

План

- 1.Физико-химические и физиологические свойства хладагентов и хладоносителей.
- 1 Токсичность хладагентов.
  - 2.Индивидуальные средства защиты человека от поражения аммиаком.
  - 3.Оказание первой помощи при поражении холодильным агентом.
  
- 2
  - 5.Организация безопасной эксплуатации на холодильных установках. Документация.
  - 6.Требования безопасности к машинным и аппаратным отделениям холодильных установок.
  - 7.Освещение, отопление, вентиляция.
  
- 3
  - 8.Меры безопасности при эксплуатации холодильных установок.
  - 9 Обязанности обслуживающего.
  - 10.Основные правила безопасности при эксплуатации холодильных установок.
  - 11.Причины выхода холодильного агента из системы.
  - 12.Определение места утечки.
  - 13.Индивидуальные средства защиты от поражения холодильным агентом.
  - 14.Действия обслуживающего персонала в аварийной ситуации.

Основная литература:

1Самойлов А. И., Игнатьев В. Г. Охрана труда при обслуживании холодильных установок. 2-е изд., перераб. и дополн – М.: Агропромиздат, 2011 – 223с.

2Девясилов В.А.Охранатруда: Учебник: 4-е изд., испр. и допол.-М: ФОРУМ: ИНФРА-М,2009-496с.

3 Карнаух Н.Н. Охрана труда: учебник /Н. Н. Карнаух - М. :Издательство Юрайт,2011-380с.

Дополнительная литература:

4 Жидецкий В. Ц., Джигирей В. С., Мельников А. В. Основы охраны труда. Учебник. – 2-е изд., доп. – Львов: Афиша, 2014 – 352 с.

5 Осокин В. В., Сорока И. В., Селезнева Ю. А. Охрана труда в торговле. Учебник для студентов торгово-экономических и коммерческих вузов. – Киев. – Донецк: ДонНУЭТ, 2013 – 228с..

Интернет-ресурсы:

1 [www.library.donduet.edu.u.a](http://www.library.donduet.edu.u.a)

2 [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

3 [www.ohranatruda.ru](http://www.ohranatruda.ru)

4 [www.trudaohrana.ru](http://www.trudaohrana.ru)

## Занятие 1

### План

1. Физико-химические и физиологические свойства хладагентов и хладоносителей. Токсичность хладагентов.

2. Индивидуальные средства защиты человека от поражения аммиаком.

3. Оказание первой помощи при поражении холодильным агентом.

#### Основная литература:

1 Самойлов А. И., Игнатъев В. Г. Охрана труда при обслуживании холодильных установок. 2-е изд., перераб. и дополн – М.: Агропромиздат, 2011 – 223с.

2 Девясилов В.А. Охрана труда: Учебник: 4-е изд., испр. и допол.-М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009-496с.

3 Карнаух Н.Н. Охрана труда: учебник /Н. Н. Карнаух - М. :Издательство Юрайт, 2011-380с.

#### Дополнительная литература:

4 Жидецкий В. Ц., Джигирей В. С., Мельников А. В. Основы охраны труда. Учебник. – 2-е изд., доп. – Львов: Афиша, 2014 – 352 с.

5 Осокин В. В., Сорока И. В., Селезнева Ю. А. Охрана труда в торговле. Учебник для студентов торгово-экономических и коммерческих вузов. – Киев. – Донецк: ДонНУЭТ, 2013 – 228с..

#### Интернет-ресурсы:

1 [www.library.donduet.edu.u.a](http://www.library.donduet.edu.u.a)

2 [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

3 [www.ohranatruda.ru](http://www.ohranatruda.ru)

4 [www.trudaohrana.ru](http://www.trudaohrana.ru)

5 <http://base.safework.ru/iloenc>

## 1. Физико-химические и физиологические свойства хладагентов и хладоносителей. Токсичность хладагентов

Хладагенты. В настоящее время на крупных холодильных установках с умеренно низкими температурами наиболее распространен аммиак (R717). В малых и средних холодильных машинах и установках используют хладон-12 (R 12) и хладон-22 (R 22).

**Аммиак** (R717). Химическая формула  $\text{NH}_3$ . Нормальная температура кипения – 33, 35°C. При атмосферном давлении аммиак – бесцветный газ, легче воздуха, с резким удушливым запахом.

Наиболее опасными свойствами аммиака являются его токсичность и взрывоопасность. Пребывание человека в течении нескольких минут в помещении с объемной долей аммиака в воздухе – 0,5 – 1 % приводит к смертельному исходу или сильному отравлению. Температура самовоспламенения аммиака 630°C. при объемной доле в воздухе свыше 11% и наличия открытого пламени аммиак начинает гореть.

Смесь пара аммиака с воздухом при объемной доле 15-28% взрывоопасна. Максимальное давление взрыва смеси около 0,45 МПа. Аммиак начинает разлагаться при температуре выше 250°C.

Газообразный аммиак оказывает сильное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей, на потные участки кожи. Высокие концентрации аммиака вызывают ожоги глаз, носовой полости, горла. При тяжелых отравлениях аммиаком наблюдается затрудненное дыхание, сильный кашель, удушье, спазмы голосовой щели.

Жидкий аммиак вызывает тяжелые ожоги кожи. Попадание жидкого аммиака в глаза может привести к прободению роговицы, хрусталика и стекловидного тела.

**Хладон-12**(R12). Химическая формула –  $\text{CF}_2 \text{CL}_2$ . Нормальная температура кипения – 29,8°C. Бесцветный газ со слабым специфическим запахом, ощутимым при объемной доле его в воздухе более 20%. Плотность газообразного R12 при атмосферном давлении примерно в 4,3 раза больше плотности воздуха при 20°C. По своим токсическим свойствам относится к наименее опасным хладагентам, однако при объемной доле его в воздухе более 30% может наступить удушье из-за недостатка кислорода.

**Хладон-12** не горит, в смеси с воздухом не воспламеняется и не взрывается. Однако при соприкосновении с нагретыми поверхностями или при наличии открытого пламени R12 разлагается в присутствии свинца при 330°C, а в присутствии железа, цинка, меди, дюралюминия и хлористого кальция –при 410-430°C. При разложении образуются ядовитые вещества: фтористый водород, хлористый водород, оксид углерода и фосген.

Количество продуктов разложения резко возрастает с повышением температуры. Так, количество фосгена, образующегося при разложении 1 г R12 при 1000°C, в 500 раз больше. Чем при 400 °C. Продукты разложения не имеют запаха и цвета, что увеличивает опасность отравления.

**Хладон-22** (R22). Химическая формула  $\text{CHF}_2\text{Cl}$ . Нормальная температура кипения – 40,8°C.

Хладон-22 – бесцветный газ со слабым запахом, который ощущается при объемной доле его более 20%. Плотность газообразного R12 при атмосферном давлении примерно в 3 раза больше плотности воздуха при 20°C.

Хладон-22 более токсичен, чем хладон-12. При объемной доле R22 в воздухе более 30% может наступить удушье. В присутствии железа начинает залагаться при 550°C с образованием фтористого водорода, хлористого водорода и небольшого количества фторфосгена. Не горит, в смеси с воздухом не воспламеняется и не взрывается.

Симптомы отравления при вдыхании воздуха с высокими концентрациями хладонов или продуктов их разложения проявляются через 30-60 мин. Появляются головная боль, слабость, учащение пульса и дыхания, могут наблюдаться подташнивание и рвота.

При попадании жидких хладонов на кожу и в глаза возможно обморожение кожи и повреждение глаз.

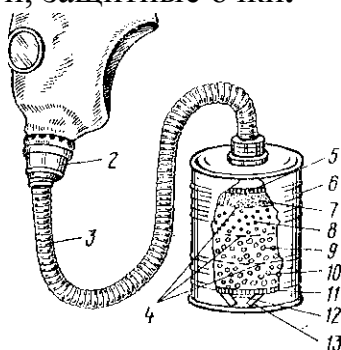
**Холодильные агенты** R11, R12B1, R13, R13B1, R113, R114, R500, R502. Эти хладагенты малотоксичны или практически нетоксичны, не взрывоопасны. В присутствии открытого пламени хладагенты разлагаются с образованием ядовитых газов.

**Токсичность хладагентов.** Согласно стандартной классификации вредных веществ, установлены четыре класса опасности в зависимости от семи показателей токсического воздействия, включая среднюю смертельную концентрацию для подопытных животных и предельно допустимую концентрацию (ПДК) в воздухе рабочей зоны. По сравнению с другими показателями ПДК наиболее полно представляет токсические свойства хладагентов, однако одного этого параметра недостаточно для оценки реальной опасности работы с хладагентом в условиях эксплуатации.

Основной вид воздействия хладагента на организм человека – ингаляционное воздействие его пара. В случае разгерметизации оборудования массовая доля хладагента в воздухе при прочих равных условиях пропорциональна давлению и плотности его пара, т.е. при одинаковых ПДК и одной и той же температуре хладагент с более высокими давлением насыщенного пара и плотностью попадает в воздух рабочей зоны быстрее и представляет юольшую опасность, чем хладагент с низкими давлением насыщенного пара и плотностью.

## 2. Индивидуальные средства защиты человека от поражения аммиаком.

Аммиачные холодильные установки. К индивидуальным средствам защиты на аммиачных холодильных установках относят фильтрующие противогазы типа КД, аппараты сжатого воздуха типа АСВ или изолирующие противогазы типа ИП, газонепроницаемые костюмы, резиновые перчатки и сапоги, защитные очки.



### Промышленный фильтрующий противогаз:

1—шлем-маска; 2 — клапанная коробка; 3 — гофрированная трубка; 4 — проволочные сетки; 5, 12 — жестяные решетки; 6 — фильтрующая коробка; 7, 9 — осушитель; 8 — гопкалит; 10 — активированный уголь; 13 — ватный фильтр; 14—спиральная пружина

**Противогазы типа КД** используют при содержании в воздухе помещения не менее 18 % свободного кислорода (по объему) и не более 0,5 % аммиака. Противогаз состоит из маски, гофрированной трубки и фильтрующей коробки.

Промышленность выпускает фильтрующие коробки нескольких модификаций: металлические КД; КД с индексом 8 (без аэрозольного фильтра); КД с аэрозольным фильтром (для дополнительной защиты от пыли, дыма, тумана) с временем защитного действия 240, 120 и 120 мин соответственно, пластмассовые МКПФ (с аэрозольным фильтром) и МКП (без фильтра) с временем защитного действия 30 и 75 мин соответственно. Фильтрующие коробки окрашены в серый цвет. На коробки КД с аэрозольным фильтром дополнительно нанесена белая вертикальная полоса, а МКПФ имеют белое дно.

Правильный выбор размера шлема-маски является важным условием безопасной работы в противогазе. Размер шлема-маски определяют после измерения длин круговой линии, проходящей по краю подбородка, щекам и через высшую точку головы, и линии, соединяющей отверстия ушных раковин и проходящей по лбу через надбровные дуги ..

После выбора шлема-маски противогаз собирают и испытывают на герметичность. Для этого надевают шлем-маску, закрывают отверстие в дне фильтрующей коробки резиновой пробкой или ладонью руки и делают 3—4

глубоких вдоха. Если дыхание при этом невозможно, то противогаз герметичен. Если воздух при вдохе проходит, то противогаз неисправен (или неправильно выбрана шлем-маска) и его следует проверить по частям.

Входить в помещение, загазованное аммиаком, без противогаза запрещается. Если во время работы в противогазе появляется даже незначительный запах аммиака, необходимо немедленно выйти из загазованного помещения и заменить фильтрующую коробку новой.

При значительных утечках аммиака выходы из компрессорного цеха преграждаются зоной аммиачно-воздушной смеси, преодолеть которую без индивидуальных средств защиты невозможно. Во время работы обслуживающий персонал компрессорного цеха обязан иметь противогазы при себе и немедленно надевать их при повышении концентрации пара аммиака, внезапных нарушениях в работе установки, при сливе аммиака из цистерны в систему, а также при проведении работ, связанных с опасностью выхода парообразного или жидкого аммиака, по указанию лица, ответственного за безопасную эксплуатацию установки.

***Аппараты сжатого воздуха или изолирующие противогазы*** используют при содержании в воздухе помещения более 0,5 % аммиака.

Аппарат АСВ-2 (рис. 43) относится к типу аппаратов с запасом сжатого воздуха и открытой схемой дыхания. Преимуществами аппаратов сжатого воздуха по сравнению с кислородно-изолирующими приборами являются: невозможность скопления в аппарате диоксида углерода, отсутствие опасности.

### 3. Оказание первой помощи при поражении холодильным агентом.

Обслуживающий персонал холодильной установки должен уметь оказывать первую помощь пострадавшим при отравлении и поражении хладагентом.

При отравлении аммиаком необходимо немедленно вывести пострадавшего на свежий воздух. Если дыхание пострадавшего прекратилось, надо провести искусственное дыхание, вызвать врача, по возможности сменить одежду и укрыть его потеплее. При наличии дыхания проводят ингаляцию теплым паром 1—2 %-ного раствора лимонной кислоты (из чайника через бумажную трубку). Для нейтрализации аммиака, попавшего в органы пищеварения, дают пострадавшему внутрь лимонад или 3 %-ный раствор молочной кислоты.

При попадании жидкого аммиака на кожу осторожно растирают обмороженный участок стерильным ватным шариком или марлевой салфеткой до появления чувствительности и покраснения кожи. Обмороженное место после этого обтирают спиртом и накладывают на него стерильную повязку. В случае образования на теле пузырей кожу растирать нельзя — на обмороженный участок тела надо также наложить стерильную повязку. При сильном обмороживании пораженный участок закрывают

асептической повязкой.

При попадании аммиака в глаза немедленно промывают их струей воды комнатной температуры, а затем пускают в глаза несколько капель 2—4 %-ного раствора борной кислоты.

При удушье, вызванном недостатком кислорода в помещении, заполненном газообразным хладоном, необходимо немедленно вывести пострадавшего на свежий воздух. Рекомендуется питье (крепкий сладкий чай, кофе, лимонад), вдыхание кислорода в течение 30—45 мин. В случае прекращения дыхания следует делать искусственное дыхание до прихода врача.

При попадании хладона в глаза их промывают струей воды комнатной температуры под небольшим давлением и закапывают в глаза стерильное вазелиновое масло, после чего необходимо немедленно обратиться к врачу.

#### 4. Организация безопасной эксплуатации на холодильных установках.

##### Документация

Цель организационных мероприятий по технике безопасности на холодильных установках — создание безопасных условий труда путем постоянного контроля за соблюдением правил монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования и систем установок, а также путем поддержания технических знаний обслуживающего персонала на необходимом уровне.

Администрация предприятия обеспечивает холодильную установку необходимым штатом персонала. Численность машинистов и слесарей-ремонтников для обслуживания установки должна соответствовать «Нормативам численности рабочих холодильных установок»\*. Холодильная установка обслуживается, как правило, не менее чем двумя машинистами в смену. Обслуживание установки одним машинистом в смену допускается только в том случае, если по условиям технологического процесса возможно временное прекращение хладоснабжения с выключением холодильной установки.

На предприятии приказом назначается лицо, ответственное за исправное состояние, правильную и безопасную эксплуатацию холодильной установки. Ответственное лицо регистрирует холодильные аппараты (сосуды), ведет надзор за ними в процессе эксплуатации, проводит их техническое освидетельствование.

К обслуживанию холодильных установок допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и имеющие удостоверение об окончании специального учебного заведения или курсов.

Вновь поступивший на работу независимо от стажа и квалификации может быть допущен к самостоятельному обслуживанию любой холодильной установки только после стажировки сроком не менее одного месяца с последующей проверкой знаний. Стажировка проводится под руководством опытных наставников. Цель стажировки — приобретение практических навыков в эксплуатации установки предприятия. Допуск к

стажировке и самостоятельной работе оформляется приказом по предприятию.

Документация. Контроль за состоянием аммиачной холодильной установки и соблюдением правил устройства и безопасной эксплуатации невозможен без своевременного и правильного оформления следующей документации: суточного журнала работы компрессорного цеха (машинного отделения), журнала регистрации инструктажа на рабочем месте, книги регистрации слива аммиака из железнодорожных цистерн, актов на опломбирование предохранительных клапанов, книги учета и освидетельствования аппаратов (сосудов), паспортов сосудов, плана ликвидации аварий, бланков нарядов-допусков на производство аварийных работ, карточек учета противогололедных индивидуальных пользования.

В **суточном журнале** записывают все эксплуатационные параметры и режимы работы оборудования, результаты проверки приборов защиты, причины останова компрессоров, возникшие неисправности оборудования, принятые меры по их устранению и др.

В машинных и аппаратных отделениях холодильных установок на видных местах должны быть вывешены - **схемы** трубопроводов хладагента, рассола и воды с пронумерованными в них и соответственно по месту установки запорными вентилями и приборами автоматики, **инструкции** по устройству к безопасной эксплуатации установок, обслуживанию каждого типа компрессоров, насосов, вентиляторов, аппаратов, эксплуатации охлаждающих устройств, обслуживанию приборов автоматики и контрольно- измерительных приборов, оказанию доврачебной помощи при отравлении хладагентом и поражении электротоком, действиям персонала при ликвидации прорыва хладагента и возникновении аварийной ситуации, охране труда и пожарной безопасности; приему аммиака из цистерн, хранению, опорожнению баллонов и наполнению их из систем; **графики** проведения планово-предупредительного ремонта; **указатели** мест хранения средств индивидуальной защиты; **номера телефонов** скорой помощи, пожарной команды, диспетчера электросети, начальника компрессорного цеха (домашний телефон).

В машинных отделениях автоматизированных холодильных установок дополнительно вывешивают **номера телефонов и адрес организации**, обслуживающей установку.

У входа в охлаждаемые помещения вывешивают **инструкцию** по охране от повреждений охлаждающих устройств и трубопроводов.

Все инструкции доводят до сведения каждого машиниста холодильной установки под расписку.

5. Требования безопасности к машинным и аппаратным отделениям холодильных установок.

При размещении холодильного оборудования стремятся обеспечить:

удобство монтажа, обслуживания и ремонта установки и ее элементов; компактность расположения оборудования, что позволяет сократить площадь для его установки и протяженность трубопроводов; возможность реконструкции и расширения без длительной остановки оборудования; соблюдение требований техники безопасности и противопожарной защиты.

Аммиачные холодильные установки. Помещения машинных и аппаратных отделений по взрыво-пожарной опасности относятся к категории Б (класс взрывоопасности В-16). Их размещают, как правило, в одноэтажных зданиях, пристроенных к корпусу холодильника или производственного здания, в котором размещены потребители холода. Ограждающие конструкции помещений должны иметь легко- сбрасываемые элементы (окна, застекленные обычным стеклом; двери, ворота и пр.), в случае взрыва удаляемые взрывной волной. Общая площадь этих элементов принимается из расчета не менее  $0,03 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения.

Машинные и аппаратные отделения могут быть встроены в контур холодильника или одноэтажного производственного здания, от помещений которых их отделяют капитальными стенами, не имеющими дверных и оконных проемов.

При проектировании новых предприятий машинные и аппаратные отделения располагают на первом этаже, размещение помещений с постоянными рабочими местами, бытовых и вспомогательных помещений над ними, а также подвальных помещений под ними не допускается.

В машинном отделении предусматривают не менее двух выходов<sup>1</sup>, один из которых — непосредственно наружу

Из машинного и аппаратного отделений допускается устройство выхода в коридор подсобно-бытовых помещений, в помещения электrorаспределительных и вентиляционных устройств, в помещения командных пунктов автоматизации (при условии, что эти помещения имеют выход наружу). Устройство выходов непосредственно в производственные помещения или прилегающие к ним коридоры и лестничные клерки не допускается.

Высота машинных отделений проектируемых холодильников должна быть не менее 4,8 м (для реконструируемых — не менее 3,6 м), высота аппаратных отделений — не менее 3,6 м (для реконструируемых — не менее 3,0 м) до низа несущих конструкций покрытия. Высота подоконников в машинных и аппаратных отделениях не должна превышать 1,2 м.

Машины и аппараты, требующие осмотра и постоянного обслуживания на высоте более 1,8 м, оборудуют специальными площадками и лестницами. Площадки и лестницы ограждают поручнями высотой не менее 1,0 м. При длине площадки более 6 м лестницы располагают на обоих ее концах.<sup>^</sup>

Минимальные размеры проходов в машинных и аппаратных отделениях должны составлять: основной проход или расстояние между регулирующей станцией и выступающими частями компрессоров — 1,5 м, между выступающими частями компрессоров — 1,0, между гладкой стенкой

---

<sup>1</sup>.

и компрессором (аппаратом) — 0,8

Уменьшение указанных размеров проходов затрудняет обслуживание оборудования, приводит к травматизму при выполнении ремонтных работ и эвакуации обслуживающего персонала»

Размещение аппаратов стороны высокого давления, содержащих большое количество жидкого аммиака, снаружи машинного отделения повышает безопасность эксплуатации холодильной установки. В климатических зонах с температурой зимой не ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  снаружи рекомендуется размещать конденсаторы (за исключением горизонтальных кожухотрубных), ресиверы линейные и для хранения запаса аммиака, маслоотделители и маслосборники. Эти аппараты ограждают металлическим барьером с запирающимся входом. Ресиверы защищают от солнечных лучей и осадков навесом. Расстояние от аппаратов до стен здания не менее 2 м.

Хладоновые холодильные установки. Компрессоры и аппараты установок, как правило, размещают в машинных отделениях высотой не менее 3,5 м, а при объемной подаче компрессоров до  $0,042\text{ м}^3/\text{с}$  — в отделениях высотой не менее 2,6 м.

Машинные отделения располагают на любом этаже или в подвале. Количество хладона в установках, размещенных в машинных отделениях, не ограничивается. В некоторых случаях устройство специального машинного отделения нецелесообразно.

Допускается размещение хладоновых холодильных установок в производственных помещениях совместно с иным технологическим оборудованием при условии, что в этих помещениях находится персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности на хладоновых холодильных установках, а количество хладона в установках, приходящееся на  $1\text{ м}^3$  объема помещения, составляет не более 0,5 кг для **Я12** и 0,35 кг для **Я22**.

В одном помещении с хладоновыми установками запрещается размещать аппараты и приборы с открытым пламенем или с нагретыми внешними поверхностями, температура которых превышает  $350^{\circ}\text{C}$ .

Двери машинных отделений должны выходить наружу зданий или в коридоры (вестибюли), отделенные дверями от других помещений, и открываться в сторону выхода.

Минимальные размеры проходов для хладоновых установок с объемной подачей компрессоров более  $0,017\text{ м}^3/\text{с}$  принимают такими же, как и для аммиачных установок. Минимальные размеры проходов для обслуживания установок с объемной подачей компрессоров менее  $0,017\text{ м}^3/\text{с}$  должны составлять: главный проход и проход от электрошита до выступающих частей машин — 1,2 м, между выступающими частями машин — 1 м.

## 6. Освещение, отопление, вентиляция машинных отделений

Освещение. В помещениях машинных и аппаратных отделений холодильных установок предусматривают следующие виды искусственного освещения: рабочее, аварийное и местное (для ремонта, осмотра и т. п.).

Освещенность рабочих поверхностей в машинных и аппаратных отделениях, создаваемая **рабочим освещением**, должна составлять не менее 75 лк при использовании ламп накаливания или не менее 150 лк при использовании люминесцентных ламп (система общего освещения).

Освещенность приборов контроля должна составлять не менее 300 лк при использовании любых ламп (система комбинированного освещения).

Кроме рабочего освещения, в помещениях машинных и аппаратных отделений предусматривают **аварийное освещение** от независимого источника, автоматически включающееся при отключении основного источника освещения. В машинных отделениях автоматизированных хладоновых установок аварийное освещение может не предусматриваться.

Для **местного освещения** при осмотре, ремонте и очистке внутренних полостей машин и аппаратов аммиачных холодильных установок применяют переносные светильники во взрывозащищенном исполнении напряжением не выше 12 В.

**Отопление.** Расчетную температуру в машинных и аппаратных отделениях холодильных установок принимают равной 16 °С при неработающем оборудовании.

В компрессорных цехах аммиачных установок, как правило, предусматривают систему воздушного отопления. Допускается применение систем водяного и парового отопления с местными нагревательными приборами. При температуре теплоносителя выше 130°С нагревательные приборы ограждают экранами из несгораемых материалов, которые устанавливаются на расстоянии не менее 100 мм от приборов отопления. В несъемных экранах предусматривают лючки для очистки нагревательных приборов от пыли.

Вентиляция. Вид вентиляции зависит от применяемого хладагента. Машинные и аппаратные отделения **аммиачных холодильных установок** оборудуют системами приточно-вытяжной механической вентиляции с кратностью воздухообмена в час, определяемой расчетом, но не менее 2 для притока и 3 для вытяжки.

Аварийная вытяжная вентиляция должна обеспечивать кратность воздухообмена не менее 8 объемов в час (без учета производительности рабочей вытяжной вентиляции). Использование аварийной вентиляции в качестве рабочей недопустимо.

Пусковые устройства аварийной вентиляции размещают как внутри вентилируемых помещений (у выходов), так и вне их, на наружной стене здания. Устройства для пуска аварийной вентиляции, размещенные снаружи, блокируют с приспособлениями для отключения питания силового электрооборудования холодильной установки.

Тамбуры-шлюзы и помещения щитов автоматизации, смежные с машинными (аппаратными) отделениями, оборудуют отдельными постоянно

действующими системами приточной вентиляции, обеспечивающими кратность воздухообмена не менее 5 объемов в час. Системы вентиляции имеют резервные вентиляторы, автоматически включающиеся при выходе из строя основных. Пряжки в машинных (аппаратных) отделениях глубиной более 0,5 м обеспечивают приточной вентиляцией, а пряжки, в которых размещено оборудование, требующие регулярного обслуживания, и вытяжной вентиляцией. Для этих целей используют общеобменные системы вентиляции.

При некруглосуточном или периодическом обслуживании установок в машинных (аппаратных) отделениях устанавливаются сигнализаторы утечки и аварийной концентрации пара аммиака в воздухе. Сигнализатор утечки включает системы приточно-вытяжной вентиляции при повышении концентрации аммиака до 0,5—1 мг/л (0,07—0,14%), сигнализатор аварийной концентрации (прибор СКА-1) при достижении концентрации аммиака 1,5 мг/л (0,21 %) дополнительно к общеобменной включает аварийную вентиляцию, отключает электропитание холодильной установки и подает светозвуковой сигнал в помещение с постоянным пребыванием дежурного персонала (диспетчерская, пост охраны и т. д.).

Машинные отделения *хладоновых холодильных установок* оборудуют принудительной приточной и вытяжной вентиляцией с кратностью воздухообмена не менее 3 для приточной и 4 для вытяжной. Вытяжная вентиляция одновременно является аварийной. Всасывающие отверстия воздуховодов вытяжной вентиляции располагают в нижней зоне помещения.