транспортировка гипохлорита кальция (ТУ УНХВЗО-79) производится в оцинкованных барабанах, покрытых изнутри тонким слоем олифы или в барабанах из кровельной стали толщиной 0,5-0,8 мм, окрашенных масляной краской с внутренней и наружной сторон.

2.3.18. Хлорную известь (ГОСТ 1692-58) транспортируют и хранят в деревянных бочках емкостью от 50 до 275 л, в фанерных барабанах емкостью 50 и 100 л. Хлорную известь, предназначенную для длительного хранения, упаковывают в барабаны, изготовленные из кровельного железа.

2.3.19. Правила транспортировки хлорсодержащих реагентов приведены в приложении 17.

2.3.20. Емкость с хлорсодержащими реагентами должны храниться в отдельном помещении, затемненном, хорошо вентилируемом и защищенном от попадания атмосферных осадков.

2.3.21. Запрещается вместе с хлорсодержащими реагентами хранение взрывчатых и огнеопасных веществ, смазочных масел, металлических изделий, баллонов со сжатыми газами.

2.3.22. При длительном хранении один раз в квартал обязательно проводить проверку качества хлорсодержащих реагентов (содержание активного хлора).

2.3.23. На складе емкости должны располагать партиями согласно дате поступления.

Каждая партия должна иметь ярлык с указанием даты изготовления, завода-изготовителя, соответствия ГОСТу.

2.3.24. Бочки с хлорной известью следует укладывать в горизонтальном положении, при этом допускается трехъярусная укладка для 275-литровых бочек и пятиярусная - для 50-100 литровых бочек. Фанерные барабаны с хлорной известью укладывают в два яруса. Крайние бочки в каждом ярусе должны быть заклинены. Между отдельными ярусами устраивают настил из досок для перекатывания бочек.

Между двумя рядами устраивают проход шириной 0,8-1 м.

Бочки укладывают таким образом, чтобы отверстия с пробками для отбора проб были обращены к проходу.

2.3.25. Емкости, в которых началось разложение или самовозгорание реагента, немедленно выкатывают на расстояние не менее 15 м от склада, разбивают, а пришедший в негодность продукт засыпают землей и заливают водой.

2.3.26. В складах барабаны с гипохлоритом кальция устанавливают вертикально друг на друга, прокладывая между рядами доски.

2.4. Обязанности дежурного обслуживающего персонала

2.4.1. Обслуживающий персонал хлораторных обязан знать:

- устройство оборудования хлораторных установок;
- свойства хлора и хлорсодержащих реагентов;
- правила по технике безопасности при выполнении работ с хлором и хлорсодержащими реагентами;

- устройство баллонов и бочек;

- правила транспортировки и хранения хлора и хлорсодержащих реагентов;

- способы устранения утечки хлора из сосудов;

- способы приготовления растворов хлорсодержащих реагентов;

- последовательность включения в работу и остановки хлораторов, особенности их регулировки, основные неисправности хлораторов и способы их устранения;

- ситуации, при которых могут возникнуть аварии, и способы их предотвращения;

- поведение обслуживающего персонала при объявлении "малой" и "общей" тревоги;

- способы оказания доврачебной помощи при отравлении хлором.

2.4.2. Обслуживающий персонал несет личную ответственность за соблюдение правил техники безопасности и эксплуатацию хлораторных установок.

2.4.3. При выполнении всех видов работ сменный обслуживающий персонал должен строго соблюдать общие и местные правила и инструкции по технике безопасности.

2.4.4. Нарушение правил техники безопасности при работе с хлором может привести к отравлению, а в некоторых случаях - к смерти.

2.4.5. Обслуживающий персонал обязан:

- содержать в чистоте своё рабочее место;

- не допускать в помещение хлораторных посторонних лиц;

- в течение смены наблюдать за работой хлораторной установки;

- поддерживать заданный расход хлора;

- поддерживать заданную величину остаточного хлора;

- производить регулярный осмотр оборудования в течение смены;

- снимать показания расхода хлора по шкале ротаметра и по изменению показаний весов;

- определять остаточный активный хлор после контактных резервуаров (методика определения остаточного хлора приведена в приложении 8, оборудование химической лаборатории для выполнения анализа приведено в приложении 9);

- записывать показания перечисленных приборов и величину

остаточного хлора в соответствующие журналы, образцы которых приведены в приложениях IO, II, I2;

- приводить режим работы оборудования в соответствие с заданным расходом хлора;

- производить изменение подачи хлора к отдельным хлораторам при изменении числа работающих хлораторов;

- производить количественную регулировку дозы хлора регулировочным вентилем в соответствии с показаниями шкалы ротаметра;

- ставить немедленно в известность диспетчера шахты и записывать в журнал о всех случаях ненормальной работы хлораторов, а также о неисправностях другого оборудования;

- поддерживать необходимую температуру в помещении хлораторной путем наблюдения за состоянием нагревательных приборов;

- производить опробование сосудов перед установкой;

- устанавливать на весы сосуды с жидким хлором и снимать пустые;

- содержать в исправном состоянии пустые сосуды и следить, чтобы на вентили были навернуты колпаки, а на боковые штуцеры - гайки;

- производить мелкий ремонт баллонов (набивку сальников, смену резиновых трубок, шлангов и трубок для подачи хлора);

- следить за исправностью баллонов, шлангов, редукторов;

- производить контроль за постоянством расхода хлора переключенных аппаратов;

- устранять утечки хлора из сосудов и аппаратуры в аварийных ситуациях;

- принимать участие во всех работах, связанных с техническим осмотром и текущим ремонтом оборудования хлораторных установок;

- готовить дегазационные и нейтрализующие растворы;

- следить за работой нейтрализатора;

- готовить растворы хлорсодержащих реагентов и следить за правильным дозированием этих растворов в обрабатываемую воду;

- определять крепость растворов хлорсодержащих реаген-

тов и содержание активной части в сухих хлорсодержащих реагентах (методики определения см. в приложениях I3, I4);

- совершенствовать свое мастерство в умении обслуживания хлораторных установок и в экономном расходовании хлора и хлорсодержащих реагентов.

2.4.6. Исправную работу оборудования по хлорированию должен обеспечивать слесарь по монтажу и ремонту оборудования.

2.4.7. Сменный слесарь обязан:

- осуществлять приемку баллонов или бочек с хлором на расходный склад;
- выявлять и устранять неисправности запорной арматуры сосудов с хлором;
- участвовать в установке баллонов с хлором на весы;
- обеспечивать бесперебойную работу оборудования хлораторных установок;
- осуществлять технический осмотр оборудования и своевременно устранять неисправности;
- следить за исправностью приточно-вытяжной вентиляции;
- следить за обеспечением напора в водопроводе, необходимого для нормальной работы хлораторов;
- следить за поддержанием допустимой температуры в расходном складе и в помещении хлораторной;
- следить за работой испарителя хлора;
- продувать азотом или сжатым воздухом всю систему с целью предотвращения накопления трехххлористого азота;
- принимать меры по дегазации аварийных сосудов;
- производить ремонт вентилей и хлорпроводов;
- производить текущий ремонт хлораторов и другого оборудования, перечисленного в местной инструкции.

2.5. Прием и сдача смены

2.5.I. Дежурный персонал хлораторных установок должен работать по графику дежурств.

2.5.2. Замена одного дежурного другим допускается с разрешения начальника очистных сооружений.

2.5.3. Каждый дежурный обязан принять смену от предыдущего, а по окончании дежурства сдать смену вступающему

на дежурство.

Воспрещается уход с дежурства без сдачи смены.

2.5.4. При приеме смены дежурный обязан:

- ознакомиться на месте с состоянием и режимом работы оборудования хлораторной и состоянием реагентов, хранящимся на расходном складе;

- узнать от сдающего смену за какой аппаратурой необходимо вести усиленное наблюдение для предупреждения неполадок или аварий, об изменении режима работы хлораторной установки, об оборудовании, находящемся в ремонте;

- проверить и принять инструмент для мелкого ремонта, противопожарный инвентарь, средства по технике безопасности; запас реагентов, нейтрализующих растворов, реактивов и других материалов; ключи от помещения, ведомости, журналы; проверить средства связи, средства подачи сигнала тревоги, точность часов, исправность освещения, отопления, вентиляции, наличие аварийного освещения;

- ознакомиться с записями и распоряжениями за время, прошедшее с предыдущего дежурства;

- записать в журнал о всех недостатках, замеченных при приеме смены, оформить прием и сдачу смены с подписями сдающего и принимающего смену.

2.5.5. Дежурный в случае обнаружения неисправностей в работе хлораторов, вентилей баллонов, вентиляции и др. оборудования должен принять меры к их устранению.

Если хлораторщик своими силами не может устранить неполадки, он обязан, не приступая к работе, сообщить об этом своему ближайшему руководителю или, в его отсутствии, диспетчеру шахты.

2.6. Техника безопасности

2.6.1. В хлораторной на видном месте должны быть вывешены:

- плакаты и правила безопасности при работе с хлором;

- инструкция по транспортировке сосудов с жидким хлором;

- инструкция по действию обслуживающего персонала при появлении хлора в воздухе.

2.6.2. Регулярно каждую декаду ответственные лица обязаны проводить проверку технического состояния оборудования хлораторных и состояние техники безопасности с отметкой в регистрационном журнале.

2.6.3. Хлораторные должны быть оснащены защитными средствами и аптечкой (приложения I5, I6).

Защитные средства общего пользования необходимо хранить в тамбуре при входе в хлораторное помещение в ящике с пломбой. На ящике должны быть предупредительная надпись и перечень защитных средств.

Индивидуальные средства защиты должны храниться в шкафах, закрепленных за каждым работающим.

2.6.4. Спецодежда и защитные средства (противогазы, костюмы и резиновые сапоги) должны соответствовать размерам работающего.

2.6.5. Сосуды с жидким хлором в хлораторной следует располагать так, чтобы исключить попадание на них прямых солнечных лучей.

2.6.6. В хлораторной воспрещается курение и работа с открытым огнем (паяльными лампами, примусами, электроплитками с открытой спиралью).

Обогревание сосудов и хлорпроводящих трубок при их замерзании должно производиться при помощи тряпок, смоченных в горячей воде.

2.6.7. Перед тем, как войти в хлораторную, дежурный персонал обязан включить вентиляцию и убедиться в отсутствии хлора в хлораторной.

Работающий, входя в хлораторную, должен иметь при себе противогаз.

2.6.8. Для обнаружения в воздухе помещения хлораторной газа дежурные должны быть снабжены газоанализаторами, а при их отсутствии - индикаторами (бумажные йодокрахмальные ленты, которые перед применением необходимо смочить дистиллированной водой).

2.6.9. Если обнаружен в хлораторной хлор, дежурному следует надеть противогаз и принять меры к устранению утечки газа. Место утечки определяют смачивая стыки соединений нашатырным спиртом, при взаимодействии с которым хлор образует белое облако.

Баллоны, которые невозможно использовать в производстве, нужно немедленно удалить из хлораторной и поместить в аварийный колодец.

2.6.10. Устранение утечки должно производиться в противогазе при включенной вытяжной вентиляции. Вентиляция должна работать до полного удаления хлора из воздуха хлораторной.

2.6.11. Работа в противогазах, проверка защитного действия противогазов, а также хранение их должны производиться в соответствии с заводскими инструкциями, прилагаемыми к каждому типу противогаза.

2.6.12. При пользовании фильтрующим противогазом марки "В" следует иметь в виду, что эти противогазы нельзя применять в условиях недостатка свободного кислорода в воздухе (менее 16% по объему), а также при содержании в воздухе хлора более 1%.

При недостатке кислорода в воздухе и концентрации хлора, ощущаемой через противогаз, нужно применять кислородный изолирующий или шланговый изолирующий противогазы.

2.6.13. При аварии с хлорными сосудами или хлоратором работающий обязан немедленно сообщить об этом диспетчеру шахты и принять срочные меры по устранению утечки.

2.6.14. При слабой течи сосуда (тихое шипение, видимое медленное выделение газа, ощущение газа обонянием) необходимо немедленно принять меры к обнаружению и прекращению течи.

2.6.15. При течи сосуда с высвистом газа струей или при обнаружении стелющихся волн зеленого газа лицом, обнаружившим газ первым, дает сигнал "Малая тревога".

2.6.16. При взрыве хлорного сосуда или в случае пожара, угрожающего складу или хлораторной, дается сигнал "Общая тревога".

2.6.17. При объявлении "малой тревоги" работающие прекращают работы, пропитывают тряпки дегазационным раствором и закрывают ими нос и рот. При получении соответствующего распоряжения, рабочие медленно удаляются в стороны, перпендикулярные направлению струе газа, в верхние этажи здания или на возвышенные участки территории.

Работающие непосредственно с хлорными сосудами должны надеть противогаз и под руководством мастера или его помощника принять участие в обнаружении и устранении утечки.

2.6.18. При объявлении "общей тревоги" работающие выполняют то же, что и при "малой тревоге". Остальные, не ожидая распоряжения, без спешки уходят из загазованной местности.

Необходимо помнить, что при резких движениях стелющийся по земле газ поднимается воздушными потоками до уровня головы человека, что усиливает опасность отравления хлором.

Основным условием успешной ликвидации аварий является отсутствие паники.

2.6.19. В случаях неожиданного появления газа следует по возможности задержать или ослабить дыхание, воздержаться от кашля и резких движений, закрыть нос и рот платком, тряпкой или частью одежды, предварительно (если возможно) смочив их водой, и определить, по какому направлению течет газ. Затем, по возможности, минуя волну газу или осторожно пересекая её, постараться уйти из загазованной местности или дойти до дегазационного раствора и тряпок или противогаза, обезопасив себя, выйти в верхние этажи здания или на возвышенное место территории.

2.6.20. При отравлении хлором пострадавшего следует вынести в летнее время - на чистый воздух, а в остальное время года - в тёплое помещение с чистым воздухом. После этого необходимо облегчить ему дыхание (расстегнуть воротник, пояс и т.д.), промыть глаза, нос и рот 2%-ным раствором соды, укрыть одеялом, обложить грелками (если они под рукой) и напоить горячим молоком или кофе.

При появлении кашля, одышки, синюшной окраски губ пострадавшему следует давать дышать из кислородной подушки. Дальнейшее лечение назначает врач.

При отравлении хлором воспрещается делать искусственное дыхание.

2.6.21. Дежурный обслуживающий персонал хлораторных обязан:

- строго выполнять инструкции по режиму работы хлораторных установок и их безопасному обслуживанию и свое-

временно проверять исправность действия арматуры, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств;

- пользоваться рабочим инструментом по их назначению;

- твердо знать и соблюдать правила техники безопасности;

- включать вентиляционную установку перед входом в хлораторное помещение (вентиляция при необходимости должна работать на протяжении всего дежурства);

- при входе в расходный склад проверять наличие газа через контрольный фонарь газоанализатором или йодокрахмальными бумажками, смоченными дистиллированной водой и, при необходимости, провентилировать помещение;

- при входе в хлораторную и в склад быть одетым в грубошерстный костюм, в резиновые сапоги и перчатки и иметь при себе противогаз марки "В";

- точно соблюдать правила хранения сосудов с жидким хлором, оберегать их от нагревания солнечными лучами, падения и ударов;

- определять места утечки хлора тампоном, смоченным нашатырным спиртом или бутылочкой, наполненной нашатырным спиртом;

- принимать меры к ликвидации утечки газа. Места утечки газа поливать водой или накладывать мокрую тряпку, при этом образуется ледяная корка, прекращающая течь. Если утечку таким способом прекратить невозможно, баллоны с хлором нужно поместить в сосуд для неисправных баллонов и использовать в производство или удалить из хлораторного помещения и поместить в аварийный колодец;

- перемещать баллоны с хлором только на специальных носилках или тележке (рис.2.10);

- проводить опробование исправности вентиля сосуда с хлором только на открытом воздухе, надев на выпуск хлора резиновый шланг, другой конец шланга погрузив в ведро с водой;

- менять сальники вентилей хлорных сосудов только на открытом воздухе;

- один раз в два месяца производить продувку хлораторной установки;

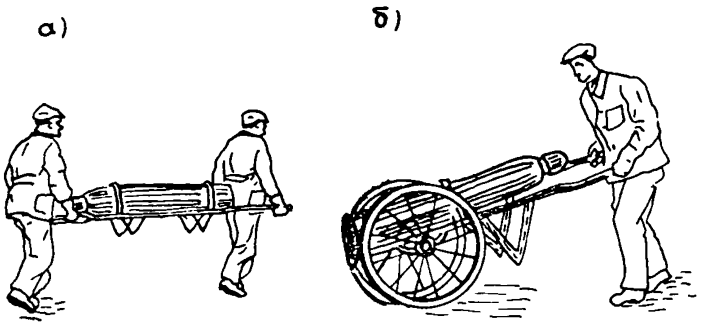


Рис.2.10. Транспортирование баллонов с хлором
а - на носилках; б - на тележке

- аппаратуру, подлежащую ремонту, продуть для удаления треххлористого азота, вымыть нейтрализующим раствором (10%-ным раствором смеси гипосульфита и кальцинированной соды в соотношении 1:2) и высушить;

- знать правила поведения при объявлении тревоги;

- при выполнении ремонтных работ в помещении хлораторной не нарушать правила эксплуатации и техники безопасности;

- умываться или принимать душ по окончании работ по транспортировке обеззараживающих реагентов и приготовлению растворов;

- употреблять в пищу молоко, выдаваемое на производстве по вредности работы, перед началом смены;

- немедленно сообщать непосредственному или вышестоящему начальнику или диспетчеру шахты о всех замеченных нарушениях техники безопасности, о неисправности оборудования, о получении травмы.

2.6.22. Обслуживающий персонал обязан пользоваться противогазом, резиновыми сапогами и резиновыми перчатками при:

- входе в расходный склад хлора;

- приготовлении растворов хлорной извести, гипохлоритов кальция;

- чистке и промывке растворных баков;

- чистке хлорных аппаратов;
- промывке хлорных емкостей;
- проверке исправности вентилей наполненных сосудов;
- перевозке на тележке, установке и включении в работу сосудов с жидким хлором;
- удалении неисправного сосуда с хлором из хлораторного помещения или расходного склада;
- обнаружении и устранении утечки хлора;
- авариях сосудов с хлором или хлораторной установки.

При использовании противогаза марки "В" хлораторщик должен иметь в виду, что этот противогаз выдерживает концентрацию хлора в воздухе не свыше 1%, т.е. 12,9 мг/л.

При большей концентрации (ощущается запах хлора через противогаз) следует применять кислородную маску или маску с выкидным шлангом.

2.6.23. Во избежание отравления дежурному обслуживающему персоналу воспрещается:
- неосторожное обращение с хлорными сосудами;
- работа на неисправном оборудовании и пользование неисправными средствами индивидуальной защиты.

2.6.24. Обслуживающему персоналу воспрещается:
- входить в хлораторное помещение без противогаза;
- курить в хлораторной и на складах хлора;
- спускаться в затворные и растворные баки при их очистке или промывке;
- переносить баллоны с хлором на руках без специальных приспособлений;
- бросать баллоны, как наполненные, так и пустые;
- отогревать замерзшие хлоропроводящие трубки и обогревать сосуды с хлором паяльными лампами, примусами, электроплитками с открытой спиралью. При необходимости использовать обогревание промежуточного баллона или испарителя хлора проточной водой, нагретой до температуры не более 40°С;
- применять во время работы с хлорными сосудами и хлорпроводами, находящимися под давлением, зубила, молоток. В необходимых случаях пользоваться гаечными ключами, пилами и др. неударным инструментом.

3. СОСУДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ЖИДКОГО ХЛОРА

3.1. Для хранения и транспортировки жидкого хлора применяют баллоны (ГОСТ 949-57) или бочки, которые должны удовлетворять требованиям технических условий и чертежам, согласованным с Министерствами химической промышленности СССР.

3.2. Характеристика сосудов для жидкого хлора (по данным технических паспортов)

Емкость, л	Габариты, мм		Вес сжиженного хлора, кг	Вес пустой тары, кг
	наружный диаметр	длина корпуса		
I	2	3	4	5
		Баллоны		
20	219	770	25	34,5
25	219	925	31	40,5
27	219	985	33,5	43
30	219	1080	37,5	43
33	219	1170	41	51
36	219	1265	45	55
40	219	1390	50	60
45	219	1545	56	66,5
50	219	1700	62	73
55	219	1855	69	79,5
		Бочки		
512	640	1800	500	390
400	820	1070	500	338
800	816	1870	1000	660
600	746	1600	625	543
1000	970	1925	1250	970

Вопросы транспортировки сосудов с жидким хлором освещены в приложении 17.

3.3. Устройство стандартного баллона показано на рис.3.1. Баллон должен иметь сифонную трубку 2 и вентиль 4, плотно ввернутый в кольцо горловины 3. На боковой

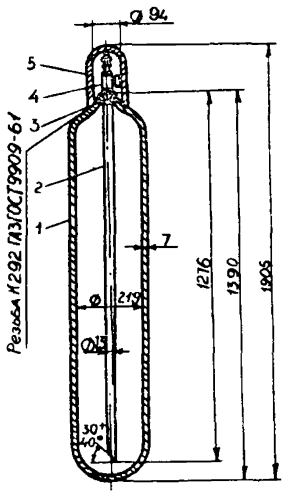


Рис.3.I. Устройство стандартного баллона

I - корпус; 2 - сифонная трубка; 3 - кольцо горловины; 4 - запорный вентиль; 5 - колпак

штуцер вентиля должна быть навернута заглушка. Боковой штуцер должен иметь правую резьбу. Для предохранения от порчи на вентиль навертывают колпак 5.

Неисправности баллона и способы их устранения приведены в приложении I8.

3.4. Наружная поверхность баллона окрашивается в защитный цвет и имеет одну отличительную полосу, нанесенную краской зеленого цвета.

3.5. На верхней сферической части каждого баллона должны быть отчетливо нанесены клеймением следующие паспортные данные:

товарный знак завода-изготовителя;

номер баллона;

фактический вес порожнего баллона (кг);

дата (год и месяц) изготовления и год следующего освидетельствования;

рабочее давление (Р), ати;

пробное гидравлическое давление (П), ати;

емкость баллона (л);

номер стандарта для баллонов емкостью свыше 55 л;

клеймо ОТК завода-изготовителя круглой формы диаметром I0 мм.

Место на баллонах, где выбиты паспортные данные, покрывается бесцветным лаком и обведено отличительной краской в виде рамки.

3.6. Допустимое наполнение сосуда жидким хлором составляет не более I,25 кг на I л емкости.

Давление жидкого хлора в баллонах при температуре I8°С - 6 ати, рабочее давление - 20 ати.

3.7. Устройство бочки показано на рис.3.2. У бочек жидкого хлора должны быть наливной и сливной запорные вентили, снабженные сифонными трубками.

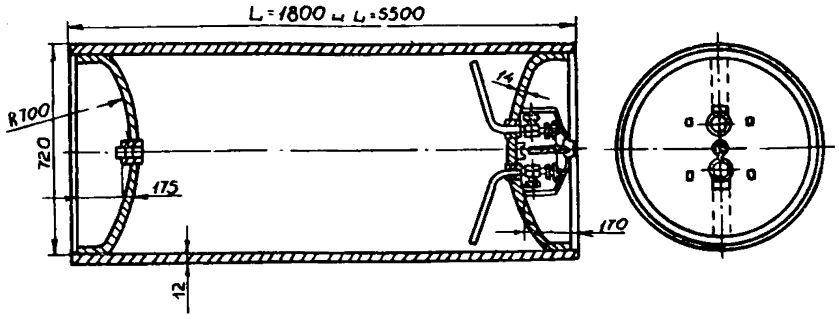


Рис.3.2. Бочка для жидкого хлора

Запорные вентили бочек должны иметь боковой штуцер, на который плотно навертывается заглушка. Резьба бокового штуцера - правая.

3.8. Наружная поверхность бочек должна быть окрашена в светло-серый цвет и иметь надписи "Хлор", "Ядовито", "Сжиженный газ", сделанные краской защитного цвета.

3.9. На бочках должны быть нанесены клеймением следующие паспортные данные:

- наименование завода-изготовителя;
- заводской номер бочки;
- год изготовления и дата освидетельствования;
- емкость, л;
- вес бочки (кг);
- величина рабочего и пробного давлений;
- клеймо ОТК завода-изготовителя;
- даты проведенного и очередного освидетельствования бочек (наносят в одну строчку).

Клейма наносят на днища бочек, где располагается арматура.

Места клеймения, после нанесения паспортных данных, покрываются антикоррозионным бесцветным лаком.

3.10. Сосуды подлежат периодическому освидетельствованию не реже чем через 2 года.

Периодическое освидетельствование баллонов (бочек) должно производиться на заводах - наполнителях или на наполнительных станциях.

3.11. Во избежание аварии запрещается наполнять жидким хлором сосуды, у которых истек срок периодического освидетельствования; отсутствуют соответствующие клейма, неисправны вентили, поврежден корпус (трещины, сильная коррозия, заметное изменение формы и т.д.) или окраска и надписи не соответствуют "Правилам".

3.12. Ремонт сосудов с жидким хлором или вентилей во время их работы запрещается.

Ремонт баллонов и вентилей должен производиться на заводах-наполнителях. По разрешению местных органов Госгортехнадзора ремонт может быть допущен в специальных мастерских.

Вентиль после ремонта, связанного с его разборкой, проверяется на плотность при рабочем давлении.

3.13. Снятие арматуры с сосудов с жидким хлором для ремонта или гидравлического испытания производится после полного удаления из них жидкого хлора. Отверстия в сосудах после снятия арматуры закрываются пробками на резьбе или заглушками на фланцах.

3.14. Окраска и очистка баллонов, насадка башмаков на них, укрепление колец на горловинах допускается только после полного выпуска газа, удаления вентилей и дегазации баллона.

3.15. Выпуск хлора из баллонов (бочек) в сосуды с меньшим давлением должен производиться через надежно-действующее приспособление, разрешенное местными органами Госгортехнадзора СССР (редукторы или подобные им приспособления).

3.16. При невозможности из-за неисправности вентилей выпустить хлор-газ из баллонов на месте потребления, последние следует возвратить на наполнительную станцию.

3.17. Эксплуатация сосудов с жидким хлором должна быть остановлена:

- при повышении давления в сосуде выше разрешенного;

- при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосудам с жидким хлором;

- при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;

- при неисправности манометра, установленного на водопроводе, подающего воду к хлоратору.

3.18. Бочки, предназначенные для наполнения жидким хлором, следует проверять на герметичность.

3.19. В сосудах, возвращаемых на завод-изготовитель остаточное давление хлора - не менее 0,5 ати.

3.20. Транспортировка баллонов (бочек) производится с навернутыми на головки колпаками и заглушками, поставленными на боковые штуцеры. Колпаки должны быть опломбированы.

4. РАСХОДНЫЕ СКЛАДЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЖИДКОГО ХЛОРА

4.1. Хранение жидкого хлора

4.1.1. Разрешение на ввоз и хранение СДЯВ выдают органы Министерства по охране и обеспечению общественного порядка республики на основе акта комиссии о приемке помещения склада СДЯВ в эксплуатацию.

4.1.2. Хранение сосудов с жидким хлором должно быть организовано на расходных складах, сооружаемых в соответствии с требованиями для хранения СДЯВ.

4.1.3. Емкость расходного склада, независимо от суточного потребления хлора должна быть не более 100 т.

4.1.4. Необходимый запас хлора определяется условиями доставки. Максимальный запас хлора в расходном складе не должен превышать 60-дневную потребность, минимальный запас - 10-дневную.

Если расход хлора не превышает 2 кг/час и расстояние до расходного склада более 100 м, при помещении хлораторной может быть оборудован трехсуточный промежуточный расходный склад.

Требования к промежуточному расходному складу те же, что к основному.

В помещении хлораторной, сблокированной с очистными сооружениями, разрешается хранение не более 50 кг жидкого хлора.

4.I.5. Строительство расходных складов осуществляется по проектам специализированных организаций с учетом санитарно-технических требований и техники безопасности.

4.I.6. Расходный склад должен быть удален от жилых и общественных зданий на расстояние не менее 300 м, от административных и бытовых зданий - не менее I00 м, от производственных зданий, в которых постоянно находится обслуживающий персонал, - не менее 50 м, от производственных зданий, в которых обслуживающий персонал находится периодически, - не менее 30 м.

Санитарно-защитная зона от расходных складов реконструируемых промышленных предприятий, не имеющих необходимого санитарного разрыва, в соответствии с действующими нормативами, устанавливается в каждом конкретном случае органами санитарно-эпидемиологической службы.

4.I7. Расходные склады должны быть одноэтажными, закрытыми и размещены в надземных или полузаглубленных зданиях.

Они могут находиться в отдельном здании или быть совмещенными с хлораторной или с отдельно стоящими на территории предприятия складскими помещениями, кроме складов для хранения продуктов и фуража.

От других помещений расходные склады должны быть отделены газонепроницаемой перегородкой.

Запрещается хранение жидкого хлора под навесами, под открытым небом, в сырых помещениях.

4.I.8. Расходные склады хлора должны находиться в зоне молниезащиты.

4.I.9. Стены и перегородка внутри склада или между зданиями должны быть выполнены из естественных или искусственных каменных материалов, бетона, футобетона или железобетона. Перекрытия должны быть изготовлены из железобетонных балок и плит.

Сопряжения стен с потолком и полом должны быть закруглены.

Стены и потолок должны быть покрыты перхлорвиниловой эмалью в три слоя. Все деревянные части - окрашены масля-

ной краской, а железные - кузбаслаком в два слоя.

4.I.IO. Полы выполняются из материала, устойчивого к воздействию хлорной воды (бетона, покрытого кислотостойким асфальтом или дерева).

Полы должны иметь ровную, гладкую, легкомоющуюся поверхность и достаточный уклон для стока и отвода воды. В местах стока должен находиться резервуар, в котором стекаемая с пола вода нейтрализуется раствором извести. Все сопряжения стен с полом резервуара должны быть закруглены.

4.I.II. Расходный склад должен иметь два выхода, расположенные с противоположных сторон и открывающиеся наружу для обеспечения сквозного вентилирования.

4.I.I2. При расходных складах должны быть следующие бытовые помещения: пропускник с гардеробом, душевые или умывальник, туалет, помещения для хранения и обезвреживания рабочей одежды.

Эти помещения должны быть отапливаемыми, иметь внутренние вводы водопровода и канализации, вытяжную вентиляцию, естественное и искусственное освещение.

Бытовые помещения, размещаемые в габаритах складских помещений, должны быть изолированы от помещений для хранения жидкого хлора и иметь самостоятельный выход через отдельный тамбур.

4.I.I3. Расходный склад должен быть оборудован:

- аварийным колодцем для помещения неисправных баллонов;

- устройством для подачи сигнала тревоги в аварийных случаях;

- противопожарным инвентарем;

- ручными тачками или механическими тележками для перемещения сосудов во время погрузки или разгрузки;

- газоанализаторами или простейшими индикаторными устройствами для сигнализации о присутствии в воздухе хлора;

- средствами для обезвреживания хлора и личной защиты, аптечкой и телефоном.

4.I.I4. При подаче из расходного склада в хлораторную жидкого или газообразного хлора в складе размещают:

- хлороиспарители;

- переносную камеру для использования поврежденных баллонов.

Камера представляет собой железный цилиндр со стенками толщиной не менее 10 мм, диаметром на 15-20 мм больше наружного диаметра баллона и длиной на 10-15 мм больше наибольшей высоты баллона. Один конец цилиндра заглушен, второй - имеет фланец и крышку на 4-6 болтах с заранее установленной резиновой прокладкой. В крышку ввернут короткий патрубок диаметром 17-19 мм с баллонным вентилем на конце.

Дефектный баллон помещают в камеру и герметично закрывают крышку камеры натяжными болтами.

4.1.15. При подаче из расходного склада в хлораторную жидкого или газообразного хлора хлоропроводы должны быть изготовлены из углеродистой стали и соответствовать рабочему давлению 16 кгс/см^2 и испытательному 23 кгс/см^2. Они должны иметь общий уклон 0,01 в направлении сосудов с жидким хлором, при этом на хлоропроводе не должно быть узлов, в которых возможно образование газовой пробки или гидравлического затвора. Внутри помещений хлоропроводы размещаются на кронштейнах, прикрепляемых к стенам или колоннам, вне зданий - на эстакадах.

4.1.16. Расходные склады должны быть обеспечены:

- искусственным электрическим освещением. Электроосвещение должно быть газозащитным с герметической арматурой;

- приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением и шестикратным воздухообменом в час. Кроме этого, должна быть аварийная вентиляция с дополнительным шестикратным воздухообменом в час;

- вытяжные отверстия труб располагаются у пола. Пульт управления вентиляцией располагается у входа в склад. Выброс вентиляционного воздуха производится через трубу высотой 15 м от уровня земли.

4.1.17. На расходных складах жидкого хлора не допускается хранение других СДЯВ.

4.1.18. Не допускается совместное хранение жидкого хлора и сосудов с азотом или сжатым воздухом.

4.1.19. При приеме сосудов на склад самое серьезное внимание должно быть обращено на исправность оболочек и

вентилей, наличие установленных клейм с указанием срока испытания.

4.I.20. Вновь прибывшие партии сосудов с жидким хлором не должны смешиваться при укладке с имеющимися на складе. За сосудами следует наблюдать в течение 2-х суток в целях определения исправности тары.

4.I.2I. На складах баллоны с жидким хлором укладываются на стеллажах (в гнездах) так, чтобы в любое время любой баллон можно было свободно извлечь. Бочки устанавливают на деревянные подставки.

В горизонтальном положении допускается укладка не более 5-ти рядов баллонов и одного ряда бочек по высоте и не более 2-х баллонов или двух бочек по ширине, причем как баллоны, так и бочки должны быть обращены вентилями в проходы склада.

Баллоны (бочки) с жидким хлором могут быть установлены в вертикальном положении, вентилями обращенными вверх, но не более одного яруса и не более 6 рядов баллонов и двух рядов бочек по ширине.

4.I.22. Между рядами сосудов и между стеллажами должны быть продольные проходы между рядами баллонов - шириной не менее I,6 м, между рядами бочек - не менее длины емкости с прибавлением I м.

По длине рядов сосудов или стеллажей через каждые IO м должны быть оставлены поперечные проходы.

4.I.23. При укладке, переноске и перевозке баллонов следует избегать ударов. Бросание их недопустимо, особенно тщательно следует оберегать вентили.

4.I.24. Сосуды, освобожденные от хлора, необходимо хранить в отдельном помещении расходного склада в горизонтальном положении. Высота укладки баллонов - не более I,5 м.

4.2. Меры предосторожности

4.2.I. У выхода из расходного склада устанавливаются химические огнетушители, не менее двух на каждый выход.

4.2.2. В складах возле выходов, а также в помещениях, обслуживающих склады, должны быть установлены ведра с дегазационным раствором и запас чистых тряпок.

4.2.3. Снаружи склада устанавливаются емкости с дегазационным раствором и гидропульты для его разбрызгивания.

4.2.4. Дегазацию следует проводить 10%-ным раствором кальцинированной соды или смесью 10%-ных растворов гипосульфита и кальцинированной соды в соотношении 1:2 (дегазационный раствор).

(Преимущество дегазации хлора раствором смеси гипосульфита натрия и кальцинированной соды в быстроте реакции).

Для обезвреживания 1 кг хлора требуется 2 кг кальцинированной соды или смеси, состоящей из 1 кг товарного гипосульфита и 2 кг кальцинированной соды. Для приготовления дегазационного раствора в 1 $м^3$ воды растворяют 40 кг гипосульфита натрия и 80 кг кальцинированной соды.

4.2.5. При авариях с хлорными сосудами для дегазации воздуха применяется одно из следующих средств:

- создание водяной завесы против проемов склада;
- впуск в помещение, подлежащее дегазации, газообразного сернистого газа;
- погружение поврежденной емкости в воду и удаление воздуха через вытяжную вентиляцию.

4.2.6. Не допускается в помещении склада производство других работ кроме переноски, перевозки и укладки емкостей, а также ликвидации утечки газа.

4.2.7. Если при ремонте склада невозможно полностью освободить помещение от находящихся в нем емкостей, ремонтируемую часть следует изолировать от остального помещения.

4.2.8. Входя в помещение склада с жидким хлором, предварительно нужно выяснить наличие свободного газа и его концентрацию.

Определение проводят, не входя в помещение, через форточку контрольного фонаря с помощью реактивных бумажек (йодокрахмальных, смоченных дистиллированной водой, дающих синее окрашивание при наличии в воздухе свободного хлора).

4.2.9. Если в помещении склада обнаружена значительная концентрация газа, склад необходимо проветрить (двери следует держать открытыми не менее двух часов) и принять меры для обнаружения мест утечки хлора.

Сосуды, дающие утечку хлора, необходимо удалить из помещения склада.

4.2.10. Места утечки газа определяются по шипению газа, по появлению пузырьков при смачивании подозреваемых мест мыльным раствором, по появлению белого дыма от поднесенного к подозреваемому месту склянки с нашатырным спиртом, по понижению температуры поврежденного участка в сравнении с другими участками сосуда, по образованию кристаллов льда в сырую погоду.

Наличие и концентрация хлора в помещении определяются по посинению смоченной дистиллированной водой йодокрахмальной бумажки или с помощью газоанализатора.

4.2.11. С целью обнаружения утечки газа на расходных складах требуется ежедневно производить осмотр сосудов и контрольных фонарей.

4.2.12. Для предупреждения аварий следует ежемесячно проводить технический осмотр (проверка исправности вентилей и оболочек) сосудов без их передвижения.

4.2.13. Утечка хлора из сосуда приостанавливается заливкой течи водой (при этом образуется ледяная корка). После временной приостановки течи такие сосуды удаляют со склада для направления (см. приложение 18).

4.2.14. Работы по ремонту неисправных баллонов и бочек должны производиться на открытом воздухе или под навесом.

4.2.15. Обнаруженные в расходном складе сосуды с вентилями, пропускающими хлор, направляются в производство для использования из них хлора в первую очередь или помещаются в переносную камеру для изоляции и использования дефектных баллонов.

4.2.16. Дефектные сосуды с жидким хлором, которые невозможно использовать на производстве, помещают в дегазационный колодец.

4.2.17. В склад можно входить только в спецодежде и противогазе.

4.2.18. Все работы по складированию сосудов, устранению течи должны выполнять не менее трех рабочих. Рабочие должны быть в спецодежде и противогазе.

4.2.19. Работающие на складе с хлором и в близких к нему помещениях, должны быть ознакомлены с природой

хлора, его действием на человека и мерами предосторожности при устранении течи газа.

4.2.20. В целях обучения персонала следует производить показательные течи газа.

4.2.21. У входа в расходный склад необходимо вывесить предупредительные надписи.

В помещениях расходного склада нужно вывесить краткие, но точные инструкции о том, как следует поступать в случае обнаружения утечки хлора, по правилам обращения с сосудами, предупредительные плакаты о запрещении курения и зажигания огня.

4.2.22. Табель оснащения помещения расходного склада защитными средствами и аптечкой приведен в приложениях 3, 4.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

Свойства хлора и хлорсодержащих реагентов

Хлор - ядовитое вещество, может находиться в трех состояниях: газообразном, жидком и твердом. При комнатной температуре и нормальном атмосферном давлении хлор представляет собой газ зеленовато-желтого цвета.

Жидкий хлор - подвижная зеленовато-желтая маслянистая жидкость с удельным весом, равном I,427 г/см^3.

Хлор из газообразного состояния в жидкое можно перевести двумя способами: при нормальном атмосферном давлении охлаждением его до температуры -34^{0}С или сжатием до 7-8 ати при комнатной температуре.

Зависимость давления паров хлора в емкости от температуры приведена в табл.I.

Таблица I

Упругость паров жидкого хлора в зависимости от температуры

Температура, ^{0}С	Упругость паров, ати	Температура, ^{0}С	Упругость паров, ати
-20	I,9I	I5	5,69
-I0	2,60	20	6,57
- 5	3,08	25	7,49
0	3,64	30	8,60
I0	4,96	35	9,84

Растворимость газообразного хлора в воде при обычном давлении и температуре 20^{0}С составляет 7,29 г/л. С повышением температуры воды растворимость газообразного хлора убывает. Растворение хлора в воде ускоряется за счет перемешивания. Жидкий хлор в воде растворяется плохо. Исходя из этого, хлорирование воды производится только газообразным хлором.

Газообразный хлор в 2,5 раза тяжелее воздуха. Попадая в атмосферу, хлор стелется по земле.

На металлы, за исключением олова и алюминия, сухой хлор почти не действует. При наличии влаги хлор энергично взаимодействует со всеми металлами, подвергая их коррозии. На свинец хлор действует незначительно.

Хлор энергично вступает в реакцию со всеми живыми организмами, разрушает их.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) хлора в производственных помещениях - I мг/м^3. Примесь к воздуху десятичных долей % хлора раздражает дыхательные органы. Пребывание в атмосфере, содержащей 0,01% хлора и выше, быстро ведет к тяжелому заболеванию легких.

Отравление высокими концентрациями хлора приводит к "молниеносной смерти" вследствие химического ожога легких.

Признаком острого отравления хлором является появление мучительного кашля.

Постоянное вдыхание очень малых концентраций хлора вызывает зеленоватую окраску лица, болезни бронхов.

Согласно ГОСТа 6818-68 в жидком хлоре допускается содержание треххлористого азота (NCl_3) до 0,005%.

Треххлористый азот - яркожелтая, маслянистая жидкость с резким запахом.

Пары треххлористого азота раздражают слизистую оболочку глаз.

Треххлористый азот - взрывчатое вещество, осаждающееся при испарении жидкого хлора в трубопроводах, испарителе, промежуточном баллоне. Взрыв треххлористого азота происходит при нагревании, сотрясении, ударе, освещении прямыми солнечными лучами.

Хлорная известь - белое порошкообразное вещество, жадно поглощающее влагу.

Содержание активного хлора в хлорной извести должно быть не менее 32-36%. Хлорная известь при стоянии выделяет хлор.

Пребывание в отравленной хлорной известью среде вызывает тяжелое удушье, сильную головную боль, рвоту. Брызги раствора хлорной извести, попавшие на одежду, разрушают её. Раствор хлорной извести разъедает кожаную обувь.

К материалам, не подвергающимся коррозии от взаимодействия с хлорной известью, относятся: резина, винипласт, свинец.

Гипохлорит натрия - прозрачная зеленовато-желтая жидкость. Действует на кожу, большинство металлов и окрашенные или покрытые лаком поверхности. При хранении медленно разлагается с выделением хлора, причем процесс разложения ускоряется под действием света и тепла.

Гипохлорит натрия может быть получен в специальных установках, непосредственно на шахте путем электролиза раствора поваренной соли или минерализованных шахтных вод.

При работе с гипохлоритом натрия необходимо соблюдать меры предосторожности.

Гипохлорит кальция - белый кристаллический порошок, пахнущий хлором.

Содержание активного хлора в нем 60-80%. Гипохлорит кальция разрушает металлы. Пыль и пары хлора раздражают дыхательные пути, глаза, кожу.

Во избежание взрыва гипохлорит кальция не следует загрязнять маслами и органическими веществами, ставить барабаны вблизи огня, ударять по ним.

Приложение 2

Основная техническая характеристика циферблатных весов

Показатель	Модели весов						
	РП			РС	РП	РС	
	200ц-23	500ц-23	Iц-23	2ц-23	3ц-23	5ц-24	24-I3
	грузоподъемность в кг						
	200	500	I000	2000	3000	5000	2000
Диаметр шкалы, мм	400	500	400	500	500	500	500
Число делений	-	I000	I000	I000	I000	I000	-
Цена делений шкалы, кг	0,2	0,5	0,5	I	I	5	I
Питание от сети переменного тока, вт	-	220 ±I0%	220 ±I0%	220 ±I0%	220 ±I0%	220 ±I0%	-
Вес изделия, кг	273	300	327	-	645	400	630
Температурный диапазон работы, °С	-5 +40	-5 +40	-5 +40	-5 +40	-5 +40	-5 +40	-5 +40
Размер платформы, мм	630x800	800xI000	800xI000	I500x2000	I500xI500	II00x2200	I500x2000

x) Весы выпускаются Кокчетавским механическим заводом

Приложение 3

ХАРАКТЕРИСТИКА ВАКУУМНЫХ ХЛОРАТОРОВ, ВЫПУСКАЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Наименование хлоратора	Тип	Техническая характеристика	Предприятие-разработчик	Предприятие, выпускающее хлораторы
1	2	3	4	5
Хлоратор Вечерского	ХВ-II	Производительность 0,05-20 кг/ч рабочее давление воды в подводящем к хлоратору трубопроводе: - при производительности 2-5 кг - не менее I ати, - при производительности I5-20 кг/ч - 6-8 ати. Габаритные размеры, мм: длина - 625, ширина - 220, высота - I00.	Киевский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт народного хозяйства	Приборостроительный завод МКХ УССР г.Херсон Завод Министерства коммунального хозяйства УССР, г.Херсон
Хлораторы конструкции им.Л.А.Кульского	ЛК-I0м	Производительность 0,050-0,900 кг/ч. Расход воды на хлоратор - 5 м³/час. Рабочее давление в водопроводе 4-5 ати. Габариты аппарата: 200x250x500 Вес I2,5 кг.	Институт коллоидной химии и химии воды АН УССР (г.Киев)	Опытное производство института коллоидной химии и химии воды АН УССР г.Киев
	ЛК-I0с	Производительность 0,9-5,0 кг/час. Расход воды на хлоратор 5 м³/час. Рабочее давление воды перед аппаратом 4-5 ати. Габариты аппарата: 200x250x500 Вес I2,5 кг.	- " -	Механические мастерские Производственного Управления водопроводно-канализационного хозяйства г.Киева
	ЛК-I2	Производительность аппарата по газообразному хлору при подъеме хлорной воды после эжектора - 25 кг/час. Производительность аппарата по газообразному хлору при свободном изливе хлорной воды после эжектора 50 кг/час. Расход воды - 30 м³/час. Рабочее давление воды перед аппаратом - 8 ати. Габариты эжектора: 292 x I063 м = I00 мм Вес хлоратора II0 кг.	- " -	
Хлоратор Ленинградского отделения НИИ Академии коммунального хозяйства	ЛОНИИ-I00	Изготовляется на 6 ступеней производительности кг/ч 0,08 - 0,72 0,205 - I,28 0,4 - 2,05 I,28 - 8,I 2,05 -I2,8 3,28 - 20,5 Вес - 29,5 кг. Габаритные размеры: 670 x 500 x 350. Напор воды, питающий эжектор - 3-4 ати. Расход воды 0,7 м³ на I кг хлора.	Ленинградским отделением научно-исследовательского института ВОДГЕО	Завод "Светотехника" Министерства электротехнической промышленности СССР (г.Ярославль) и ремонтные мастерские Донбассводтреста Министерства черной металлургии УССР

Хлоратор Вечерского (ХВ-II)

Хлоратор ХВ-II вакуумного типа.

Учет расхода хлора производится по дифференциальному манометру, который заполняется водой.

Конструктивно аппарат выполнен просто. В нем совершенно отсутствуют металлические детали, которые соприкасаются с хлором. Главные детали выполнены из пластмассы и текстолита.

Хлоратор состоит из следующих основных узлов (рис.П.4.I):

- трубка "Вентури" 9;
- верхняя головка 6, с каналом "А" для размещения трубки "Вентури" и отверстий для соединения с измерительными трубками дифманометра и передаточного стекла хлорного газа. Изготовляется из текстолита, размер I00x82x50 мм;
- нижняя головка 7 со сверлениями для размещения соединительного канала дифманометра и передаточного стекла хлорного газа;
- каркас I0 для монтажа деталей аппарата и крепления всего аппарата к стене;
- передаточное стекло 5, предназначенное для прохождения хлор-газа;
- указывающие трубки дифманометра 3, 4;
- подсасывающий клапан 2.

Производительность хлоратора зависит от диаметра сопла трубки "Вентури". Хлоратор снабжается сменными соплами диаметром 3, 4, 5, 6 мм.

Дифференциальный манометр состоит из двух сообщающихся в нижней головке стеклянных трубок, которые заполняются до половины водой.

Левая трубка дифманометра соединена непосредственно с каналом "А", правая - с трубкой "Вентури". При прохождении газа через хлоратор в левой трубке дифманометра уровень воды понижается, а в правой - уровень воды поднимается.

Каркас I0 состоит из уголков 40 х 40 х 500 мм, соединенных между собой и имеющих специальные ушки с отверстиями для крепления к стене.

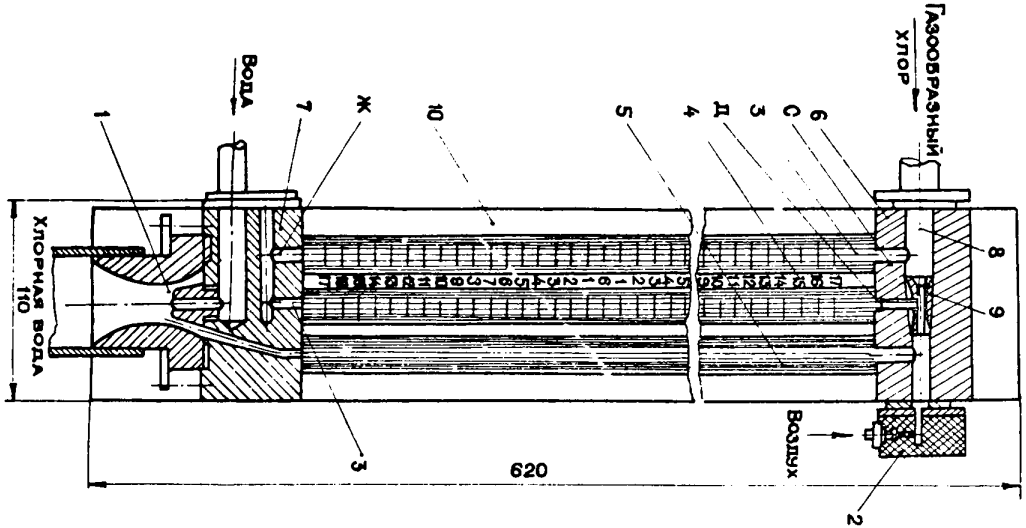


Рис.П.4.I. Хлоратор Н.И. Вечерского (ХВ-II)

I - эжектор; 2 - подсасывающий клапан; 3, 4 - трубки дифманометра; 5 - хлоропроводящая трубка; 6, 7 - верхняя и нижняя крышки со сверлениями для прохода воды и хлора; 8 - канал А; 9 - трубка "Вентури"; IO - каркас; С, Д, Ж, З - отверстия дифманометра

Передаточное стекло 5 служит для передачи хлора и воздуха из верхней головки аппарата в нижнюю. Хлорный газ, пройдя через канал "А", трубку "Вентури" и передаточное стекло, поступает в эжектор.

Эжектор I изготовлен из эбонита и служит для создания разрежения в аппарате и для перемешивания хлора водой.

При уменьшении подачи хлора вакуум компенсируется поступлением воздуха через подсасывающий клапан, который изготавливается из электротехнического эбонита.

Заполнение дифманометра водой производят следующим образом:

- отсоединяют хлоропровод;
- закрывают канал "А" и входное отверстие в подсасывающем клапане 2;
- не открывая каналов, постепенно закрывают вентиль на водопроводе. При этом вакуум в хлораторе снижается и вода по передаточному стеклу 5 поступает в дифманометр. Лишнюю воду можно удалить после того, как собран полностью хлоратор.

Для удаления лишней воды необходимо постепенно открывать регулировочный вентиль хлоратора. По мере поступления хлорного газа в хлоратор из переполненных трубок будет изливаться вода и уходить вместе с хлором. Необходимо оставить столько воды, чтобы в левой трубке уровень воды доходил до отметки I5-I7 см ниже отметки О, а в правой - I5-I7 см выше отметки "О".

Для включения хлоратора в работу необходимо:

- открыть вентиль на водопроводе и пустить воду в эжектор;
- открыть вентили - первоначально на промежуточном баллоне, коллекторе, затем на рабочем баллоне;
- проверить герметичность соединений;

открыть постепенно регулировочный вентиль хлоратора и отрегулировать необходимый расход хлора.

Регулировку подачи хлора должны производить при помощи регулировочного вентиля, установленного на хлоропроводе после промежуточного баллона. В зависимости от расхода хлора устанавливают перепад давления, на котором должен работать аппарат, согласно таблице, прилагаемой к хлоратору.

Окончательную регулировку работы хлоратора должны производить по данным лабораторного анализа воды на остаточный активный хлор.

Замечают, на каком перепаде давления должен работать дифманометр и поддерживают его на этом уровне до изменения режима работы хлораторной установки. При остановке работы очистных сооружений хлоратор должен быть остановлен.

Для остановки хлоратора необходимо:

- закрыть вентиль на рабочем баллоне;
- закрыть вентиль на промежуточном баллоне;
- через 2-3 минуты закрыть регулировочный вентиль;
- через 5-6 минут закрыть водопроводный вентиль.

При непрерывной работе аппарата один раз в месяц должна производиться:

- чистка регулировочного вентиля и смазка солидолом резьб, сальника и штока;
- чистка трубки "Вентури". Для этого снимают регулировочный вентиль и заглушку канала "А" со стороны клапана 2. Через отверстие специальной оправкой выбивают трубку "Вентури" и прочищают все отверстия трубки и верхней головки корпуса.

Все остальные части не требуют чистки.

После шести месяцев работы аппарат должен быть полностью разобран. Прочищают и промывают стекла дифманометра и передаточное стекло. Прочищают все хлоро- и водопроводящие каналы и смазывают шпильки крепления деталей.

Замену резиновых прокладок следует производить по мере надобности, но не реже одного раза в год.

Перед пуском в работу все узлы хлоратора необходимо проверить на герметичность.

6. Основные неисправности хлоратора ХВ-П и способы их устранения

Неисправности	Причины неисправности	Способы устранения неисправности
I. Аппарат работает, а перепада давления нет.	Засорились отверстия С, Д, З, И (рис.П.4.I) или поперечные сверления трубки "Вентури" 9.	Нужно снять водопроводный патрубок и прочистить каналы И, З проволочкой. Снять регулировочный вентиль, снять заглушку канала "А", выбить трубку "Вентури" 9 легкими ударами специальной оправки и прочистить отверстия С, Д. После прочистки все детали собрать.
2. Не работает эжектор.	Мало давление в водопроводной магистрали или вышел из строя вентиль;	Принять меры к созданию необходимого давления. Исправить или заменить вентиль.
	Изношен шланг, по которому поступает хлорная вода или забилось отверстие шланга.	Заменить шланг или прочистить отверстие шланга.
3. Внутри дифманометра появляются пузырьки воздуха и вода начинает переходить в хлоропроводную трубку.	Вышел из строя подсасывающий клапан 2.	Отремонтировать клапан. Проверить его работу, закрыв отверстие, через которое подсасывается воздух. Если чувствуется подсос, клапан работает нормально.
4. Не поступает хлор в аппарат при открывании регулировочного вентиля.	Забиты отверстия в вентиле промежуточного баллона, рабочего баллона или в хлоропроводе.	Заменить баллоны. Прочистить или заменить медные трубки.

Приложение 5

Вакуумные хлораторы системы проф. Л.А. Кульского

Таблица 5.П.I.

Характеристика хлораторов типа ЛК

Марка	Производительность по хлору, кг/час	Расход воды, $м^3$/час	Диаметр патрубка эжектора, мм	Габариты аппарата, мм
ЛК-IOм	0,04 - 0,08	до 5	25	530 х 230 х 60
ЛК-IOе	I,0 - 5,4	" 5	25	530 х 230 х 60
ЛК-IOб	2,0 - 25,0	" 30	50	800 х 340 х 200
ЛК-IOу	5,0 - I00	" 30	I00	I230 х 640 х 300
ЛК-II	0,5 - 5,0	" 5	25	500 х 200 х I25
ЛК-I2	I,8 - 25,4	" 30	I00	760 х 280 х 350

Описание основных узлов ЛК-II, ЛК-IO

Общая схема монтажа хлораторов системы проф. Л.А. Кульского представлена на рис.П.5.I.

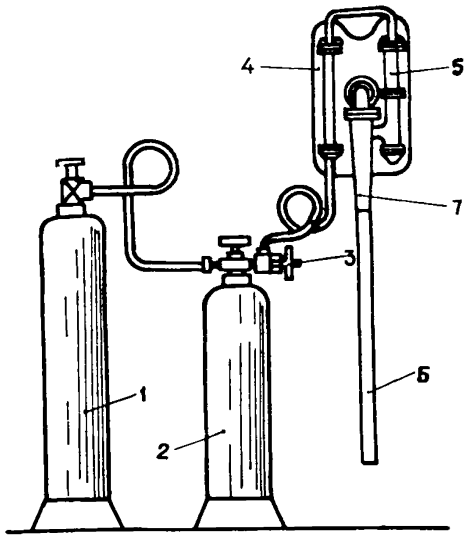


Рис.П.5.I. Общая схема монтажной установки хлоратора ЛК-IO

I - баллон с жидким хлором;
2 - промежуточный баллон;
3 - регулирующий вентиль;
4 - ротационный измеритель;
5 - клапанная коробка;
6 - прорезиненный шланг, отводящий хлорную воду;
7 - эжектор

Устройство хлораторов типа ЛК-II, ЛК-IO показано на рис.П.5.2.

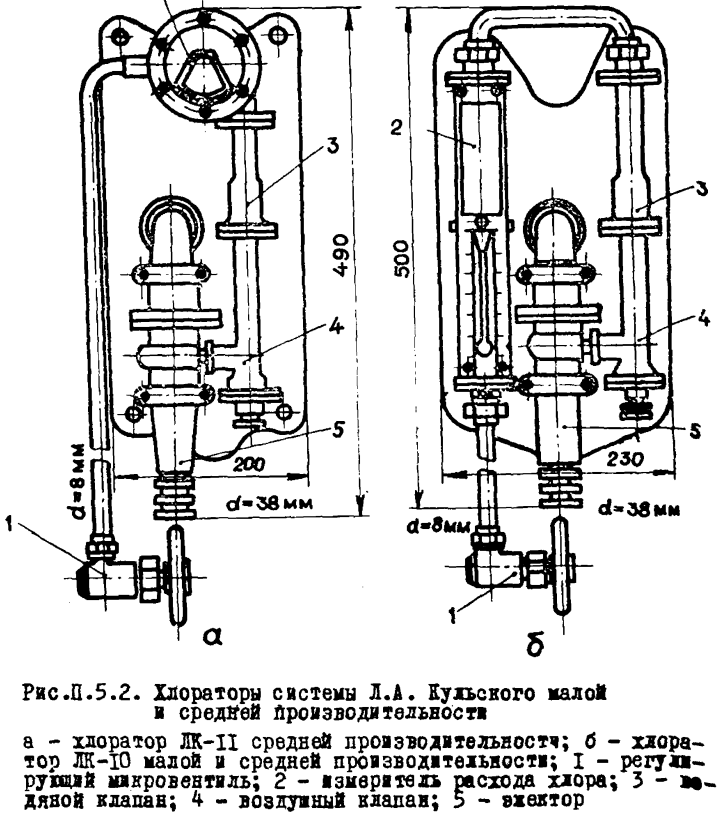


Рис.П.5.2. Хлораторы системы Л.А. Кульского малой и средней производительности

а - хлоратор ЛК-II средней производительности; б - хлоратор ЛК-IO малой и средней производительности; I - регулирующий микровентиль; 2 - измеритель расхода хлора; 3 - водяной клапан; 4 - воздушный клапан; 5 - эжектор

К промежуточному баллону крепежным хомутом крепится регулирующий (редукционный) микровентиль I. Водоструйным насосом - эжектором 5 в хлораторе создается разряжение (вакуум). Хлоргаз через регулирующий вентиль, измеритель газа 2 и клапанную коробку 3, 4 попадает в диффузор эжектора 5,

где смешивается с водой. Хлорная вода по резиновому кислотощелочеустойчивому шлангу отводится для хлорирования.

Конструктивно ЛК-IO от ЛК-II отличается лишь тем, что в ЛК-IO вместо маятникового измерителя подачи хлор-газа применен ротационный измеритель (рис.П.5.3.)

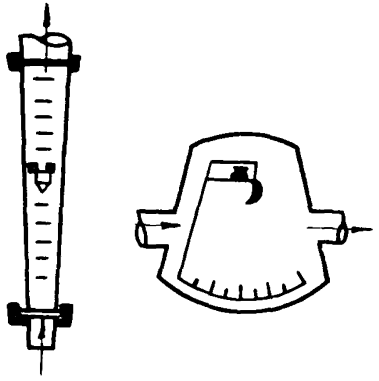


Рис.П.5.3. Схемы измерителя с подвижным сопротивлением
а - ротационный;
б - маятниковый

Крепежный хомут (рис.П.5.4) предназначен для присоединения редукционного микровентиля к штуцеру хлорного баллона.

Крепежный хомут выполнен в виде скобы с приваренной к ней планкой и прижимного болта 3.

В планке имеется паз для штуцера хлорного баллона и регулирующего вентиля хлоратора.

Редукционный микровентиль хлоратора ЛК-II (рис.П.5.5) предназначен для доочистки и дозирования хлор-газа, хлор-газ проходит через входной штуцер на фильтр-I, заполненный стекловатой, смоченной в концентрированной серной кислоте.

Для дозирования хлор-газа предназначен маховичок 3. Принцип действия микровентиля основан на использовании разности шага двух резьб (правой и левой). Это позволяет при одном обороте маховичка перемещать шпиндель вентиля на 0,25 мм, не применяя мелких резьб.

Регулирующий вентиль хлораторов типа ЛК-IO (рис.П.5.6) отличается от редукционного микровентиля ЛК-II отсутствием фильтра и предназначен для дозирования (регулировки) подачи хлоргаза на ротационный измеритель.

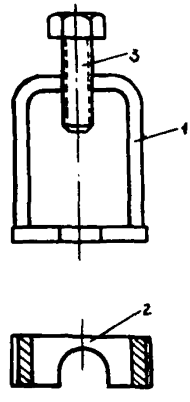
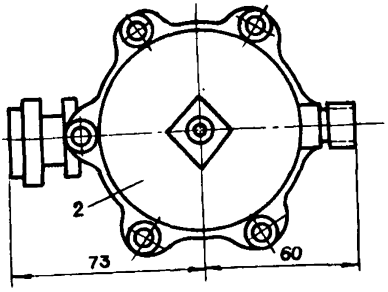


Рис.П.5.4. Крепежный хомут
I - скоба; 2 - приваренная планка с пазом; 3 - прижимной болт

Водоструйный насос--эжектор (рис.П.5.7) предназначен для создания вакуума в хлораторе и смешения хлор--газа с водой.

Вода поступает в эжектор по трубе I и насадок (сопло) 2. Газ входит в окружающую насадок (сопло) камеру всасывания 5 по патрубку 4 с выходным отверстием 3. Из нее хлор засасывается струей воды в диффузор 6 через кольцевой зазор вокруг отверстия насадка. Процесс поглощения хлора водой в водоструйных насосах интенсивнее всего протекает в диффузоре, где происходит сжатие струи.

Сопло и диффузор выполняют из термосилида, винипласта или других хлорустойчивых материалов. Резиновый шланг (внутренний диаметр 40 мм), соединенный с диффузоров эжектора, предназначен для отвода хлорной воды.



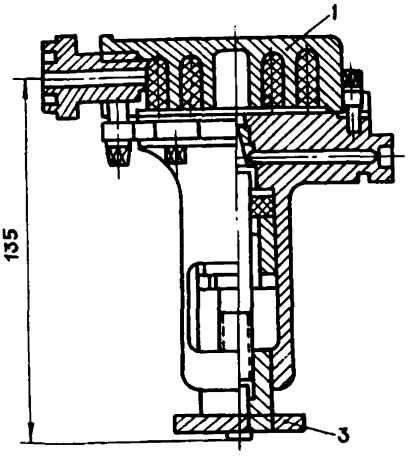


Рис.П.5.5. Редукционный микровентиль хлоратора ЛК-II

I - канал, заполненный стекловатой; 2 - коробка фильтра; 3 - маховичок

Эжектор обеспечивает работу хлоратора при давлении в водонапорной магистрали не менее I,75 ати, нормальное давление - 3-5 ати.

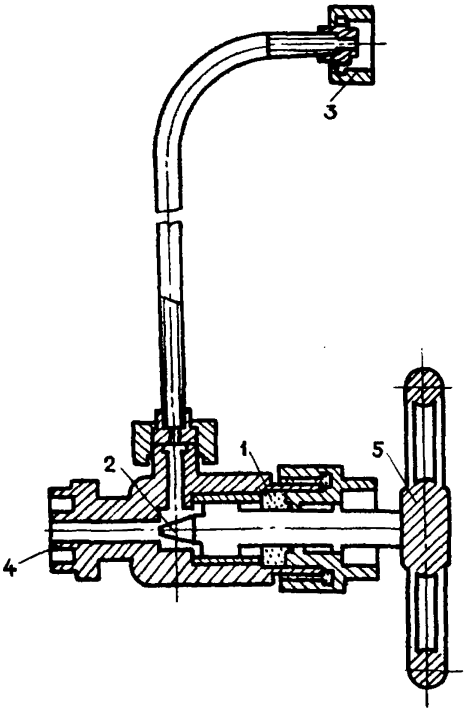


Рис.П.5.6. Регулирующий вентиль хлоратора ЛК-10

I - сальник с асбестовой набивной; 2 - серебряное гнездо-втулка; 3 - гайка для присоединения к штуцеру ротационного измерителя хлора; 4 - штуцер для присоединения к хлорному баллону; 5 - маховик

Клапанная коробка (рис.П.5.8) предназначена для предотвращения попадания воды в маятниковый измеритель хлор-газа хлоратора ЛК-II.

Внутри клапанной коробки (рис.П.5.8) имеются газовый клапан 4 и водяной предохранительный клапан 2. Через газовый клапан (внизу) при работе хлор-дозатора происходит подсос воздуха, благодаря чему сохраняется постоянное давление за измерителем. Вследствие этого величина вакуума, создаваемого эжектором при разных напорах воды и различных подачах хлора, не влияет на работу измерителя.

Водяной предохранительный клапан (рис.П.5.8) предохраняет маятниковый измеритель от попадания воды при засорении трубы, отводящей от аппарата хлорную воду. Он смонтирован по типу обратного клапана.

Маятниковый измеритель (рис.П.5.3) хлоратора предназначен для измерения подачи хлора. В маятниковом измерителе имеется подвижная эбонитовая пластинка, которая подвешена на двух серебряных подвесках. Хлоратор ЛК-II имеет три, оттарированных на разные расходы хлора, пластинки (I-я - от 0,5 до I,5 кг/ч; 2-я - от I,5 до 3 кг/ч; 3-я - от 3 до 4,5 кг/ч). Величина угла отклонения эбонитовой пластинки от начального положения служит мерилом часовой подачи хлора. Все детали измерителя размещены в корпусе, закрытом стеклом и крышкой.

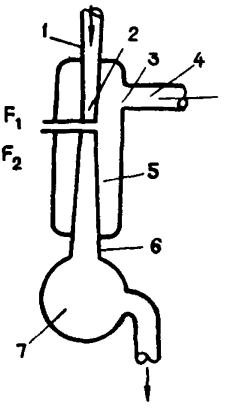


Рис.П.5.7. Схема водоструйного насоса

I - труба, по которой поступает вода; 2 - насадок сечением F_I; 3 - выходное отверстие; 4 - патрубок, по которому поступает газ; 5 - камера всасывания; 6 - диффузор с отверстием сечением F_2; 7 - шарообразная камера

Ротационный измеритель (рис.П.5.3) хлоратора ЛК-IO состоит из конической эбонитовой трубки (уклон I/50) в бронзовой оправе. Эбонитовая трубка переходит в стеклянную трубку, за которой установлена градуированная шкала. В эбонитовой трубке помещен конусный эбонитовый пустотелый поплавок со свинцовым грузиком, подвешенным на серебряной проволоке. При весе поплавка с грузиком до 2 г измеритель обеспечивает учет расхода хлора от I до I5 кг/ч, при увеличении веса поплавка до 5 г диапазон газоподачи увеличивается до 20 кг/ч.

Качество изготовленных хлораторов должно соответствовать утвержденным техническим условиям. Пайка деталей должна быть произведена на серебряном припое. Резьбовые соединения должны свободно проворачиваться. Основные детали, находящиеся под постоянным воздействием хлора, должны быть покрыты эбонитом и бакелитовым лаком, переведенным термообработкой в хлороустойчивую форму.

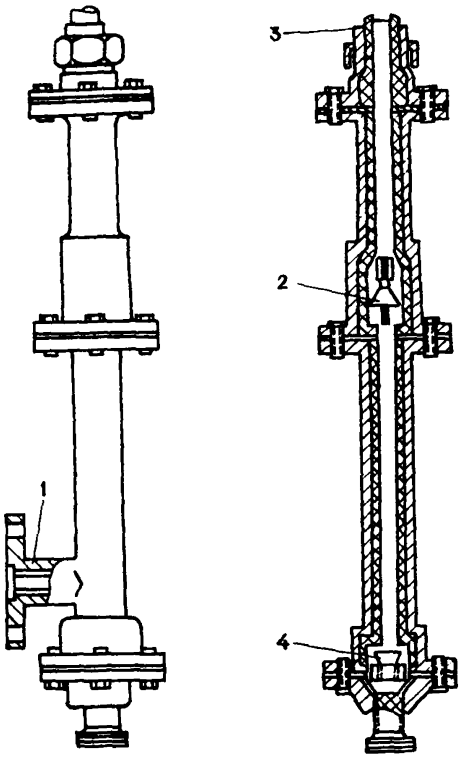


Рис.П.5.8. Клапанная коробка хлоратора ЛК-II

I - тройник для присоединения к водоструйному насосу; 2 - водяной предохранительный клапан; 3 - штуцер для присоединения трубки от ротационного измерителя; 4 - газовый клапан

Собранные узлы хлоратора должны быть испытаны на газонепроницаемость пневматическим способом (сжатым воздухом).

После произведенного монтажа хлоратора типа ЛК проводят пуск и регулировку аппарата.

Категорически запрещается пускать хлор-газ в аппарат без создания вакуума водоструйным насосом.

Перед присоединением промежуточного баллона к хлоратору необходимо убедиться в исправности запорного вентиля рабочего (расходного) баллона, а также двухпроходного вентиля промежуточного баллона.

Утечка хлора недопустима.

Проверку аппарата на хлоронепроницаемость проводят с помощью ватного тампона, смоченного нашатырным спиртом.

Перед пуском аппарата в работу открывают вентиль на трубе, подводящей воду к эжектору (водоструйному насосу). Наличие эжекции проверяют по работе газового клапана, осуществляющего подсос воздуха. Исправность клапанной коробки должна быть установлена при сборке узлов хлоратора (см.таблицу "Чистка, уход и основные неисправности хлораторов типа ЛК").

Пускают хлор-газ в аппарат, открыв редукционный микровентиль или регулирующий вентиль на I/4 оборота и проверяют исправность узлов газоподачи и измерителя расхода хлора.

Пользуясь таблицей, прилагаемой к инструкции хлоратора, определяют цену деления шкалы ротаметра и определяют расход хлора в кг/час.

Устанавливают с помощью микровентиля расчетную дозу хлора.

Регулировка маятникового измерителя сводится к подбору эбонитовой пластинки.

Для остановки хлоратора необходимо:

- закрыть запорный вентиль рабочего баллона;
- закрыть двухпроходной вентиль промежуточного баллона (грязевика);
- через I5-20 сек. закрыть регулирующий вентиль или микровентиль газоподачи;
- отвинтить пробку в продувочном отверстии маятникового измерителя;
- через 2-3 мин. перекрыть запорный вентиль на трубе, подводящей воду к водоструйному насосу.

Таблица П.5.2.

Уход, чистка и устранение основных неисправностей хлораторов типа ЛК

№№ пп	Неисправности	Причины неисправности	Способ устранения неисправности
I.	Утечка хлора	Засорение или коррозия внутри хлоратора	Не реже I раза в месяц все части хлоратора должны прочищаться и промываться спиртом или ацетоном. Подвергнутые коррозии, износу детали должны быть заменены запасными. При осмотре хлоратора необходимо обращать внимание на исправность запорной арматуры сосудов с хлором.
2.	Наличие воды внутри хлоратора или подача хлора на эжектор неравномерна	Неисправен водяной клапан Неисправен газовый клапан	Произвести чистку клапанной коробки. Для этого необходимо: отделить клапанную коробку от измерителя (отвинтить болты верхнего фланца, патрубка тройника и крепежные болты рамы); отделить верхнюю часть клапанной коробки от нижней (отвинтить болты среднего фланца); крючком из проволоки вытянуть из верхней части опору водяного клапана, после чего удалить водяной клапан; отделить нижний фланец, вынуть эбонитовое гнездо и воздушный клапан; протереть тампоном, смоченным в спирте или ацетоне, клапан, опору, гнездо и проходные каналы узла; собрать воздушный и водяной клапаны; соединить обе части клапанной коробки, после чего укрепить её на щите.

Продолжение таблицы П.5.2.

№№ пп	Неисправности	Причины неисправности	Способ устранения неисправности
3.	Не поднимается под напором хлора поплавок ротаметра или не отклоняется эбонитовая пластинка.	Вес поплавка, ротатора или эбонитовой пластинки не соответствует подаче хлора. Необходима чистка измерителя.	Заменить указатель измерителя хлороподачи. Чистку ротационного измерителя должны проводить в следующей последовательности: отсоединить от нижнего фланца измерителя хлоропроводящую трубку; отвинтив болты нижнего фланца, снять фланец и стекло (предварительно можно снять шкалы); отвести соединительную трубку с верхним фланцем измерителя в сторону, отвинтив болты верхнего фланца и прижимную гайку на клапанной коробке; достать опорное кольцо поплавка, находящееся в нижней конической части эбонитовой трубки, и осторожно вынуть поплавок; тщательно протереть мягкой тряпочкой, смоченной в спирте или ацетоне, стекло, коническую эбонитовую трубку и поплавок; запрещается скоблить металлическим инструментом по поверхности поплавка и эбонитовой трубке; после чистки измерителя в эбонитовую трубку вложить опорное кольцо и опустить поплавок так, чтобы проволочка с указателем прошла через опорное кольцо. Соединительную трубку установить на место, привинтить верхний фланец, вставить стекло и закрепить нижний фланец. Чистку деталей маятникового измерителя проводить в следующем порядке: крыло, снятое с подвесок и положенное на ровную поверхность, протереть тряпкой;

Продолжение таблицы П.5.2.

№№ пп	Неисправности	Причины неисправности	Способ устранения неисправности
			подвески протереть мягкой тряпкой; входное сопло прочистить деревянной прочисткой, для чего отвинтить входной фланец.
4.	Подача хлор-газа не подается регулировке.	Засорен редукционный клапан хлоратора ЛК-II или регулирующий вентиль хлоратора ЛК-IO.	Чистку редукционного микровентиля в хлораторах типа ЛК-II производить следующим образом: отвинтить болты нижнего фланца, очистить от загрязнений фильтр и заменить стекловату; отвинтить прижимную гайку сальника и вывинтить шпиндель при помощи червячной передачи или сопряженных резьб; вынуть шпиндель вместе с сальником и тщательно протереть шпиндель и прочистить каналы вентиля; прочистить червячную передачу или механизм сопряженных резьб и собрать микровентиль; проверить непроницаемость набивки и доступность регулировки маховичка. Чистку регулирующего вентиля в хлораторах типа ЛК-IO производить следующим образом: отсоединить регулирующий вентиль от баллона и хлоратора; вывинтить и вынуть шпиндель вместе с сальником и втулкой, отвинтив прижимную гайку сальника; конус, гнездо и каналы тщательно протереть, применяя спирт или ацетон; заменить асбестовую набивку сальника; собрать вентиль и, сжимая сальник, проверить непроницаемость набивки, а также доступность регулировки маховичком.

Примечания: Водоструйный насос не требует чистки, так как работает безотказно и не подлежит разборке.
Регулировку водоструйного насоса и клапанной коробки можно не производить.

Приложение 6

Вакуумный хлоратор системы ЛОНИИ-100

Хлоратор ЛОНИИ-100 вакуумного типа предназначен для дозирования хлорного газа при хлорировании питьевых, промышленных и сточных вод.

Основные узлы хлоратора показаны на рис.П.6.1.

Хлор-газ из промежуточного баллона (грязевика) через запорный вентиль I попадает на фильтр 2. Проходя через фильтр 2, хлорный газ дополнительно очищается от грязи и влаги.

Контроль напора газообразного хлора ведется манометром высокого давления 5, перед которым установлена мембранная камера 3. Снижение напора поступающего хлор-газа осуществляется редуктором 4. Для контроля напора хлор-газа, поступающего после редуктора, установлен манометр низкого давления 6 с мембранной камерой 3.

После редуктора хлор-газ попадает через ротаметр 8 в смеситель 9.

Перед ротаметром имеется регулировочный вентиль газа, а перед смесителем - запорный вентиль I.

Смеситель 9 соединен с дозировочным бачком I3. В дозировочный бачок I3 от водопроводной напорной магистрали подается вода через запорный вентиль I. Эжектор I4 устанавливается на водопроводной напорной магистрали после регулировочного вентиля 7. Для контроля давления на магистрали установлен манометр 6. Всасывающая трубка II смесителя соединена с эжектором.

Предохранитель I0 смесителя предназначен для отвода воды и хлора в канализацию в случае засорения водопроводной линии ниже эжектора.

I. Описание основных узлов хлоратора ЛОНИИ-100

Фильтр 2 предназначен для очистки газообразного хлора. Фильтр состоит из коробки с внутренними сетчатыми перегородками. Сетчатые перегородки или сетки, чаще всего загрязняются и поэтому их периодически должны подвергать очистке. Между сетками (сетчатыми перегородками) укладывается стекловата, пропитанная концентрированной серной кислотой.

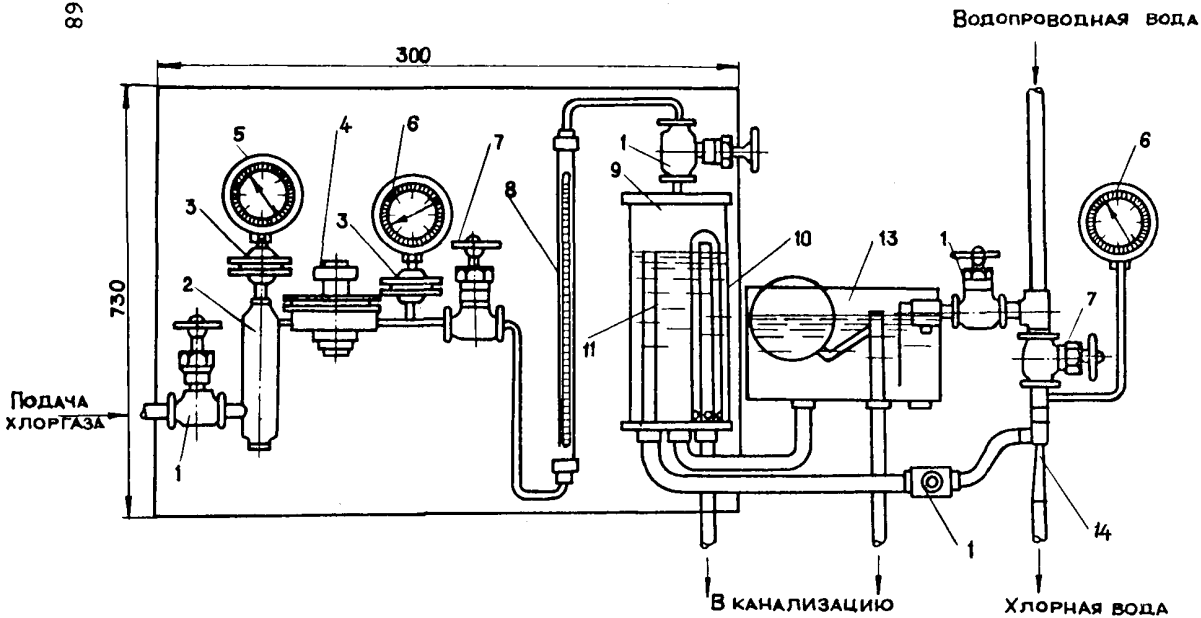


Рис.П.6.I. Хлоратор ЛОНИИ-I00

I - запорные вентили; 2 - фильтр; 3 - предохранительные камеры манометров; 4 - редуктор; 5 - манометр высокого давления; 6 - манометр низкого давления; 7 - регулировочный вентиль; 8 - ротаметр; 9 - смеситель; I0 - предохранитель; II - всасывающая трубка; I3 - дозирующий бачок; I4 - эжектор

Мембранные камеры предназначены для защиты манометров от коррозии хлорным газом. Между верхним и нижним фланцами мембранной камеры находятся мембраны из серебра и бронзы. Серебряная мембрана проложена со стороны прохождения хлора, а бронзовая со стороны манометра.

Верхняя часть камеры, на которую навертывается манометр и дугообразные трубки манометра необходимо периодически заполнять трансформаторным маслом. Из дугообразной трубки предварительно удаляют весь воздух.

Манометры высокого 5 и низкого 6 давлений предназначены для контроля давления до и после редукционного клапана. Верхний предел показаний манометра высокого давления - 10 ати. Верхний предел показаний манометра низкого давления - 1,6 ати.

Редукционный клапан 4 снижает давление хлорного газа и автоматически поддерживает давление на определенном уровне. Устройство редукционного клапана показано на рис.П.6.2.

Между верхним и нижним фланцами помещены серебряная и бронзовые мембраны 3,4. Поступление хлора регулируют с помощью направляющей 14 и пружиной 15, которые находятся в патрубке верхнего фланца.

При сборке редукционного клапана следует учитывать, что серебряная мембрана устойчива к воздействию хлора. Поэтому серебряную мембрану необходимо размещать в сторону нижнего, а бронзовую мембрану в сторону верхнего фланцев.

Ротаметр 8 - измеритель расхода хлорного газа.

По принципу действия ротаметр относится к измерителям с подвижным сопротивлением (поплавком). Ротаметр имеет равномерную условную шкалу и позволяет определять количество хлорного газа, поступающего в смеситель - $м^3$/час. Корпус ротаметра выполнен из стеклянной трубки, внутренний диаметр которой постепенно увеличивается снизу вверх. Пересчет для ротаметров типа РС с объемных единиц ($м^3$/час) воздуха в весовые единицы (кг/час) хлорного газа (при тарировке трубок по воздуху) производится по таблице П.6.1.

Внутри трубки имеется поплавок-ротатор, который конической частью направлен вниз. Поплавок своей цилиндрической частью указывает фактический расход газа. Потоком проходя-

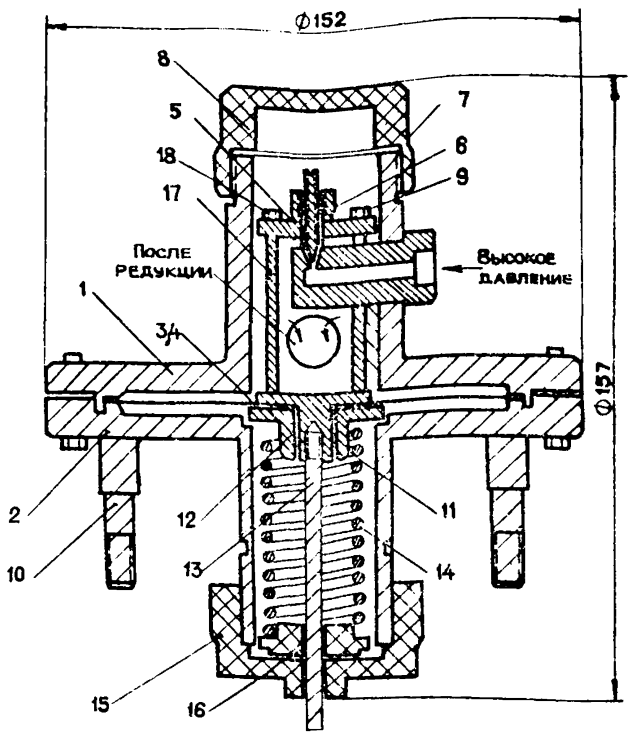


Рис.П.6.2. Схема редукционного клапана

I - фланец верхний; 2 - фланец нижний; 3, 4 - мембраны; 5 - планка; 6 - гайка специальная; 7 - прокладка; 8 - крышка; 9 - регулировочный винт; I0 - шпилька; II - шайба; I2 - поводок; I3 - направляющая; I4 - пружина; I5 - крышка; I6 - шайба; I7 - стяжка; I8 - гайка

щей струи хлора поплавок поднимается на высоту, соответствующую определенному расходу газа. Поплавок выполняется из материала, не поддающегося воздействию хлора (эбонит, дюраль анодированная, сталь Х18Н19Т).

Стеклянная трубка градуирована на I00 делений, цену I деления устанавливают:

- в зависимости от типа ротаметра;

Таблица П.6.I.

Пересчет для ротаметров типа РС с объемных единиц ($м^3$/час) воздуха в весовые единицы (кг/час) хлорного газа (при тарировке трубок по воздуху)

Тип ротаметра	Максимально допустимое рабочее давление, $кгс/см^2$	Материал поплавка	Пределы изменения				Примечание
			по воздуху, $м^3$/час		по хлору, кг/час		
			от	до	от	до	
РС-3	6 $кгс/см^2$ для жидкости	Эбонит	0,04	0,35	0,08	0,72	
		Дюраль анодир.	0,I0	0,63	0,2I5	I,28	
	4 $кгс/см^2$ для газа	Сталь XI8HI9T	0,20	I,00	0,40	2,05	
РС-5	6 $кгс/см^2$ для жидкости	Эбонит	0,63	4,20	I,28	8,I0	
		Дюраль анодир.	I,00	6,30	2,05	I2,80	
	4 $кгс/см^2$ для газа	Сталь XI8HI9T	I,60	I0,00	3,28	20,50	
РС-7	5 $кгс/см^2$ для жидкости	Эбонит	6,30	25,00	I2,80	5I,25	
		Дюраль анодир.	-	-	-	-	
	3 $кгс/см^2$ для газа	Сталь XI8HI9T	I0,00	40,00	20,50	82,00	
РС-3А	5 $кгс/см^2$ для жидкости	Эбонит	0,006	0,06	0,0I	0,I2	
		Дюраль анодир.	0,0I	0,I0	0,02	0,20	
			0,025	0,I6	0,05	0,32	
	3 $кгс/см^2$ для газа	Сталь XI8HI9T	0,40	0,25	0,08	0,5I	

- материала, из которого выполнен поплавок;
- необходимой производительности хлора, кг/час.

Дозировочный бачок I3 поддерживает постоянный уровень воды в смесительной камере. Вода поступает в дозировочный бачок из водопроводной сети. Дозировочный бачок оборудован шаровым клапаном и переливной трубкой, отводящей излишек воды в канализацию. Дозировочный бачок присоединяют к смесителю кислотощелочеустойчивым шлангам типа КЩ (ГОСТ 8318-57).

Смеситель 9 представляет собой стеклянный цилиндр, закрытый эбонитовыми крышками. В верхней крышке имеется штуцер для соединения через запорный вентиль с измерителем подачи хлора. В нижней крышке три штуцера: для соединения с эжектором, для спуска воды из смесителя через предохранитель в канализацию; для подачи воды из дозировочного бачка.

Внутри цилиндра расположены всасывающая и подающая воду стеклянные трубки, а также предохранитель. Всасывающая трубка служит для отвода хлорной воды из смесителя. Предохранитель служит для отвода хлорной воды в канализацию в случае засорения водопроводной линии ниже эжектора. Он состоит из эбонитовой или стеклянной трубки и колпака с отверстиями.

Эжектор I4 предназначен для создания разрежения в смесителе, условий для прохождения газа через узлы хлоратора и отвода хлорной воды из смесителя. В эжекторе происходит дополнительное перемешивание хлора с водой.

2. Монтаж хлоратора

Схема монтажа хлоратора показана на рис.П.6.3.

Панель хлоратора монтируют на стене хлораторного помещения с помощью стальных прутков диаметром I3 мм и на металлическом каркасе, выполненном из уголкового железа 25 х 25 мм^2. Ротаметр и смеситель при этом должны устанавливать в строго вертикальном положении. Для удобства эксплуатации расстояние от стены до задней стенки панели хлоратора должно быть не менее 40 см, а от пола до нижней кромки панели - II0 см.

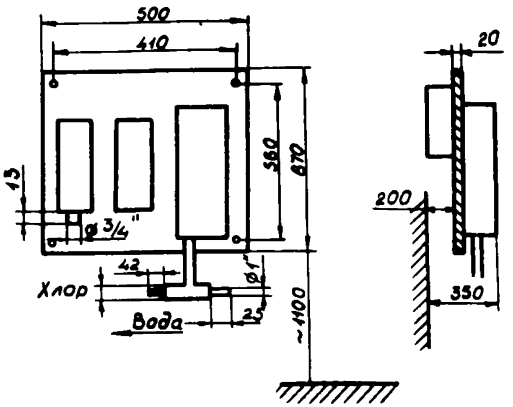


Рис.П.6.3. Схема установки хлоратора ЛОНИИ-100

Внизу под хлоратором, на стене укрепляют эжектор с запорным краном водопровода. Запорный кран соединяют с водопроводной напорной магистралью стальной или оцинкованной трубкой диаметром до 25 мм. Давление в магистрали должно быть не менее 3–4 кг/см^2. От напорной магистрали должно быть сделано ответвление к дозировочному бачку трубками диаметром 12 мм.

Эжектор соединяют гибким резиновым шлангом марки КЦ (ГОСТ 8318-57) со смесительной камерой. Хлорная вода из эжектора должна отводиться по кислотощелочноустойчивому шлангу в трубопровод или резервуар.

Переливные трубки дозировочного бачка и смесительной камеры необходимо включить в одну общую трубу, по которой избыточная вода отводится в канализацию.

Подвод хлора к хлоратору должен осуществляться через промежуточный баллон, который должен устанавливаться по возможности ближе к хлоратору и крепится к стене хомутами.

Выходной штуцер вентиля промежуточного баллона соединяют с запорным вентилем хлоратора при помощи медной трубки или гибкого резинового шланга.

3. Пуск хлоратора, его регулировка и остановка

Перед пуском хлоратора в работу необходимо проверить герметичность всех соединений, а также работу редукционного клапана, ротаметра и эжектора.

Для безопасности герметичность всех хлорпроводящих частей должны проверять сжатым воздухом или углекислым газом. Для этого баллон следует присоединить через редуктор к запорному вентилю хлоратора, закрыть регулировочный вентиль и поставить систему под давление до 8–10 ати. Герметичность соединений проверяется мыльным раствором. Выявленные неплотности в соединениях должны устранять путем подтягивания гаек ключом.

После проверки герметичности соединений должны проверить работу редуктора на поддержание постоянства рабочего давления редуцированного газа. Для этого необходимо:

- открыть регулировочный вентиль и отрегулировать редукционный клапан на снижение давления до 0,2 ати;
- после непродолжительной работы хлоратора изменить давление поступающего на фильтр воздуха. При исправной работе редукционного клапана показания манометра низкого давления должны оставаться постоянными.

Если же давление редуцированного газа будет меняться, редукционный клапан необходимо просмотреть и устранить неисправности.

При пуске воздуха или газа в ротаметр, находящийся в стеклянной трубке, поплавок должен подняться и за счет приобретенного вращательного движения уравновеситься в потоке протекающего газа.

Герметичность и работоспособность дозировочного бачка смесителя и эжектора следует проверять следующим образом.

Воду из водопроводной сети пускают в дозировочный бачок, из которого по мере поступления она должна переливаться в смесительную камеру.

Проверяют герметичность парового клапана и определяют отсутствие утечки воды из бачка через переливную трубку, после того как уровень в смесительной камере установится.

Включают в работу эжектор. За счет образования вакуума в смесительной камере, находящаяся в ней вода сразу поднимается и через стеклянную трубку начинает засасываться эжектором.

При хорошем вакууме вода в смесительной камере должна держаться над трубкой на уровне 30–40 см.

Пуск в аппарат хлорного газа должен производиться после включения в работу эжектора при открытом регулировочном вентиле.

Пуск хлоратора в работу:

- открывают вентиль дозировочного бачка и заполняют бачок водой;

- открывают полностью вентиль, установленный над смесителем;

- открывают вентиль на водопроводной трубе, питающей эжектор;

(В смесителе создается вакуум. Когда вакуум достигнет величины, превышающей сопротивление гидравлического затвора, через последний начинает подсасываться воздух);

- открывают вентили на хлорном и промежуточном баллонах и проверяют ватой, смоченной нашатырным спиртом (при пропуске хлора образуется белый дым) не пропускают ли соединения или сальники;

- если утечки хлора нет, то постепенно открывают запорный вентиль на хлораторе и проверяют герметичность аппарата до регулировочного вентиля;

- убедившись в отсутствии утечек газа, осторожно открывают регулировочный вентиль и доводят расход хлора до требуемой величины, проверяя расход по ротаметру (с учетом данных, приведенных в техническом паспорте на хлоратор);

- постоянного давления редуцированного хлора (не выше 0,2 ати) достигают подтягиванием пружины у редуктора и корректировкой расхода хлора по ротаметру.

Запрещается пуск хлорного газа в хлоратор при закрытом регулировочном вентиле без предварительного включения в работу эжектора.

Выключение из работы хлоратора. При необходимости кратковременной остановки хлоратора достаточно закрыть регулировочный вентиль.

При остановке хлоратора на длительное время необходимо:

- закрыть вентиль на рабочем баллоне;

- закрыть запорный вентиль промежуточного баллона и запорный вентиль хлоратора;

- через 2-3 минуты отключить воду, поступающую в смеситель;

- открыть выпуск воды из смесителя в канализацию;

- закрыть вентиль на трубопроводе, подводящем воду в эжектор.

Уход за хлоратором.

Редукционный клапан не реже одного раза в месяц должен промываться этиловым спиртом.

Производить промывку ротаметра и поплавка этиловым спиртом следует в том случае, если поплавок начинает медленнее вращаться или останавливаться при работающем хлораторе.

Недопустимо попадание влаги в хлоратор!

Если в деталях, соприкасающихся с хлором, обнаружена влага, необходимо немедленно переключить хлорирование на резервный хлоратор; загрязненный хлоратор остановить, почистить, промыть, высушить все детали и собрать.

Периодически в течение смены должна проверяться герметичность всех соединений и сальников.

Протирать все металлические части хлоратора, не допуская окисления их.

Таблица П.6.2.

Основные неисправности хлоратора ЛОНИИ-100 и способы их устранения

№№ пп	Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения неисправностей
I.	Напор воды в дозировочном бачке недостаточен – вода ниже уровня переливной трубки	Не отрегулирован шаровой клапан	Поводок шарового клапана необходимо несколько подогнуть.
2.	Вакуум в смесителе недостаточен (при нормальном вакууме уровень воды в смесителе находится на 30–40 мм выше переливной трубки)	Мало давление в водопроводной магистрали перед эжектором. Загрязнен эжектор. Производительность эжектора недостаточна.	Устранить причину. Прочистить эжектор. Заменить на эжектор большего диаметра.
3.	При проверке герметичности стыков появляется белый дым от поднесенного нашатырного спирта или видны пузыри при обмазывании стыков мыльным раствором	Отсутствие натяжения у сальников	Добавить в сальники графитовую набивку
4.	Манометр высокого давления не дает показаний.	Неисправен запорный вентиль; загрязнен фильтр; неисправны: мембранная камера или манометр высокого давления.	Сменить запорный вентиль. Сменить набивку фильтра (стекловата, смоченная концентрированной серной кислотой). Прочистить или сменить сетчатые перегородки фильтра. Залить трансформаторное масло в верхнюю часть мембранной камеры и дугообразную трубку манометра высокого давления.

Продолжение таблицы П.6.2.

№№ пп	Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения неисправностей
			Переставить мембраны мембранной камеры (Серебряная мембрана должна быть направлена к хлору).
5.	Манометр низкого давления не дает показаний.	Неисправны: редуктор; мембранная камера; манометр низкого давления.	Отрегулировать работу редукционного клапана, для этого: (рис.П.6.2) отпустить нажимную пружину I5; отвернуть у штуцера крышку, закрывающую регулировочный винт 9; ввинтить регулировочный винт в нижнюю планку 5 до упора его конического конца в кромку выходного отверстия штуцера; зафиксировать гайкой 6 положение регулировочного винта; завернуть крышку штуцера и сжать пружину I5. Порядок устранения неисправностей в мембранной камере манометра и в манометре низкого давления, указан выше в п.4.
6.	Регулировочный вентиль не работает.		Исправить или заменить.
7.	Ротаметр не дает показаний.	I. Положение поплавка не соответствует расходу газа.	I. Используя данные табл.П.6.I, подобрать поплавок - другого веса.
		2. Поплавок - застревает в нижней части трубки.	2. Если при пуске достаточного количества газа поплавок не поднимается струей газа, необходимо отвернуть нижнюю накидную гайку у ротаметра и осторожно тонкой проволочкой приподнять поплавок.
		3. Поплавок поставлен неправильно.	Поплавок должен быть направлен конической частью в сторону поступления газа.

Приложение 7

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ

№ п/п	Техническая характеристика электролизной установки	Типы электролизеров						
		ЭН-1	ЭН-5	ЭН-25	ЭН-100	КГ-13	КГ-14	ДК-15
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Производительность по активному хлору, кг/сутки	1,0	5,0	25,0	100	60	24	2,4
2.	Удельный расход соли на 1 кг активного хлора, кг	12-15	12-15	8-9	8-9			
3.	Плотность электролита (рабочего раствора поваренной соли)	1,06-1,07	1,06-1,07	1,06-1,07	1,06-1,07	1,06-1,07	1,06-1,07	1,06-1,07
4.	Расход поваренной соли, кг/час Расход рассола, л/час						450-800 л/ч	1,0 кг/ч
5.	Продолжительность цикла электролиза, ч	0,75-0,9	8-9	10-12	5-6			
6.	Рекомендуемое число циклов в сутки	3-5	2	2	3-4			
7.	Концентрация активного хлора в растворе гипохлорита, г/л	5-7	6-8	10-12	10-12			10
8.	Рабочее напряжение на ванне, в	40-42	40-42	55-65	220-230	60-70		40-60
9.	Рабочий ток, а	55-65	55-65	130-140	400-450	280-300	50	4,6
10.	Удельный расход электроэнергии на 1 кг активного хлора, квт.ч	7-9	7-9	8-10	10-12			
11.	Ёмкость ванны электролизера, $м^3$	0,04	0,4	1,0	2,5			
12.	Количество электролитических кассет	1	1	1	3			
13.	Габариты узла (с зонтом вентиляции), мм	120x630x630	1291x1010x1320	2200x1320x1320	3075x2795x150	1900x1100x1100	900x700x600	1400x1000x400
14.	Масса, кг	43	55	1500	3700			
15.	Выпрямительный агрегат (тип)	ВУ-42/705	ВУ-42/705	ВАВ-70/150	ВАКЭЛ-1000-250			
16.	Тип электрода	графит. пластин.	графит. пластин.	графит. пластин	графит. пластин.	графит. пластин.	графит. пластин.	дробленный магнетит
17.	Режим работы электролизера	период.	период.	период.	период.	непрерыв.	период.	период.
18.	Где и кем разработан					Институт коллоидной химии и химии воды АН УССР		АКХ им. К.Д.Памфилова
19.	Серийный выпуск (завод-изготовитель)	Завод "Коммунальник" АКХ						

Приложение 8

М Е Т О Д И К А
определения остаточного активного хлора в воде

Определение остаточного активного хлора необходимо проводить немедленно после отбора пробы.

Приближенное определение

Приближенное определение активного хлора в воде может быть выполнено на месте отбора пробы йодокрахмальной пробой.

Реактивы:

1. Йодид калия. Растворяют 10 г йодида калия, ч.д.а., в 90 мл дистиллированной воды.

2. Крахмал растворимый. Размешивают 0,5 г крахмала в небольшом количестве холодной дистиллированной воды и вливают при постоянном перемешивании в 100 мл кипящей воды, кипятят несколько минут и фильтруют.

Ход определения

Исследуемую воду наливают в пробирку так, чтобы высота слоя воды в ней составляла 10 см. Затем в пробирку прибавляют 5 мл раствора йодида калия и 0,5 мл раствора крахмала.

Перемешивают содержимое пробирки и наблюдают степень окрашивания жидкости над листом белой бумаги.

Приближенное содержание активного хлора находят по таблице.

Таблица П.8.1.

Окраска при наблюдении сверху	Активный хлор, мг/л
Едва заметно синеватая	0,05
Слегка синеватая	0,1
Светло-синяя	0,2
Синяя	0,3
Густая синяя	0,5
Сине-черная	1,0 и более

Количественное определение йодометрическим методом

Реактивы:

I. Йодид калия (KJ) х.ч., сухой.

2. Буферный раствор, pH-4,5. Наливают в мерную колбу емкостью I л I02 мл I М раствора уксусной кислоты (57 мл ледяной или 58 мл 98%-ной уксусной кислоты доводят до метки дистиллированной водой в мерной колбе емкостью I л) и 98 мл I М раствора ацетата натрия (I36,I г ацетата натрия, трехводного растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды и доводят до I л этой же водой).

Дистиллированную воду, применяемую для приготовления буферного раствора, предварительно кипятят 0,5 часа для удаления углекислоты и охлаждают в колбе, которую закрывают пробкой с хлоркальциевой трубкой, заполненной натронной известью.

3. Бихромат калия, 0,0Iн раствор. Готовят из 0,Iн раствора разведением в I0 раз. Для приготовления 0,Iн раствора 4,9030 г перекристаллизованного и высушенного при I30°С бихромата калия, х.ч., растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе емкостью I л и доводят объем до метки. Раствор можно приготовить из фиксанала.

4. Крахмал, свежеприготовленный раствор. Приготовление см. на стр.80 .

5. Тиосульфат натрия, 0,0Iн раствор. Готовят из 0,Iн раствора разведением в десять раз. Для приготовления 0,Iн раствора отвешивают 25 г тиосульфата натрия, ч.д.а., растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, из которой удален углекислый газ, в мерной колбе емкостью I л и доводят до метки этой же водой. Раствор можно приготовить из фиксанала.

Для устойчивости раствора тиосульфата на каждый литр добавляют 0,2 г карбоната натрия. Раствор хранят в темных склянках без доступа углекислоты. Если при стоянии появляется муть, раствор следует изъять из употребления.

Для определения нормальности раствора тиосульфата натрия в коническую колбу с притертой пробкой всыпают 0,5 г йодида калия, растворяют его в 2-5 мл дистиллированной воды, прибавляют несколько капель раствора тиосульфата до

обесцвечивания раствора, приливают 20 мл раствора бихромата калия и около 70 мл дистиллированной воды, закрывают пробкой и оставляют стоять на 5 минут в темном месте. Затем выделившийся йод титруют раствором тиосульфата натрия до бледно-соломенного окрашивания. Приливают I мл раствора крахмала и титруют до исчезновения синего окрашивания.

Нормальность раствора тиосульфата рассчитывают по формуле

$$H = \frac{20 \cdot 0{,}01}{B}$$

где B - объем раствора тиосульфата, израсходованного на титрование, мл.

Ход определения

В коническую колбу с притертой пробкой емкостью 500 мл насыпают 0,5 г йодида калия, которые растворяют в I-2 мл дистиллированной воды, вносят буферный раствор в количестве, приблизительно равном полуторной величине щелочности исследуемой воды (например, при щелочности равной 4 мг-экв вносят 6 мл буферного раствора на 100 мл воды) и 250 мл исследуемой воды. Закрывают колбу пробкой и ставят на 5 минут в темное место. Выделившийся йод оттитровывают раствором тиосульфата натрия до слабо-желтого окрашивания, затем прибавляют I мл раствора крахмала и титруют до исчезновения синей окраски.

Если проба после пятиминутной выдержки в темноте осталась бесцветной, добавляют I мл крахмала и титруют раствором тиосульфата натрия до исчезновения синей окраски.

Содержание активного хлора X (в мг/л) рассчитывают по формуле

$$X = \frac{aH \cdot 35{,}5 \cdot 1000}{V}$$

где a - объем раствора тиосульфата, израсходованного на титрование, мл;
H - нормальность раствора тиосульфата натрия;
35,5 - эквивалентный вес хлора;
V - объем исследуемой воды, мл.

Примечание I. При малом содержании активного хлора в исследуемой воде берут для анализа 500 мл воды.

2. Если имеется полная уверенность в том, что иных окислителей, кроме активного хлора в исследуемой воде нет, то подкисление можно производить не буферной смесью, а 2 мл серной кислоты (I:3).

Определение величины остаточного активного хлора в зависимости от количества израсходованного на титрование точно 0,0IH раствора тиосульфата (объем пробы воды - 250 мл)

Таблица П.8.2.

Количество раствора тиосульфата, израсходованного на титрование, мл	Содержание остаточного активного хлора, мг/л
0,05	0,I
0,I	0,I
0,2	0,3
0,3	0,4
0,4	0,6
0,5	0,7
0,6	0,8
0,7	I,0
0,8	I,I
0,9	I,3
I,0	I,4
I,I	I,6
I,2	I,7
I,3	I,8
I,4	2,0
I,5	2,I
I,6	2,3
I,7	2,4
I,8	2,6
I,9	2,7
2,0	2,8

Приложение 9

Оборудование и реактивы химической лаборатории для выполнения анализов сухих хлорсодержащих реагентов, их растворов, сточной воды на остаточный активный хлор

Наименование оборудования реактива	Единица измерения	Количество
Весы аналитические до 200 г	шт.	I
Весы технические I кл. до I кг	-"-	I
Бутыль для дистиллированной воды, емк. I0-20 л	-"-	I
Колба для хранения дистиллированной воды без углекислого газа ёмк. I-2 л	-"-	I
Хлоркальцевые трубки	-"-	2
Бюретка ёмк. 25 $см^3$	-"-	5
Стеклянные воронки диаметром 35-55 мм	-"-	8
Стеклянные воронки диаметром 95 мм	-"-	2
Цилиндры измерительные с делениями I00-500 мл	-"-	5
Колбы конические ёмк. 250 мл	-"-	I0
500 мл	-"-	I0
I000 мл	-"-	5
Колбы конические с притертой пробкой, шлифф 29 ёмк. 250 мл	-"-	5
500 мл	-"-	5
Пипетки Мора, ёмк. 2 мл	-"-	4
5 мл	-"-	4
I0 мл	-"-	4

Продолжение таблицы

Наименование оборудования реактива	Единица измерения	Количество
Колбы мерные с притертой пробкой, ёмк. 100 мл	шт.	2
250 мл	-"-	2
500 мл	-"-	1
1000 мл	-"-	1
Пробки резиновые разных размеров	-"-	30
Склянки под реактивы, ёмк. 500 мл	-"-	5
1000 мл	-"-	5
Склянки под реактивы из темного стекла, ёмк. 500 мл	-"-	5
1000 мл	-"-	5
Пробирки высотой 15 см	-"-	10
Капельница для индикаторов	-"-	4
Часовые стекла	-"-	4
Тиосульфат натрия 0,1 н раствор фиксанал	кор.	2
Калий йодистый ч.д.а. или х.ч.	кг	0,5
Уксусная кислота ч.д.а. или х.ч.	-"-	1,0
Натрий уксуснокислый ч.д.а.	-"-	1,0
Крахмал растворимый ч.д.а.	-"-	1,0
Соляная кислота ч.д.а. или х.ч.	-"-	1,0
Калия бихромат, фиксанал	кор.	1,0
Натронная известь	кг	0,5

Приложение 10

Ж У Р Н А Л

контроля содержания остаточного активного хлора в воде

Дата	Место отбора пробы	Время отбора пробы	Остаточный активный хлор, мг/л	Подпись

Приложение 11

Ж У Р Н А Л

записи показаний приборов

Дата	Время снятия показаний	Показания манометра давления воды перед эжектором	Показания ротаметра	Показания др. приборов	Примечание

Приложение 12

Ж У Р Н А Л

записи расхода хлорсодержащих реагентов

I. Число _____ месяц _____ год _____

I. Расход реагентов за сутки

жидкого хлора _____ кг

хлорной извести _____ кг

гипохлорита кальция _____ кг

гипохлорита натрия _____ кг

II.

Дата	№ ёмкости	Вес ёмкости с хлорсодержащим реагентом, кг	Дата опорожнения ёмкости	Вес пустой ёмкости, кг	Вес использованного реагента, кг

М Е Т О Д И К А
определения активного хлора в сухих хлорсодержащих реагентах

Реактивы:

I. Йодид калия, х.ч..
2. Соляная кислота, х.ч., разбавленная (I:I) или серная кислота, х.ч., разбавленная (I:3).
3. Тиосульфат натрия 0,0Iн раствор. Приготовление см.приложение 8.
4. Крахмал растворимый, 0,5% раствор. Приготовление см. приложение 8.

Ход определения

3,55 г хлорной извести или гипохлорита кальция, отвешенной в бюксе на технических весах, растирают в фарфоровой ступке с небольшим количеством воды до однородной кашицы, разбавляют водой и сливают через воронку с коротким и широким концом в мерную колбу ёмкостью I л. Раствор доводят до метки дистиллированной водой и хорошо перемешивают. В коническую колбу вносят 0,5 г йодида калия, I0 мл соляной кислоты или 5 мл серной кислоты, и, наконец, I0 мл предварительно взболтанной суспензии хлорной извести. Накрывают часовым стеклом и ставят на 5 минут в темное место. Выделившийся йод титруют раствором тиосульфата натрия до бледно-желтого окрашивания, затем прибавляют I мл крахмала и титруют до исчезновения синей окраски.

Количество мл точно 0,0Iн раствора тиосульфата натрия указывает процент активного хлора в реагенте.

М Е Т О Д И К А
определения активного хлора в растворе хлорсодержащих реагентов

Реактивы те же, что при определении хлора в сухой хлорной извести, но вместо 0,0Iн раствора тиосульфата применяется 0,Iн раствор.

Ход определения

5 мл раствора помещают в коническую колбу емкостью 250 мл, добавляют I00 мл дистиллированной воды, 5 мл серной кислоты и 0,5 г йодида калия. Закрывают пробкой колбу и ставят на 5 минут в темное место. Выделившийся йод титруют раствором тиосульфата натрия до бледно-желтого окрашивания, затем добавляют I мл раствора крахмала и дотитровывают до исчезновения синей окраски.

Содержание активного хлора в растворе (в г/л) рассчитывают по формуле

$$X = \frac{H \cdot V \cdot 35,5}{5}$$

где V - объем раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование, мл;
H - нормальность раствора тиосульфата натрия;
35,5 - эквивалентный вес хлора, ;
5 - объем раствора, взятый для анализа, мл.

Приложение I5

ТАБЕЛЬ

оснащения расходных складов и хлораторных установок защитными средствами

Наименование	Единица измерения	Необходимое количество			
		для расходных складов хлора		для хлораторных	
		на одного работающего	на один склад	на одного работающего	на хлораторную
Противогазы марки В	шт.	2	2	2	2
Кислородный изолирующий противогаз КИП-7	-"-	-	2	-	I
Шланговый противогаз марки ПШ-I	-"-	-	I	-	I
Прорезиновый фартук с нагрудником	-"-	I	-	I	-
Резиновые сапоги	пара	I	-	I	-
-"- перчатки	-"-	I	-	I	-
Мыло	куск.	I	-	I	-
Нашатырный спирт для обнаружения утечек хлора	фл.	-	2	-	2
Газоанализатор	шт.	-	I	-	-
Индикаторная бумага (в лентах)	пачка	-	3	-	3
Дистиллированная вода	л	-	3	-	3
Раствор гипосульфита I0%-ный (срок хранения I месяц)	л	-	3	-	3
Запас чистых тряпок в мешке	кг	-	3	-	I
Аптечка	шт.	-	I	-	I
Аккумуляторный фонарь	-"-	-	2	-	I
Раствор питьевой соды I%-ный (срок хранения 6 месяцев)	л	-	3	-	3
Противоипритный костюм	шт.	-	2	-	-
Инструкция по технике безопасности	-"-	-	I	-	I
Огнетушитель ручной	-"-	-	4	-	2

П Е Р Е Ч Е Н Ь

вложений, входящих в аптечку первой доврачебной помощи (принят по перечню вложений Минздрава СССР № 250 от I3.06.57 с дополнениями для рабочих складов хлора и хлораторных установок по указанию Минздрава РСФСР)

Содержимое	Ед. изм.	Количество
Бензин очищенный по 25 г	фл.	2
Вазелин борный, 5%-ный по 25 г	банка	2
Настойка валерьяны I5 г	скл.	I
Настойка йода, 5%-ный раствор, 50 г	скл.	I
Раствор аммиака, I0%-ный раствор, в ампулах	кор.	2
Раствор бриллиантовой зелени, I%-ный, I5 г	скл.	I
Клей БФ-6, 20 г	тюбик	2
Бинт не стерильный 5 см х 7 м	шт.	5
Бинт стерильный 5 см х I0 м	шт.	3
Вата гигроскопическая бытовая, 25 г	пакет	2
-"- -"- глазная, 25 г	-"-	I
Перевязочный пакет первой помощи	-"-	I
Бактерицидная бумага	листы	I0
Стаканчики для приема лекарств, I00 г	шт.	I
Стеклянные палочки	-"-	2
Трубка резиновая (жгут)	см	I00
Вода кипяченая, остуженная (свежая), 500 г	бут.	2
Стакан стеклянный, вместимостью 200 г	шт.	I
Сода питьевая в порошке, 25 г	пакеты	2
Уксус столовый, 6%-ный раствор, 50 г	фл.	I
Чайная ложка (нержавеющая)	шт.	I
Пипетка глазная (в футляре)	-"-	I

ТРАНСПОРТИРОВКА ЕМКОСТЕЙ С ЖИДКИМ ХЛОРОМ И ХЛОРСОДЕРЖАЩИМИ РЕАГЕНТАМИ

П.I7.I. Транспортировка автомобильным и гужевым транспортом

П.I7.I.I. Каждая поставляемая партия жидкого хлора и хлорсодержащих реагентов должна сопровождаться документом, удостоверяющим соответствие качества продукта требованиям соответствующих ГОСТов.

Документ должен включать следующие сведения:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование продукта;
- номера баллонов, входящих в партию, и дату их освидетельствования;
- дату заполнения тары;
- вес нетто и количество тарных мест партии;
- результаты проведенных испытаний или подтверждение о соответствии качества продукта требованиям стандарта.

П.I7.I.2. На опорожненные баллоны перед отправкой их на заводы-наполнители хлора необходимо составить сопроводительные документы. На дефектные баллоны должны составить дефектную ведомость.

П.I7.I.3. Перевозка СДЯВ должна производиться с соблюдением всех мер предосторожности личной и общественной безопасности и обязательно в сопровождении ответственного лица.

П.I7.I.4. За правильный подбор лиц для сопровождения СДЯВ и их инструктаж ответственность несут руководители предприятия.

После тщательной проверки и инструктажа этих лиц от них берется подписка о соблюдении правил транспортировки СДЯВ с предупреждением об ответственности за их нарушение.

П.I7.I.5. В обязанности ответственного лица за сопровождение груза входит:

- осмотр и установление пригодности транспорта для перевозки жидкого хлора и хлорсодержащих реагентов;

- приемка жидкого хлора и хлорсодержащих реагентов, проверка правильности упаковки и маркировки;

- сопровождение груза и принятие мер по соблюдению правил личной и общественной безопасности во время движения и стоянки транспорта;

- сдача груза по прибытии на место назначения.

П.I7.I.6. К перевозке СДЯВ допускается только исправный и соответственно оборудованный транспорт: автомобильный или гужевой, снабженный стеллажами для баллонов и подставками для бочек.

Автомашина должна быть оборудована противопожарным инвентарем (2 огнетушителя, лопата, лом, 2 ведра, мешок или ящик с сухим песком), аптечкой и нейтрализующими средствами.

На машине должен быть установлен специальный предупредительный сигнал (красный флажок), указывающий на опасный груз.

П.I7.I.7. Перед отправлением автомашины в рейс необходимо:

- тщательно осмотреть состояние рулевого управления, тормозов, рессор, колес (исправности шин и давление воздуха); проверить правильность работы мотора, коробки скоростей и сцепления;

- проверить исправность электропроводки, бензиновых трубопроводов и бензиновых баков;

- очистить наружные шасси и мотор от попавшего в них масла, тавота, керосина или бензина, могущих загореться и быть причиной пожара.

П.I7.I.8. Запрещается грузить сосуды на автомашину или другие транспортные средства при наличии в них грязи, мусора, следов масла или покрытии кузова внутри железом.

В этом случае на дно железного кузова должны уложить деревянный щит и на него поставить раму с гнездами для баллонов.

П.I7.I.9. Перевозить СДЯВ вместе с едкими веществами и каким-либо другим грузом, а также совместно с пассажирами запрещается.

П.I7.I.I0. Перевозка наполненных баллонов должна производиться в горизонтальном положении с прокладками между баллонами.

В качестве прокладок можно применять деревянные бруски с вырезанными гнездами для баллонов, резиновые кольца толщиной не менее 25 мм (по два кольца на баллон) или другие прокладки, предохраняющие баллоны от ударов друг о друга. Все баллоны должны укладываться вентилями в одну сторону.

Разрешается перевозка баллонов в специальных контейнерах, а также без контейнеров в вертикальном положении, обязательно с прокладками между ними и ограждением от возможного падения.

Бочки при перевозке должны быть прочно закреплены.

П.I7.I.II. Порядок перевозки бочек с жидким хлором, сопровождения в пути и сдачи их потребителю должен быть регламентирован производственными инструкциями заводов-наполнителей.

П.I7.I.I2. Перевозимые грузы должны быть хорошо защищены от солнца, дождя, снега, пыли и укреплены в целях предупреждения смещения их во время движения транспорта.

П.I7.I.I3. Автомобиль, предназначенный для перевозки сосудов с жидким хлором, должен быть осмотрен заведующим гаражом или его заместителем, а в путевом листе должна быть надпись: "Автомобиль вполне исправен и пригоден для перевозки СДЯВ или едких веществ согласно установленным правилам".

П.I7.I.I4. К управлению автотранспортом, перевозящим сосуды с жидким хлором, допускаются только водители, имеющие свидетельство о допуске и транспортировке СДЯВ и едких веществ (зачет по правилам перевозки СДЯВ и едких веществ принимает комиссия, созданная на предприятии, в ведении которого находится хлораторная установка).

П.I7.I.I5. Лица, сопровождающие СДЯВ и едкие вещества, и водители транспорта должны быть проинструктированы о порядке действия в пути на случай аварии с баллонами или бочками с хлором или с емкостями с хлорсодержащими реагентами.

Сопровождающее лицо обязано быть в спецодежде, иметь защитные средства и аварийный инструмент (разводной ключ, молоток, зубило, асбестографитовую набивку, прокладки, хомуты, клещи, болты и т.д.) для устранения неисправностей сосудов с хлором при транспортировке.

П.I7.I.I6. При транспортировке сосудов с жидким хлором перед выездом автомашины водителю необходимо выдать наряд на особо опасные работы.

П.I7.I.I7. Скорость движения автотранспорта при хорошей дороге и видимости не должна превышать 40 км в час. При перевозке во время тумана, дождя, снега скорость движения необходимо уменьшить вдвое. Гужевой транспорт должен передвигаться шагом.

П.I7.I.I8. При наличии нескольких транспортных единиц между ними должны соблюдаться интервалы. При движении по ровной дороге и во время остановок для повозок - 20 метров и для автомобилей - 300 метров.

П.I7.I.I9. При перевозке СДЯВ запрещается останавливаться для отдыха в населенных пунктах. Такие остановки допускаются не ближе чем в I00 метрах от дорог и 200 метрах от жилых зданий.

Место стоянки автотранспорта должно ограждаться предупредительными знаками, выставленными на расстоянии не менее 200 метров от транспорта.

П.I7.I.20. Во время движения транспорта запрещается курить. Водителям транспорта и лицам, сопровождающим груз, во время стоянки разрешается курить не ближе, чем в I00 метрах от транспорта.

П.I7.I.2I. Во время остановок транспорта не допускается разведение огня. В исключительных случаях для приготовления пищи можно разводить огонь на расстоянии не ближе 250 метров от места стоянки транспорта.

П.I7.I.22. Если грузы СДЯВ могут быть доставлены по месту назначения за небольшой промежуток времени, запрещается в этих случаях перевозить груз в ночное время.

П.I7.I.23. Автотранспорт, предназначенный для перевозки хлорсодержащих веществ, должен соответствовать следующим требованиям:

- автомобиль закрытого типа должен иметь систему вентиляции;
- выхлопная труба глушителя должна быть выведена вправо под радиатор автомобиля (по ходу) с наклоном выпускного отверстия вниз;
- автомобиль должен иметь исправное оборудование;

- набор ручного инструмента для мелкого ремонта;
- два густопенных огнетушителя типа ОУ-2;
- два фонаря оранжевого цвета;
- металлическую заземлительную цепочку;
- не менее 0,5 л 10%-ного раствора соды и аптечку первой помощи.

П.17.1.24. На автомобиле, перевозящем хлорсодержащие вещества, требуется устанавливать предупредительные знаки: два прямоугольных щитка оранжевого цвета со сторонами размером не менее 40 см (один над кабиной - для встречного транспорта, другой на задний борт - для обгоняющего транспорта).

Совместная перевозка хлорсодержащих веществ и веществ, способных вызвать при химическом взаимодействии пожар или взрыв, запрещается.

П.17.1.25. На автомашины емкости с хлорсодержащими реагентами устанавливаются пробками вверх и надежно закрепляются.

П.17.1.26. При обнаружении в пути следования транспорта течи едких веществ необходимо принять следующие меры:

поставить автомобиль на обочину дороги; по возможности ликвидировать течь; место, где стоял автомобиль во время ликвидации течи, обезвредить (залить струей воды, затем нейтрализовать слабым раствором щелочи и вторично смыть водой).

Ликвидация течи должна производиться только в средствах защиты: очках, перчатках, резиновых сапогах, противогазе и т.д.

П.17.1.27. При остановке автомобилей с едкими веществами, а также в местах нахождения этих грузов в ожидании погрузки или выгрузки, курение в радиусе 10 метров запрещается.

П.17.1.28. Во время стоянки автомобиля на дороге ночью или в условиях плохой видимости шофер обязан выставить фонари оранжевого цвета впереди и позади автомобиля на расстоянии 10 метров.

П.17.1.29. При перевозке гужевым транспортом за каждой подводой должен быть закреплен возчик. Назначение одного возчика на несколько подвод запрещается.

П.I7.I.30. Возчик обязан избегать переездов через выбоины, ухабы, канавы и другие подобные препятствия.

П.I7.I.3I. При перевозке грузов гужевым транспортом баллоны не должны выступать по длине и ширине за края повозки.

П.I7.I.32. При перевозке особое внимание надлежит обращать на исправность колес и осей.

П.I7.I.33. Если повозка сломается во время следования, перед устранением неисправности СДЯВ или едкие вещества подлежат разгрузке.

П.I7.2. Меры предосторожности при погрузочно-разгрузочных работах

П.I7.2.I. Погрузка и разгрузка баллонов и бочек должна быть механизирована.

П.I7.2.2. При погрузке, перевозке, разгрузке и хранении должны быть предусмотрены меры, предотвращающие удары, падение, повреждение и загрязнение емкостей.

П.I7.2.3. Перемещение баллонов на территории очистных сооружений, внутри склада и хлораторных необходимо производить на специально приспособленных для этих целей тележках, носилках (рис.2.I0) или автокарах.

П.I7.2.4. Типовые хлораторные оборудуются монорельсом с ручной талью грузоподъемностью до I тонны. Автомашина подъезжает под монорельс, расположенный у торца здания. Специальным захватом баллон снимают с автомашины и укладывают на тележку.

Внутри расходного склада баллоны транспортируют с помощью ручного подвесного крана грузоподъемностью до 0,5 тонны (описание документации на типовую хлораторную приведено в приложении 20).

П.I7.2.5. На погрузке и выгрузке наполненных хлором баллонов должно быть занято не менее трех человек.

Рабочих, обслуживающих баллоны, необходимо проинструктировать.

П.I7.2.6. В случае обнаружения неисправных сосудов с жидким хлором при погрузочно-разгрузочных работах рабочим следует немедленно надеть противогазы.

Неисправный баллон необходимо быстро отнести от места работы и поместить в аварийный колодец, который заполнен дегазационным раствором (10%-ный раствор извести).

П.17.2.7. Неисправность сосуда с жидким хлором может быть обнаружена по шипению газа или по появившемуся запаху хлора.

П.17.2.8. Перемещение жидкостей (гипохлорита натрия) в бутылях допускается только на специальных тележках или носилках с гнездами.

П.17.2.9. Переноска бутылей двумя рабочими допускается только в абсолютно прочных клетках и корзинах за ручки.

П.17.2.10. Емкости с хлорсодержащими веществами разрешается перемещать только на тележках.

П.17.2.11. На тележке груз должен укладываться в один ряд и прочно укрепляться приспособлениями, не допускающими скольжение.

При погрузке и выгрузке хлорсодержащих реагентов бросать емкости запрещается.

П.17.2.12. При повреждении емкостей с хлорсодержащими реагентами уборку их нужно производить в противогазах.

П.17.2.13. Поврежденную тару с грузом следует завернуть в брезент и отнести от места погрузо-выгрузки не менее чем на 100 м.

По указанию сопровождающего груз лица производят обезвреживание реагента.

П.17.2.14. Погрузка и выгрузка хлорсодержащих реагентов рабочими производится в спецодежде из кислотоустойчивой ткани, противогазе марки В или респираторе.

П.17.2.15. В респираторе вату и марлю необходимо смачивать раствором гипосульфита натрия, а при его отсутствии - раствором соды.

П.17.2.16. Первая помощь пострадавшему при работе с едкими веществами - обильное промывание пораженного участка холодной водой. После чего необходимо обратиться в медпункт.

НЕИСПРАВНОСТИ РАБОЧЕГО БАЛЛОНА И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность баллона	Способ обнаружения неисправности	Способ устранения неисправности
I. Сломана сифонная трубка	Слышен стук трубки по стенкам баллона	В установке баллон должна ставить вентилем вверх
2. Отсутствует сифонная трубка	Это можно заметить по обмерзанию баллона при съеме хлора	
3. Течь баллона вследствие неисправности вентиля	По появлению белого дыма при поднесении бутылочки с нашатырным спиртом к вентилю	Баллоны сработывают под хомут (рис.П.I8.I)
4. Течь в стыках или на корпусе баллона	Появление белого дыма от поднесенной бутылочки с нашатырным спиртом	I. Поливка места течи водой 2. Наложение мокрой тряпки 3. Помещение баллона в футляр для поврежденных баллонов 4. Наложение свинцового или резинового пластыря, углубляемого в место течи легкими ударами молотка и стягивание корпуса баллона железным обручем 5. Помещение баллона в аварийный колодец в случае невозможности сработки жидкого хлора.

Устранение утечки хлора из баллонов или бочек

П.I8.I. При обнаружении утечки хлора из рабочего баллона через запорную арматуру применяют:

а) хомут специальной конструкции, рис.П.I8.I;
б) футляр, рис.2.5.

П.I8.2. Указанные в пунктах I.I. и I.2. приспособления должны храниться в хлораторной в исправном состоянии в количестве не менее, чем по одному приспособлению на каждые пять рабочих баллонов.

П.I8.3. В случае обнаружения утечки хлора из рабочего баллона или бочки через поврежденный корпус применяют:

а) свинцовый или резиновый пластырь, стягиваемый с помощью металлических обручей;

б) при невозможности устранения утечки хлора с помощью пластыря, баллон или бочку помещают в аварийный колодец, который заливают свежей водой с расчетом заполнения не менее, чем на I метр выше корпуса баллона или бочки;

в) срок пребывания дефектных баллонов или бочек в аварийном колодце определяют по изменению свободного хлора в воде согласно приложению 8.

П.I8.4. Все работы, связанные с ликвидацией утечки хлора, должны выполняться в спецодежде и защитных средствах, перечисленных в приложении I5.

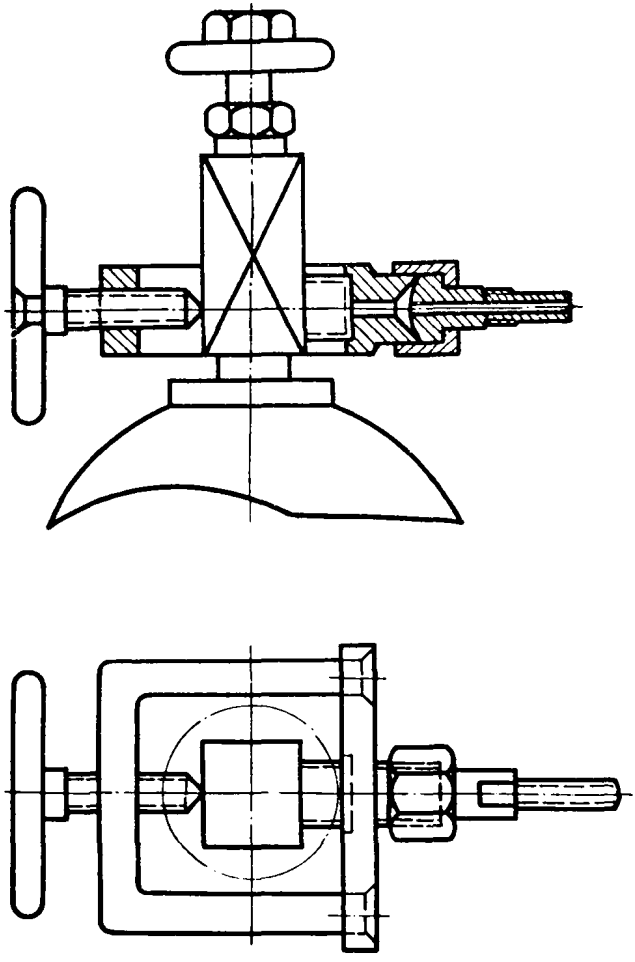


Рис.П.18.I. Устройство для сработки баллонов под хомут

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ХЛОРАТОРНЫХ, СОВМЕЩЕННЫХ С РАСХОДНЫМ СКЛАДОМ ХЛОРА

Центральный институт типовых проектов (ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий, Москва) разработал типовые проекты хлораторных, совмещенных с расходными складами хлора, для водопровода и канализации:

а) для хлораторной производительностью 2 кг хлора в час с расходным складом на 1,1 т хлора - типовой проект 901-3-17/69;

б) для хлораторной производительностью 5 кг хлора в час с расходным складом на 3,6 т хлора - типовой проект 901-3-16/70.

Состав проекта

Альбом I - Технологическая, архитектурно-строительная, санитарно-техническая и электротехническая части, а также нестандартное оборудование.

Альбом II - Сметы.

Содержание альбома I

1. Технологическая часть, которая включает:
- пояснительную записку;
- схему размещения технологического оборудования;
- принципиальную схему работы хлораторной и расходного склада;
- монтажный чертеж расходного склада хлора;
- монтажный чертеж хлораторной.

2. Архитектурно-строительная часть, которая включает:
- пояснительную записку;
- монтажную схему стальных конструкций и молниеотвода;
- архитектурные детали и т.д.

3. Отопление и вентиляция:
- схемы систем отопления и спецификация материалов;
- схемы систем вентиляции;

- приточная вентустановка П-I;
- вытяжные вентустановки В-I, В-2, В-3;
(спецификация, планы и разрезы).

4. Водопровод и канализация:

- схема хозяйственно-производственного водопровода и канализации.

5. Автоматика:

- спецификация электрооборудования комплексных устройств, электрического освещения и материалов;
- принципиальная однолинейная схема питания электрооборудования;
- общая принципиальная схема автоматизации;
- схема сигнализации опорожнения баллонов;
- схема аварийной сигнализации;
- молниезащита и заземление;
- установка датчика типа ТУДЭ-4 регулирующего клапана типа ПР-IМ с приводом на трубопровод обратного теплоносителя;
- установка датчика типа ТУДЭ-I регулятора типа ПТР-П на воздухопроводе перед калорифером;
- задание заводу-изготовителю на щит управления.

6. Нестандартное оборудование (общий вид, узел, детали):

- грязевик для хлора;
- тележка для баллонов;
- футляр для поврежденных баллонов;
- установка путевых переключений на весах РП-Iг I3 (м);
- подставка на весах для 6 баллонов;
- нейтрализатор.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

стр.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ..... 3
2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ ПО ХЛОРИРОВАНИЮ ШАХТНЫХ ВОД 5
2.I. Хлорирование жидким хлором..... 5
2.2. Хлорирование раствором гипохлорита натрия..... I5
2.3. Хлорирование воды раствором гипохлорита кальция или хлорной извести..... I8
2.4. Обязанности дежурного обслуживающего персонала 22
2.5. Приём и сдача смены..... 25
2.6. Техника безопасности..... 26
3. СОСУДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ЖИДКОГО ХЛОРА..... 33
4. РАСХОДНЫЕ СКЛАДЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЖИДКОГО ХЛОРА..... 37
4.I. Хранение жидкого хлора..... 37
4.2. Меры предосторожности..... 4I

ПРИЛОЖЕНИЯ:

I. Свойства хлора и хлорсодержащих реагентов..... 46
2. Основная техническая характеристика циферблатных весов..... 49
3. Характеристика вакуумных хлораторов, выпускаемых промышленностью..... 50
4. Хлоратор Вечерского (ХВ-П)..... 5I
5. Вакуумные хлораторы системы проф. Л.А. Кульского... 56
6. Вакуумный хлоратор системы ЛОНИИ-I00..... 67
7. Техническая характеристика электролизеров..... 79
8. Методика определения остаточного активного хлора в воде..... 80
9. Оборудование и реактивы химической лаборатории для выполнения анализа сухих хлорсодержащих реагентов, их растворов, сточной воды на остаточный активный хлор..... 84
I0. Журнал контроля содержания остаточного активного хлора в воде..... 86
II. Журнал записи показаний приборов..... 86
I2. Журнал записи расхода хлорсодержащих реагентов.... 86

I3. Методика определения активного хлора..... 87
I4. Методика определения активного хлора в растворе хлорсодержащих реагентов..... 88
I5. Табель оснащения расходных складов хлора и хлораторных установок защитными средствами..... 89
I6. Перечень вложений, входящих в аптечку первой доврачебной помощи..... 90
I7. Транспортировка ёмкостей с жидким хлором и хлорсодержащими реагентами..... 9I
I7.I. Транспортировка автомобильным и гужевым транспортом..... 9I
I7.2. Меры предосторожности при погрузочно-разгрузочных работах..... 96
I8. Неисправности рабочего баллона и способы их устранения..... 98
I9. Типовые проекты хлораторных, совмещенных с расходным складом хлора..... IOI

ИНСТРУКЦИЯ

ПО ХЛОРИРОВАНИЮ ШАХТНЫХ ВОД

К печати II.04.80 г. Формат бум. 60x90 I/I6 Объем: 6,5 п.л.
ЛБ 7III5 цена 54к Тираж I000 экз. Заказ 703

Типография ПВВКУ

Список опечаток

Страница	Строка сверху	Напечатано	Следует читать
22	3	емкость	емкости
25	2	смены	смену
28	9–I0	лицом, обнаруживший	лицо, обнаруживщее
29	I9	газу	газы
38	3I	перегород-ка	перегородки
39	I	кузбаслаком	кузбасслаком
43	22	направления	исправления
75	9	вентиль	вентиль

gost.e-ecolog.ru