

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
28 декабря 2017 г. № 46

**Об утверждении Правил по обеспечению  
промышленной безопасности аммиачных  
холодильных установок и складов жидкого аммиака**

На основании подпункта 7.4 пункта 7 Положения о Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 29 декабря 2006 г. № 756 «О некоторых вопросах Министерства по чрезвычайным ситуациям», Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемые Правила по обеспечению промышленной безопасности аммиачных холодильных установок и складов жидкого аммиака.
2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2018 г.

**Министр**

**В.А.Ващенко**

СОГЛАСОВАНО

Председатель Белорусского  
государственного концерна  
пищевой промышленности  
А.Л.Забелло  
20.09.2017

СОГЛАСОВАНО

Министр промышленности  
Республики Беларусь  
В.М.Вовк  
28.09.2017

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Председателя Правления  
Белорусского республиканского союза  
потребительских обществ  
А.Н.Скрундевский  
27.09.2017

СОГЛАСОВАНО

Министр сельского хозяйства  
и продовольствия  
Республики Беларусь  
Л.К.Заяц  
02.10.2017

СОГЛАСОВАНО

Министр труда  
и социальной защиты  
Республики Беларусь  
И.А.Костевич  
05.10.2017

СОГЛАСОВАНО

Министр архитектуры  
и строительства  
Республики Беларусь  
А.Б.Черный  
09.10.2017

СОГЛАСОВАНО

Председатель Белорусского  
государственного концерна  
по нефти и химии  
И.В.Ляшенко  
18.10.2017

УТВЕРЖДЕНО

Постановление Министерства  
по чрезвычайным ситуациям  
Республики Беларусь  
28.12.2017 № 46

## **ПРАВИЛА**

**по обеспечению промышленной безопасности аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака**

### **РАЗДЕЛ I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

#### **ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящие Правила разработаны в соответствии с Законом Республики Беларусь от 5 января 2016 года «О промышленной безопасности» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 14.01.2016, 2/2352) и направлены на обеспечение промышленной безопасности объектов, на которых осуществляется эксплуатация аммиачных холодильных установок, наземных складов жидкого аммиака и изотермических складов жидкого аммиака.

Организации, имеющие в своем составе склады с аммиаком водным, могут использовать в своей деятельности требования к наземным складам жидкого аммиака либо разработать собственные локальные нормативные правовые акты по обеспечению промышленной безопасности.

2. В настоящих Правилах используются термины и их определения в значениях установленных Законом Республики Беларусь «О промышленной безопасности», а также следующие термины и их определения, применяемые в настоящих Правилах:

аммиачная холодильная установка (далее – АХУ) – стационарная или передвижная компрессионная холодильная установка, работающая по замкнутому циклу с использованием аммиака в качестве холодильного агента;

автоматизированная АХУ – установка, в которой автоматизированы отдельные узлы или участки процесса (в том числе защита компрессора от опасных режимов работы и аварий), а регулирование работы АХУ с целью поддержания заданных режимов в объектах охлаждения осуществляется человеком;

автоматизированная система управления технологическим процессом (далее – АСУТП) – система управления технологическим процессом, предназначенная для реализации информационных, управляющих и функций защиты технологического процесса в автоматическом и автоматизированном режиме;

автоматическое управление – управление процессом (регулирование, сигнализация и защита) с использованием средств и элементов контроля и автоматики, микропроцессорной техники и управляемых ими исполнительных устройств без участия человека;

автоматическая холодильная установка – установка, в которой заданный режим работы осуществляется автоматическим управлением;

автоматический газосигнализатор аммиака – прибор для непрерывного определения концентрации аммиака в воздухе рабочей зоны;

аппаратное отделение – специальное помещение, в котором устанавливаются конденсаторы, испарители, отделители жидкости, ресиверы, маслоотделители, промежуточные сосуды, защитные комплексы, переохладители и насосы АХУ;

байпас – устройство для облегчения пуска компрессора, соединяющее его полости всасывания и нагнетания за запорным всасывающим вентилем и до нагнетательного вентиля по ходу движения паров аммиака;

батарея – теплообменное устройство из ребристых или гладких труб, предназначенное для охлаждения помещений (камер) без принудительной циркуляции воздуха;

блочная АХУ – АХУ полной заводской готовности, все элементы которой объединены в один общий блок;

верхняя подача – способ подачи, при котором жидкий аммиак поступает в верхнюю часть батарей или воздухоохладителей;

взрыв – быстропротекающий процесс физических и химических превращений веществ, сопровождающийся освобождением значительного количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого в ограниченном пространстве образуется и распространяется ударная волна, способная привести или приводящая к возникновению техногенной чрезвычайной ситуации;

взрывоопасная зона – помещение или ограниченное пространство в помещении или наружной установке, в которых имеются или могут образоваться взрывоопасные смеси;

взрывоопасная смесь – смесь с воздухом горючих газов, паров легковоспламеняющейся жидкости, горючей пыли или волокон с нижним концентрационным пределом воспламенения не более 65 г/куб. м при переходе их во взвешенное состояние, которая при определенной концентрации способна взрываться при возникновении источника инициирования взрыва;

воздухоотделитель – аппарат для отделения от хладагента неконденсирующихся газов и удаления их из АХУ;

воздухоохладитель – теплообменное устройство из оребренных труб для охлаждения помещений (камер) при принудительной циркуляции воздуха;

всасывающий трубопровод – трубопровод от сосуда, выполняющего функцию отделителя жидкости, до компрессора;

вспышка – быстрое сгорание газопаровоздушной смеси над поверхностью горючего вещества, сопровождающееся кратковременным видимым свечением;

длительная остановка – остановка компрессора на продолжительное время с полным отключением его запорной арматурой от всасывающих и нагнетательных трубопроводов;

дренажный ресивер – сосуд для временного приема жидкого хладагента из охлаждающих устройств, аппаратов и сосудов АХУ (при оттаивании, ремонте, техническом освидетельствовании);

заглушка – съемная деталь, позволяющая герметично закрывать отверстие (штуцера, трубопровода);

запорный вентиль – вентиль, служащий для открывания или закрывания прохода хладагента или теплоносителя (хладоносителя);

защитный комплекс – комплекс, состоящий из отделителя жидкого аммиака и горизонтальных защитных ресиверов, работающих попеременно, или состоящий из вертикальных защитных ресиверов, работающих попеременно и совмещающих функцию отделителя жидкости (использование имеющегося дренажного ресивера в качестве защитного ресивера не допускается);

защитный ресивер – сосуд для приема жидкого хладагента, поступающего с всасываемыми парами хладагента, и защиты компрессоров от гидравлического удара;

изотермический резервуар – вертикальный стальной цилиндрический резервуар (одно- или двустенный) с теплоизоляцией, предохранительными и дыхательными клапанами и уровнемерами, предназначенный для хранения аммиака жидкого при температуре минус 33 °С и обеспечивающий избыточное давление паров в пределах 0,002–0,0065 МПа;

испаритель (охлаждающее устройство) – теплообменный аппарат, в котором охлаждение воздуха, хладоносителя или продукта осуществляется за счет испарения хладагента;

компаундный ресивер – ресивер, который совмещает следующие функции: функцию сосуда для промежуточного охлаждения паров хладагента, нагнетаемых ступенью низкого давления; функцию циркуляционного ресивера при насосной подаче хладагента в

испарительные аппараты, работающие при промежуточной температуре кипения хладагента; функцию защитного сосуда на всасывании ступени высокого давления;

комплексно автоматизированная АХУ – установка, в которой регулирование режима ее работы с целью получения заданных температур в охлаждаемых объектах производится без участия обслуживающего персонала (исключая процесс оттаивания снеговой шубы с охлаждающих устройств);

конденсатор – теплообменный аппарат, в котором осуществляется конденсация (сжижение) паров хладагента, при этом тепло хладагента отдается внешней охлаждающей среде;

конденсаторное отделение – помещение или наружная площадка, где устанавливаются сосуды и аппараты стороны высокого давления АХУ: конденсаторы, маслоотделители и линейные ресиверы, а также водяные насосы;

концентрационный предел распространения пламени верхний (нижний) – минимальное (максимальное) содержание горючего вещества в однородной смеси с окислительной средой, при котором возможно распространение пламени по смеси на любое расстояние от источника зажигания;

круглосуточное обслуживание АХУ – непрерывный контроль за состоянием АХУ работниками (в течение всего времени пока АХУ заполнена аммиаком) и выполнение персоналом необходимых операций по ее обслуживанию;

легкий газ – газ, который при температуре окружающей среды плюс 20 °С и давлении 100 кПа имеет плотность 0,8 или менее по отношению к плотности воздуха;

линейный ресивер – сосуд для приема жидкого хладагента, поступающего из конденсатора, обеспечивающий компенсацию уровня жидкого аммиака в испарительных системах при изменении тепловых нагрузок, а также служащий гидравлическим затвором в аммиачной системе «пар-жидкость» и емкостью для хранения аммиака;

маслоотделитель – аппарат для отделения смазочного масла от паров хладагента;

маслосборник – сосуд, в который перепускается масло из одного или нескольких маслоотделителей, аппаратов, сосудов и компрессоров;

машинное отделение – специальное помещение для установки холодильных компрессоров или совместного размещения компрессоров, сосудов, аппаратов и насосов АХУ;

«мешок» – местное снижение с последующим подъемом участка трубопровода, в котором возможно скопление жидкого хладагента и масла;

нагнетательный трубопровод – трубопровод от компрессора до конденсатора;

наружная установка – установка, расположенная вне помещения (снаружи открыто или под навесом за сетчатыми или решетчатыми ограждающими конструкциями);

нижняя подача – способ подачи, при котором жидкий аммиак поступает в нижнюю часть батарей или воздухоохладителей;

оборудование во взрывозащищенном исполнении – оборудование, в котором предусмотрены конструктивные меры по устранению или затруднению возможности воспламенения окружающей его взрывоопасной среды при эксплуатации этого оборудования;

обратный клапан – клапан, препятствующий обратному движению перемещаемой среды, например аммиака из конденсатора в нагнетательный трубопровод;

отделитель жидкости – сосуд, устанавливаемый для отделения всасываемых компрессором паров от частиц жидкого хладагента;

переносной индикатор-течеискатель аммиака – переносной автономный газоанализатор, предназначенный для контроля содержания паров аммиака в воздухе рабочей зоны и имеющий цифровую индикацию текущей концентрации аммиака (газоанализатор должен быть во взрывозащищенном исполнении);

периодическое обслуживание – посещение персоналом (не менее одного раза в сутки) АХУ для профилактического контроля режима работы, состояния оборудования и средств автоматизации, утечки хладагента и выполнения операций по регулировке, настройке, ремонту оборудования и средств автоматики, оттаиванию снеговой шубы,

- выпуску масла, заправке хладагентом и аналогичных работ. Периодичность посещения устанавливается в зависимости от состояния установки и ее элементов;
- полностью автоматизированная (автоматическая) АХУ – установка, обеспечивающая заданный режим работы без вмешательства обслуживающего персонала (включая процесс оттаивания снеговой шубы с охлаждающих устройств);
- предохранительный клапан – клапан, предназначенный для защиты от недопустимого давления посредством сброса избытка рабочей среды и обеспечивающий прекращение сброса при давлении закрытия и восстановлении давления;
- пробное давление – давление испытания аппаратов, сосудов и системы трубопроводов на прочность при техническом освидетельствовании или ревизии, принимаемое согласно приложению 1 к настоящим Правилам;
- промежуточный сосуд – теплообменный аппарат для промежуточного охлаждения сжатых паров хладагента и охлаждения (переохлаждения) жидкого хладагента перед дросселированием. Промежуточный сосуд также выполняет функции отделителя жидкости;
- рабочее давление – максимальное избыточное давление, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса в системе АХУ;
- распределительное устройство – система коллекторов и арматуры для связи охлаждающих устройств потребителей холода с машинным отделением;
- регулирующая станция – устанавливаемые в машинном отделении или вне его на отдельном коллекторе регулирующие и запорные вентили для регулирования подачи хладагента в испарительную систему и (или) для распределения жидкого хладагента по сосудам (аппаратам) АХУ;
- регулирующий вентиль – специальный вентиль для дросселирования жидкого хладагента с высокого или промежуточного давления до давления кипения, через который производится заполнение хладагентом испарительной системы;
- самовоспламенение – резкое увеличение скорости экзотермических объемных реакций, сопровождающееся пламенным горением и (или) взрывом;
- сжиженный газ – газ, который при температуре окружающей среды ниже плюс 20 °С или давлении более 100 кПа или при совместном действии обоих этих условий обращается в жидкость;
- система непосредственного охлаждения – система, в которой тепло от охлаждаемого объекта передается через теплообменное устройство непосредственно хладагенту;
- система охлаждения с промежуточным теплоносителем – система, в которой тепло от охлаждаемого объекта передается хладагенту через промежуточный теплоноситель;
- система противоаварийной автоматической защиты (далее – система ПАЗ) – система безопасности, которая включает следующие составные части: средства измерения, средства контроля выхода опасного параметра за допустимые пределы, средства выработки управляющего воздействия, исполнительный механизм, средства сигнализации;
- склад жидкого аммиака – отдельно стоящая емкость или группа емкостей, стационарно установленных на фундаментах и не являющихся промежуточными технологическими аппаратами химических производств, при вместимости жидкого аммиака в каждой емкости от 0,5 тонн и более;
- снеговая шуба – слой замершей влаги на охлаждающем устройстве;
- сторона высокого давления – часть АХУ, находящаяся под давлением нагнетания хладагента (от компрессора до регулирующего вентиля);
- сторона низкого давления – часть АХУ, находящаяся под давлением всасывания хладагента (от регулирующего вентиля до компрессора);
- температура вспышки – наименьшая температура конденсированного вещества, при которой в условиях специальных испытаний над его поверхностью образуются пары, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, устойчивое горение при этом не возникает;

температура самовоспламенения – наименьшая температура окружающей среды, при которой в условиях специальных испытаний наблюдается самовоспламенение вещества;

тепловая нагрузка – суммарные теплопритоки, подводимые к холодильной установке (от одного или нескольких потребителей холода);

трубопровод – инженерное сооружение из труб, деталей, арматуры, плотно соединенных между собой, предназначенное для транспортирования аммиака;

трубопровод совмещенного слива и отсоса – трубопровод от всасывающего коллектора охлаждающего устройства до циркуляционного ресивера;

хладоноситель – любая жидкость с температурой вспышки паров более 65 °С, переносящая тепло без изменения своего агрегатного состояния;

холодильная камера – строение или выделенная его часть с регулируемой внутренней температурой воздуха, оборудованные теплообменными устройствами;

холодильная машина – конструктивное объединение элементов, в котором осуществляется холодильный цикл (перенос теплоты с низкого температурного уровня на более высокий с целью охлаждения);

холодильная установка – комплекс, состоящий из холодильных машин и дополнительного оборудования, обеспечивающий замкнутую циркуляцию холодильного агента с целью отвода тепла от охлаждаемой среды и передачи его окружающей среде;

холодильный агент (хладагент) – рабочее вещество холодильного цикла;

циркуляционный ресивер – сосуд, служащий в качестве емкости для жидкого хладагента, подаваемого насосом в испарительную систему и возвращающегося из нее, совмещающий или не совмещающий функцию отделителя жидкости;

экономайзер – теплообменный аппарат, предназначенный для увеличения удельной холодопроизводительности холодильной установки.

3. Оборудование, трубопроводы, системы и средства контроля, автоматизации, системы ПАЗ, связи и оповещения, а также их проектирование, монтаж, эксплуатация и ремонт должны соответствовать обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов и настоящих Правил.

4. Руководитель субъекта промышленной безопасности, эксплуатирующего АХУ и (или) склады жидкого аммиака, должен организовать производственный контроль, в соответствии с требованиями статьи 29 Закона Республики Беларусь «О промышленной безопасности».

Субъект промышленной безопасности, эксплуатирующий АХУ и (или) склады жидкого аммиака, должен разработать Положение о порядке организации и осуществлении производственного контроля в области промышленной безопасности на основании Примерного положения об организации и осуществлении производственного контроля в области промышленной безопасности, утвержденного постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 15 июля 2016 г. № 37.

5. Юридические и физические лица, осуществляющие на территории Республики Беларусь деятельность в области промышленной безопасности, за допущенные ими нарушения настоящих Правил несут ответственность в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

## **РАЗДЕЛ II**

### **АХУ**

## **ГЛАВА 2**

### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

6. Настоящий раздел Правил устанавливает требования к компрессионным холодильным установкам, работающим по замкнутому циклу с использованием аммиака в качестве холодильного агента.

7. При проектировании, возведении, изготовлении, монтаже, наладке, испытании, вводе в эксплуатацию, техническом диагностировании, ремонте, реконструкции (техническом перевооружении), проведении обучения, эксплуатации, выводе из эксплуатации и консервации АХУ наряду с настоящими Правилами необходимо руководствоваться и иными актами законодательства.

8. Для осуществления работ по разработке проектов технологических процессов и производств, где возможно образование взрывоопасных сред (в части АХУ), субъект промышленной безопасности должен иметь разрешение Департамента по надзору за безопасным ведением работ в промышленности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – Госпромнадзор), выдаваемое в соответствии с подпунктом 20.1.14 пункта 20.1 единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 февраля 2012 г. № 156 «Об утверждении единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, внесении дополнения в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 февраля 2009 г. № 193 и признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2012 г., № 35, 5/35330).

9. Для содержания в исправном состоянии и безопасной эксплуатации АХУ, руководитель субъекта промышленной безопасности приказом назначает ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования, работающего под избыточным давлением, технических устройств АХУ, трубопроводов и трубопроводной арматуры АХУ (далее – ответственный специалист АХУ) из числа специалистов, имеющих высшее техническое или среднее специальное техническое образование и квалификацию инженера-механика (техника-механика) по специальности «Низкотемпературная техника и энергетика» («Низкотемпературная техника»), специализации «Холодильные машины и установки» («Холодильные и компрессорные машины и установки», «Техника и физика низких температур»), прошедших в установленном порядке проверку знаний, с учетом требований пункта 12 настоящих Правил.

На время отпуска, командировки и в других случаях отсутствия ответственного специалиста АХУ выполнение его обязанностей должно быть заранее возложено приказом (распоряжением) по организации на специалиста, замещающего его по должности, прошедшего в установленном порядке подготовку и проверку знаний по вопросам промышленной безопасности в соответствии с частью первой пункта 12 настоящих Правил (без занесения сведений в паспорт сосуда АХУ, работающего под давлением).

10. Не допускается одновременное назначение одного и того же лица ответственным специалистом АХУ и ответственным за осуществление производственного контроля в области промышленной безопасности.

Не допускается одновременное назначение одного и того же лица ответственным специалистом АХУ и ответственным за обеспечение промышленной безопасности.

11. Субъекты промышленной безопасности, эксплуатирующие АХУ, должны иметь следующую документацию:

- проектную и исполнительную документацию на АХУ;
- комплект эксплуатационных документов на все виды холодильного, технологического и вентиляционного оборудования, а также на аммиачные трубопроводы;
- план локализации и ликвидации аварий (далее – ПЛА);
- инструкции по эксплуатации оборудования и другие необходимые инструкции в соответствии с перечнем, утвержденным руководителем субъекта промышленной безопасности.

12. Работники субъекта промышленной безопасности, должны пройти подготовку и проверку знаний по вопросам промышленной безопасности в соответствии с постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 6 июля 2016 г. № 31 «О некоторых вопросах подготовки и проверки знаний по вопросам промышленной безопасности» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 23.08.2016, 8/31191), а также инструктаж, стажировку и проверку знаний по вопросам охраны труда в соответствии с законодательством. Выдача удостоверений на право обслуживания потенциально опасных объектов рабочим (служащим) по профессиям (должностям), связанным с ведением работ на потенциально опасных объектах, прошедшим проверку знаний по вопросам промышленной безопасности, осуществляется в соответствии с Инструкцией о порядке выдачи удостоверения на право обслуживания потенциально опасных объектов, утвержденной постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 6 июля 2016 г. № 31 «О некоторых вопросах подготовки и проверки знаний по вопросам промышленной безопасности».

Работниками субъекта промышленной безопасности при монтаже, наладке, обслуживании, ремонте, техническом диагностировании, техническом освидетельствовании, испытаниях, эксплуатации АХУ, помимо требований промышленной безопасности, должны соблюдаться требования по охране труда.

13. Субъект промышленной безопасности, планирующий эксплуатацию АХУ, эксплуатирующий АХУ, своевременно уведомляет Госпромнадзор о начале возведения, реконструкции АХУ для ее регистрации (перерегистрации) в соответствии с пунктом 20.17 единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

Замена компрессоров, теплообменных аппаратов, сосудов и трубопроводов на аналогичное оборудование не является реконструкцией и техническим перевооружением АХУ.

14. Проектная документация по возведению (строительству), реконструкции (изменениях технологической схемы, меняющей работу АХУ) должна пройти государственную экспертизу согласно Закону Республики Беларусь от 5 июля 2004 года «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004 г., № 109, 2/1049).

15. После завершения возведения, реконструкции АХУ субъект промышленной безопасности должен получить заключение Госпромнадзора о соответствии объекта строительства утвержденной проектной документации, требованиям безопасности и эксплуатационной надежности согласно пункту 3.20 единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

16. Приемка в эксплуатацию АХУ осуществляется в порядке, установленном Положением о порядке приемки в эксплуатацию объектов строительства, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 6 июня 2011 г. № 716 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011 г., № 66, 5/33914).

При приемке в эксплуатацию АХУ представляются следующие документы:

проект АХУ с внесенными в установленном порядке изменениями, если таковые имели место при монтаже;

эксплуатационные документы изготовителя (руководство по эксплуатации, формуляр, паспорт и другие) по эксплуатации аммиачного холодильного оборудования;

сертификаты и (или) декларации технического регламента (технических регламентов) Таможенного союза и (или) Евразийского экономического Союза;

акты на проведенные строительные (в том числе скрытые) и монтажные работы;

акты на испытание оборудования и трубопроводов на плотность и прочность;

акты на продувку и заполнение холодильной установки аммиаком, а также другие акты в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов.



17. Работники, осуществляющие монтаж, наладку, эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт, контроль работы АХУ, должны иметь документальное подтверждение о наличии соответствующего образования (профессиональной подготовки, переподготовки) в области эксплуатации, режимов работы и повседневного контроля работы АХУ.

18. К обслуживанию АХУ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обязательные медицинские осмотры в соответствии с Инструкцией о порядке проведения обязательных медицинских осмотров работающих, утвержденной постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 апреля 2010 г. № 47 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011 г., № 18, 8/23220).

Машинисты холодильных установок, занятые на работах с установками, работающими на аммиаке (далее – машинисты АХУ) должны проходить предсменный (перед началом работы, смены) медицинский осмотр либо освидетельствование на предмет нахождения в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, в соответствии с постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 2 декабря 2013 г. № 116/119 «О некоторых вопросах проведения предсменного (перед началом работы, смены) медицинского осмотра и освидетельствования работающих на предмет нахождения в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 24.01.2014, 8/28295).

19. Руководитель субъекта промышленной безопасности обязан обеспечить АХУ необходимым штатом обслуживающего персонала в соответствии с проектом АХУ и со штатным расписанием, позволяющим вести безопасную эксплуатацию АХУ, или заключить договор с другим субъектом промышленной безопасности на комплексное техническое обслуживание и эксплуатацию АХУ.

20. Если АХУ работает не в полностью автоматическом режиме (автоматизированные АХУ) и/или в АХУ содержится 3000 кг аммиака и более, то субъект промышленной безопасности должен обеспечить круглосуточное обслуживание АХУ не менее чем двумя машинистами АХУ в смену.

21. Необходимое количество машинистов АХУ определяется разработчиком проекта, указывается в проектной документации на АХУ и должно быть обосновано документально.

22. В помещении управления (операторной) АХУ должны быть в доступном месте следующие документы, утвержденные в установленном в субъекте промышленной безопасности порядке:

инструкция по эксплуатации АХУ;

инструкция по обслуживанию и проверке работоспособности КИПиА;

инструкция по оказанию первой помощи;

ПЛА;

годовые и месячные графики проведения планово-предупредительного ремонта;

схемы трубопроводов (аммиачных, масляных, водяных, промежуточного хладоносителя и других) с указанными на них номерами запорной арматуры и приборов автоматики;

графически исполненный в масштабе ситуационный план объекта и прилегающей территории с учетом максимальной глубины зоны возможного поражения аммиаком, схема эвакуации, телефоны организаций, попадающих в зону возможного поражения аммиаком;

список номеров телефонов городского (районного) отдела внутренних дел, отдела по чрезвычайным ситуациям, скорой медицинской помощи, руководства субъекта промышленной безопасности с выделением приоритетного номера телефона.

Запрещается вывешивать плакаты и другую информацию, не относящиеся к выполняемой работе.

23. В помещении управления (операторной) АХУ должны быть: суточный журнал работы АХУ по форме согласно приложению 2 к настоящим Правилам и журнал учета

установки-снятия заглушек по форме согласно приложению 3 к настоящим Правилам. Журналы должны быть пронумерованы, прошнурованы и заверены подписью руководителя компрессорного цеха (участка).

24. При внесении изменений в схемы трубопроводов АХУ к моменту перехода работы по новой схеме должны быть соответственно исправлены схемы трубопроводов и повторно утверждены главным инженером (лицом, исполняющим функции главного инженера) субъекта промышленной безопасности.

25. Вход посторонним лицам в помещения машинного, аппаратного и конденсаторного отделений запрещен.

Снаружи у входных дверей этих помещений должны быть установлены кнопки звонка для вызова обслуживающего персонала, а также вывешены надписи на белом фоне черным шрифтом: «Посторонним вход воспрещен», «Опасно», «Аммиак», «Не курить», «Запрещается пользоваться открытым огнем», «При пожаре и других чрезвычайных ситуациях звонить по телефону 101 или 112».

26. Работы в машинном, аппаратном, конденсаторном отделениях и в помещениях, с непосредственным охлаждением аммиаком, не связанные с обслуживанием оборудования АХУ (работы и услуги, относящиеся к строительной деятельности), должны производиться с оформлением наряда-допуска на производство работ повышенной опасности.

Ремонтные работы, оттайка охлаждающих устройств в ручном режиме, заправка (дозаправка) АХУ аммиаком должны производиться под контролем ответственного специалиста АХУ с оформлением наряда-допуска.

Запрещается наносить удары по трубопроводам и охлаждающим устройствам при механической очистке их от снега и льда. Допускается только обметание.

27. Информирование о возникновении аварии и инцидента осуществляется в соответствии с Инструкцией о порядке, сроках направления и сбора информации о возникновении аварии и инцидента, утвержденной постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 6 июля 2016 г. № 33 (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 16.08.2016, 8/31183) и Инструкцией о порядке представления информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утвержденной постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 2 августа 2005 г. № 41 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2005 г., № 127, 8/12994).

28. Порядок технического расследования причин аварий и инцидентов, связанных с работой АХУ, устанавливается Инструкцией о порядке технического расследования причин аварий и инцидентов, а также их учета, утвержденной постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 июля 2016 г. № 36 (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 31.08.2016, 8/31230).

29. Руководитель субъекта промышленной безопасности обязан организовать в субъекте промышленной безопасности систему оповещения о возникновении аварий и инцидентов, обеспечить работников субъекта промышленной безопасности, которые могут попасть в зону поражения аммиаком, средствами индивидуальной защиты.

30. При возникновении аварии и инцидента, представляющих угрозу здоровью и жизни работников и населения, руководитель субъекта промышленной безопасности обязан обеспечить через систему оповещения информирование людей об опасности, ее (его) характере, дать рекомендации по поведению в зараженной зоне в соответствии с ПЛА, планом предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и с учетом свойств аммиака согласно приложению 4 к настоящим Правилам.

31. Эксплуатация оборудования АХУ (сосудов, работающих под давлением, трубопроводов), отработавшего назначенный срок службы (назначенный ресурс), допускается после проведения технического диагностирования.

Техническое диагностирование оборудования должно проводиться по методикам, обеспечивающим с высокой долей вероятности и достоверности определение остаточного

ресурса/остаточного срока службы оборудования до его предельного состояния, разработанным организацией, имеющей специальное разрешение (лицензию) на деятельность в области промышленной безопасности в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 450 «О лицензировании отдельных видов деятельности» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь 2010 г., № 212, 1/11914).

Изготовитель, а также субъект промышленной безопасности, выполняющий монтаж (с применением сварки), ремонт, неразрушающий контроль и (или) техническое диагностирование технических устройств или их элементов, обязаны применять такие виды и объемы контроля, которые гарантируют выявление недопустимых дефектов, высокое качество технических устройств и надежность в эксплуатации.

### **ГЛАВА 3 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АХУ**

32. Категорирование помещений, зданий и наружных установок АХУ по взрывопожарной опасности должно осуществляться в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов.

33. Помещения АХУ, где возможны утечки аммиака, должны быть оснащены автоматическими газосигнализаторами и оборудованы предупреждающей световой и звуковой сигнализацией.

Датчики автоматических газосигнализаторов аммиака необходимо устанавливать в местах возможного скопления аммиака при утечке (определяется проектом на АХУ). Минимум один датчик автоматических газосигнализаторов аммиака должен быть установлен над компрессорными агрегатами (компрессорами) и один датчик над аммиачными насосами.

Для вновь возводимых АХУ с количеством аммиака в АХУ более 500 кг датчики автоматических газосигнализаторов аммиака должны быть встроены в контур теплоносителя (в промежуточных системах охлаждения) и оборотного водоснабжения. Такие датчики должны обеспечивать включение сигнальных ламп и сигналов тревоги в машинном отделении и (или) на мониторе системы управления, при этом, они не должны вызывать срабатывание сирен и не должны инициировать процедуру эвакуации людей.

Машинное, аппаратное и конденсаторное отделения, площадки ресиверов, где возможны утечки аммиака, должны быть оснащены по внешнему периметру системой осаждения паров аммиака, сохраняющей работоспособность при срабатывании системы ПАЗ.

При этом необходимо обеспечить непрерывный контроль содержания паров аммиака в воздухе, предусматривающий световую и звуковую сигнализацию о достижении опасных концентраций, автоматическое включение устройств защиты и оповещения людей, находящихся в зоне потенциального поражения как непосредственно на объектах, так и на прилегающих к ним территориях.

34. При достижении концентрации аммиака более 20 мг/куб. м система ПАЗ должна обеспечить срабатывание сигнализации об опасной концентрации в помещении управления (операторной) АХУ и на входе в загазованное помещение, а также включение аварийной вентиляции.

Холодильные камеры допускается не оборудовать аварийной вентиляцией.

При достижении концентрации аммиака в машинном (аппаратном, конденсаторном) отделении АХУ более 1500 мг/куб. м (0,21 %) система ПАЗ должна обеспечить отключение электропитания всей холодильной установки, включение аварийной вентиляции, включение аварийного освещения, включение сигнализации в помещении управления (операторной) АХУ и на входе в загазованное отделение АХУ, а также включение наружной сирены, обеспечивающей предупреждение об аварийной ситуации на всей территории субъекта промышленной безопасности.

При достижении концентрации аммиака более 1500 мг/куб. м в остальных помещениях АХУ система ПАЗ должна обеспечить отключение электропитания оборудования в загазованном помещении, включение аварийной вентиляции, включение сигнализации в помещении управления (операторной) АХУ и на входе в загазованное помещение, а также включение наружной сирены, обеспечивающей предупреждение об аварийной ситуации на всей территории субъекта промышленной безопасности.

Для вновь строящихся (реконструируемых) АХУ в целях минимизации последствий выброса аммиака из трубопровода холодильных камер АХУ в случае аварийной ситуации в проекте должно быть предусмотрено оснащение жидкостных аммиачных трубопроводов, подающих аммиак в приборы охлаждения камер, быстродействующей запорной автоматической арматурой и системой аварийного отсоса паров из приборов охлаждения камер. Отсечение аварийной холодильной камеры от питающих трубопроводов должно осуществляться при достижении концентрации аммиака более 20 мг/куб. м. Работа быстродействующих отсечных устройств (клапанов) должна быть заблокирована с системой ПАЗ.

35. АХУ, представляющие потенциальную опасность для прилегающих общественных, жилых и производственных зданий и имеющие в своем составе 1 и более тонн аммиака, должны дополнительно оснащаться специализированной системой контроля обстановки и оповещения при авариях на объектах, использующих токсические вещества (далее – ССК).

36. ССК должна обеспечивать обнаружение аварийных утечек аммиака, постоянный контроль за уровнем загазованности контролируемых объектов, автоматическую регистрацию метеопараметров в зоне размещения объекта, автоматическую передачу информации о состоянии объекта в центр оперативного управления соответствующего городского (районного) отдела по чрезвычайным ситуациям Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, прогноз распространения зоны химического заражения за территорию объекта, автоматическое формирование перечня мероприятий, которые должны быть выполнены силами аварийно-спасательных служб для ликвидации последствий аварии, в том числе и на прилегающих к аварийному объекту территориях.

При этом ССК должна в автоматическом режиме работы обеспечивать:

сбор информации о концентрации аммиака в месте установки датчиков автоматических газосигнализаторов аммиака, включение устройств сигнализации, защиты и оповещения;

контроль уровня загазованности территории АХУ;

измерение метеоданных в месте аварии;

прогнозирование формы, размеров, расположения и динамики распространения зоны поражения;

отображение зоны поражения на электронной карте-схеме местности;

формирование последовательности действий дежурного персонала объекта;

автоматическую передачу данных об аварии в городской (районный) центр оперативного управления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Для автоматических АХУ руководитель субъекта промышленной безопасности должен обеспечить прибытие обученного персонала субъекта промышленной безопасности на место аварии и инцидента не позднее 60 минут после достижения концентрации аммиака более 20 мг/куб. м.

37. На АХУ должен быть обеспечен уровень надежности системы ПАЗ не ниже 0,9–0,99 за 1000 часов работы. Для вновь строящихся автоматических холодильных установок с количеством аммиака в системе 3 тонны и более уровень надежности системы ПАЗ должен быть не ниже 0,99 за 1000 часов работы.

38. В холодильных камерах датчики автоматических газосигнализаторов аммиака устанавливаются из расчета 75–100 кв. м. контролируемой площади на один датчик, но не менее двух датчиков в помещении (на площадке).

Автоматический газосигнализатор аммиака должен быть защищен от несанкционированного доступа посторонних лиц, для того чтобы исключить любые манипуляции с автоматическими газосигнализаторами аммиака.

39. Уровень взрывозащиты, степень защиты оболочки электротехнических устройств, устанавливаемых в помещениях машинных, аппаратных и конденсаторных отделениях АХУ, должны применяться согласно приложению 5 к настоящим Правилам.

Взрывозащита электрооборудования наружных аммиачных компрессорных установок выбирается такой же, как и для аммиачных компрессорных установок, расположенных в помещениях. Электрооборудование должно быть защищено от атмосферных воздействий.

40. Не допускается размещать электrorаспределительные устройства и трансформаторные подстанции непосредственно в машинных, аппаратных и конденсаторных отделениях. Их устройство, размещение и ограждающие конструкции должны соответствовать обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов.

41. При наличии в системах автоматизации центральных пунктов управления с применением устройств сигнализации, управления и регулирования эти устройства должны быть размещены в обособленном помещении, смежном с машинным или аппаратным отделением, с соблюдением иных требований по обеспечению промышленной безопасности.

42. Аварийный и вытяжной вентиляторы машинного, аппаратного и конденсаторного отделений должны быть в искробезопасном исполнении, а их электродвигатели – во взрывозащищенном исполнении с любым уровнем взрывозащиты. Приточные вентиляторы – в обычном, а их электродвигатели – в обычном исполнении со степенью защиты оболочки не ниже IP44 при размещении их в вентиляционных камерах и установке в воздуховодах обратных клапанов. При отсутствии последних приточные венткамеры относятся к классу взрывоопасной зоны В-1б.

Отверстия для прохода воздуха в системах вентиляции загромождать, закрывать запрещается. Каналы приточной вентиляции должны быть снабжены приспособлениями, препятствующими проникновению мусора, листьев и птиц.

43. Машинные, аппаратные и конденсаторные отделения, а также существующие подземные проходные туннели с аммиачными трубопроводами и распределительной арматурой должны иметь аварийное освещение от независимого источника.

Аварийное освещение должно автоматически включаться при отключении рабочего освещения.

Для местного освещения при осмотре, ремонте, чистке и тому подобном внутри аппарата, сосуда, компрессора должны применяться переносные светильники напряжением не более 12 В с уровнем взрывозащиты согласно обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов.

44. Холодильные камеры с температурой +4 °С и ниже и с внутренним объемом свыше 10 куб. м должны быть оборудованы системой сигнализации «человек в камере».

Устройства для подачи из камеры светозвукового сигнала должны быть размещены около дверей камеры на высоте не более 50 см от пола, обозначены светящимися указателями и надписью о недопустимости загромождения их грузом (посторонними предметами), защищены от повреждений, коррозии, замерзания или образования льда на контактных поверхностях.

Сигнал «человек в камере» должен поступать в помещение с постоянным дежурством персонала. Сигналы не могут быть отключены до тех пор, пока по ним не будет предпринято соответствующих действий.

45. Периодичность проверки работоспособности системы «человек в камере» должна быть не менее 1 раза в 10 дней и проводится лицом, ответственным за эксплуатацию камеры.

46. Для экстренного отключения электропитания всего оборудования АХУ и рабочего освещения должны быть смонтированы снаружи на стене машинного,

аппаратного отделения средства аварийного отключения, из которых одно – у рабочего входа, а второе – у двери одного из запасных выходов. Одновременно с отключением электропитания оборудования АХУ эти средства должны включать в работу аварийную и вытяжную вентиляцию, сирену и аварийное освещение.

47. Размещение и хранение в машинном, аппаратном и конденсаторном отделениях посторонних предметов, не связанных с эксплуатацией АХУ, не допускается.

#### **ГЛАВА 4 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ОБОРУДОВАНИЮ, ТРУБОПРОВОДАМ И АРМАТУРЕ**

48. Трубопроводы, транспортирующие аммиак, относятся к группе Ба, к категории II (до  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и к категории I (ниже  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

При выборе материалов трубопроводов и запорной арматуры необходимо выполнять требования Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов, утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 21 марта 2007 г. № 20 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., № 107, 8/16225).

49. Материалы частей оборудования, подвергающихся действию низких температур, не должны иметь необратимых структурных изменений. Материалы частей, соприкасающихся при работе с аммиаком и смазочным маслом, должны быть химически инертными по отношению к аммиаку и маслу.

В качестве материала фланцев и фасонных деталей (отводов) для аммиачных трубопроводов следует применять стали марок 10Г2, 10 и 20 согласно обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов.

Медь, сплавы с высоким содержанием меди, магнией и магниевые сплавы не используют в аммиачных трубопроводах, за исключением случаев, когда их совместимость с аммиаком была доказана испытаниями.

Алюминий, используемый для прокладок, должен иметь чистоту не ниже 99,5 %.

Цинк не должен использоваться в контакте с аммиаком.

50. Для АХУ должны применяться стальные трубы бесшовные холоднодеформированные и бесшовные горячедеформированные согласно приложениям 6, 7 к настоящим Правилам.

В случае применения других труб необходимо выполнять проверочный прочностной расчет в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов.

51. Запорные вентили и другую арматуру из ковкого чугуна допускается применять при температуре не ниже минус  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , если изготовителем не регламентируются другие температурные пределы. При температуре ниже минус  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  необходимо применять стальную арматуру.

52. Уплотнительные материалы и изделия (прокладки), используемые для герметизации соединений и для набивки сальников, должны оставаться устойчивыми к воздействию аммиака, масел, давлениям и температурам, которым они подвергаются. Асбест использовать не допускается.

Стекло может использоваться в указателях уровня жидкости, а так же в виде смотровых глазков, оно должно оставаться устойчивым к воздействию давлений, температур и химических сред.

Используемые пластмассы и полимеры должны соответствовать требуемым механическим, электрическим, температурным и химическим воздействиям, химически и физически быть совместимы с аммиаком/маслом, воздействию которых они подвержены.

53. Фланцевые соединения АХУ должны иметь уплотнительные поверхности «выступ-впадина» или «шип-паз».

## ГЛАВА 5 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

54. В АХУ на нагнетательных трубопроводах каждого компрессора (включая ступени промежуточного сжатия), а также на общем для групп компрессоров нагнетательном трубопроводе в непосредственной близости от конденсаторов должны быть установлены обратные клапаны.

На общем для групп компрессоров нагнетательном трубопроводе при установке маслоотделителя барботажного типа обратный клапан должен быть смонтирован до него по ходу движения паров аммиака.

55. Аммиачные манометры и мановакуумметры необходимо применять класса точности не ниже 2,5 и устанавливать так, чтобы была исключена их вибрация, а их показания были отчетливо видны. Циферблат должен быть расположен в вертикальной плоскости или с наклоном вперед до 30°.

Диаметр манометров и мановакуумметров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за ними, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 до 3 м – не менее 160 мм. Установка манометров выше 3 м от площадки наблюдения не допускается.

Манометр (мановакуумметр) необходимо выбирать с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.

На сосудах (аппаратах, трубопроводах) стороны низкого давления на аммиачных насосах, на маслосборниках и дренажных ресиверах должны быть установлены мановакуумметры.

На шкале манометра должен быть указатель разрешенного рабочего давления.

На аммиакопроводах АХУ разрешается применять только те манометры и мановакуумметры, на шкале которых имеется надпись «Аммиак» или «R717» или «NH<sub>3</sub>».

56. На каждом всасывающем трубопроводе компрессора должен быть установлен мановакуумметр, а на каждом нагнетательном трубопроводе компрессора – манометр, подводящая трубка к которому присоединяется за обратным клапаном компрессора по ходу паров аммиака. В случае нескольких ступеней сжатия должны быть установлены манометры для определения промежуточных давлений.

У каждого компрессора необходимо установить мановакуумметр и манометры для наблюдения за рабочими давлениями всасывания, нагнетания в системе смазки и в картере.

Манометры или мановакуумметры должны быть установлены на всех аппаратах, сосудах, аммиачных насосах, технологическом оборудовании с непосредственным охлаждением и на коллекторах (жидкостных, всасывающих, оттаивательных) распределительных станций.

57. Все установленные манометры (мановакуумметры) должны быть опломбированы или иметь клеймо поверки. Поверку манометров (мановакуумметров) необходимо производить через каждые 12 месяцев, а также каждый раз после проведенного ремонта.

Не реже одного раза в 6 месяцев необходимо производить дополнительные проверки рабочих манометров (мановакуумметров) контрольным с записью результатов этих проверок в журнал контрольных проверок.

При отсутствии контрольного манометра допускается дополнительную проверку производить поверенным рабочим манометром, имеющим с поверяемым манометром одинаковые шкалу и класс точности.

58. Манометр (мановакуумметр) не допускается к применению в случаях, когда: отсутствует пломба или клеймо, просрочен срок поверки;

стрелка манометра при его выключении не возвращается на нулевую отметку шкалы, на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного прибора;

разбито стекло или имеются другие повреждения, которые могут отразиться на правильности его показаний.

59. На нагнетательном и всасывающем трубопроводах каждого компрессора должны быть установлены гильзы для термометров (на расстоянии от 200 до 300 мм от запорных вентилей) с кожухами для защиты термометров от механических повреждений.

Если место установки находится на высоте более 1,8 метра от пола и (или) АХУ является комплексно автоматизированной, то необходимо устанавливать вместо термометра датчик электронного термометра.

60. Кожухотрубные аппараты, сосуды и технологическое оборудование с непосредственным охлаждением (скороморозильные аппараты, льдогенераторы, фризеры и так далее) должны иметь пружинные предохранительные клапаны.

Устанавливать запорные органы между аппаратом, сосудом и предохранительным клапаном запрещается.

Для обеспечения непрерывной работы оборудования (при проверке клапанов) и уменьшения потерь аммиака необходимо установить переключающий вентиль с двумя предохранительными клапанами при условии, что при любом положении шпинделя вентиля с аппаратом, сосудом должны быть соединены оба или один из предохранительных клапанов.

Каждый из этих клапанов должен быть рассчитан на полную пропускную способность. Запрещается присоединение нескольких аппаратов (сосудов) к одному общему предохранительному клапану.

Установка заглушек и предохранительных пластинок вместо предохранительных клапанов запрещается.

61. Размер и конструкция предохранительных клапанов в компрессорах должны соответствовать требованиям технических условий изготовителей, а на аппаратах, сосудах – требованиям Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением, утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 января 2016 г. № 7 (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 26.02.2016, 8/30621).

62. Предохранительные клапаны аппаратов, сосудов на АХУ должны быть отрегулированы на начало открывания при давлении, указанном в эксплуатационной документации изготовителя.

При наличии в холодильной установке аппаратов, сосудов с различными разрешенными давлениями их предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на начало открывания:

на стороне всасывания – 1,2 МПа (12 бар);

на стороне нагнетания – 1,7 МПа (17 бар).

Перепускной предохранительный пружинный клапан компрессора (компрессорного агрегата), соединяющий при своем открывании полости нагнетания и всасывания компрессора (или ступени сжатия), должен быть отрегулирован на открывание при разности давлений в соответствии с инструкцией изготовителя.

63. В компрессорах, имеющих вместо пружинных предохранительных клапанов чугунные предохранительные пластинки, последние должны разрываться при разности давлений не более 1,7 МПа (17 бар).

Чугунные предохранительные пластинки должны иметь клеймо изготовителя с указанием разности давлений разрыва.

Клеймо ставят на нерабочей части пластинки. Применение пластинок без клейма или самодельных, а также установка вместо одной двух или более пластинок не допускается. Толщина нерабочей части предохранительной пластинки должна быть 2 мм.

64. В системах непосредственного охлаждения с автоматическим закрыванием жидкостных и всасывающих вентилей батарей и воздухоохладителей необходимо устанавливать предохранительные клапаны на всасывающих трубопроводах камер с выпуском паров во всасывающие магистрали за запорные вентили по ходу аммиака или в



трубопровод аварийного выброса аммиака. Эти клапаны должны быть отрегулированы на начало открывания при избыточном давлении 1,2 МПа (12 бар).

65. В АХУ с оттаиванием охлаждающих устройств горячими парами аммиака на трубопроводе горячих паров после запорного вентиля по ходу движения паров аммиака необходимо устанавливать предохранительный клапан, который должен быть отрегулирован на начало открывания при избыточном давлении 1,2 МПа (12 бар).

66. Выпуск паров аммиака в атмосферу через предохранительные клапаны должен быть выполнен с помощью трубы, выводимой на 1 м выше конька крыши наиболее высокого здания в радиусе 50 м, но не менее 6 м от уровня фундамента и не менее 3 м от площадок обслуживания, находящихся в радиусе 15 м.

Устье трубы для выпуска хладагента не допускается направлять вниз, при этом труба должна быть защищена от скопления атмосферных осадков.

Диаметр отводящей трубы должен быть не меньше диаметра предохранительного клапана.

Сопротивление отводящей трубы должно быть минимальным и не превышать 5 % от давления начала открытия клапана.

Допускается присоединение нескольких предохранительных клапанов к общей отводящей трубе, поперечное сечение которой должно быть не менее 50 % суммы сечений отдельных предохранительных клапанов, в случае, если число отводящих труб более четырех. Если число отводящих труб равно четырем или менее, общее сечение должно быть не меньше суммы сечений отдельных предохранительных клапанов.

67. Крышки безопасности в цилиндрах компрессоров должны быть прижаты штатными буферными пружинами. Не допускается установка буферных пружин от других компрессоров или не заводского изготовления.

68. Предохранительные клапаны компрессоров должны проверяться не реже одного раза в год. Проверку исправности предохранительных клапанов на аппаратах и сосудах необходимо производить не реже одного раза в 6 месяцев.

Предохранительные клапаны необходимо пломбировать и составлять акт о произведенном пломбировании.

Для каждой АХУ необходимо иметь не менее одного запасного пружинного предохранительного клапана установленных диаметров прохода, законсервированного для длительного хранения, а для каждого компрессора с пластинчатыми предохранительными клапанами – по шесть запасных чугунных калиброванных (клейменных) пластинок.

Предохранительный клапан снимает обслуживающий персонал по указанию ответственного специалиста АХУ.

## **ГЛАВА 6**

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СОСУДОВ, АППАРАТОВ И РЕВИЗИЯ ТРУБОПРОВОДОВ**

69. На видном месте каждого сосуда (аппарата) на должна быть прикреплена табличка изготовителя, выполненная в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов. На табличке должны быть нанесены:

- товарный знак или наименование изготовителя;
- порядковый номер сосуда по системе нумерации изготовителя;
- год изготовления;
- рабочее давление, МПа;
- расчетное давление, МПа;
- пробное давление, МПа;
- допустимая максимальная и (или) минимальная рабочая температура стенки, °С;
- масса сосуда, кг.

Для сосудов наружным диаметром менее 325 мм допускается табличку не устанавливать. При этом все необходимые данные должны быть нанесены на корпус сосуда электрографическим методом.

Для сосудов с самостоятельными полостями, имеющими разные расчетные и пробные давления, температуру стенок, эти данные следует указывать для каждой полости.

На корпуса компрессоров (компрессорных агрегатов) и насосов для жидкого аммиака должна быть нанесена, как минимум, следующая разборчиво читаемая и не удаляемая информация:

- изготовитель;
- обозначение типа насоса;
- серийный номер;
- год изготовления;
- расчетное давление или максимально допустимое давление (PS).

70. Сосуды и аппараты АХУ должны подвергаться техническому освидетельствованию после монтажа (до пуска в работу), периодически в процессе эксплуатации в соответствии с требованиями Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением и настоящих Правил, и в необходимых случаях – внеочередному освидетельствованию.

Эксплуатирующая организация несет ответственность за своевременную и качественную подготовку к техническому освидетельствованию и ревизии.

Техническое освидетельствование сосудов, аппаратов и ревизия трубопроводов включает:

наружный и внутренний осмотр (при наличии люков), которые имеют целью проверить, что сосуд (аппарат, трубопровод) установлен и оборудован в соответствии с настоящими Правилами и технической документацией изготовителя, а также что сосуд (аппарат, трубопровод) и его элементы не имеют повреждений;

пневматические испытания на прочность и плотность, с целью проверки прочности сосудов, аппаратов, трубопроводов и плотности их соединений. Эти виды испытания допускаются при условии их контроля методом акустической эмиссии.

В качестве нагружающей среды при пневматическом испытании должен применяться воздух, осушенный до точки росы не выше +4 °С, или инертный газ. Применение воды, аммиака или других газов и жидкостей в этих целях не допускается.

При пневматическом испытании на прочность и плотность сосудов (аппаратов) величину избыточного давления следует принимать согласно приложению 1 к настоящим Правилам.

При пневматическом испытании трубопроводов величина пробного давления для сторон нагнетания и всасывания должна соответствовать пробному давлению испытания на прочность сосудов и аппаратов этой же стороны АХУ.

71. Техническое освидетельствование потенциально опасных объектов проводится экспертом в области промышленной безопасности.

Периодичность технических освидетельствований сосудов (аппаратов) АХУ определяется в соответствии с Правилами по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением.

Срок следующего пневматического испытания назначается исходя из даты выдачи разрешения на эксплуатацию сосуда (аппарата), но не более назначенного срока эксплуатации.

Сроки следующих технических освидетельствований кожухотрубных конденсаторов и испарителей могут быть сокращены в случае обнаружения коррозионной активности или механических примесей с абразивными свойствами в охлаждающей воде или хладоносителях.

72. Вновь устанавливаемые сосуды (аппараты) АХУ, поставляемые в собранном виде, законсервированные, в эксплуатационной документации которых указаны условия и сроки хранения (и они соблюдены), перед пуском в работу подвергаются только

наружному и внутреннему осмотру. Проведения испытания на прочность пробным избыточным давлением не требуется.

В этом случае сосуд (аппарат) должен подвергаться в составе технологической схемы испытанию на плотность давлением согласно приложению 1 к настоящим Правилам.

73. При проведении ревизии трубопроводов и запорной арматуры необходимо руководствоваться требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов.

Периодичность проведения ревизии трубопроводов и теплообменной аппаратуры из труб (проводится ответственным специалистом АХУ):

наружный осмотр и испытание пробным давлением на прочность и плотность – перед пуском в эксплуатацию по окончании монтажных или ремонтных работ;

наружный осмотр – не реже одного раза в год;

наружный осмотр и испытание пробным давлением на прочность и плотность – не реже одного раза в 3 года.

74. Все аммиачные трубопроводы и теплообменная аппаратура из труб (воздухоохладители, испарительные и воздушные конденсаторы, переохладители, батареи и так далее) АХУ после ремонта должны быть подвергнуты пневматическому испытанию на прочность давлением согласно приложению 1 к настоящим Правилам.

75. При ревизии трубопровода, кроме наружного осмотра, необходимо проверить состояние и условия эксплуатации фланцевых соединений, прокладок, опор, крепежных деталей, арматуры, а также в случае необходимости произвести замер ультразвуковым толщиномером толщины стенок, наиболее подверженных износу вследствие коррозии, эрозии, вибрации и других причин. Количество участков для проведения толщинометрии и число точек замера для каждого участка определяются в соответствии с эксплуатационной документацией и в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

При обнаружении в процессе осмотра дефектов в сварных швах или при возникновении сомнений в их качестве произвести вырезку пробок для металлографических испытаний. Может быть применен магнитографический или радиографический метод диагностирования.

Результаты ревизии оформляются актом.

76. Порядок и сроки технического освидетельствования блочных АХУ с дозированной зарядкой аммиаком (не более 50 кг), поставляемых производителем комплектно, регламентируются эксплуатационной документацией производителя. При этом производитель должен гарантировать полную локализацию утечки аммиака внутри защитного кожуха при разгерметизации установки.

77. Организационные работы по проведению технического освидетельствования сосудов (аппаратов) и ревизии трубопроводов должны проводиться в соответствии со следующими требованиями:

организация работ по проведению пневматического испытания аппаратов, сосудов и трубопроводов письменным распоряжением нанимателя поручается лицу, осуществляющему производственный контроль, и ответственному специалисту АХУ, которые определяют состав бригады и непосредственного руководителя работ по испытанию сосудов (аппаратов, трубопроводов) АХУ;

бригада по проведению испытания, обеспечивается искронедающим инструментом, средствами индивидуальной защиты, в том числе, фильтрующими противогазами с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака;

оформляется наряд-допуск на выполнение работ по проведению технического освидетельствования сосудов (аппаратов, трубопроводов);

отсос аммиака из сосуда (аппарата, трубопровода), продувка его воздухом и пневматическое испытание проводятся машинистом АХУ, входящим в состав бригады, под непосредственным руководством руководителя работ по испытанию сосудов (аппаратов, трубопроводов) АХУ.

78. Подготовка к техническому освидетельствованию сосудов (аппаратов) и ревизии трубопроводов должна проводиться в соответствии со следующими требованиями:

перед проверкой состояния сварных швов сосуда (аппарата) должна быть удалена в необходимых местах тепловая изоляция, после чего проводится тщательный внешний и в доступных местах внутренний осмотр сосуда (аппарата);

сварные швы, монтажные стыки и фланцевые соединения трубопроводов должны быть доступны для осмотра;

сосуд (аппарат) необходимо освободить от аммиака, создав в нем вакуум. Для отсоса аммиака из сосуда (аппарата) следует переключить запорные вентили в аммиачной схеме, соблюдая требования настоящих Правил. Правильность произведенных переключений в аммиачной схеме следует также проверить по схеме трубопроводов АХУ;

при отсосе аммиака и вакуумировании сосуда (аппарата) все прочие сосуды, аппараты, охлаждающие устройства, присоединенные к аммиачному компрессору, которым производится отсос, должны быть отключены;

масло из сосудов и аппаратов необходимо перепустить в маслосборник;

вакуумирование контролируется с помощью аммиачного мановакуумметра, установленного на всасывающем трубопроводе как можно ближе к сосуду (аппарату);

манометр должен иметь пломбу или клеймо, свидетельствующие о проведении поверки, и быть исправным;

полное освобождение сосуда от остатков аммиака достигается неоднократным включением компрессора примерно через каждые 2–3 часа, пока давление в аппарате не перестанет повышаться;

при отсосе аммиака из сосуда (аппарата) не допускается нагрев последнего, каким бы то ни было способом;

для проверки отсутствия аммиака в сосуде (аппарате) следует медленно открыть маслоспускной вентиль, расположенный в нижней части сосуда (аппарата). Проверку необходимо производить в фильтрующем противогазом с фильтром, защищающим от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2);

для полной надежности отключения сосуда от действующей холодильной установки между фланцами трубопроводов с запорными вентилями ставят металлические заглушки со стороны сосуда, за исключением трубопроводов, через которые нагнетается воздух. Заглушки ставят на прокладках, учитывая разность между пробным давлением в сосуде и давлением в трубопроводах. Схема установки заглушек прилагается к наряду-допуску на проведение испытания;

заглушки должны соответствовать давлению, перемещаемой среде, диаметру трубопровода и иметь видимый хвостовик, окрашенный в красный цвет, выступающий за пределы фланцев не менее 20 мм, на котором выбиваются их номер, давление и диаметр. Толщина заглушки должна быть рассчитана на условия работы при давлении выше пробного на прочность в 1,2 раза. Заглушки сопровождаются паспортом и сертификатом соответствия материала заглушки требованиям настоящих Правил. Установка и снятие заглушек отмечаются в журнале учета установки-снятия заглушек. За заглушками, установленными на длительное время, организуется контроль их состояния;

использование запорной арматуры для отключения испытываемых сосудов, аппаратов и трубопроводов не допускается;

предохранительные клапаны у сосуда (аппарата) должны быть отсоединены и заменены заглушками;

до испытания сосуда необходимо продуть его воздухом через полностью открытый маслоспускной вентиль;

места расположения заглушек должны быть отмечены предупредительными знаками. Пребывание людей у мест расположения заглушек, установленных на время проведения технического освидетельствования и ревизии, не допускается.

79. При наружном и внутреннем осмотрах должны быть выявлены и устранены все дефекты, снижающие прочность сосудов (аппаратов, трубопроводов), при этом особое внимание должно быть обращено на выявление следующих дефектов:

на поверхностях сосуда – трещин, надрывов, коррозии стенок, выпучин, отдулин, раковин;

в сварных швах – дефектов сварки.

80. Пневматическое испытание сосудов (аппаратов, трубопроводов) должно проводиться только при удовлетворительных результатах наружного и внутреннего осмотра.

81. Перед проведением пневматического испытания вся запорная арматура, установленная на сосуде (аппарате, трубопроводе), должна быть полностью открыта, сальники уплотнены; на месте регулирующих клапанов и измерительных устройств должны быть установлены монтажные заглушки; все врезки, штуцера, бобышки для КИПиА должны быть заглушены.

Приборы КИПиА, не рассчитанные на давление испытания, должны быть отключены.

82. При проведении пневматических испытаний сосудов, (аппаратов, трубопроводов) АХУ необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

работа холодильной установки должна быть прекращена;

двери и окна в помещении, где испытывают сосуд (аппарат, трубопровод), открыты, а само помещение перед испытанием провентилировано;

работники, находящиеся в зоне работы по испытанию сосуда (аппарата, трубопровода) на прочность, должны быть удалены в безопасное место;

место пневматического испытания огорожено, вывешены предупредительные надписи у мест возможного появления посторонних лиц;

испытания необходимо проводить в соответствии с инструкцией и рабочей схемой испытаний, утвержденной главным инженером (лицом, исполняющим функции главного инженера) субъекта промышленной безопасности. Рабочая схема испытаний составляется на основании принципиальной схемы испытания, приведенной согласно приложению 8 к настоящим Правилам;

на трубопроводе от источника давления снаружи должны быть установлен вентиль, манометр и предохранительный клапан, тарировочное давление (давление срабатывания) которого не должно превышать пробное на прочность более чем на 0,1 МПа (1,0 бар);

давление при пневматическом испытании должно контролироваться двумя манометрами, прошедшими поверку и опломбированными. Манометры должны быть одинаковых классов точности, не ниже 1,5 и с диаметром корпуса не менее 160 мм и шкалой на максимальное давление, равное  $4/3$  от измеряемого давления (пробного давления на прочность). Один манометр устанавливается на трубопроводе сжатого воздуха у воздушного компрессора после запорного вентиля, другой – на сосуде, аппарате или трубопроводе в точке, наиболее удаленной от воздушного компрессора;

вентили на трубопроводах подачи и сброса воздуха, предохранительный клапан, рабочий и контрольный манометры выведены за пределы помещения, в котором находится испытываемый сосуд (аппарат, трубопровод), и размещены за прочным защитным экраном на безопасном расстоянии;

контроль за температурой воздуха внутри сосуда (аппарата) и окружающей среды осуществляют специальными термометрами или термометрами (кроме ртутных), устанавливаемыми в имеющиеся в сосуде гильзы или укрепленными на стенке сосуда (аппарата). При креплении термометра к стенке сосуда должна предусматриваться надежная изоляция баллона термометра и прилегающего участка стенки сосуда от притока тепла из окружающей среды;

необходимое давление испытания должно быть создано с помощью специального воздушного компрессора. Запрещается использовать аммиачный компрессор в качестве воздушного компрессора при проведении пневматического испытания;

при пневматическом испытании запрещается добавлять аммиак к воздуху;

запрещены сварка и чеканка швов сосуда, а также отстукивание сварных швов молотком при наличии избыточного давления в сосуде;

давление воздуха в сосуде (аппарате, трубопроводе) следует поднимать до пробного давления испытания со скоростью подъема давления не более 0,1 МПа (1 бар) в минуту;

при достижении давления, равного 0,3 и 0,6 от пробного, а также при давлении испытания на плотность необходимо прекратить повышение давления и провести

промежуточный осмотр и проверку наружной поверхности сосуда (аппарата, трубопровода);

при промежуточных и рабочих давлениях плотность соединений проверяют обмазкой швов, разъемов и арматуры мыльным раствором;

если при промежуточных и рабочем давлениях обнаруживаются неплотности соединений сосудов, давление должно быть плавно полностью снижено, причины пропусков устранены. В случае, если для устранения пропусков требуется проведение ремонтных работ, выявленные дефекты и принятые меры по их устранению записываются в ремонтный журнал (карту). После устранения дефектов испытания проводятся повторно;

если при промежуточных и рабочем давлениях не обнаружено утечек и видимых деформаций, давление в сосуде плавно поднимается до пробного на прочность.

83. Принципиальная схема испытания, приведена в приложении 8 к настоящим Правилам.

Под постоянным пробным давлением на прочность с помощью вентиля (4) сосуд (аппарат, трубопровод) должен находиться не менее 10 минут.

После чего давление с помощью вентиля (3) постепенно плавно снижают до давления испытания на плотность, при котором проводят осмотр наружной поверхности сосуда, аппарата, трубопровода с проверкой плотности их швов и разъемных соединений мыльным раствором или другим способом. Давление испытания на плотность поддерживают во время осмотра сосуда в течение нескольких часов (но не менее трех) для выравнивания температуры воздуха в сосуде и окружающей среды. По истечении срока выдержки и выравнивания температуры внутри сосуда и окружающей среды, а также при отсутствии течей и видимых деформаций вентилем подачи воздуха (4) по манометру (9) в сосуде точно устанавливают пробное давление на плотность. Трубопровод подачи воздуха в испытываемый сосуд отсоединяют и между трубопроводом и запорным вентилем устанавливают металлическую заглушку, после чего наблюдают за падением давления.

84. Пробное давлением на прочность в трубопроводе выдерживают в течение 10 минут (испытание на прочность), после чего его снижают до пробного давления на плотность, при котором производят тщательный осмотр сварных швов (испытание на плотность). По окончании осмотра, давление вновь повышают до пробного давления на прочность и выдерживают еще 5 минут, после чего снова снижают до пробного давления на плотность и вторично тщательно осматривают трубопровод. Продолжительность испытания на плотность определяется временем осмотра трубопровода и проверки герметичности разъемных соединений.

85. Сосуд (аппарат, трубопровод) признается выдержавшим пневматические испытания на прочность и плотность при техническом освидетельствовании (ревизии) и пригодным к дальнейшей эксплуатации, если в нем:

нет пропуска воздуха;

отсутствуют признаки разрыва;

отсутствуют остаточные деформации после испытания.

86. Результаты пневматического испытания сосуда (аппарата, трубопровода) с указанием начальных и конечных давлений, температур и длительности испытаний оформляются специальным актом, который подписывают лица, проводившие испытания.

Результаты технического освидетельствования и/или ревизии сосудов, (аппаратов, трубопроводов) с указанием разрешенных параметров эксплуатации, следующих сроков проведения технического освидетельствования (ревизии) должны быть записаны в паспорта сосудов (аппаратов, трубопроводов) лицом, проводившим освидетельствование.

Разрешение на ввод сосуда (аппарата, трубопровода) в эксплуатацию дается этим же лицом и записывается в паспорт сосуда (аппарата, трубопровода).

Срок следующего технического освидетельствования сосуда (аппарата) должен записываться также в книгу учета и освидетельствования сосудов.

87. Перед включением сосуда (аппарата, трубопровода) в работу необходимо: восстановить тепловую изоляцию сосуда (аппарат, трубопровод);

снять заглушки у вентилей сосуда (аппарат, трубопровод), предварительно проверив, закрыты ли вентили, и вновь соединить трубопроводы. Снять заглушки с предохранительных клапанов. Сделать запись в журнале учета установки-снятия заглушек о снятии заглушек;

свакуумировать сосуд (аппарат, трубопровод);

включить сосуд (аппарат, трубопровод) в работу.

88. Допускается проводить одновременное пневматическое испытание для группы сосудов, аппаратов, трубопроводов относящихся к одной стороне давления (высокого, промежуточного, низкого).

89. Все смонтированные сосуды, аппараты и трубопроводы перед заполнением аммиаком должны быть подвергнуты пневматическому испытанию расчетным давлением на плотность (герметичность) сварных швов и разъемных соединений отдельно по сторонам высокого и низкого давления согласно приложению 1 к настоящим Правилам.

90. Испытания на плотность всей АХУ проводятся отдельно по сторонам высокого и низкого давления согласно приложению 1 к настоящим Правилам. Окончательные испытания на плотность необходимо проводить после выравнивания в течение нескольких (не менее 3) часов температур внутренней и наружной среды. Продолжительность испытаний – не менее 12 часов, при этом изменение давления, кроме вызванного колебаниями температуры окружающей среды, не допускается.

91. Перед пуском в эксплуатацию АХУ после пневматических испытаний необходимо проводить вакуумирование АХУ, для чего ее необходимо оставить под вакуумом в течение 18 часов при абсолютном давлении 0,005 МПа (0,05 бар).

Давление фиксируют в течение этого времени через каждый час. Допускается повышение давления до 50 % в первые 6 часов. В остальное время давление должно оставаться постоянным.

## **ГЛАВА 7**

### **АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА КОМПРЕССОРОВ ОТ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УДАРОВ И ОПАСНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ**

92. АХУ должны быть оснащены приборами автоматической защиты для отключения при опасных режимах согласно приложениям 9, 10 к настоящим Правилам – для одноступенчатых компрессорных агрегатов и согласно приложениям 11, 12 к настоящим Правилам – для двухступенчатых компрессорных агрегатов. Срабатывание приборов защиты должно дублироваться звуковым сигналом в машинном, аппаратном отделениях и в месте постоянного пребывания людей при некруглосуточном обслуживании установки.

93. Каждый теплообменный аппарат и сосуд, отделитель жидкости, непосредственно из которого компрессоры отсасывают пары аммиака, должен иметь по два взаимно дублирующих реле уровня, отключающих компрессоры при опасном повышении уровня жидкости. При этом они должны иметь регуляторы или реле в комплекте с устройствами для поддержания необходимого нормального рабочего уровня аммиака.

94. Циркуляционные, компаундные и защитные ресиверы вертикального и горизонтального типов должны иметь датчики предельно допустимого уровня заполнения, сигнализирующие о необходимости принятия соответствующих мер против дальнейшего его повышения.

95. Ресиверы линейные, дренажные должны иметь реле уровня для предупредительной сигнализации о достижении в них максимального предельно допустимого уровня аммиака. Ресиверы защитные, линейные, дренажные должны иметь реле уровня для предупредительной сигнализации о минимальном предельно допустимом уровне аммиака.

96. Сигнализация уровней должна быть обеспечена лампами следующих цветов:

красного – аварийный сигнал при опасном максимальном либо минимальном уровне (мигающий);

желтого – сигнал предельно допустимого уровня (немигающий).

97. Световые сигналы опасного и предельно допустимого уровней должны одновременно сопровождаться звуковым аварийным сигналом, выключение которого должно быть ручным.

98. В системах охлаждения с промежуточным теплоносителем (рассол, вода и другие) в дополнение к приборам автоматической защиты, указанным в приложениях 9 и 11 к настоящим Правилам, должны быть предусмотрены приборы (реле), отключающие компрессора в случаях:

уменьшения регламентированного расхода промежуточного теплоносителя через кожухотрубный испаритель;

при недопустимом понижении температуры и (или) давления кипения в кожухотрубном испарителе;

при недопустимом понижении температуры теплоносителя на выходе из кожухотрубного испарителя.

99. На каждом компрессоре, имеющем водяную охлаждающую рубашку, должно быть предусмотрено устройство, контролирующее проток воды и блокирующее пуск или отключающее компрессор при отсутствии протока.

100. Запрещается одновременное использование одного и того же прибора для регулирования и защиты.

Не допускаются к использованию в качестве защитных многоточечные приборы с обтекающими устройствами.

101. Исправность автоматических приборов защиты компрессоров АХУ должна проверяться не реже одного раза в месяц, а исправность защитных реле уровня на аппаратах (сосудах) – один раз в 10 дней.

102. Проверку работоспособности защитной автоматики производит машинист АХУ в присутствии слесаря по КИПиА. Результаты проверки фиксируются в суточном журнале компрессорного цеха.

Если существующей системой ПАЗ осуществляется непрерывный контроль над исправностью автоматических приборов защиты компрессоров, защитных реле уровня на аппаратах (сосудах), то проверку их исправности в ручном режиме допускается не проводить. Результаты проверки фиксируются в суточном журнале компрессорного цеха, но не реже 1 раза в смену.

103. Кабели, связывающие датчики защитных реле уровня с электронными блоками, импульсные линии от приборов должны быть защищены от механических повреждений или положены в трубах (металлических рукавах).

Приборы автоматической защиты должны иметь замкнутую выходную цепь или замкнутые контакты при нормальном состоянии контролируемых параметров. Контакты этих приборов должны размыкаться в случае их срабатывания.

104. В АХУ с переключением компрессоров на несколько испарительных систем с различными температурами кипения при срабатывании защитного реле уровня аппарата или сосуда испарительной системы должны останавливаться все компрессоры, которые работают на эту систему.

105. Электрические схемы должны исключать возможность автоматического пуска компрессора после срабатывания приборов защиты.

106. Пуск и работа компрессоров при выключенных устройствах автоматической защиты и блокировок не допускаются.

107. Уровнемерные (промежуточные) колонки, применяемые для установки защитных реле уровня, должны быть присоединены к аппаратам и сосудам газовыми и жидкостными трубопроводами. Жидкостные трубы должны иметь уклон к аппаратам. Для проверки исправности реле уровня к уровнемерной (промежуточной) колонке должна быть присоединена проверочная жидкостная линия высокого давления, а к уровнемерной колонке линейного ресивера необходимо подвести линию отсоса паров аммиака.



## **ГЛАВА 8 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ АХУ**

108. Проекты инженерного оборудования зданий, сооружений и внешних сетей необходимо разрабатывать с учетом обеспечения рациональных технических решений и условий для безопасной эксплуатации АХУ в соответствии с требованиями настоящих Правил и обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов.

109. Пути эвакуации из машинного отделения должны соответствовать обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов.

Допускается устройство одного выхода из машинных отделений площадью не более 40 кв. м при условии размещения оборудования АХУ у стены, противоположной выходу, таким образом, чтобы в процессе эксплуатации исключалась необходимость нахождения обслуживающего персонала за оборудованием АХУ по отношению к выходу.

Помещения конденсаторного и аппаратного отделений, смежные с машинным отделением, должны иметь, кроме двери в машинное отделение, выход наружу. При невозможности его устройства не должно предусматриваться обособленное помещение конденсаторной и аппаратной. В этом случае все оборудование (компрессоры, конденсаторы, сосуды, аммиачные сосуды и другое) должно быть размещено в общем зале машинного отделения.

110. Двери машинного, конденсаторного и аппаратного отделений должны быть плотно подогнанными, самозапирающимися, открываться в сторону выхода и обеспечивать возможность их открытия изнутри. Они не должны выходить непосредственно в производственные помещения или связанные с ними коридоры и лестничные клетки.

Допускается устройство одного выхода из машинного (конденсаторного, аппаратного) отделений в помещение управления (операторной) через тамбур-шлюз с подпором воздуха (при условии, что это помещение имеет выход наружу) или в коридор подсобно-бытовых помещений машинного отделения, имеющий выход наружу.

111. Высота помещения машинного отделения до низа несущих конструкций на опоре должна быть не менее 4,8 м (за исключением реконструируемых зданий, где допускается высота 3,6 м).

Высота аппаратного и конденсаторного отделений должна быть не менее 3,6 м до низа несущих конструкций (за исключением реконструируемых зданий, где допускается высота 3 м).

Высота машинного и конденсаторного отделений определяется размером вертикального циркуляционного ресивера с учетом его обслуживания.

Высота подоконников должна быть не более 1,2 м от пола машинного, аппаратного и конденсаторного отделений.

Конструкция стен, пола и потолка, отделяющих внутреннюю часть здания от машинного отделения, должна обеспечить плотное герметичное перекрытие на стыках стен, пола и потолка.

112. Во вновь проектируемых объектах под машинным и аппаратным отделениями не допускается устраивать подвальные помещения. В помещениях машинных и аппаратных отделений допускается устройство открытого приямка глубиной до 2,5 м для установки сосудов и насосов.

Приямок должен иметь ограждение высотой не менее 1,1 м и две лестницы, а при глубине более 2 м – вместо одной из лестниц выход непосредственно наружу с подъемом на уровень прилегающей территории по лестнице, размещенной вне приямка.

113. Полы машинных, конденсаторных и аппаратных отделений должны быть ровные, нескользкие, выполнены из негорючего материала и должны быть спроектированы таким образом, чтобы исключить возможность вытекания из помещения аммиака в жидкой фазе. Непроходные каналы и люки должны быть закрыты съемными плитами или металлическими рифлеными листами. При этом указанные съемные

элементы в уложенном состоянии должны располагаться на одном уровне с поверхностью пола.

Отметка пола машинного, конденсаторного и аппаратного отделений и сообщающихся с ними через коридор подсобных помещений не должна быть ниже уровня территории. Если эта отметка превышает уровень территории, на выходе должна быть устроена наружная площадка со ступенями. Не допускается устройство ступеней с подъемом перед выходами из машинного, конденсаторного и аппаратного отделений наружу.

114. Необходимость в проектировании подсобно-бытовых помещений для персонала АХУ определяется численностью персонала и удаленностью подсобно-бытовых помещений для других категорий работников субъекта промышленной безопасности. При этом обязательно должны быть помещение (место) для приема пищи и санузел с умывальником.

Вход в эти помещения должен быть через отдельный коридор, имеющий вход снаружи и связанный дверью с машинным отделением через тамбур-шлюз, при этом пол коридора должен быть на одной отметке с полом машинного отделения.

115. Стены и потолок машинного, конденсаторного и аппаратного отделений, а также холодильное оборудование должны быть окрашены в соответствии с действующими нормативами по рациональной цветовой отделке поверхностей производственных помещений и технологического оборудования промышленных организаций.

116. Габариты машинного отделения должны обеспечивать легкость установки холодильного оборудования и достаточное пространство для его обслуживания, эксплуатации, ремонта и демонтажа, включая достаточное пространство для персонала, использующего средства индивидуальной защиты.

Ширина основного прохода в свету должна быть не менее 1,5 метра. Необходимый проход между выступающими частями компрессоров и сосудов допускается не менее 1,0 метра.

Проход между гладкой стеной и компрессором, сосудом или аппаратом должен быть не менее 0,8 м, если он не является основным проходом для обслуживания. Допускается установка сосудов и аппаратов у стен без наличия проходов.

Необходимо обеспечить минимальную высоту 2,0 м под оборудованием, размещенным над проходами и постоянными рабочими местами. Высоту свободного пространства определяют, как 2,0 м над поверхностью по которой разрешено ходить.

При расположении машинного и аппаратного отделений в помещении с внутренними колоннами расстояние от колонны до выступающих частей оборудования допускается 0,7 м при наличии других проходов нормальной величины.

При установке оборудования в помещении или снаружи к нему должен быть обеспечен доступ для обслуживания и ремонта.

117. Фундаменты под компрессоры и их электродвигатели не должны быть связаны с фундаментами стен или колонн здания машинного и аппаратного отделений.

118. Для предотвращения разрушения и нарушения герметичности аппаратов, сосудов и трубопроводов АХУ по причине деформации грунта, вызванной промерзанием, оттаиванием, сейсмической активностью, вибрацией и так далее, должны быть предусмотрены необходимые мероприятия.

119. Для обслуживания оборудования или арматуры, расположенных на уровне выше 1,8 м от пола, должна быть устроена металлическая площадка с ограждением и лестницей. При длине площадки более 6 м лестницы должны быть на обоих ее концах.

Допускается устройство приспособлений для крепления к площадкам переносных или откидных лестниц.

Площадки и лестницы должны иметь поручни, закраины и один промежуточный элемент. Высота поручней – не менее 1 м, закраин – не менее 0,15 м. Расстояние между стойками поручней не должно быть более 2 м.

120. Для повышения безопасности эксплуатации АХУ аппараты высокого давления (конденсаторы, линейные ресиверы и маслоотделители) рекомендуется размещать снаружи, вблизи машинного отделения. Это оборудование, как и ресиверы для хранения запаса аммиака, должно быть ограждено забором высотой не менее 1,5 м с запирающимся на замок входом, ключи должны находиться у обслуживающего персонала. Оборудование, за исключением испарительных и воздушных конденсаторов, должно быть защищено навесом от солнечных лучей и осадков.

Возможность размещения оборудования на наружной площадке в данной климатической зоне определяется диапазоном допустимых температур, указанных в документации изготовителя.

Расстояние от аппаратов и сосудов до здания машинного отделения следует принимать не менее 0,8 м.

При установке аммиачного оборудования на крыше здания необходимо исключить возможность перетекания хладагента по крыше в случае его утечки с последующим попаданием в вентиляционный воздуховод, дверной проем, опускную дверь (люкового типа) или аналогичное отверстие.

121. Помещения, в которых устанавливаются технологические аппараты с непосредственным охлаждением (плиточные, роторные, скороморозильные и другие) на случай прорыва аммиака, должны удовлетворять следующим условиям:

иметь сигнализацию утечки аммиака;

в них не должны находиться лица, не имеющие отношения к обслуживанию указанных аппаратов.

122. Вновь возводимые (реконструируемые) холодильные камеры должны выполняться таким образом, чтобы обеспечивалась возможность выхода из них в любое время (двери холодильных камер должны иметь возможность их открытия изнутри).

123. Система отопления должна обеспечивать в машинных, аппаратных и конденсаторных отделениях расчетную температуру воздуха плюс 15 °С при неработающем оборудовании.

124. В машинных, аппаратных и конденсаторных отделениях следует предусматривать системы отопления без рециркуляции воздуха. Допускается проектировать в них системы водяного и парового отопления с местными обогревательными приборами, при этом температура теплоносителя не должна превышать плюс 130 °С в паровых или водяных системах с постоянной температурой теплоносителя и плюс 150 °С в водяных системах с переменной температурой теплоносителя.

125. Параметры воздуха в машинном, аппаратном и конденсаторном отделениях должны соответствовать обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов.

126. Машинные, аппаратные и конденсаторные отделения должны быть оборудованы постоянно действующими приточно-вытяжной и аварийной вытяжной системами вентиляции с механическим побуждением со следующей кратностью воздухообмена в час:

приток – по расчету, но не менее 2;

вытяжка – с превышением притока до 1 объема;

аварийная вытяжка – не менее 8.

Во время нахождения работников в машинном отделении вентиляция должна осуществляться с интенсивностью не менее 3-кратного полного воздухообмена в течение каждого часа.

Удаляемый воздух может выбрасываться в атмосферу без очистки.

Вытяжка воздуха постоянно действующей вентиляцией должна быть предусмотрена из верхней и нижней зон помещения, а приточный воздух следует подавать в рабочую зону помещения.

При этом в прямках глубиной более 0,5 м, где расположено технологическое оборудование (аммиачные насосы, циркуляционные ресиверы и подобные технические устройства), необходимо предусматривать местную вытяжную вентиляцию.

127. Аварийная система вентиляции машинного, аппаратного и конденсаторного отделений должна иметь пусковые устройства как внутри вентилируемых помещений (у выходов), так и вне их, на наружной стене здания (у входа).

Электропитание аварийной системы вентиляции должно быть предусмотрено как от основного, так и от резервного (независимого) источника тока.

Устройства для пуска аварийной и вытяжной систем вентиляции снаружи должны быть заблокированы с приспособлениями для отключения электропитания всего холодильного оборудования.

Бытовые помещения при машинном отделении должны иметь отдельную от машинного, аппаратного и конденсаторного отделений систему вентиляции.

При размещении распределительных устройств в отдельных помещениях в этих помещениях должны быть предусмотрены приточно-вытяжная и аварийная системы вентиляции с механическим побуждением.

128. Водопровод и канализация должны соответствовать обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов. Сточные воды от мытья полов в машинном, конденсаторном, аппаратном отделениях и от подсобно-бытовых помещений АХУ необходимо отводить в канализацию. Для вновь строящихся АХУ сточный трубопровод системы сбора должен быть нормально закрыт. На выпуске необходимо устанавливать колодцы с гидрозатворами.

Для вновь строящихся АХУ у аварийных выходов из машинного и аппаратного отделений (внутри или снаружи) должен быть оборудован аварийный душ с расходом воды не менее 50 л/мин., и температурой воды между 20 °С и 30 °С.

129. Состав обрабатываемых стоков должен соответствовать требованиям санитарных норм.

Бытовые и производственные сточные воды должны отводиться в бытовую канализацию отдельными выпусками.

130. АХУ с непосредственным кипением аммиака в охлаждающих устройствах разрешается применять для холодильников, льдозаводов и пищевых производств, потребляющих холод в технологическом процессе.

131. АХУ с непосредственным охлаждением (за исключением установок с дозированной зарядкой) должна иметь для каждой системы по температурам кипения следующую защиту компрессоров от гидравлического удара:

при безнасосной схеме с подачей аммиака в устройствах охлаждения непосредственно от регулирующей станции – защитный комплекс;

при насосной схеме циркуляции аммиака – циркуляционный или компаундный ресивер, совмещающий функции отделителя жидкости (процент заполнения по объему со стояком – 15 %, без стояка – 30 %), или любой из этих ресиверов с дополнительным отделителем жидкости.

132. При расположении потребителей холода (льдозавода, цеха или комбината по изготовлению мороженого, фабрики-кухни и аналогичных) с системой непосредственного охлаждения в здании, находящемся от машинного отделения на расстоянии более 50 м, всасывающие трубопроводы после ввода их в машинное отделение должны быть присоединены к дополнительному отделителю жидкости, из которого должен быть предусмотрен слив жидкости в защитный ресивер, или к защитному ресиверу, выполняющему функции отделителя жидкости.

133. При проектировании систем непосредственного охлаждения рекомендуется применять насосно-циркуляционные схемы как более безопасные в эксплуатации по сравнению с безнасосными.

134. Размер паровой зоны вертикального сосуда или аппарата, исполняющего функции отделителя жидкости, должен обеспечивать скорость паров аммиака в сечении паровой зоны не более 0,5 м/с. Для горизонтальных циркуляционных (компаундных, защитных) ресиверов совмещающих функции отделителя жидкости, с учетом соответствующей длины зоны сепарации (расстояние между патрубками входа парожидкостной смеси аммиака от потребителей холода и выхода паров к компрессорам)

расчетную скорость паров аммиака в сечении паровой зоны допускается принимать до 1,0 м/с.

135. Геометрическая емкость защитных ресиверов ( $V_{з.р.}$ , куб. м) для каждой испарительной системы (по температурам кипения) должна рассчитываться по формулам: для ресиверов горизонтального типа:

$$V_{з.р.г.} > (V_б + V_в) \times 0,4;$$

для ресиверов вертикального типа:

$$V_{з.р.в.} > (V_б + V_в) \times 0,5,$$

где  $V_б$  и  $V_в$  – геометрическая емкость труб соответственно батарей и воздухоохладителей, куб. м.

136. Аммиакоемкость системы указывается в архитектурном проекте проектной документации.

Геометрическая емкость циркуляционных ресиверов для каждой испарительной системы в насосных схемах с верхней и нижней подачей аммиака в испарительное оборудование должна рассчитываться по формулам согласно приложению 13 к настоящим Правилам.

Требуемую емкость защитных или циркуляционных ресиверов, получаемую в результате расчета по формулам, необходимо предусматривать для каждой температуры кипения в виде одного или нескольких ресиверов, общая емкость которых не должна быть менее расчетной. При расчете ресиверов необходимо учитывать также аммиакоемкость технологического оборудования (скороморозильных аппаратов, ледогенераторов, батарей и воздухоохладителей).

137. При наличии теплообменного оборудования камер с верхней и нижней подачей аммиака в одной испарительной системе необходимая емкость циркуляционного ресивера должна быть рассчитана для обоих способов подачи и принята большая емкость.

138. Емкость линейных ресиверов должна быть не менее:

для систем с верхней подачей аммиака – 30 % от геометрической емкости труб испарительного оборудования;

для систем с нижней подачей аммиака: при отсутствии соленоидных вентилях на всасывающих трубопроводах совмещенного слива и отсоса холодильных камер – 45 % от геометрической емкости труб испарительного оборудования; при наличии соленоидных вентилях на всасывающих трубопроводах совмещенного слива и отсоса – 30 %;

для рассольных систем – емкости испарителей по аммиаку;

для систем охлаждения воды – емкости испарителей по аммиаку. При этом линейные ресиверы должны быть заполнены не более чем на 80 % их емкости.

139. АХУ (за исключением блочной) должна иметь дренажный ресивер, вмещающий жидкий аммиак из одного аппарата, сосуда или из наиболее аммиакоемких батарей и воздухоохладителей одного охлаждаемого помещения (камеры).

Заполнение дренажного ресивера более чем на 80 % емкости не допускается.

В машинном, аппаратном, конденсаторном отделениях запрещено устанавливать двигатели внутреннего сгорания.

Все компрессоры, аппараты и сосуды АХУ должны иметь отсекающие запорные вентили.

140. В установке с дозированной зарядкой аммиаком (агрегатированной) не могут произойти влажный ход и гидравлический удар в компрессоре при любых возможных ситуациях (пропуске жидкого аммиака через поплавковый регулятор высокого давления или соленоидный вентиль и так далее) и любых колебаниях тепловой нагрузки. Это обеспечивается отсутствием линейного ресивера и правильной зарядкой аммиаком установки. На таких установках аварийное реле уровня на отделителях жидкости необязательно.

141. Зарядку таких установок необходимо производить строго определенным количеством жидкого аммиака. При первоначальном заполнении установки это достигается зарядкой жидким аммиаком в количестве, определенном инструкцией ее изготовителя.

При пополнении установки аммиаком в процессе эксплуатации (о необходимости пополнения свидетельствует увеличенный перегрев пара аммиака на всасывании) следует постепенно добавлять жидкий аммиак на сторону низкого давления.

Пополнение системы аммиаком необходимо производить при максимально возможной в процессе эксплуатации нагрузке на испарительную систему.

При этом перегрев пара аммиака на всасывании в компрессор должен быть не менее указанного в настоящих Правилах.

142. Во избежание переполнения установки с дозированной зарядкой аммиаком за счет перераспределения аммиака запрещается объединять отдельные установки между собой мостами переключения и соединять их дренажными ресиверами.

143. Проектирование трубопроводов должно выполняться в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов. Трубопроводы должны иметь наименьшую протяженность. Расположение оборудования и трубопроводов должно обеспечивать нормальные условия для производства монтажных и ремонтных работ и возможность их наружного осмотра.

144. Прокладку аммиачных трубопроводов необходимо выполнять только надземной. В машинных и аппаратных отделениях следует предусматривать верхнюю разводку трубопроводов парообразного аммиака.

Прокладка аммиачных трубопроводов в проходных и непроходных каналах запрещена. Закрывать аммиачные трубопроводы подвесными потолками запрещается.

145. Трубопроводы совмещенного слива и отсоса должны иметь уклон не менее 0,5 % для слива из них жидкого аммиака в ресиверы.

146. Для уменьшения влияния вибрации, вызываемой работой компрессоров, необходимо соблюдать следующие условия:

трубопроводы, присоединяемые к компрессору, не должны жестко крепиться к конструкциям здания; при необходимости применения жестких креплений должны предусматриваться соответствующие компенсирующие устройства;

трубопроводы, соединяющие компрессоры с оборудованием, должны иметь достаточную гибкость, компенсирующую деформации;

количество поворотов обвязочных трубопроводов должно быть минимальным.

147. Для прямых участков аммиачных трубопроводов условным проходом более 50 мм и длиной 100 м должны быть применены компенсаторы в горизонтальной плоскости и крепления, обеспечивающие изменение длины трубопроводов при колебании их температуры.

148. Трубопроводы в холодильных камерах и технологических помещениях не должны пересекать грузовой объем во избежание повреждения труб грузами или транспортными средствами.

Устанавливать аммиачную запорную и регулирующую арматуру на трубопроводах в холодильных камерах не допускается.

АХУ или ее части не допускается устанавливать на лестницах, лестничных площадках, входах и выходах, используемых людьми.

149. При верхней разводке трубопроводов в машинных и аппаратных отделениях присоединение всасывающих и нагнетательных трубопроводов к общим трубопроводам должно выполняться сверху во избежание скопления в трубопроводах неработающих компрессоров масла и жидкого аммиака. При этом всасывающие трубопроводы должны иметь уклон не менее 0,5 % в сторону компаундных, циркуляционных, защитных ресиверов, отделителей жидкости или экономайзеров, а нагнетательные трубопроводы – в сторону маслоотделителей или конденсаторов.

150. Всасывающий и нагнетательный трубопроводы компрессоров должны иметь в нижних точках вентили для спуска после длительного простоя с закрытой запорной

арматурой скопившегося жидкого аммиака и масла в маслосборник или дренажный ресивер.

151. Схема АХУ должна обеспечивать возможность удаления жидкого аммиака из теплообменного оборудования, аппаратов и сосудов через дренажные трубопроводы в дренажный ресивер.

152. В схеме трубопроводов должна быть предусмотрена возможность отсасывания аммиака из любого аппарата, сосуда, устройства охлаждения (замораживания).

153. Каждая АХУ должна быть оснащена эффективными системами маслоотделения, маслоохлаждения и обратного водоснабжения.

154. Трубопроводы АХУ (включая соединительные части, арматуру, фасонные части и изоляцию) должны иметь следующую опознавательную окраску:

всасывающие – синюю;

жидкостные – желтую;

нагнетательные, уравнивательные, аварийные – красную;

масляные – коричневую;

рассольные, гликолевые (подающие и обратные) – серую;

воздушные – черную;

водяные (подающие и обратные) – зеленую.

Направление движения аммиака, рассола и воды в трубах должно быть указано стрелками контрастной краской (черной или белой) на видных местах вблизи каждого вентиля и задвижки.

Допускается наносить на изоляцию трубопроводов участки опознавательной окраски (три цветные кольцевые полосы соответствующей окраски). Ширина полосы опознавательной окраски должна приниматься в зависимости от наружного диаметра трубопроводов (с учетом изоляции):

для труб диаметром до 300 мм – не менее четырех диаметров;

для труб диаметром свыше 300 мм – не менее двух диаметров.

Участки опознавательной окраски должны наноситься с учетом местных условий в наиболее ответственных пунктах коммуникаций (на ответвлениях, у мест соединений, у фланцев, у мест отбора и КИП, в местах прохода трубопроводов через стены, перегородки, перекрытия, на вводах и выводах из производственных зданий и аналогичных местах) не реже чем через 10 м внутри производственных помещений и на наружных установках и через 30–60 м на наружных магистральных трассах.

155. Размещение арматуры и трубопроводов в шахтах действующих подъемников запрещается.

156. При установке маслосборника в машинном, конденсаторном или аппаратном отделении на трубопроводе для выпуска масла из маслосборника должны быть предусмотрены дополнительные манометр и запорный вентиль, размещенные снаружи отделения у бака для приема отработанного масла.

157. В системах с автоматическим оттаиванием охлаждающих устройств в целях ограничения давления в них при оттаивании на общем трубопроводе горячего аммиака должен быть установлен предохранительный клапан.

158. Проект АХУ должен предусматривать наиболее рациональные инженерные решения с учетом достижений научно-технического прогресса.

В случае отсутствия эксплуатационных документов (паспорта) изготовителя на сосуды и другое холодильное оборудование разрешается составить паспорт-дубликат самим изготовителем или специализированной организацией, имеющей специальное разрешение (лицензию) на деятельность в области промышленной безопасности в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 450 «О лицензировании отдельных видов деятельности» (в части диагностирования оборудования под давлением).

159. В процессе эксплуатации АХУ вносить изменения в технологическую схему, производить реконструкцию без проекта, прошедшего государственную экспертизу, запрещается.

## ГЛАВА 9 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ АХУ

160. Монтаж АХУ и трубопроводов необходимо производить с учетом обязательных для соблюдения требований технических нормативных правовых актов и настоящих Правил.

Монтажные работы должны осуществляться специализированными организациями, имеющими специальное разрешение (лицензию) на деятельность в области промышленной безопасности в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 450 «О лицензировании отдельных видов деятельности».

161. При производстве сварочных работ и резке металлов должны быть выполнены соответствующие общие требования пожарной безопасности к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования, утвержденные Декретом Президента Республики Беларусь от 23 ноября 2017 г. № 7 «О развитии предпринимательства» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 25.11.2017, 1/17364).

162. К сварке аммиачных сосудов, аппаратов, трубопроводов допускаются сварщики имеющие удостоверение об аттестации сварщиков с соответствующей областью аттестации.

163. При проведении сварочных работ на сосудах необходимо руководствоваться технической документацией на изготовление сосудов и требованиями Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением.

164. Запрещается производить работы на оборудовании, его деталях или под ними, когда они находятся в приподнятом положении и поддерживаются лебедками, домкратами и другими подъемными механизмами.

165. Присоединение нагнетательных (всасывающих) трубопроводов от компрессоров к общему нагнетательному (всасывающему) трубопроводу необходимо производить с загибом труб по ходу движения паров аммиака.

При монтаже запрещается допускать «мешки» на всасывающих и нагнетательных трубопроводах.

166. Фланцевые и сварные соединения аммиачных трубопроводов не должны размещаться в стенах, перекрытиях и неудобных для ремонта местах.

167. Для запорных электромагнитных вентилей и вентилей с электроприводом направление движения аммиака должно соответствовать указанному в руководстве по эксплуатации изготовителя оборудования.

168. Заполнение АХУ аммиаком после монтажа разрешается производить только при наличии актов о продувке и испытании на прочность, плотность и вакуумирование.

Тепловая изоляция трубопроводов производится после испытания их на прочность и плотность и устранения всех обнаруженных при этом дефектов.

169. Запрещается выполнение работ по монтажу АХУ без утвержденного проекта, не прошедшего государственную экспертизу согласно пункту 3.8 единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Не допускается выполнение монтажных работ с отступлением от проекта без согласования с проектной организацией. Не допускается после сдачи АХУ в эксплуатацию производить произвольную замену или переоборудование отдельных ее деталей, узлов и элементов, полное или частичное снятие приборов безопасности, предохранительных устройств, контрольно-измерительных приборов.

170. Сварочные работы или работы с применением открытого огня, искрообразованием и другие работы с выделением искр разрешается производить только на отключенных и освобожденных от аммиака и продутых воздухом сосудах, аппаратах и



трубопроводах АХУ и только при наличии оформленного наряда-допуска на проведение огневых работ.

171. При проведении сварочных работ должны быть приняты меры для предохранения от повреждений всех смежных сосудов и аппаратов: разъединены фланцы, установлены заглушки, отделяющие сосуды и аппараты, опломбированы вентили в закрытом состоянии. Указанные работы следует производить при открытых окнах и дверях и при непрерывной работе вытяжной или аварийной вентиляции.

172. При монтаже и наличии на действующих АХУ трубопроводов, предназначенных для последующего подключения дополнительного оборудования, должны быть установлены заглушки, рассчитанные на давление испытания на прочность соответствующей стороны АХУ.

173. При монтаже трубопроводов необходимо применять стандартные (отводы, переходы, эллиптические заглушки, тройники) детали трубопроводов стальные бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов. Использование сварных лепестковых переходов запрещается. Допускается применение переходов с одним продольным швом.

Трубопроводы после монтажа должны быть тщательно продуты от песка и окалины.

174. Перечень и содержание производственной документации, оформляемой при монтаже, должны соответствовать обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов.

175. В инструкциях, поставляемых вместе с оборудованием АХУ, должны содержаться четкие наставления относительно процедур, которые необходимо выполнять в случае срабатывания сигнализации.

## **ГЛАВА 10**

### **ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗАПОЛНЕНИИ АХУ**

176. Первоначальное заполнение АХУ жидким аммиаком необходимо производить на основании расчета суммарного заполнения ее элементов исходя из условных норм заполнения их внутреннего объема согласно приложению 14 к настоящим Правилам.

Заполнение жидким аммиаком блочных АХУ должно быть произведено в соответствии с инструкцией изготовителя.

Приведенные в приложении 14 к настоящим Правилам нормы заполнения внутреннего объема холодильного оборудования служат для определения первоначального количества жидкого аммиака, заполняемого в АХУ. В процессе эксплуатации аппараты и сосуды АХУ могут содержать аммиак выше приведенных норм, но не должны быть заполнены более чем на 80 % – ресиверы горизонтального исполнения; 70 % – ресиверы вертикального исполнения и вертикальные промежуточные сосуды.

177. Первоначальное заполнение АХУ аммиаком должно быть оформлено актом с приложением расчета количества, необходимого для заполнения АХУ.

Не допускается превышение выше приведенных норм при расчете количества аммиака, необходимого для заполнения АХУ.

При пополнении АХУ аммиаком необходимо руководствоваться величиной перегрева всасываемых компрессорами паров аммиака для безнасосных систем и количеством жидкого аммиака в линейном ресивере при нормальном заполнении циркуляционного ресивера и охлаждающих устройств для насосно-трубопроводных систем.

178. На аммиачные баллоны распространяются требования Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением и технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013), принятого решением Совета Евразийской экономической комиссии от 2 июля 2013 г. № 41.

179. Периодическое техническое освидетельствование аммиачных баллонов, проверка емкости и массы проводятся не реже одного раза в 5 лет.

180. При длительном хранении баллонов, заполненных аммиаком, после наступления очередного срока технического освидетельствования от партии до 100 штук отбирают и проверяют 5 баллонов, от партии до 500 штук – 10 баллонов.

181. Доставленный в субъект промышленной безопасности аммиак не должен содержать примесей. Технические условия, тара и маркировка для жидкого аммиака должны соответствовать обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов.

182. Каждая поступающая партия баллонов с аммиаком должна быть снабжена протоколом заводской лаборатории с указанием данных анализа. В случае его отсутствия или при отступлении данных анализа от обязательных для соблюдения требований технических нормативных правовых актов заполнять АХУ аммиаком запрещается.

183. Заполнение АХУ аммиаком должно быть произведено с помощью выведенного наружу трубопровода, присоединяемого к коллектору центральной регулирующей станции, а при ее отсутствии – к жидкостному трубопроводу подачи жидкого аммиака в испарительную систему в соответствии со схемой, согласно приложению 15 к настоящим Правилам.

На наружном конце указанного трубопровода должен быть установлен коллектор с манометром и угловыми запорными вентилями при присоединении баллонов.

184. Присоединение баллонов к угловым запорным вентилям, указанным в пункте 183 настоящих Правил, необходимо производить с помощью съемных стальных трубок, к концам которых приваривают штуцера с накидными гайками.

185. Перед заполнением АХУ аммиаком необходимо сверить номера баллонов с указанными в сертификате организации, производившей наполнение баллонов.

186. При заполнении АХУ аммиаком обслуживающий персонал должен иметь при себе подогнанные по размеру фильтрующими противогазами с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2), и средства индивидуальной защиты рук, защищающие от аммиака.

Нагревание баллонов с аммиаком запрещается.

187. Освобождение баллонов от аммиака должно производиться в соответствии со следующими требованиями:

при освобождении баллонов от аммиака необходимо убедиться в исправности вентиля баллона. Баллоны с неисправными вентилями убирают в сторону, о чем сообщается начальнику (мастеру) компрессорного цеха для принятия соответствующих мер;

при эксплуатации баллонов находящийся в них аммиак запрещается расходовать полностью. Остаточное давление аммиака в баллоне должно быть не менее 0,05 МПа (0,5 бар);

во время наполнения системы аммиаком взвешивают баллоны до и после освобождения их от аммиака. По результатам взвешивания делается запись в специальной ведомости о количестве аммиака, заряженного в систему.

188. На боковой штуцер вентиля каждого баллона должна быть накинута заглушка.

Во избежание попадания аммиака в глаза отворачивать заглушку следует осторожно. При этом выходное отверстие вентиля должно быть направлено в сторону от работающего по направлению ветра.

189. На баллоны с аммиаком при их хранении и транспортировании должны быть накинута предохранительные колпаки с последующим их опломбированием. С баллонов, содержащих аммиак, снимать колпаки при помощи ударов запрещается.

190. Запрещается ремонт вентиля на баллонах, наполненных аммиаком. Для ремонта неисправные баллоны необходимо отправлять в организацию, производящую наполнение баллонов, или в специальные мастерские.

191. Заполнение АХУ из специальной железнодорожной цистерны необходимо производить согласно главе 13 настоящих Правил.

192. К месту подачи железнодорожной цистерны должна быть проложена жидкостная магистраль для слива аммиака, присоединяемая к коллектору регулирующей станции или жидкостному трубопроводу от конденсатора, или к ресиверу для хранения аммиака.

193. Заполнение АХУ из специальной автомобильной цистерны осуществляется согласно главе 14 настоящих Правил.

194. В АХУ с приемом аммиака из железнодорожных или автомобильных цистерн на стороне высокого давления должны быть дополнительные ресиверы, устанавливаемые снаружи и вмещающие минимальный запас аммиака, который определяют исходя из годовой потребности.

195. Заполнение АХУ аммиаком производится под непосредственным руководством ответственного специалиста АХУ.

## **ГЛАВА 11 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АХУ**

196. Для безопасной эксплуатации АХУ необходимо соблюдать требования настоящих Правил, эксплуатационных документов изготовителей оборудования.

197. Эксплуатацию приборов и средств автоматизации АХУ осуществляют в соответствии с инструкциями по эксплуатации приборов автоматики.

198. Работники, работающие в помещениях, в которых установлено холодильное оборудование с непосредственным кипения аммиака, должны проходить проверку знаний по вопросам промышленной безопасности.

199. Операции по техническому обслуживанию и ремонту, для осуществления которых привлекают персонал других специальностей (электрогазосварщиков, слесарей-монтажников и других), следует выполнять под непосредственным контролем руководителей работ.

200. При работе компрессоров и насосов необходимо соблюдать следующие требования:

пуск компрессора в работу – первоначальный, после длительной остановки, ремонта, профилактики, а также после остановки его при срабатывании приборов аварийной защиты – необходимо выполнять вручную с закрытым всасывающим вентиляем. Перед пуском компрессора в работу надо убедиться, что все запорные вентили на нагнетательном трубопроводе от компрессора до конденсатора открыты (за исключением пуска компрессора с использованием встроенного байпаса, когда нагнетательный вентиль компрессора должен быть закрыт, а вентиль байпаса открыт, если это предусмотрено инструкцией изготовителя);

всасывание паров аммиака компрессорами помимо отделителя жидкости (или сосуда, его выполняющего его функцию) не допускается;

утечка аммиака через сальники компрессоров или насосов должна быть устранена немедленно при ее обнаружении. Открывать компрессоры, демонтировать аппараты, трубопроводы и арматуру разрешается только после удаления из них аммиака. Запрещается выполнение этих работ без фильтрующего противогаса с фильтром, защищающим от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2), и средств индивидуальной защиты рук, защищающих от аммиака. Оставшийся аммиак выпускают из компрессоров через резиновый шланг, один конец которого надевают на специальный вентиль, расположенный на компрессоре, а другой выводят наружу в сосуд с водой (под ее уровень). Во избежание попадания воды в компрессоры во время выпуска аммиака необходимо контролировать в них давление, не допуская падения его ниже атмосферного;

перегрев паров аммиака, всасываемых компрессором, должен быть не менее 5 °С для одноступенчатых и ступени высокого давления двухступенчатых компрессоров и 10 °С для ступени низкого давления двухступенчатых компрессоров. Этот перегрев определяют как разность между температурой пара, измеряемой термометром перед всасывающим

штуцером компрессора, и температурой кипения аммиака, определяемой по давлению всасывания и таблице насыщенных паров аммиака;

температура в местах регулярного контроля работы АХУ должна определяться стационарно установленными постоянно действующими приборами. Для определения температуры нагнетаемых компрессором паров аммиака термометр должен быть установлен в гильзе на трубопроводе на расстоянии от 200 до 300 мм от патрубка или запорного вентиля компрессора. Температура нагнетания для современных поршневых компрессоров должна быть не выше плюс 160 °С и плюс 90 °С для винтовых, если инструкцией изготовителя не предусмотрено иное значение;

запрещается впрыск жидкого аммиака во всасывающий трубопровод (полость) поршневого компрессора. Разрешается эксплуатация винтовых компрессоров с впрыском жидкого аммиака во всасывающий трубопровод (полость) компрессора, предусмотренная изготовителем, при условии, что при всех режимах работы невозможно попадание в компрессор жидкого аммиака в количестве, равном или превышающем указанный объем компрессора, деленный на его геометрическую степень сжатия. Запрещается установка впрыскивающих устройств, не предусмотренных изготовителем;

при внезапном появлении стука в цилиндре компрессора машинист обязан немедленно остановить компрессор, сообщить об этом старшему машинисту и сделать запись в суточном журнале работы машинного отделения о причине остановки;

при уменьшении перегрева и быстром падении температуры нагнетаемых компрессором паров аммиака, обмерзании (увеличении степени обмерзания) стенок всасывающих полостей и появлении других признаков влажного хода (в поршневом компрессоре – приглушенный стук в нагнетательных клапанах и падение давления смазки, в винтовом – изменение характера шума работы и падение давления смазки, в ротационном многопластинчатом – изменение характера шума работы и увеличение уровня в маслоотделителе) необходимо немедленно остановить компрессор, после чего закрыть запорные всасывающий и нагнетательный вентили, регулирующий вентиль и установить причину влажного хода компрессора. Перед последующим пуском компрессора необходимо освободить его всасывающий трубопровод от возможного скопления жидкости. При отсасывании аммиака из остановленного компрессора необходимо слить воду из его рубашек;

в АХУ, не оснащенной защитными ресиверами, перед подключением к работающему компрессору дополнительной тепловой нагрузки (холодильной камеры после ее ремонта или оттаивания батарей и тому подобного) следует снизить подачу жидкости в испарительную систему, закрыть всасывающий запорный вентиль у компрессора и только после подключения дополнительной тепловой нагрузки постепенно открывать последний;

после ремонта и профилактики АХУ, а также после вынужденной остановки компрессора дежурная смена может производить пуск ее только после письменного разрешения ответственного специалиста АХУ (или лица, его замещающего), который должен лично удостовериться, что пуск компрессора возможен и безопасен. При этом пуск каждого компрессора необходимо осуществлять вручную после предварительного дренирования из всасывающего и нагнетательного трубопроводов компрессора от скопившегося аммиака и масла с помощью дренажных вентилях и трубопроводов. Перед пуском винтового компрессора, имеющего устройство для ручного регулирования производительности, необходимо вывести устройство в положение минимальной производительности;

в зимнее время при перерывах в работе АХУ и возможности замерзания воды необходимо спускать воду из охлаждающих рубашек цилиндров компрессоров, водяных насосов, конденсаторов закрытого типа и других аппаратов, а также из водяных трубопроводов, для чего должны быть предусмотрены спускные краны в самых низких точках;

все движущиеся части оборудования (маховики, валы, муфты, передачи и другие), являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть надежно ограждены

защитными ограждениями, соответствующими обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов. Узлы и детали ограждения должны быть надежно укреплены и иметь достаточную прочность и жесткость;

доступ к движущимся частям машины разрешается только после полной ее остановки и принятия всех мер против ее пуска. Измерение линейного зазора в компрессоре производится только при ручном проворачивании вала;

температура охлаждающей воды на выходе из рубашек цилиндров компрессора должна быть не более плюс 45 °С, если изготовителем не предусмотрено другое предельное значение;

для смазки холодильных аммиачных компрессоров применяются только специальные, предназначенные для них масла. Для каждого типа компрессора марка смазочного масла должна соответствовать указанной в инструкции организации-изготовителя компрессора;

на компрессорах и насосах, работающих в автоматическом режиме, должны быть на видном месте вывешены таблички с надписью: «Осторожно! Пускается автоматически»;

допустимый уровень шума на рабочих местах не должен превышать действующих санитарных норм. Измерение шума на рабочих местах следует производить в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов. В случае, если уровень шума превышает установленную норму, необходимо принимать меры по его снижению и обеспечивать применение работниками соответствующих средств индивидуальной защиты органов слуха;

проверку и обкатку аммиачных компрессоров после монтажа и ремонта необходимо выполнять в соответствии с инструкциями организации-изготовителя;

допускается установка в машинном и аппаратном отделениях воздушного компрессора, предназначенного для пневматического испытания АХУ после монтажа или ремонта, а также для технического освидетельствования (ревизии) сосудов, аппаратов и трубопроводов. При проведении пневматических испытаний АХУ должна быть выключена из работы. Использование такого воздушного компрессора для других целей не допускается. Перед испытанием помещения машинного и аппаратного отделений должны быть тщательно провентилированы;

на действующих холодильниках, имеющих безнасосные затопленные системы непосредственного охлаждения с питанием испарительного оборудования через расположенные над ним отделители жидкости, запрещается поддержание в них уровня жидкого аммиака ввиду опасности выброса из системы жидкости во всасываемую линию компрессоров при увеличении тепловой нагрузки. Если указанную схему подачи жидкости в охлаждающее устройство изменить нельзя, то перед компрессором должен быть установлен дополнительный отделитель жидкости (сухой) с защитным ресивером или ресивер, совмещающий функцию отделителя жидкости;

вход посторонним лицам в помещения машинного и аппаратного отделений АХУ, работающей без обслуживающего персонала, запрещается. Помещения должны быть закрыты на замок. При входе в эти помещения должны быть соблюдены меры предосторожности ввиду возможной загазованности;

эксплуатацию включенного в холодильную схему аммиачного насоса следует осуществлять в соответствии с требованиями организации-изготовителя;

перед пуском насос необходимо осмотреть и убедиться, что он находится в исправном состоянии;

перед первичным пуском аммиачного насоса или после его длительной остановки следует открыть вентили на всасывающей и нагнетательной линиях для заполнения жидким хладагентом, закрыть вентиль на нагнетательной линии до упора и отвернуть назад на один-полтора оборота, включить насос, отрегулировать напор с помощью вентилей на нагнетательной линии;

запрещается пускать аммиачный насос при закрытых вентилях на входе и выходе, неполном заполнении насоса жидким хладагентом, отсутствии защитного кожуха муфты сцепления между насосом и электродвигателем;

насос должен быть немедленно остановлен, если упало давление нагнетания или уменьшилась разность давления нагнетания и всасывания, появилась утечка аммиака через неплотности агрегата, обнаружены неисправности манометров, обратных клапанов, средств автоматики;

профилактические работы на аммиачном насосе могут проводиться только после полной остановки агрегата, отключения электропитания, вывешивания соответствующих предупреждающих табличек на пусковых устройствах и вентилях, записи в суточном журнале работы компрессорного цеха;

неисправности насосов, связанные с утечкой аммиака, должны устраняться немедленно.

201. При работе аппаратов и сосудов необходимо выполнять следующие требования: при отсасывании аммиака из аппаратов и сосудов не разрешается быстро (со скоростью понижения температуры более 30 °С в час) понижать в них давление во избежание снижения механической прочности их стенок из-за резкого понижения температуры;

необходимо систематически удалять лед, образующийся в зимнее время на оросительных конденсаторах, градирнях и лестницах, с площадок для их обслуживания. Эта работа выполняется в соответствии с указаниями начальника (мастера) компрессорного цеха или лица, его замещающего;

механическая или химическая очистка от водяного камня труб конденсатора и испарителя должна быть выполнена под руководством начальника (мастера) компрессорного цеха и только после освобождения их от аммиака. Не реже одного раза в месяц необходимо проверять отходящую от конденсатора воду на присутствие в ней аммиака;

отдельно стоящие аппаратные и конденсаторные отделения необходимо закрывать на ключ, который должен находиться у дежурной смены АХУ;

исходные материалы для приготовления теплоносителей не должны содержать посторонних примесей и должны соответствовать техническим условиям;

при использовании кожухотрубных испарителей должен применяться теплоноситель с концентрацией, соответствующей температуре замерзания на 8 °С ниже рабочей температуры кипения аммиака;

при охлаждении воды в кожухотрубных испарителях с кипением аммиака в межтрубном пространстве температура кипения аммиака должна быть не ниже плюс 2 °С;

в системах охлаждения с промежуточным теплоносителем необходимо периодически (не реже одного раза в месяц) проверять его на присутствие в нем аммиака;

масло из маслоотделителей (при отсутствии автоматического перепуска в картер компрессора) и аппаратов сторон высокого и низкого давления необходимо периодически перепускать в маслоборники. Из маслоборников оно должно выпускаться при давлении не более чем на 0,01–0,02 МПа (0,1–0,2 бар) выше атмосферного, после отсасывания паров аммиака через устройство для отделения жидкости. Выпуск масла из сосудов, аппаратов непосредственно в открытую емкость, минуя маслоборник, запрещается. На маслоборниках должны быть установлены мановакуумметры. При выпуске масла обслуживающий персонал должен использовать фильтрующие противогазы с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2), и средства индивидуальной защиты рук, защищающие от аммиака, а также обязан постоянно наблюдать за выпуском масла;

воздух и другие неконденсирующиеся газы должны выпускаться из АХУ в сосуд с водой через специально устанавливаемый аппарат – воздухоотделитель. При использовании автоматизированных непрерывно действующих воздухоотделителей неконденсирующиеся газы должны выпускаться в проточную воду;

теплоизоляция и средства защиты от коррозии сосудов, аппаратов и трубопроводов должны быть заменены, если на них имеются следы промокания или вспучивания, выбоины или выявлены дефекты, указывающие на возможность коррозии внешней поверхности осматриваемого изделия;

дежурный обслуживающий персонал в течение смены должен записывать в суточный журнал работы АХУ согласно приложению 2 к настоящим Правилам основные параметры работы АХУ, замечания по работе холодильного оборудования и вентиляционных устройств, причины остановки компрессоров и другое. Начальник и мастер компрессорного цеха (или лицо, его замещающее) обязаны ежедневно контролировать ведение суточного журнала работы АХУ, записывать в него (или в журнал распоряжений) распоряжения обслуживаемому персоналу и расписываться;

запрещается использование в АХУ линейных ресиверов (неунифицированных) в качестве защитных, дренажных или циркуляционных, а также кожухотрубных испарителей в качестве конденсаторов (и наоборот) ввиду возможного несоответствия марок стали, из которых изготовлены аппараты, новым рабочим условиям;

для лучшей очистки от масла и повышения надежности работы защитных реле уровня к аппаратам и сосудам стороны низкого давления должен быть присоединен трубопровод горячих паров аммиака. При прогреве аппаратов и сосудов и освобождении от жидкого аммиака давление в них не должно превышать давления испытания на плотность для аппаратов (сосудов) стороны всасывания согласно приложению 1 к настоящим Правилам;

в холодное время года при остановке компрессоров необходимо сливать воду из конденсаторов закрытого типа, установленных снаружи.

202. Эксплуатация оборудования, сосуда (аппарата) или трубопровода запрещена в случаях:

повышения давления в оборудовании, в сосуде (аппарате, трубопроводе) выше разрешенного, несмотря на соблюдение всех требований, указанных в инструкции;

неисправности предохранительных клапанов;

истечения срока периодичности проведения поверки предохранительных клапанов;

истечения срока периодичности проведения технического освидетельствования (ревизии) и (или) технического диагностирования;

обнаружения в основных элементах сосуда (аппарата, трубопровода) трещин, выпучин, значительного утончения стенок, пропусков или потения в сварных швах, течи в болтовых соединениях, разрыва прокладок;

возникновения пожара, непосредственно угрожающего оборудованию, сосуду (аппарату, трубопроводу), работающему под давлением;

неисправности манометра (мановакуумметра);

установленный манометр (мановакуумметр) имеет истекший срок поверки;

неисправности или недостаточного количества крепежных деталей крышек, фланцев, запорной арматуры;

неисправности или недостаточного количества крепежных деталей опор оборудования, сосудов (аппаратов, трубопроводов);

неисправности указателя/реле уровня жидкости;

неисправности (отсутствия) предусмотренных проектом (паспортом оборудования) КИПиА;

утечки аммиака из оборудования, сосудов и трубопроводов АХУ;

промерзания теплоизоляции сосуда (аппарата, трубопровода) более чем на 20 % от ее площади;

наличие более чем на 10 % площади поверхности трубопровода слоя льда (или промерзшей теплоизоляции) толщиной более наружного диаметра трубопровода.

203. При работе трубопроводов и оборудования холодильных камер необходимо выполнять следующие требования:

в условиях эксплуатации АХУ должны поддерживаться максимальные плотность и герметичность системы, обеспечивающие практическое отсутствие утечки аммиака и невозможность попадания воздуха в оборудование АХУ. Обнаружение мест утечки аммиака рекомендуется проводить с помощью переносных индикаторов-течеискателей аммиака. При входе в помещение с предполагаемой утечкой аммиака переносным индикатором-течеискателем произвести оценку его загазованности парами аммиака. При

необходимости дальнейшую работу проводить в фильтрующих противогазах с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2);

все запорные вентили на аммиачных нагнетательных трубопроводах должны быть опломбированы в открытом положении, за исключением запорных вентилей компрессоров. Запорные вентили на сливных трубах отделителей жидкости и разделительных сосудов должны быть опломбированы в открытом положении. Обо всех случаях опломбирования вентилей и снятия пломб необходимо производить запись в суточном журнале работы АХУ;

запорные вентили на жидкостных трубопроводах между конденсаторами и регулирующей станцией, на уравнильных жидкостных и паровых трубопроводах, соединяющих ресиверы с конденсаторами, на колонках для реле уровня должны быть опломбированы в открытом положении;

на обводной линии конденсатора для использования теплоты перегретых паров аммиака разрешается смонтировать дополнительный вентиль на общем нагнетательном трубопроводе. В этом случае при отключении конденсатора его вентилями дополнительный запорный вентиль на трубопроводе должен быть опломбирован в открытом положении;

опломбирование запорных вентилей и снятие пломб возлагаются на начальника (мастера) компрессорного цеха (или лицо, его замещающее). В необходимых случаях при его отсутствии снятие пломбы с запорного вентиля разрешается старшему по смене. При необходимости снятия пломбы с вентиля на нагнетательном трубопроводе и закрытия его следует предварительно выключить присоединенные к этому трубопроводу компрессоры. При наличии двух и более нагнетательных трубопроводов запорные вентили при их переключении должны быть опломбированы. Во избежание заклинивания клапанов запорных вентилей запрещается держать их в открытом до конца положении. После полного открывания вентиля необходимо повернуть его маховик обратно примерно на 1/8 оборота;

на щите регулирующей станции возле каждого регулирующего вентиля должна быть надпись с указанием, какой аппарат или какое охлаждаемое помещение обслуживает регулирующий вентиль в соответствии с технологической схемой. На всех маховиках арматуры должно быть обозначено направление вращения при открывании и закрывании;

подтягивание болтов во фланцевых соединениях необходимо проводить осторожно, предварительно отсосав аммиак из поврежденного участка и отключив этот участок от остальной АХУ. Указанные операции необходимо выполнять в фильтрующем противогазе с фильтром, защищающим от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2) и в средствах индивидуальной защиты рук, защищающих от аммиака;

в холодильных камерах запрещается укладка грузов вплотную к потолочным и пристенным аммиачным батареям, воздухоохладителям, а также на трубы батарей и соединительные трубопроводы. Расстояние от батарей до грузового штабеля должно соответствовать указанному в технологических инструкциях, но быть не менее 0,3 м;

при оттаивании снеговой шубы с охлаждающих устройств горячими парами аммиака давление в батареях и воздухоохладителях не должно превышать давления испытания на плотность для аппаратов и сосудов стороны всасывания согласно приложению 1 к настоящим Правилам. Давление в батареях и воздухоохладителях должно контролироваться манометром. Перед оттаиванием батарей и воздухоохладителей необходимо освобождать их от жидкого аммиака и масла, которое следует сливать в дренажный ресивер с последующим выпуском из него через маслосборник. В холодильных камерах, оборудованных батареями непосредственного охлаждения, оттаивание производится регулярно во избежание чрезмерного накопления снега и льда, могущих вызвать нарушение герметичности батарей и соединительных трубопроводов;

перед оттаиванием воздухоохладителей вручную при помощи вмонтированных в них электронагревательных элементов воздухоохладители необходимо освобождать от жидкого аммиака. Оттаивание указанных воздухоохладителей следует производить согласно инструкции, прилагаемой организацией-изготовителем, и порядку, изложенному



в пункте 204 настоящих Правил. Обслуживающему персоналу АХУ при проведении ремонта оборудования или оттаивании снеговой шубы с охлаждающих устройств холодильных камер рекомендуется использовать переносной индикатор-течеискатель аммиака для постоянного контроля загазованности помещения;

в целях предотвращения выброса жидкого аммиака из охлаждающих устройств во всасывающий трубопровод компрессоров (влажного хода компрессоров) при резком увеличении тепловой нагрузки руководитель субъекта промышленной безопасности должен установить порядок извещения руководителями соответствующих производственных подразделений дежурных машинистов АХУ о времени загрузки продуктов в камеры холодильной обработки и хранения.

204. При проведении оттаивания снеговой шубы и продувки охлаждающих устройств горячими парами аммиака необходимо выполнить следующие работы приведенной в схеме оттаивания снеговой шубы, согласно приложению 16 к настоящим Правилам:

грузы, хранящиеся в холодильной камере и расположенные под охлаждающими устройствами, необходимо заранее укрыть брезентом для предохранения от попадания на них снега и талой воды;

закрыть вентиль (3) подачи аммиака в охлаждающие устройства, закрыть вентиль (2) отсоса паров аммиака из охлаждающих устройств;

присоединить дренажный ресивер к всасывающему трубопроводу;

открыть вентили (17), (5), (12) и понизить давление в дренажном ресивере до давления всасывания. После понижения давления в дренажном ресивере вентили (12), (5), (17) закрыть;

открыть вентили (4) и (7) и спустить жидкий аммиак и масло из батареи в дренажный ресивер. Если невозможно слить жидкий аммиак и масло из охлаждающих устройств в дренажный ресивер, то необходимо открыть вентили (15) и (1) и выдавить жидкий аммиак и масло из батареи в дренажный ресивер. В процессе проведения оттайки не допускается повышение давления в охлаждающих устройствах выше 1 МПа (10 бар). После этого закрыть вентили (1), (15), (7), (4);

выключить электродвигатели вентиляторов воздухоохлаждателей (при их наличии);

включить трубчатые электронагреватели (при их наличии);

открыть вентили (17), (5), (12) и понизить давление в дренажном ресивере до давления всасывания. После понижения давления в дренажном ресивере вентили (12), (5), (17) закрыть;

открыть вентили (15), (1) и подать горячие пары аммиака в охлаждающие устройства на оттаивание снеговой шубы, не допуская повышения давления выше 1 МПа (10 бар);

периодически в процессе оттаивания открывать вентили (4) и (7) для слива жидкого аммиака и масла из батареи в дренажный ресивер, после чего вентили (4), (7) закрыть;

после оттаивания снеговой шубы с охлаждающих устройств закрыть вентили (15), (1) на линии подачи горячих паров в охлаждающие устройства;

выключить трубчатые электронагреватели (при их наличии);

включить электродвигатели вентиляторов (при их наличии);

открыть вентиль (2) на всасывающем трубопроводе и вентиль (3) на жидкостном трубопроводе;

открыть вентили (17), (10) и понизить давление в маслосборнике до давления всасывания, после чего вентили (10), (17) закрыть. Открыть вентили (8), (9) и спустить масло из дренажного ресивера в маслосборник, после чего вентили (8), (9) закрыть. Открыть вентили (17), (10), понизить давление в маслосборнике до давления всасывания, после чего вентили (10), (17) закрыть. Производить отсос паров аммиака из маслосборника по мере их испарения из масла;

открыть вентили (13), (14) и переадресовать жидкий аммиак из дренажного ресивера в испарительную систему, после чего вентили (14), (13) закрыть. Открыть вентили (17), (5), (12) и понизить давление в дренажном ресивере до давления всасывания, после чего вентили (12), (5), (17) закрыть;

при давлении в маслосборнике не более 0,01–0,02 МПа, открыть вентиль (11) и осторожно выдавить масло из маслосборника в емкость, после чего вентиль (11) закрыть;

окончив работу по оттаиванию, необходимо проверить, все ли вентили переключены в рабочее положение в соответствии с их назначением;

для ускорения процесса оттаивания охлаждающих устройств и во избежание полного превращения снега в воду следует производить обметание охлаждающей поверхности. При этом запрещается ударять по охлаждающим устройствам;

вентили (16), (18) должны быть постоянно открыты.

205. Для определения наличия аммиака в рассоле и в циркуляционной воде необходимо:

взять 250 мл рассола или циркуляционной воды, перенести в колбу (если рассол кислый или нейтральный, добавляют едкое кали, едкий натр или гашеную известь до образования  $\text{pH} = 8,0\text{--}8,5$ , перегнать 50 мл. Из отгона берут 5 мл и прибавляют 1,2 мл реактива Несслера. При наличии аммиака образуется красно-бурый осадок (минимальная обнаруживаемая концентрация аммиака 0,1 мг/100 мл). Приготовление реактива Несслера: взбалтывают 4,4 г йодистого калия и 1,6 г сулемы (или 2,15 г бромной ртути) со 100 мл дистиллированной воды, свободной от аммиака, и кипятят смесь до получения прозрачного раствора. Затем к нему по каплям прибавляют насыщенный на холоде раствор сулемы (или бромной ртути) до начала образования красного не исчезающего осадка, после чего добавляют 20 г едкого кали (или 15 г едкого натра), 125 мл воды и еще несколько капель сулемы (или бромной ртути). Жидкость отстаивают 5–10 дней, осторожно сливают прозрачный раствор светло-желтого цвета. При образовании обильного осадка раствор фильтруют и хранят в хорошо закупоренной посуде, защищая его от действия аммиака;

определение аммиака возможно с помощью индикаторной бумаги высокой чувствительности. Для этого берут 0,1 г фенолрота, помещают в фарфоровую чашечку или кристаллизатор и добавляют 100 мл спирта-ректификата и 20 мл чистого глицерина, помешивают стеклянной палочкой до полного растворения. Фильтровальную бумагу, нарезанную полосками размером 10,0 x 1,5 см, обрабатывают приготовленным раствором фенолрота и сушат на воздухе. Высушенные полоски хранят в парафинированной бумаге. Для приготовления индикаторной бумаги средней чувствительности приготавливают 1-процентный спиртовой раствор фенолфталеина и пропитывают им полоски фильтровальной бумаги. При наличии аммиака в отгоне окраска индикатора изменяется на красную;

если циркуляционная вода или рассол не кислые и в рассол не добавлена щелочь, то наличие аммиака устанавливают с помощью индикаторной бумаги по методике, указанной выше, причем отгонку не проводят, а рассол предварительно отфильтровывают (индикаторная бумага при наличии аммиака окрасится в красный цвет).

206. Дополнительные средства индивидуальной защиты работников:

работники АХУ должны быть обеспечены исправными, подогнанными по размеру и проверенными индивидуальными фильтрующими противогазами с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2), дыхательными аппаратами со сжатым воздухом (далее – АСВ) или изолирующими противогазами, а также специальными защитными костюмами типа Л–1. Индивидуальные фильтрующие противогазы с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2), необходимо хранить в шкафу с ячейками для каждого противогаза. Ячеечный шкаф должен находиться в легкодоступном месте компрессорного цеха (участка);

в машинном и аппаратном отделениях (рядом с входной дверью основного и одного из запасных выходов) в остекленном ячеечном шкафу должны храниться специальные защитные костюмы, запасные фильтрующие противогазы с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака (класс защиты К3), дыхательные аппараты со сжатым воздухом (или изолирующие противогазы). Количество фильтрующих противогазов в каждом шкафу должно соответствовать численности работников наибольшей смены компрессорного цеха (участка), дыхательных аппаратов со сжатым воздухом (или

изолирующих противогазов) и защитных костюмов – не менее двух комплектов. В шкафу с запасным имуществом должны быть также: два регенеративных патрона и набор лицевых частей всех размеров к изолирующим противогазам (при наличии изолирующих противогазов), запасные фильтры к фильтрующим противогазам, защищающие от воздействия паров аммиака (класс защиты К3), количество которых должно соответствовать численности работников наибольшей смены компрессорного цеха (участка), а также набор лицевых частей фильтрующих противогазов всех размеров. Шкафы должны быть закрыты на замок и опломбированы;

фильтрующие противогазы с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака, должны быть в остекленном шкафу в коридоре (вестибюле), прилегающем к холодильным камерам с непосредственным охлаждением, а также в производственных цехах, где установлено технологическое оборудование с непосредственным охлаждением. Количество фильтрующих противогазов должно соответствовать наибольшему числу работающих в указанных камерах (цехах);

все работники АХУ должны постоянно иметь при себе фильтрующий противогаз с фильтром, защищающим от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2);

остальные работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами;

начальник компрессорного цеха (или лицо, его замещающее) должен иметь не менее двух переносных индикаторов-течеискателей аммиака (подготовленных к работе) и не менее трех защитных комплектов, предназначенных для проведения ремонтных и аварийных работ в загазованных аммиаком помещениях (могут быть использованы защитные костюмы типа Л–1);

на все противогазы индивидуального пользования должны быть заведены карточки учета, в которые заносятся следующие данные: дата выдачи, осмотра и очередной проверки, кому выдан и место хранения. На сумке противогаза должна быть бирка размером 3 x 5 см с фамилией и инициалами работника, типом противогаза, номером маски фильтрующего противогаза, марки фильтра и датой выпуска фильтра. Гарантийный срок хранения фильтра фильтрующего противогаза, должен быть указан изготовителем в паспорте фильтра и непосредственно на самом фильтре;

изолирующие противогазы необходимо проверять на исправность и герметичность в соответствии с инструкцией организации-изготовителя. Периодичность проверок фильтрующих противогазов на исправность и герметичность – один раз в месяц;

локализация и ликвидация аварий и инцидентов на АХУ должна осуществляться в соответствии с ПЛА. Работники АХУ, участвующие в локализации и ликвидации аварий и инцидентов, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты и переносным индикатором-течеискателем аммиака. Руководить этими работами должно ответственное лицо из числа руководителей или специалистов АХУ;

в каждом субъекте промышленной безопасности должен быть составлен ПЛА в соответствии главой 17 настоящих Правил. Не реже одного раза в квартал со всеми работниками компрессорного цеха должны проводиться тренировки (поочередно) по одной из позиций ПЛА. Не реже одного раза в год должны проводиться учебные тревоги. Для этой цели в машинном отделении устанавливается сирена, звуковой сигнал которой должен отличаться от сигнала срабатывания приборов автоматики АХУ. Эта же сирена должна быть включена для оповещения обслуживающего персонала о действительно происшедшем выбросе аммиака и необходимости срочно покинуть помещение и собраться в установленном месте, для последующего проведения эвакуации оставшихся в помещении людей и ликвидации последствий аварии;

если произошел аварийный выброс аммиака (гидравлический удар, разрыв трубопровода, взрыв, вспышка, нарушение герметичности сосудов и тому подобное), то в первую очередь необходимо подать сигнал об опасности, произвести аварийное отключение АХУ и принять меры к эвакуации людей из опасной зоны, а затем действовать согласно ПЛА;

к проведению работ по локализации и ликвидации аварий и инцидентов в загазованных зонах помещений, наружных установок АХУ допускаются лица, обученные для работы в дыхательных аппаратах со сжатым воздухом (в изолирующих противогазах), и не имеющие медицинских противопоказаний для работы в дыхательных аппаратах со сжатым воздухом (в изолирующих противогазах);

в помещениях, где возможно поражение обслуживающего персонала аммиаком, должны устанавливаться фонтанчики для промывания глаз;

спецодежда и защитные приспособления должны храниться отдельно от личной одежды работника.

## **ГЛАВА 12 ХРАНЕНИЕ АММИАКА В БАЛЛОНАХ**

207. Склады для хранения аммиака в баллонах должны быть оснащены автоматическим газосигнализатором аммиака с установкой блока управления и сигнализации в машинном (аппаратном) отделении. При концентрации аммиака в помещении склада равной или превышающей ПДК (20 мг/куб. м) блок управления должен включить предупредительную световую сигнализацию, при достижении концентрации 10 ПДК (200 мг/куб. м) – предупредительную световую и звуковую сигнализацию, а при достижении концентрации аммиака более 500 мг/куб. м – предупредительную световую и звуковую сигнализацию и технические средства локализации аварии (систему осаждения паров аммиака).

208. В помещение склада для хранения аммиака в баллонах разрешается входить только с фильтрующим противогазом с фильтром, защищающим от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее K2).

209. Работник, ответственный за хранение наполненных баллонов на складе, несет ответственность за их надлежащее содержание в период нахождения их на складе и при отправке со склада, а также производит осмотр наполненных баллонов и помещения склада не реже одного раза в месяц.

210. Склад для хранения аммиака в баллонах должен иметь естественную вентиляцию и систему осаждения паров аммиака.

211. Склад для хранения наполненных аммиаком баллонов должен быть оборудован молниезащитой согласно обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов.

212. Склад для хранения баллонов с аммиаком необходимо запирать на ключ и содержать в чистоте. Запрещается даже временное хранение в нем каких-либо предметов или материалов, кроме баллонов с инертными или негорючими газами (углекислым газом, азотом и так далее).

213. Наполненные баллоны с насаженными на них башмаками необходимо хранить в вертикальном положении. Для предохранения от падения баллоны устанавливают в специально оборудованных гнездах, клетках или ограждают их барьерами.

214. Баллоны, не имеющие башмаков, можно хранить в горизонтальном положении на деревянных рамах или стеллажах с прокладками между рядами баллонов. В этом случае высота штабелей должна быть не более 1,5 м, а все вентили должны быть защищены колпаками и обращены в одну сторону.

215. В помещении склада должны быть вывешены инструкция по обращению с баллонами, находящимися на складе.

216. Допускается блокирование склада для хранения аммиака в баллонах и склада смазочных масел в общем здании при условии их торцевого примыкания и устройства между ними глухой капитальной стены.

Входы в оба склада должны быть предусмотрены с противоположных торцевых сторон здания.

217. Хранение баллонов с аммиаком в машинном и аппаратном отделениях, а также в других помещениях, не являющихся специальными складами для хранения баллонов с аммиаком, запрещается.

218. При кратковременном хранении не более трех баллонов с аммиаком вне специального склада допускается размещение их снаружи возле машинного отделения.

219. Запрещается хранить баллоны с аммиаком у источников тепла (печей, отопительных устройств, паровых труб и других), а также без защиты от солнечных лучей, без сеточного ограждения, исключающего доступ к баллонам посторонних лиц.

220. Баллоны с аммиаком не должны соприкасаться с токоведущими кабелями или проводами.

221. Погрузка, разгрузка, транспортировка баллонов с аммиаком должна осуществляться в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке и хранении должны приниматься меры против падения, повреждения и загрязнения баллонов.

При отправке неисправного баллона в организацию, производившую его наполнение, на баллоне должны быть сделаны предупредительная надпись: «Неисправный, с аммиаком» и приписка в сопроводительном письме о неисправности баллона и наличии в нем аммиака. Кроме того, необходимо предупредить об этом лицо, сопровождающее баллон.

### **ГЛАВА 13 ХРАНЕНИЕ АММИАКА В РЕСИВЕРАХ**

222. Доступ посторонних лиц к ресиверам запрещен. Ресиверы, предназначенные для хранения аммиака, должны быть защищены кровлей и жалюзийными стенками от солнечных лучей и осадков, а также оборудованы автоматическим газосигнализатором аммиака, системой осаждения паров аммиака и обустроены по периметру пола бортиками (поддонами) высотой не менее 20 см.

Расчетный уровень жидкого аммиака в случае аварийного вытекания в поддон должен быть ниже бортика поддона. Количество пролитого аммиака определяется по максимальному допустимому заполнению ресивера.

223. Ресиверы должны иметь: визуальные указатели уровня, реле уровня для предупредительной сигнализации о достижении в них максимального предельно допустимого или минимального предельно допустимого уровня аммиака, манометры, предохранительные клапаны и сливные трубопроводы.

224. Через ресиверы аммиак не должен циркулировать (они должны быть «в тупике»).

225. Общая емкость должна быть минимальной и определяться исходя из годовой потребности в аммиаке и периодичности его доставки.

Емкость отдельных ресиверов не должна превышать 25 куб. м, заполнение их допускается не более чем на 80 %.

### **ГЛАВА 14 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРИЕМКЕ АММИАКА ИЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЦИСТЕРНЫ**

226. При заполнении АХУ аммиаком необходимо:

жидкостный (сливной) трубопровод диаметром 57 x 3,5 мм, предназначенный для слива аммиака из железнодорожной цистерны, присоединить к коллектору регулирующей станции согласно схеме а) приложения 15 к настоящим Правилам;

при отсутствии центральной регулирующей станции трубопровод для слива аммиака из железнодорожной цистерны присоединить к жидкостному (сливному) трубопроводу конденсатора согласно схеме б) приложения 15 к настоящим Правилам;

жидкостный (сливной) трубопровод конденсатора должен перекрываться запорной арматурой для того, чтобы в одну часть испарительной системы поступал аммиак из железнодорожной цистерны, а в другую – из конденсатора.

227. При подготовке к сливу аммиака необходимо:

жидкостный (сливной) трубопровод присоединить к сливному вентилю цистерны стальной трубой;

для наблюдения за давлением при сливе аммиака на жидкостном (сливном) трубопроводе установить манометр, доступный для наблюдения;

при обнаружении неисправности аммиачной цистерны или ее арматуры запрещается сливать из нее аммиак. В этом случае администрация субъекта промышленной безопасности должна немедленно составить акт и сообщить об этом организации-наполнителю и вышестоящей организации. За цистерной с аммиаком должны быть установлены техническое наблюдение и охрана;

перед присоединением жидкостного (сливного) трубопровода к цистерне – убедиться, какой из вентилях на цистерне является жидкостным, предназначенным для слива аммиака;

до начала слива аммиака из железнодорожной цистерны стрелочные переводы на подъездных путях субъекта промышленной безопасности должны быть установлены в положение, исключающее заезд подвижного состава на путь, где происходит слив цистерны;

до проведения слива цистерна должна быть закреплена тормозными башмаками и заземлена;

на внутризаводских железнодорожных путях, не имеющих стрелочных переводов, устанавливаются запорный предохранительный брус с соответствующими световыми и цветовыми сигналами на расстоянии не менее 3 м от цистерны или предохранительные сбрасывающие устройства в охранное положение;

начальник (мастер) компрессорного цеха (или ответственный специалист АХУ) обязан каждый раз лично убедиться в том, что цистерна правильно присоединена к АХУ. Только после этого он может дать письменное разрешение провести слив аммиака;

вентили пломбирует в закрытом положении мастер (начальник) компрессорного цеха в присутствии дежурной смены машинного отделения, на что составляется соответствующий акт;

пломба снимается с вентилях только перед сливом аммиака из цистерны, в остальное время (до слива, а также в перерывах между сливом) вентили находятся в опломбированном состоянии;

при этом каждый раз на снятие пломбы и опломбирование вентилях мастер (начальник) компрессорного цеха при участии дежурной смены машинного отделения должен составить акт и сделать соответствующую запись в особую прошнурованную и пронумерованную книгу, заведенную специально для регистрации слива аммиака из железнодорожных цистерн;

при поступлении железнодорожной цистерны с аммиаком представитель железной дороги уведомляет грузополучателя о прибытии груза и производит подачу цистерны на подъездные пути;

прибывшую в субъект промышленной безопасности цистерну с аммиаком начальник (мастер) компрессорного цеха принимает от представителя железной дороги;

после проверки вышеназванных документов начальник (мастер) компрессорного цеха обязан осмотреть железнодорожную цистерну и проверить, имеются ли на ней манометр и предохранительные клапаны и опломбированы ли они. Контролируется также наличие пломб на всех запорных вентилях внешнего кожуха цистерны и верхнего лаза;

после осмотра начальник (мастер) компрессорного цеха отмечает в книге для регистрации слива аммиака номер цистерны, ее состояние и возможность слива.

228. При сливе аммиака необходимо:

при первичном заполнении аммиак необходимо сливать из цистерны в батареи камер, испаритель, циркуляционный ресивер и другие аппараты АХУ, в которых предварительно путем отсоса понижено давление до вакуума под действием давления в цистерне;

после уравнивания давления в цистерне и АХУ и прекращения слива аммиака, что определяется визуально по оттаиванию жидкостного (сливного) трубопровода, необходимо сливать аммиак в другую часть АХУ, в которой предварительно путем отсоса давление понижено до вакуума;

после переключения слив аммиака из цистерны возобновляется. Если и в этом случае через некоторое время из-за отсутствия перепада давлений слив из цистерны прекратится, то ее необходимо переключать на новые камеры до тех пор, пока расчетное количество аммиака не будет слито в АХУ;

окончание полного слива необходимо определять по падению давления в цистерне и оттаиванию жидкостного (сливного) трубопровода. При частичном сливе окончание его необходимо определять по указателю уровня аммиака в цистерне;

в случае перерыва в сливе аммиака, а также по окончании слива аммиака жидкостный (сливной) трубопровод необходимо отсоединить от цистерны;

операции по присоединению и отсоединению цистерны, сливу аммиака из цистерны в АХУ должны проводиться машинистом АХУ не ниже 6-го разряда;

операции по присоединению и отсоединению цистерны необходимо проводить с использованием средств индивидуальной защиты (фильтрующих противогазов с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2), резиновых сапог и средств индивидуальной защиты рук, защищающих от аммиака);

во время слива аммиака из цистерны присутствие посторонних лиц и работа с огнем около цистерны не допускается. В случае возникновения пожара вблизи железнодорожной цистерны работник субъекта промышленной безопасности, обнаруживший пожар, обязан вызвать пожарные аварийно-спасательные подразделения по телефону «101» или «112», принять меры по оповещению людей и их эвакуации, принять возможные меры по тушению пожара имеющимися первичными средствами пожаротушения; обслуживающий персонал АХУ обязан обеспечить вывод железнодорожной цистерны в безопасное место, а при невозможности – поливать ее водой.

229. Ответственность за правильную организацию подготовки к сливу аммиака из цистерны, правильность присоединения цистерны к АХУ, слив аммиака и отсоединение цистерны от аммиачной системы возлагается на начальника (мастера) компрессорного цеха.

230. В субъекте промышленной безопасности при хранении аммиака в ресиверах, соединенных трубопроводами с АХУ, аммиак из цистерны сливают последовательно в каждый ресивер в следующем порядке:

присоединяют жидкостный (сливной) трубопровод хранилища к цистерне;

открывают всасывающий вентиль соответствующего ресивера и понижают в нем давление путем отсасывания паров через отделитель жидкости;

открывают сливной вентиль цистерны и вентиль для приема жидкости на ресивере. По указателю уровня следят за степенью заполнения ресивера жидким аммиаком;

после заполнения ресивера (не более 80 % его объема) закрывают всасывающий и приемный вентили.

## **ГЛАВА 15 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРИЕМКЕ АММИАКА ИЗ АВТОМОБИЛЬНОЙ ЦИСТЕРНЫ**

231. Заполнение АХУ жидким аммиаком из автомобильной цистерны должно производиться обслуживающим установку персоналом.

232. Схема присоединения автомобильной цистерны к АХУ аналогична схеме присоединения железнодорожной цистерны согласно приложению 15 к настоящим Правилам. При этом должны быть обеспечены неподвижность автомобильной цистерны, ее заземление и ограждение.

233. При подготовке к сливу аммиака необходимо:

на жидкостном (сливном) трубопроводе установить манометр, доступный для наблюдения;

перед присоединением жидкостного (сливного) трубопровода к автомобильной цистерне установить, какой из рукавов на цистерне является жидкостным,

предназначенным для слива аммиака. При обнаружении неисправности автомобильной цистерны или ее арматуры сливать аммиак из нее запрещается.

234. Жидкий аммиак из автомобильной цистерны сливают также, как из железнодорожной цистерны, то есть за счет перепада давлений в цистерне и в АХУ, создаваемого компрессором АХУ путем понижения давления.

235. Полный слив аммиака из цистерны определяется по падению давления в ней и оттаиванию жидкостного (сливного) трубопровода.

236. Операции по присоединению и отсоединению цистерны должны проводить работники с использованием средств индивидуальной защиты (фильтрующих противогазов с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2), резиновых сапог и средств индивидуальной защиты рук, защищающих от аммиака).

237. При наличии в субъекте промышленной безопасности хранилища аммиака слив его в ресиверы из автомобильной цистерны следует производить аналогично сливу из железнодорожной цистерны согласно приложению 15 к настоящим Правилам.

## **ГЛАВА 16**

### **ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ (РЕМОНТУ) ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ АХУ**

238. Основанием для проведения ремонтных работ являются требования эксплуатационной документации организации-изготовителя (плановые ремонты и осмотр) или результаты освидетельствований, ревизий, осмотров, в том числе обусловленных отказами, возникшими при работе оборудования, нарушениями режимов эксплуатации АХУ.

Основой порядка проведения ремонта холодильного оборудования в субъекте промышленной безопасности, эксплуатирующем АХУ, должна быть система планово-предупредительного ремонта (далее – ППР), проводимого по заранее составленным графикам.

239. В субъекте промышленной безопасности должна вестись документация, подтверждающая своевременность и качество проведенных ремонтных работ в соответствии с требованиями ППР. Порядок безопасного проведения ремонтных работ должен быть предусмотрен инструкцией, утвержденной в установленном в субъекте промышленной безопасности порядке.

Годовой и месячный (с учетом фактической наработки оборудования) графики ППР должны утверждаться главным инженером или лицом, исполняющим обязанности (функции) главного инженера субъекта промышленной безопасности.

240. Ремонт может проводиться как при полностью остановленной холодильной установке, так и при ее частичной эксплуатации (по отдельным узлам и участкам установки), в зависимости от вида оборудования, наличия резерва, возможности выделения ремонтируемого участка от остальной части установки, объема ремонта, обеспечения безопасности ремонтных работ и другого.

Перед проведением ремонтных работ участок или элемент холодильной установки, подлежащей ремонту, должен быть закрыт вентилями от остальной части этой установки и освобожден от аммиака и других веществ в соответствии с инструкцией по эксплуатации холодильной установки.

Порядок освобождения оборудования от хладагента должен быть установлен в инструкции по его обслуживанию.

241. Освобожденный от аммиака участок или элемент холодильной установки заполняется воздухом под атмосферным давлением дополнительно. Смежные участки (элементы) этой установки, содержащие аммиак, должны быть отключены вентилями и заглушками.

242. Заглушки должны быть пронумерованы, иметь соответствующую прочность, а также рукоятки (хвостовики) красного цвета, выходящие за пределы фланца и изоляции,



для быстрого определения места их расположения. Маховики отсекающих вентилях должны быть запломбированы и иметь таблички с надписью «Не открывать! Идет ремонт».

Действия по установке и снятию заглушек должны фиксироваться в журнале учета установки-снятия заглушек с подписью лица, установившего и снявшего заглушку.

243. Ремонтируемое холодильное оборудование (компрессоры, насосы и другое) и связанные с ним электрические устройства (электродвигатели, электрические приборы автоматики, щиты управления и другие) должны быть отсоединены от электросетей для предотвращения случайного контакта или несанкционированного пуска-включения.

На пусковых устройствах электрооборудования должны быть вывешены таблички «Не включать! Работают люди».

244. Сдача оборудования, трубопроводов или части АХУ в ремонт должна оформляться письменным распоряжением руководителя структурного подразделения, в котором эксплуатируется АХУ (ответственного специалиста АХУ), где, в частности, должны излагаться:

а) полнота и достаточность освобождения от аммиака, масла, воды и хладоносителя, а также отделения участка от остальной холодильной установки;

б) меры по полному обесточиванию ремонтируемого холодильного оборудования;

в) дата и время сдачи в ремонт, с указанием должности, фамилии и подписи сдающего и принимающего.

245. Территория ремонтируемой части АХУ должна быть по периметру ограждена сигнальной лентой, вывешены плакаты «Ремонтные работы», знаки безопасности «Проход запрещен». О нахождении оборудования АХУ в ремонте должна быть запись в суточном журнале работы АХУ, а также должен быть проинформированы работники компрессорного цеха и цеха, на территории (в помещениях) которого проводится ремонт.

246. Ремонтный персонал должен иметь средства индивидуальной защиты в том числе, промышленные фильтрующие противогазы с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2), и знать порядок их применения, способы и приемы оказания первой помощи.

247. Применяемые при ремонте детали и материалы для АХУ должны соответствовать действующей технической документации. На детали и материалы должны быть документы, подтверждающие их качество.

248. В ходе организации и проведения ремонтных работ вопросы, связанные с электропитанием холодильных установок, освещением, применением электроинструмента и электроприборов, ремонтом электрических оборудования и аппаратов, должны решаться с учетом обязательных для соблюдения требований технических нормативных правовых актов в области электробезопасности.

249. К сварочным и другим огневым работам на холодильных установках допускаются только лица, аттестованные в установленном порядке.

250. Для проведения технического обслуживания и ремонта оборудования, установленного в машинном, аппаратном или конденсаторном отделениях, в технологических цехах (в которых установлено оборудование АХУ) необходимо пользоваться инструментом и приспособлениями, выполненными из материалов, исключающих искрообразование.

251. После ремонта аммиачных насосов, а также после их вынужденной остановки пуск в работу насосов может проводиться только с письменного разрешения ответственного специалиста АХУ.

252. После ремонтных работ необходимо проверить показания вновь установленных контрольно-измерительных и защитных приборов в соответствии с инструкциями организации-изготовителя.

253. Оценка качества ремонта оборудования АХУ, допуск их в эксплуатацию должны проводиться с оформлением соответствующих актов.

254. Пуск и обкатку компрессоров, насосов, вентиляторов после ремонта необходимо выполнять в соответствии с технической документацией их разработчиков и (или) изготовителей.

## ГЛАВА 17

### ТРЕБОВАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ

255. В организации, эксплуатирующей АХУ, разрабатывается план локализации и ликвидации аварий, который является частью плана предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций организации.

256. В ПЛА должны предусматриваться все виды и места возможных аварий в условиях эксплуатации, обслуживания, ремонта АХУ. В ПЛА предусматриваются меры по максимально быстрой локализации и ликвидации аварий, действия работников в случае их возникновения.

257. ПЛА составляется ответственным специалистом АХУ, согласовывается с руководителем службы промышленной безопасности (инженером по промышленной безопасности, лицом, на которое возложены соответствующие обязанности по обеспечению промышленной безопасности), главными специалистами, в том числе с главным инженером (лицом, исполняющим функции главного инженера) субъекта промышленной безопасности, и утверждается руководителем субъекта промышленной безопасности (обособленного структурного подразделения).

258. К разработке ПЛА привлекаются руководители структурных подразделений, эксплуатирующие потенциально опасные объекты, охраны труда, гражданской обороны, главные специалисты субъекта промышленной безопасности (обособленного структурного подразделения).

259. ПЛА разрабатывается в соответствии с фактическим состоянием АХУ и пересматривается при изменениях в схеме АХУ, системе вентиляции, в материальных и технических средствах для осуществления мероприятий по ликвидации аварий и инцидентов. Контроль за своевременной разработкой и внесением соответствующих изменений в ПЛА возлагается на руководителя службы промышленной безопасности (инженера промышленной безопасности, лицо, на которое возложены соответствующие обязанности по обеспечению промышленной безопасности).

260. Ответственность за разработку ПЛА, обеспечение организации материальными и техническими средствами, необходимыми для осуществления мероприятий по локализации и ликвидации аварий, несет руководитель субъекта промышленной безопасности.

261. ПЛА должен содержать:

титульный лист;

оперативную часть, в которой предусматриваются:

мероприятия по локализации и ликвидации аварий в начальный период с указанием ответственных лиц и исполнителей этих мероприятий;

распределение обязанностей между отдельными лицами, участвующими в ликвидации аварий, и порядок их действия;

пути (маршруты движения) и время выхода людей из аварийного и опасного участков (участок (структурное подразделение) относится к опасному, если в результате возникшей аварии он может быть загазован или будет отрезан выход из него);

список должностных лиц субъекта промышленной безопасности, а также перечень аварийно-спасательных служб (подразделения по чрезвычайным ситуациям, экстренной медицинской помощи, милиции, организаций, эксплуатирующих инженерные коммуникации, и других), которые должны быть немедленно извещены об аварии;

план помещения аммиачно-холодильной установки, с расположением технических устройств (основного оборудования), вентиляционных установок, с указанием входов и выходов, расположения телефонных аппаратов, шкафов со средствами индивидуальной защиты;

принципиальная технологическая схема АХУ, с указанием оборудования, сосудов и аппаратов, работающих под давлением, вводов и выводов инженерных коммуникаций во вспомогательные или взаимозависимые цехи, место расположения пронумерованных

задвижек, кранов, вентиляей, рубильников и других устройств, схема трубопроводов, задвижек (для каждого возможного варианта аварии);

списки средств индивидуальной защиты, инструментов и других необходимых материалов с указанием мест их расположения.

262. ПЛА со всеми приложениями должны находиться в компрессорном цехе в помещении дежурных машинистов АХУ, у начальника компрессорного цеха (участка) и у главного инженера (лица, исполняющего функции главного инженера) субъекта промышленной безопасности.

263. ПЛА должен быть тщательно изучен всеми работниками субъекта промышленной безопасности. Ознакомление с ПЛА должно быть оформлено под роспись.

264. Ответственность за изучение ПЛА руководящими работниками субъекта промышленной безопасности возлагается на главного инженера (лица, исполняющего функции главного инженера) субъекта промышленной безопасности, остальными работниками – на их непосредственных руководителей.

265. Запрещается допускать к работе на АХУ лиц, не ознакомленных с ПЛА в части, относящейся к месту их работы.

266. В оперативной части ПЛА каждому виду и месту возможной аварии присваивается определенный номер (позиция).

267. Отдельными позициями в оперативной части ПЛА необходимо предусматривать все возможные виды аварий, исходя из условий конкретной АХУ.

268. В первоочередных мероприятиях по ликвидации аварий оперативной части ПЛА должны быть предусмотрены:

способы оповещения об аварии работников субъекта промышленной безопасности, пути вывода людей из аварийных участков;

действия персонала, обслуживающего АХУ, по ликвидации аварии;

способы, средства, необходимые действия работников субъекта промышленной безопасности при аварии.

269. Вызов аварийно-спасательных подразделений должен предусматриваться при всех видах аварий с выбросом аммиака.

270. Пути и время выхода людей из аварийных и угрожаемых участков в оперативной части ПЛА устанавливаются для каждого места работы и для каждого случая аварии, причем пути следования людей из аварийного участка должны указываться подробно, а далее может быть указан, только конечный пункт, куда выводятся люди.

271. Ответственным руководителем работ по ликвидации аварий является главный инженер (лицо, исполняющее функции главного инженера) субъекта промышленной безопасности, а до его прибытия на объект – начальник компрессорного цеха (дежурный диспетчер) или лицо его заменяющее.

272. При неправильных действиях ответственного руководителя по ликвидации аварии, руководитель субъекта промышленной безопасности имеет право принять на себя руководство ликвидацией аварии или назначить другое лицо.

273. Ответственный руководитель по ликвидации аварии:

ознакомившись с обстановкой, немедленно приступает к организации выполнения мероприятий, предусмотренных в оперативной части ПЛА, и руководит работой по ликвидации аварии;

если основные мероприятия ПЛА исчерпаны или не обеспечили ее ликвидацию, разрабатывает дополнительные мероприятия по устранению аварии.

274. По прибытии на объект аварийно-спасательных подразделений ответственный руководитель по ликвидации аварии должен ознакомить руководителя, в соответствии с компетенцией, аварийно-спасательных подразделений с обстановкой, сообщив, по возможности, наиболее полно известные ему данные о месте, характере и времени возникновения (обнаружения) аварии, количестве застигнутых аварией людей и возможных местах их нахождения (работы), мерах, принятых до прибытия аварийно-спасательных подразделений, в том числе согласно выбранной позиции ПЛА, наличии средств локализации и ликвидации аварии, с доведением сведений о необходимых

дальнейших действиях, указав номер позиции ПЛА, согласно которой выполняются мероприятия.

275. Начальник компрессорного цеха (участка) (лицо, его замещающее), в котором произошла авария, узнав об аварии, немедленно принимает на себя руководство по ее ликвидации и действует в соответствии с ПЛА до прибытия главного инженера (лица, исполняющего функции главного инженера) субъекта промышленной безопасности.

276. Руководители (специалисты), застигнутые аварией в аварийном или опасном участке, принимают все меры по выводу работников в безопасное место согласно ПЛА и немедленно сообщают об аварии ответственному руководителю по ликвидации аварии.

### **РАЗДЕЛ III НАЗЕМНЫЕ СКЛАДЫ ХРАНЕНИЯ АММИАКА ЖИДКОГО**

#### **ГЛАВА 18 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

277. Настоящий раздел Правил устанавливает требования к наземным складам жидкого аммиака.

278. Требования настоящего раздела Правил не распространяются на проектирование, строительство и эксплуатацию АХУ и складов изотермического хранения аммиака жидкого.

279. Для действующих и вводимых в эксплуатацию складов должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке технологические регламенты.

280. Для каждого склада должен быть разработан ПЛА, определяющий порядок действий по локализации и ликвидации аварий и инцидентов, согласованный и утвержденный в установленном порядке.

#### **ГЛАВА 19 ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ**

281. Вместимость склада жидкого аммиака, количество резервуаров и способ хранения определяются на основании технико-экономического расчета и в любом случае должна быть минимальной в зависимости от количества времени на доставку этих продуктов от производителя до склада.

282. Хранение жидкого аммиака в наземных резервуарах на складах может осуществляться:

в горизонтальных и вертикальных резервуарах под избыточным давлением до 2 МПа (далее – резервуары под давлением до 2 МПа) включительно. В этом случае рабочее давление в резервуаре должно быть рассчитано на максимальную температуру окружающего воздуха с учетом солнечной радиации;

в горизонтальных резервуарах или шаровых резервуарах под избыточным давлением до 0,6 МПа включительно с поддержанием заданного давления отводом аммиака, испаряющегося под действием притока тепла, с выдачей его потребителям или компремированием с последующей конденсацией и возвратом в резервуар;

в вертикальных стальных цилиндрических резервуарах (одно- или двустенных) с теплоизоляцией, предохранительными и дыхательными клапанами и уровнемерами, предназначенный для хранения аммиака жидкого при температуре пределах от минус 35 °С до минус 29 °С и обеспечивающий избыточное давление паров в пределах от 2,0 до 6,5 кПа (далее – изотермические резервуары).

283. Объемный коэффициент заполнения резервуаров определяется разработчиком проекта с учетом условий хранения и параметров поступающего жидкого аммиака (тепловое расширение жидкого аммиака, возможность поддержания расчетного давления и другое), но не должен превышать 0,85 для горизонтального и шарового резервуаров.

284. Количество и тип резервуаров на одном складе определяется разработчиком проекта. При этом в случае хранения под давлением (до 0,6 МПа или до 2 МПа) должна обеспечиваться возможность опорожнения резервуара максимальной емкости в случае его неисправности в другие резервуары или в специально устанавливаемый резервный резервуар.

Вместимость резервного резервуара не учитывается при определении вместимости склада.

285. Запрещается выбрасывать в атмосферу аммиак при продувках оборудования и трубопроводов в количествах, приводящих к превышению ПДК в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны.

286. Каждая группа резервуаров, имеющих одинаковое рабочее давление (не более 0,6 МПа) при хранении жидкого аммиака, должна иметь свою холодильную установку для сжижения испаряющегося аммиака. Каждая холодильная установка должна иметь в своем составе один резервный компрессорный агрегат для возможности проведения ремонтно-профилактических работ.

287. Давление во всасывающем трубопроводе перед компрессором должно быть не меньше 980,6 Па (100 мм вод. ст.).

288. Для складов с горизонтальными и шаровыми резервуарами при сливе-наливке аммиака без насосов рекомендуется устанавливать компрессоры для перекачивания жидкого аммиака за счет перепада давления по газообразному аммиаку.

На складах с горизонтальными и шаровыми емкостями слив-налив жидкого аммиака разрешается производить за счет перепада давления по газообразному аммиаку, создаваемого нагревом жидкого аммиака при условии выполнения следующих требований:

устройства для нагрева жидкого аммиака, отстоя масла расположены внутри или снаружи горизонтального резервуара вместимостью не более 100 тонн;

снаружи шарового резервуара;

конструкции нагревательных устройств должны обеспечивать слив теплоносителя, штуцеры внутренних нагревательных устройств расположены на днищах резервуаров;

в качестве теплоносителя используется пар низкого давления, горячая вода или негорючие некоррозионные антифризы.

289. Для сливных и наливных насосов жидкого аммиака следует учитывать минимальную температуру, равную минус 34 °С, если насосы устанавливаются в здании.

Для насосов, устанавливаемых на открытых площадках, следует учитывать минимальную температуру воздуха, если она ниже минус 34 °С.

Для эвакуационных насосов жидкого аммиака из огражденной территории резервуаров для его хранения следует учитывать температуру охлаждения аммиака при испарении до минус 67 °С.

290. Напор на всасывающих линиях насосов определяется расчетом и должен быть достаточным для предотвращения вскипания аммиака.

291. Эвакуационные насосы жидкого аммиака должны быть, как правило, погружными. Их следует располагать у внешней стороны бетонного ограждения или обвалования для эвакуации жидкого аммиака и с внутренней для эвакуации аммиака водного, оснащать местным и дистанционным управлением. Допускается подача аммиака из нагнетательного трубопровода эвакуационных насосов во всасывающий трубопровод насосов выдачи аммиака из склада.

292. Количество оборудования по пунктам 288, 291, 293 настоящих Правил определяется проектом в зависимости от установленных для этих машин планово-предупредительных ремонтов (ППР) и от условий работы склада.

Сливо-наливные эстакады должны быть проходными с лестницами и подходами к вентилям на люках котлов цистерн. Ширина прохода на эстакаде должна быть не менее 0,8 м.

Лестницы следует располагать на концах эстакады и по ее длине. Расстояние между лестницами должно быть не более 80 м, а количество лестниц – не меньше 2.

293. Масло, сливаемое из резервуаров и других сосудов, должно собираться и подвергаться дегазации.

294. Резервуары для хранения жидкого аммиака, рассчитанные на рабочее давление до 1 МПа, как правило, должны быть снабжены тепловой изоляцией.

295. Необходимость теплоизоляции резервуаров и трубопроводов, связанных с ними, рассчитанных на рабочее давление более 1 МПа, должна определяться проектом в зависимости от температуры воздуха, допустимого минимального рабочего давления и с учетом следующих требований.

Толщину тепловой изоляции и тепловой поток следует определять с учетом воздействия солнечной радиации.

## **ГЛАВА 20 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТЕРРИТОРИЯ СКЛАДА**

296. Склад следует располагать с подветренной стороны преобладающих направлений ветров по отношению к населенному пункту с наибольшим количеством людей, детским садам, яслям, школам, больницам и местам большого скопления людей, с учетом ситуационного плана района и естественных условий территории.

На территории склада должен быть установлен указатель направления ветра (флюгер), видимый в любое время суток.

297. Территория склада, расположенного вне производства, должна быть ограждена забором из несгораемых материалов высотой не менее 2 м. Склады на территориях организаций химического профиля ограждать необязательно.

298. На территории склада разрешается располагать только те здания и сооружения, которые необходимы для технологических процессов приема, хранения и выдачи жидкого аммиака.

299. Отдельно стоящий резервуар или группа резервуаров должны быть ограждены самостоятельными сплошными земляными валами или железобетонными стенами.

Внутри группы расстояние в свету между резервуарами и их рядами должно быть не менее половины диаметра для шаровых и 1 м – для горизонтальных.

Расстояния от резервуаров до подошвы обвалования или ограждающей стенки должны быть равны половине диаметра ближайшего резервуара, но не менее 1 м.

300. Высота земляного вала ограждения резервуарного парка должна быть на 0,3 м выше расчетного уровня разлившегося жидкого аммиака или аммиака водного, но не менее 1 м. Земляной вал, а также откосы котлована должны быть защищены от размывания атмосферными водами. Ширина верха земляного вала должна быть не менее 1 м.

Свободный объем в ограждении резервуаров от планировочной отметки земли до расчетного уровня за вычетом объемов опорных конструкций под резервуары для хранения жидкого аммиака или аммиака водного, переездов и разделительных перегородок должен быть не менее:

при установке одного резервуара – его вместимости;

при установке группы резервуаров – вместимости наибольшего резервуара.

301. При совместной установке резервуаров хранения жидкого аммиака разного типа для локализации проливов между горизонтальными и шаровыми резервуарами может быть установлена сплошная перегородка. Целесообразность и конструкция перегородки определяется проектом склада. Расстояния от внутренней перегородки до стенки резервуара любого типа определяются проектом с учетом пункта 299 настоящих Правил.

302. Допускается сопряжение двух наружных ограждений резервуаров для хранения жидкого аммиака, если длина любой стороны наружного периметра двух сопряженных ограждений не больше 300 м.

По линии сопряжения следует сооружать один общий земляной вал или стену с размерами большего сопрягаемого вала, стены.

303. Для переходов через земляные валы, стены устанавливаются лестницы. Расстояние между лестницами должно быть не больше 80 м, а количество лестниц – не меньше двух.

304. Около резервуаров для хранения жидкого аммиака и другого оборудования, расположенного вне зданий, должны быть рабочие площадки с размерами, обеспечивающими возможность ремонта этих резервуаров и оборудования.

305. Для подъезда к складу, проезда по его территории к зданиям и сооружениям и проезда вокруг ограждения резервуара или группы резервуаров должны предусматриваться автомобильные дороги (проезды) с бетонным или асфальтовым покрытием шириной не менее 3,5 м.

Необходимость кругового проезда для складов суммарной вместимостью менее 100 тонн определяется проектом.

Со стороны зданий и открытых установок, примыкающих к ограждению резервуаров, допускается располагать объезд на расстоянии не дальше 39 м от ограждения резервуаров.

306. Внутри ограждения резервуаров должен быть оборудован приямок для сбора и эвакуации разлитого аммиака и атмосферных осадков. Территория в обваловании (ограждении) резервуаров должна быть ровной и иметь уклон в сторону эвакуационного приямка.

Для уменьшения площади растекания жидкого аммиака по территории при малых проливах в ограждении шаровых резервуаров следует, как правило, делать уклон территории от ограждения резервуаров к площадке, на которой они расположены. По периметру этой площадки на уровне нижней отметки уклона территории должна быть кювета с отводом в эвакуационный приямок.

В этом случае площадка резервуаров должна быть на 10–15 см выше нижней отметки уклона территории и иметь уклоны к кювете.

307. Не допускается покрытие территории в ограждении резервуаров и внутренних откосов земляного вала щебенкой, галькой и пористыми материалами. Грунт в пределах ограждения должен уплотняться. Рекомендуется с внутренней стороны ограждения делать бетонные стяжки или обкладку плитами.

В исключительных случаях, обоснованных проектом, допускается травяное покрытие. При таком покрытии трава должна быть скошена и убрана с территории склада.

308. Высота факельного ствола, минимальное расстояние по горизонтали от факельного ствола до зданий и сооружений определяются расчетом.

309. Запрещается прокладывать транзитные трубопроводы и кабели, не относящиеся к резервуарам для хранения жидкого аммиака, через огражденную территорию этих резервуаров.

310. Количество и расчетные длины сливо-наливных железнодорожных путей должны определяться проектом в зависимости от объема сливо-наливных операций, графика приема и отправки цистерн, способа и скорости слива и налива цистерн.

311. Наружные двери в зданиях склада должны быть самозакрывающимися с уплотнением в притворах.

Технологическое оборудование следует располагать, как правило, на открытых площадках.

312. Компрессоры и насосы в зависимости от конструкции (типа) могут устанавливаться в зданиях, под навесом или на открытых площадках. Допускается располагать под трубопроводными эстакадами насосы жидкого аммиака без трансформаторных и электрораспределительных установок.

## **ГЛАВА 21 РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЖИДКОГО АММИАКА**

313. Конструкция резервуаров должна быть надежной, обеспечивать безопасность при эксплуатации, предусматривать возможность их полного опорожнения, очистки, промывки, продувки, осмотра, технического освидетельствования и ремонта.

314. Стали, применяемые для изготовления резервуаров, должны обеспечивать их надежную работу в течение расчетного срока службы с учетом условий эксплуатации.

315. Технические условия на сталь для резервуаров жидкого аммиака емкостью 100 тонн и более должны составляться разработчиком конструкции резервуара и согласовываться с изготовителем резервуаров, проектировщиком склада жидкого аммиака и изготовителем металла.

Листовая сталь, предназначенная для изготовления днищ и стенок резервуаров, должна контролироваться на отсутствие расслоений.

316. Сварные швы резервуаров для хранения жидкого аммиака подлежат 100 %-му контролю неразрушающими методами. Оценка качества сварных соединений должна соответствовать требованиям для сосудов 1-й категории.

317. Требования к горизонтальным и шаровым резервуарам.

Испытание стали на ударную вязкость при минус 70 °С должно производиться изготовителем на случай возможного охлаждения жидким аммиаком, вылившимся в ограждение из соседних резервуаров при разрушении последних. Расчетную температуру стали для опорных конструкций, незащищенных от разлившегося аммиака, под резервуары следует принимать с учетом их возможного охлаждения до минус 67 °С.

В других случаях расчетная температура для выбора марки стали и условия испытания определяется проектом.

318. Шаровые и горизонтальные резервуары, работающие под внутренним избыточным давлением, должны быть подвергнуты специальной обработке, обеспечивающей снижение остаточных напряжений в сварных соединениях (термическим или другим апробированным методом).

319. Расчетное давление горизонтальных и шаровых резервуаров для хранения жидкого аммиака допускается принимать, равным рабочему давлению.

320. Устройства для нагрева жидкого аммиака, отстоя масла разрешается располагать:

внутри или снаружи горизонтального резервуара вместимостью – не более 100 тонн; снаружи шарового резервуара.

Конструкции нагревательных устройств должны обеспечивать слив теплоносителя. Штуцера внутренних нагревательных устройств следует располагать на днищах резервуаров. В качестве теплоносителя разрешается использовать пар низкого давления, горячую воду или негорючие некоррозионные антифризы.

Внизу горизонтальных и шаровых резервуаров для хранения жидкого аммиака разрешается устанавливать штуцеры для выдачи жидкого аммиака, дренажа и установки контрольно-измерительных приборов.

Другие штуцеры должны быть наверху этих резервуаров.

321. Лазы должны быть наверху горизонтальных и шаровых резервуаров. Дополнительные лазы (люки) внизу шаровых резервуаров допускаются при соответствующем обосновании проектом.

322. Техническое освидетельствование горизонтальных и шаровых резервуаров следует проводить в соответствии с требованиями Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением, а также инструкцией по техническому освидетельствованию оболочек резервуаров для хранения жидкого аммиака и дополнительных инструкций, разрабатываемых разработчиками проекта склада.

При обнаружении коррозии в оболочке резервуара последняя должна быть подвергнута дополнительному освидетельствованию специалистами по коррозии металлов с выдачей заключения и рекомендаций по возможной дальнейшей эксплуатации.

Должен быть установлен контроль за состоянием тепловой изоляции, величиной и равномерностью осадки фундаментов шаровых и горизонтальных (емкостью 100 куб. м и более) резервуаров до и после гидравлического испытания нового резервуара и перед подачей в него жидкого аммиака, а также периодически во время эксплуатации (не реже 1 раза в год).

323. Каждый резервуар для хранения жидкого аммиака оснащается приборами для непрерывной регистрации основных параметров его работы, а в случае связи его с



агрегатом по производству аммиака необходимы дублирование показаний и их регистрация, а также световая и звуковая сигнализация предельных значений в центральном пункте управления агрегатом по производству аммиака.

## **ГЛАВА 22**

### **АРМАТУРА И ТРУБОПРОВОДЫ**

324. Все сварные соединения трубопроводов для транспортировки жидкого аммиака должны быть термообработаны.

Трубопроводы следует отключать от резервуара для хранения жидкого аммиака двумя запорными органами с контрольным вентилем между ними, кроме вспомогательных (для подготовительных операций заполнения резервуара, для продувок). Вспомогательные трубопроводы должны иметь съемные участки (патрубки) около запорной арматуры резервуара. По окончании пользования трубопроводом съемный участок должен быть снят и вместо него установлены заглушки с хвостовиками. Арматура, расположенная непосредственно у шаровых резервуаров, а также у горизонтальных вместимостью каждого более 100 тонн должна быть с дистанционным и ручным управлением. Дистанционное управление должно осуществляться из пункта управления складом.

325. На трубопроводах подачи жидкого аммиака в резервуары хранения и выдачи из них должны быть установлены защитные устройства (обратные клапаны, отсекатели или скоростные клапаны) для предотвращения вытекания из резервуара в случае повреждения трубопровода.

Защитные устройства должны устанавливаться у резервуара перед запорным вентилем на трубопроводе подачи аммиака и после запорного вентиля на трубопроводе выдачи.

326. Пересечение ограждения резервуаров для хранения жидкого аммиака трубопроводами, соединенными с резервуарами, должно быть на уровне не ниже отметки верха ограждения резервуаров.

Трубопроводы подачи жидкого аммиака из резервуаров в насосы допускается прокладывать ниже верха ограждения резервуаров. Трубопроводы на участках прохода через ограждение должны быть заключены в стальные защитные кожухи (футляры). Конструкция кожуха должна исключить возможность утечки продуктов за огражденную территорию.

327. Для трубопроводов, предназначенных для аммиака, применяются фланцы с уплотнительной поверхностью «выступ-впадина».

328. Компенсация аммиачных трубопроводов и продувочного трубопровода резервуара должна быть рассчитана с учетом возможности охлаждения их до минус 34 °С или до минимальной температуры воздуха, если она ниже указанной температуры.

329. Применение чугунной арматуры и чугунных фасонных частей трубопроводов для жидкого и газообразного или аммиака водного не допускается. Арматура и фасонные части должны быть стальными.

Применение арматуры и фитингов с деталями из меди, цинка и их сплавов на трубопроводах с аммиаком не допускается. Документация на арматуру перед монтажом должна проверяться на отсутствие деталей из указанных материалов. Количество фланцевых соединений на трубопроводах должно быть минимальным.

330. При установке нескольких резервуаров для хранения жидкого аммиака следует предусматривать возможность слива жидкого аммиака из любого резервуара в другие.

331. На резервуарах с жидким аммиаком должны быть установлены предохранительные клапаны.

На хранилищах аммиака и других сосудах, на которых по условиям эксплуатации возникает необходимость отключения предохранительных клапанов (для ревизии или ремонта) при работающем оборудовании должны быть резервные предохранительные клапаны параллельно с рабочими.

Количество рабочих предохранительных клапанов на резервуаре, их размеры и пропускная способность должны быть выбраны проектом с учетом количества аммиака, которое может испариться в случае теплового излучения.

При установке предохранительных клапанов группами в каждой группе должно быть одинаковое количество клапанов.

Не допускается применение рычажных предохранительных клапанов.

332. У предохранительных клапанов должны быть установлены переключающие устройства, исключающие возможность выключения рабочих клапанов без включения такого же количества резервных клапанов.

333. Периодическая проверка предохранительных клапанов со снятием их с мест установки, проверкой и настройкой на стенде должна производиться в соответствии с требованиями Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением.

334. На вертикальных резервуарах должны устанавливаться вакуумные клапаны для гашения вакуума воздухом при достижении вакуума, равного 490,3 Па (50 мм вод. ст.).

Вакуумные клапаны должны устанавливаться и периодически проверяться аналогично предохранительным клапанам.

## **ГЛАВА 23 СЛИВ АММИАКА**

335. На всех складах жидкого аммиака выбросы аммиака при продувках оборудования, трубопроводов, снижения в них давления, сливе (наливе) цистерн, срабатывании предохранительных клапанов должны утилизироваться или обезвреживаться, предварительно пройдя сепарацию от жидкой фазы.

Коллекторы выпусков жидкого и газообразного аммиака должны быть отдельными. Пропускная способность каждого коллектора предохранительных клапанов должна быть рассчитана с учетом допустимого противодействия на выходе из клапана при одновременном максимальном сбросе аммиака из предохранительных клапанов.

336. Аварийный сброс давления в обезвреживающую или утилизирующую установку из горизонтального или шарового резервуара разрешается в случае возникновения опасной утечки жидкого аммиака. На этом отводе должно быть установлено запорное устройство с дистанционным управлением, опломбированное в закрытом положении. Диаметр штуцера газообразного аммиака для аварийного снижения давления в горизонтальном и шаровом резервуарах должен быть не менее чем в два раза больше штуцера выдачи жидкого аммиака, но не более 300 мм.

337. Для налива (слива) цистерн допускается применять резинометаллические рукава, рассчитанные на рабочее давление не меньше 2 МПа, стойкие в среде аммиака при температуре от  $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Эстакады для слива (налива) оборудуются шарнирно-рычажными сливо-наливными устройствами (стендерами). Разрешается применение рукавов, изготавливаемых по специальному заказу, в том числе металлических.

Допускается прокладка дренажных трубопроводов в каналах.

338. При обнаружении неисправности аммиачной цистерны или ее арматуры запрещается сливать из нее аммиак. В этом случае лицо, ответственное за исправность и безопасную эксплуатацию резервуаров для хранения жидкого аммиака, субъекта промышленной безопасности должно немедленно составить акт и сообщить об этом организации-наполнителю и вышестоящей организации. За цистерной с аммиаком должны быть установлены техническое наблюдение и охрана.

При подготовке к сливу аммиака необходимо:

перед соединением трубопровода с рукавом должно быть установлено автоматически действующее отсекающее устройство. На трубопроводе только слива из цистерны устанавливается обратный клапан или отсекатель. Между рукавом и отсекающим устройством должен быть отвод с вентилем в коллектор сброса давления из

рукава. Перед присоединением жидкостного (сливного) трубопровода к цистерне – убедиться, какой из вентилях на цистерне является жидкостным, предназначенным для слива аммиака;

до начала слива аммиака из железнодорожной цистерны стрелочные переводы на подъездных путях субъекта промышленной безопасности должны быть установлены в положение, исключающее заезд подвижного состава на путь, где происходит слив цистерны;

до проведения слива цистерна должна быть закреплена тормозными башмаками и заземлена;

на внутризаводских железнодорожных путях, не имеющих стрелочных переводов, устанавливаются запорный предохранительный брус с соответствующими световыми и цветовыми сигналами на расстоянии не менее 3 м от цистерны или предохранительные сбрасывающие устройства в охранное положение;

убедиться в том, что цистерна правильно присоединена. Только после этого провести слив аммиака;

начальник (мастер) цеха (склада) обязан осмотреть железнодорожную цистерну и проверить, имеются ли на ней манометр и предохранительные клапаны и опломбированы ли они. Контролируется также наличие пломб на всех запорных вентилях внешнего кожуха цистерны и верхнего лаза.

339. При сливе аммиака необходимо:

операции по присоединению и отсоединению цистерны необходимо проводить с использованием средств индивидуальной защиты (фильтрующих противогазов с фильтрами, защищающими от воздействия паров аммиака (класс защиты не менее К2), резиновых сапог и средств индивидуальной защиты рук, защищающих от аммиака);

во время слива аммиака из цистерны присутствие посторонних лиц и работа с огнем около цистерны не допускается.

в случае перерыва в сливе аммиака, а также по окончании слива аммиака жидкостный (сливной) трубопровод необходимо отсоединить от цистерны.

## **ГЛАВА 24 КОНТРОЛЬ, АВТОМАТИКА, СВЯЗЬ**

340. Резервуар для хранения жидкого аммиака должен быть оснащен двумя независимыми уровнемерами, каждый из которых обеспечивает непрерывный контроль уровня во всем диапазоне его измерений.

Установка измерительных стекол на резервуарах хранения жидкого аммиака допускается только в качестве контрольных на период пуска и наладки. Измерительные стекла в этом случае должны быть снабжены отключающей арматурой, автоматическими клапанами, закрывающимися при разрушении стекла, и другими предохранительными приспособлениями.

Для измерения давления аммиака на каждом резервуаре должно быть установлено не менее двух манометров.

Измерение указанных параметров хранения жидкого аммиака должно осуществляться с нормированной точностью. Допустимые погрешности измерения должны составлять:

для уровня жидкого аммиака –  $\pm 2,0$  %;

для давления –  $\pm 3,0$  %.

Противоаварийная защита резервуаров от недопустимого превышения уровня аммиака должна иметь вероятность безотказной работы за 1000 часов работы не менее:

для резервуаров вместимостью до 10 куб. м (вкл.) – 0,9;

для резервуаров вместимостью до 50 куб. м – от 0,9 до 0,99 с интерполяцией пропорционально вместимости оборудования;

для резервуаров вместимостью 50 куб. м и более – 0,99.

341. Для измерения массы и массового расхода жидкого аммиака, поступающего на склад и выдаваемого со склада, следует применять счетчики и расходомеры с коррекцией на измерение температуры с регистрацией результатов измерений.

Допустимая погрешность измерения должна составлять – +/- 2,5 % от наибольшего значения расхода.

На складах, соединенных с магистральными аммиакопроводами (трубопроводами для транспортировки жидкого аммиака), как правило, следует устанавливать счетчики и расходомеры с такими же требованиями по точности, что и на магистральных аммиакопроводах.

Возможно определение массы жидкого аммиака с использованием весоизмерительных установок.

Выбор метода измерения (объемный, весовой) определяется проектом.

342. Аммиачно-компрессорные установки для конденсации аммиака, испаряющегося в резервуарах во время его налива, хранения, и для охлаждения жидкого аммиака перед поступлением его в резервуары должны иметь сигнализацию максимально допустимого давления в линии нагнетания и автоматическую остановку компрессоров в этом случае.

Необходимость применения автоматического регулирования производительности холодильных установок должна определяться проектом.

343. Склад жидкого аммиака должен иметь внутреннюю телефонную связь с объектами, расположенными на его территории. Необходимость выполнения громкоговорящей связи определяется проектом. Оборудование связи выбирается с учетом категории помещений. При расположении склада на совместной территории с производством, склад должен иметь связь с главным диспетчером организации, и с производствами, обеспечивающими нормальное функционирование склада.

344. По периметру ограждения резервуаров необходимо предусмотреть замеры (не менее 4 точек) на наличие аммиака (предельно допустимой концентрации) в воздухе окружающей среды с сигнализацией и выносом показаний в щитовую склада с дублированием сигнализации в центральном пункте управления. Для складов жидкого аммиака емкостью до 100 тонн количество точек замера определяется проектом.

345. Склады жидкого аммиака оборудуются системой контроля загазованности (газоанализаторами), связанной с системой оповещения об аварийных ситуациях.

346. Система контроля уровня загазованности и оповещения об аварийных утечках аммиака (далее – система контроля утечек аммиака) должна обеспечивать контроль за уровнем загазованности и возможными утечками аммиака в технологических помещениях и на территории объекта.

347. Система контроля утечек аммиака должна обеспечивать в автоматическом режиме сбор и обработку информации о концентрациях аммиака в воздухе у мест установки датчиков автоматических газосигнализаторов аммиака в объеме, достаточном для формирования адекватных управляющих воздействий.

348. Система контроля утечек аммиака при возникновении аварий, связанных с утечкой аммиака, в автоматическом (или автоматизированном) режиме должна включать технические устройства, задействованные в системе локализации аварийных ситуаций, средства оповещения об аварии и отключать технологическое оборудование, функционирование которого может привести к росту масштабов и последствий аварии.

349. Структура системы контроля утечек аммиака должна быть двухконтурной и двухуровневой.

Наружный контур должен обеспечивать контроль за уровнем загазованности на промышленной площадке с выдачей данных для прогнозирования распространения зоны химического заражения за территорию объекта и контроль за аварийными утечками аммиака из технологического оборудования, находящегося вне помещений.

Внутренний контур должен обеспечивать контроль за уровнем загазованности и аварийными утечками аммиака в производственных помещениях.

Внешний и внутренний контуры системы контроля утечек аммиака должны иметь два уровня контроля концентрации аммиака в воздухе:

первый уровень – достижение значений концентрации аммиака в воздухе технологических помещений и вне помещений у мест установки датчиков автоматических

газосигнализаторов аммиака величины, равной предельно допустимой концентрации рабочей зоны (ПДК 20 мг/куб. м);

второй уровень «Аварийная утечка аммиака» – достижение значений концентрации аммиака у мест установки датчиков автоматических газосигнализаторов аммиака величины, равной 25 ПДК (500 мг/куб. м).

350. Система должна обеспечивать в помещении управления оперативное предупреждение о конкретном месте произошедшей аварии и включение необходимой группы технических средств локализации и ликвидации последствий аварии.

351. Технические характеристики, количество и месторасположение газоаналитических датчиков индикации и сигнализации утечек аммиака определяются проектом.

352. На газоанализаторы (сигнализаторы) концентрации паров аммиака, применяемые на складах хранения жидкого аммиака, должно быть разрешение на их применение в соответствии с подпунктами 20.1.1 и 20.1.4 пункта 20.1 единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

353. Допускается неавтоматическое (по месту или дистанционное) включение технических устройств, задействованных в системе локализации аварийных ситуаций, обоснованное проектом.

354. Система оснащается автоматическими средствами, позволяющими контролировать уровень загазованности на промышленной площадке (первый уровень наружного контура контроля) и прогнозировать распространение зоны химического заражения за территорию объекта. Такое оснащение должно быть обосновано оценкой возможных последствий аварии, подтвержденной соответствующими расчетами.

На площадке должно быть установлено устройство, замеряющее направление и скорость ветра, данные которого используются при расчетах возможных масштабов загазованности.

355. Ручное управление арматурой для горизонтальных и шаровых резервуаров может быть по месту установки арматуры или из щитовой. Стена здания щитовой, находящаяся со стороны резервуаров, должна быть «глухой» (без окон и дверей). Технологические трубопроводы с арматурой должны располагаться с наружной стороны «глухой стены», а штурвалы вентилей управления должны быть выведены в помещение через сальниковые уплотнения.

## **ГЛАВА 25 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ**

356. Электроснабжение складов жидкого аммиака может осуществляться как от энергосистем, так и от собственных генераторных установок.

357. Электроснабжение оборудования, предназначенного для поддержания давления в резервуарах во время хранения жидкого аммиака (компрессорные установки для конденсации испаряющегося аммиака в резервуарах во время хранения, резервное питание водой этих установок, компрессоры воздуха системы КИПиА), должно обеспечиваться от двух независимых источников питания.

358. Выбор числа источников электроснабжения оборудования, не имеющего непосредственного отношения к поддержанию режима давления в резервуарах во время хранения аммиака, должен определяться проектом в зависимости от предъявляемых к складу требований.

359. В качестве второго источника электроснабжения склада может быть независимый источник питания или резервный аварийный электрогенератор.

360. Классы взрывоопасных зон уровень взрывозащиты оборудования, необходимость установки аккумуляторных батарей для питания приборов контроля и цепей управления определяются проектом.

## **ГЛАВА 26**

### **ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ**

361. Источники и системы водоснабжения и канализации, расходы и запасы воды для водоснабжения должны определяться проектом.

362. На складе с резервуарами для хранения жидкого аммиака компрессорные холодильные установки с водяным охлаждением для поддержания давления в резервуарах во время хранения аммиака должны иметь резервное питание водой на случай перебоев поступления воды из основной системы.

363. Удаление атмосферных вод с территории ограждения (обвалования) резервуаров должно производиться насосами.

Нагнетательные трубопроводы от насосов следует прокладывать через верх ограждения, по его наружным сторонам.

Удаление атмосферных вод с огражденной территории резервуаров для хранения жидкого аммиака допускается не устраивать, если годовое количество осадков в районе размещения склада не превышает 400 мм, годовое испарение их не меньше количества выпавших осадков и грунтовые участки территории могут фильтровать (впитывать) всю стекающую воду с участков с твердым покрытием.

## **ГЛАВА 27**

### **ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ СКЛАДА**

364. Руководитель субъекта промышленной безопасности, которой подчинен склад жидкого аммиака, обязан:

назначить приказом субъекта промышленной безопасности лиц, ответственных за исправность и безопасную эксплуатацию резервуаров для хранения жидкого аммиака. Ответственное лицо должно быть назначено из числа лиц, прошедших специальную подготовку;

на все резервуары для хранения жидкого аммиака составить паспорта по форме паспорта сосуда, работающего под давлением, а на трубопроводы жидкого аммиака – паспорта согласно требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов;

к самостоятельной работе на складе допускать лиц не моложе 18 лет, прошедших соответствующие медицинские осмотры, обучение применению средств индивидуальной защиты, оказания первой помощи пострадавшим, обученных действиям по плану локализации аварийных ситуаций для своего рабочего места и сдавших экзамены на допуск к самостоятельной работе в установленном порядке.

365. Для предупреждения аварий и инцидентов и возможных вследствие этого проливов жидкого и выбросов газообразного аммиака необходимо:

не допускать несогласованных с автором проекта отступлений, изменений и неудовлетворительного качества работ, не обеспечивающих безопасную эксплуатацию склада.

пуск в эксплуатацию склада осуществлять в строгом соответствии с регламентом, инструкциями и положениями, определяющими служебные обязанности каждого работающего;

оборудование, трубопроводы и изоляцию содержать в исправном состоянии и осуществлять ремонты в соответствии с системой планово-предупредительного ремонта химического оборудования и транспортных средств по графику, утвержденному в порядке, установленном организацией, которой подчинен склад.

все установленные контрольно-измерительные приборы и средства автоматики содержать в исправном состоянии и не допускать работу склада без них, запрещается пользоваться измерительными приборами с погрешностями больше указанных в проекте.

366. Из резервуаров хранения аммиака, из другого оборудования, из трубопроводов, работающих в среде аммиака, и присоединяющихся к ним трубопроводов перед включением в работу должен быть удален воздух, а перед ремонтом – аммиак.

Продувку следует производить, как правило, азотом. Перед пуском в работу должен быть удален воздух до объемной доли кислорода не выше 3,0 %, а затем должна осуществляться продувка газообразным аммиаком до объемной доли аммиака в выдуваемом газе не менее 90 %.

Перед ремонтом должен быть удален аммиак и осуществлена продувка азотом и воздухом до объемной доли кислорода не менее 19 %.

Вода с содержанием аммиака из резервуаров должна самотеком направляться в специальный резервуар слабой аммиачной воды (заглубленный или наземный) для ее повторного использования, при освобождении других хранилищ от аммиака или для утилизации. Продувочные газы и сброс избыточного давления из шлангов железнодорожных и автоцистерн (кроме сбросов от предохранительных клапанов) должны направляться либо на установку утилизации аммиака, либо под слой воды вышеуказанного резервуара.

При достижении в резервуаре концентрации аммиака до 7–10 % весовых вода должна быть заменена на свежую.

Последовательность технологических работ при подготовке оборудования и трубопроводов к ремонту должна быть изложена в соответствующих инструкциях.

#### **РАЗДЕЛ IV ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ СКЛАДОВ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ХРАНЕНИЯ АММИАКА ЖИДКОГО**

#### **ГЛАВА 28 ТРЕБОВАНИЯ К СКЛАДАМ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ХРАНЕНИЯ АММИАКА ЖИДКОГО**

367. Настоящий раздел Правил устанавливает требования при проектировании, строительстве, эксплуатации, расширении, реконструкции, техническом перевооружении, изготовлении, монтаже, наладке, обслуживании, ремонте, испытании, проведении обучения, выводе из эксплуатации и консервации складов изотермического хранения аммиака жидкого наряду с настоящими Правилами необходимо руководствоваться иными актами законодательства.

Размещение складов, инженерных сетей, планировка территории складов, объемно-планировочные решения зданий и сооружений складов изотермического хранения аммиака жидкого должны осуществляться в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов, а также в соответствии с требованиями настоящего раздела Правил.

Требования настоящего раздела Правил не распространяются на проектирование, строительство и эксплуатацию АХУ и наземных складов аммиака жидкого.

368. Проектирование складов жидкого аммиака осуществляет субъект промышленной безопасности, имеющий разрешение Госпромнадзора на право разработки проектов технологических процессов и производств, где возможно образование взрывоопасных сред, выдаваемое в соответствии с подпунктом 20.1.14 пункта 20.1 единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

При проектировании новых складов расстояния от складов до объектов гражданского и производственного назначения определяются с учетом расчета (по методике) концентраций аммиака в воздухе и распространении газового облака при возможных авариях на складах при обеспечении требований промышленной безопасности.

369. На территории складов разрешается располагать следующие здания и сооружения, необходимые для ведения технологических процессов приема, хранения и выдачи аммиака потребителям и для обеспечения нормальной работы складов и обслуживающего персонала:

- изотермические резервуары;
- насосные установки по выдаче захлажденного аммиака жидкого из изотермических резервуаров;
- компрессорные аммиачно-холодильные установки;
- факельные установки;
- пункт управления складом;
- установка эвакуации проливов аммиака жидкого;
- трансформаторные подстанции;
- сливо-наливные пункты жидких аммиачных и азотных удобрений, включая сливо-наливные эстакады железнодорожных и автомобильных цистерн;
- хранилища аммиачной воды;
- здания и помещения вспомогательного и производственного назначения, бытовые и административные помещения, предназначенные для персонала склада.

370. Каждый отдельно стоящий изотермический резервуар или каждая группа резервуаров для хранения аммиака жидкого оборудуются сплошным ограждением (земляной вал, железобетонная стена и другие).

Расстояние по горизонтали от наружной стенки резервуара до ограждения (до нижней грани внутреннего откоса), высота ограждения, расстояние между резервуарами определяются проектом с учетом исключения вытекания аммиака из поврежденного резервуара за ограждение и минимальной поверхности испарения аммиака, выливающегося в пределах ограждения при аварии.

371. Ограждение проектируемых изотермических резервуаров или группы изотермических резервуаров следует рассчитывать на динамическое воздействие разливающегося аммиака жидкого в случае возможного разрушения резервуара.

372. Высота ограждения изотермических резервуаров для хранения аммиака жидкого определяется не менее, чем на 1,5 м выше расчетного уровня разлившегося аммиака, если иное не оговорено проектом.

Земляной вал, а также откосы котлована должны быть защищены травяным покрытием от размывания атмосферными осадками. Необходимо поддерживать целостность травяного покрова обвалования.

373. Внутри бетонных ограждений изотермических резервуаров должны быть приемки для сбора и эвакуации проливов аммиака и атмосферных осадков. Необходимо обеспечивать чистоту этих приемков, не допуская захламления всасывающих патрубков эвакуационных насосов.

374. Для обеспечения содержания складов в исправном состоянии и их безопасной эксплуатации руководителем субъекта промышленной безопасности (его обособленного структурного подразделения):

- назначаются приказом лица, ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию изотермических хранилищ из числа специалистов, имеющих высшее или среднее техническое образование, прошедшие проверку знаний по вопросам промышленной безопасности;

- назначается необходимое количество лиц обслуживающего персонала, обученного и прошедшего проверку знаний в установленном порядке, которые ведут тщательное наблюдение за порученным им оборудованием путем его осмотра, проверки действия арматуры, КИПиА, предохранительных и блокировочных устройств для поддержания складов в исправном состоянии;

- обеспечивается в установленные сроки проведение технического освидетельствования и технического диагностирования складов;

- ежегодно проводится периодическая проверка знаний персоналом инструкций по режиму работы, безопасному обслуживанию складов.



375. Для складов изотермического хранения жидкого аммиака разрабатываются в установленном порядке ПЛА, определяющие порядок действий по локализации и ликвидации аварий и инцидентов.

376. Для определения порядка действий персонала структурных подразделений субъекта промышленной безопасности при угрозе и возникновении аварий и инцидентов на складе изотермического хранения жидкого аммиака, в структурных подразделениях в установленном порядке разрабатываются Планы действий при их возникновении.

377. В подразделениях, имеющих склады изотермического хранения жидкого аммиака должна иметься необходимая документация, в том числе:

проектная документация, разработанная в соответствии с техническим заданием на проектирование, а также эксплуатационная документация;

технологический регламент, согласованный и утвержденный в установленном порядке;

паспорта и другая эксплуатационная документация на технологическое оборудование, трубопроводы, арматуру, предохранительные устройства, КИПиА, используемые на складах в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов;

ПЛА;

технологические инструкции.

378. При изменении технологического процесса или применении новых видов оборудования, или изменении схем коммуникаций технологические регламенты и инструкции должны актуализироваться.

Внесение изменений в технологию, аппаратное оформление, системы управления, контроля и противоаварийной защиты, системы оповещения и связи производится только при наличии проектной документации, имеющей положительное заключение государственной экспертизы.

## **ГЛАВА 29**

### **ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОТЕРМИЧЕСКИМ РЕЗЕРВУАРАМ ХРАНЕНИЯ**

379. Устройство резервуаров для хранения аммиака жидкого должно обеспечивать надежную и безопасную эксплуатацию в течение срока службы, указанного в паспорте организации-изготовителя, а также предусматривать возможность их полного опорожнения, очистки, промывки, продувки, осмотра, технического освидетельствования и ремонта.

380. Изотермические резервуары изготавливаются организациями, располагающими необходимыми техническими средствами и квалифицированными специалистами, в соответствии с проектной (конструкторской) документацией, учитывающей требования промышленной безопасности.

381. В проектной документации на изотермический резервуар указываются:

требования к изготовлению и испытанию резервуара;

для вновь строящихся резервуаров сведения о полистовой проверке металла на отсутствие недопустимых наружных и внутренних дефектов и на соответствие химического состава и механических свойств требованиям, установленным для данной марки металла.

382. Изотермические резервуары следует изготавливать из сталей с предъявлением повышенных требований к химическому составу, механическим свойствам и качеству листа в соответствии со специальными техническими условиями. Разрабатываемые технические условия составляются разработчиком технологического процесса и конструкции резервуара и согласовываются в установленном порядке.

383. Расчетную температуру при выборе марки стали для изотермических резервуаров следует принимать с учетом следующих требований:

при расположении резервуара в индивидуальном ограждении (земляной вал, стенка) не выше температуры воздуха наиболее холодной пятидневки в данном районе, но не выше минус 34 °С;

при расположении нескольких резервуаров в одном ограждении:

для нижней части оболочки резервуара, которая может иметь контакт с разлившимся аммиаком в случае разрушения соседнего резервуара не выше минус 67 °С;

для остальной части оболочки резервуара, не контактирующей с разлившимся аммиаком так же как для резервуара, находящегося в индивидуальном ограждении.

Расчетную температуру при выборе марки стали для опорных конструкций под резервуары, не защищенные от разлившегося аммиака, следует принимать с учетом возможности их охлаждения до минус 67 °С.

384. Сталь внутреннего и наружного корпусов изотермических резервуаров с учетом возможного ее охлаждения вылившимся в ограждение аммиаком жидким испытывается организацией-изготовителем на ударную вязкость при температуре минус 70 °С.

385. Расчетное давление изотермических резервуаров необходимо принимать согласно требованиям изготовителя больше рабочего не менее чем на 25 %. Расчетное давление в межстенном пространстве изотермических резервуаров следует принимать не менее 0,5 кПа.

386. Изотермические резервуары должны рассчитываться с учетом возможного вакуума не менее 0,5 кПа, максимального и минимального барометрического давления, ветровой и других нагрузок.

387. Способ сварки и изготовления днищ и крыш изотермических резервуаров определяется проектом.

388. Наружная оболочка резервуара с засыпной изоляцией оборудуется люками для засыпки межстенного пространства теплоизоляционным материалом, а также штуцерами для подачи в межстенное пространство сухого азота с точкой росы минус 40 °С давлением до 0,2 кПа и отбора анализов в процессе сушки теплоизоляционного материала и эксплуатации резервуара.

389. Для охлаждения резервуара испаряющимся аммиаком внутри резервуара выше допустимого уровня жидкого аммиака устанавливается разбрызгивающее устройство, которое можно использовать также для подачи жидкого аммиака в верхнюю часть резервуара.

390. Крыша и боковые стенки нижней части изотермических резервуаров оборудуются люками. Количество люков и их тип устанавливаются проектом.

391. Устройство проходов штуцеров через наружную стенку двустенного резервуара должно быть снабжено компенсаторами.

392. На изотермический резервуар (далее – ИР) изготовителем на основании исполнительной документации составляется паспорт сосуда, работающего под избыточным давлением, по форме, определенной Правилами по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением.

393. Оценка технического состояния изотермических резервуаров для хранения аммиака жидкого (включая металлоконструкции, теплоизоляцию, основания, фундаменты) должна осуществляться в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов. По результатам технического освидетельствования ИР специализированная организация выдает владельцу ИР заключение о техническом состоянии изотермического резервуара жидкого аммиака и возможности его дальнейшей безопасной эксплуатации с установлением срока его безопасной эксплуатации, а также приложение, содержащее акты, протоколы, заключения и расчетную оценку прочности или необходимости его ремонта или исключения из эксплуатации.

394. В приложении к заключению о техническом состоянии изотермического резервуара должны быть представлены следующие документы:

акт сдачи ИР для проведения полного технического освидетельствования;

акт проверки и анализа проектной, исполнительной и эксплуатационной документации;

протокол наружного осмотра ИР в эксплуатационном режиме;

материалы обследования технического состояния теплоизоляционных конструкций ИР в эксплуатационном режиме;

акт обследования состояния технологического оборудования, трубопроводов, защитных устройств, средств КИПиА;

протокол визуально-оптического контроля внутренней оболочки ИР;

протокол АЭ-контроля со схемой расстановки ПАЭ;

протокол ультразвукового контроля сварных соединений;

протокол контроля качества сварных швов цветной дефектоскопией;

протокол ультразвуковой толщинометрии со схемой расположения точек измерения толщины стенок и днища;

протоколы неразрушающих методов контроля (дополнительные методы контроля для подтверждения дефектов, выявленных обязательными методами);

заключение по качеству основного металла и сварных швов внутренней оболочки ИР по результатам химического анализа, механическим свойствам и металлографическому анализу структуры;

протокол проверки геометрической формы;

протокол геодезических измерений;

заключение о состоянии теплоизоляционных конструкций ИР с приложением схемы отбора проб и результатов лабораторных исследований;

заключение о состоянии грунтов основания и фундамента ИР с приложением схемы отбора проб и результатов лабораторных исследований;

протокол обследования анкерных креплений;

акт испытания ИР на прочность, плотность и герметичность;

расчетная оценка статической, хрупкой и циклической прочности;

акт приемки ИР в эксплуатацию после полного технического освидетельствования.

При удовлетворительных результатах технического освидетельствования продолжительность дальнейшей эксплуатации изотермического резервуара и срок его следующего технического освидетельствования устанавливается экспертом в области промышленной безопасности или специализированной организацией, проводившей техническое освидетельствование, но не более назначенного срока эксплуатации и не более 10 лет с даты проведения технического освидетельствования.

395. Величина и равномерность осадки фундаментов резервуаров контролируются до гидравлического испытания резервуара, перед подачей в него аммиака жидкого и периодически во время эксплуатации.

Измерение осадки фундамента изотермических резервуаров следует производить не менее 2 раз в год в установленном порядке нивелированием в абсолютных отметках по глубинному реперу и реперу на фундаменте или опорах резервуара.

Контроль осуществляется в период подъема грунтовых вод, а также во время максимальной разгрузки (нагрузки) резервуара.

396. Сварные швы при изготовлении изотермических резервуаров подлежат контролю. Оценка качества сварных соединений должна соответствовать требованиям к сосудам 1-группы.

397. При оснащении изотермических резервуаров постоянно действующими средствами технической диагностики и оперативного контроля с использованием методов акустической эмиссии срок очередного технического освидетельствования может назначаться по фактическому техническому состоянию конструкций на основании заключения организации, осуществляющей экспертизу промышленной безопасности.

## **ГЛАВА 30 АРМАТУРА И ТРУБОПРОВОДЫ**

398. На трубопроводах аммиака жидкого и аммиака газообразного применяется стальная арматура и фасонные части. Не допускается применение чугунной запорно-регулирующей арматуры, а также арматуры и фитингов с деталями из меди, цинка и их сплавов.

399. Конструкция фланцевых уплотнений трубопроводов аммиака определяется проектом.

Для уменьшения напряжений в местах присоединения трубопроводов к стенкам изотермических резервуаров от тепловых перемещений, а также при осадке фундаментов предусматривается установка компенсаторов. Присоединение трубопроводов к резервуару следует производить после гидравлического испытания резервуара.

400. Изотермические резервуары оборудуются предохранительными клапанами. Количество рабочих предохранительных клапанов на резервуаре, их размеры и пропускная способность устанавливаются проектом.

Параллельно с рабочими предохранительными клапанами устанавливаются резервные предохранительные клапаны.

Характеристика резервных предохранительных клапанов должна быть идентична рабочим клапанам.

При установке предохранительных клапанов группами в каждой группе должно быть одинаковое количество клапанов.

На наружных оболочках изотермических резервуаров разрешается не устанавливать предохранительные клапаны, если такие клапаны имеются на буферном сосуде (газгольдере) азота или на трубопроводе, который соединяет наружную оболочку с буферным сосудом.

401. У предохранительных клапанов, если иное не оговорено проектом, должны быть установлены переключающие устройства, предотвращающие отключение рабочих клапанов без включения в работу такого же количества резервных клапанов.

402. Коллекторы выпусков жидкого и газообразного аммиака выполняются отдельными.

Пропускная способность каждого коллектора предохранительных клапанов рассчитывается с учетом допустимого противодействия на выходе из клапана при одновременном максимальном сбросе аммиака из предохранительных клапанов.

403. Изотермические резервуары оборудуются вакуумными клапанами для гашения вакуума при достижении величины, равной 0,5 кПа.

Установка предохранительных и вакуумных клапанов должна осуществляться в соответствии с установленными требованиями к устройству и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

404. Ревизия и ремонт предохранительных клапанов со снятием их с мест установки, проверкой и настройкой на стенде должна производиться не реже одного раза в два года.

405. Изотермические резервуары необходимо отключать от трубопроводов двумя запорными органами.

Арматура, расположенная непосредственно у изотермических резервуаров, должна иметь дистанционное или ручное управление и задействована в цепях блокировок по переводу резервуаров в безопасное состояние. Дистанционное управление должно осуществляться из пункта управления складом.

406. На трубопроводах подачи аммиака жидкого в изотермические резервуары и выдачи из них должны быть установлены защитные устройства (отсекатели, скоростные клапаны, обратные клапаны, электроприводные задвижки) для предотвращения вытекания аммиака из резервуара в случае повреждения трубопровода, если иное не предусмотрено проектом.

Защитные устройства необходимо устанавливать между резервуаром и запорной арматурой на трубопроводе подачи аммиака и после запорной арматуры на трубопроводе выдачи, если иное не предусмотрено проектом.

## **ГЛАВА 31 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

407. Нормальный режим давлений в изотермических резервуарах должен поддерживаться за счет непрерывного отвода газообразного аммиака, выделяющегося за счет притока тепла извне, на рекуперационные холодильные установки.

408. Продувочные газы, содержащие аммиак, которые образуются при продувке изотермических резервуаров при их остановке или захлаживании, остановке на ремонт других аппаратов склада должны направляться на обезвреживание на факельную установку.

409. Откачка из изотермических резервуаров холодного аммиака жидкого потребителям производится насосами. Для данных насосов принимается минимальная температура минус 34 °С. На линиях холодного аммиака перед подогревателями должны быть установлены обратные клапаны.

410. На линиях сброса аммиака на факельную установку устанавливаются огнепреградители, а также сепаратор с подогревателем или другие технические устройства.

Факельная установка должна отвечать установленным требованиям к устройству и безопасной эксплуатации факельных систем.

411. Для поддержания в межстенном пространстве изотермического резервуара постоянной величины избыточного давления при изменениях барометрического давления и температуры атмосферного воздуха на линии подачи азота необходимо устанавливать газгольдер на расчетное давление до 0,5 кПа с упругой или подвижной диафрагмой. Запрещается работа изотермического резервуара без постоянной подачи азота.

412. Удаление аварийных проливов аммиака жидкого из железобетонного ограждения изотермических резервуаров или земляной обваловки должно производиться эвакуационным насосом через паровой подогреватель.

## **ГЛАВА 32 ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ**

413. Устройство, материалы и эксплуатация тепловой изоляции оборудования и трубопроводов должны соответствовать обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов и настоящего раздела.

414. Изотермические резервуары должны быть снабжены тепловой изоляцией для обеспечения минимальных энергетических затрат при хранении аммиака жидкого. Толщину тепловой изоляции и тепловой поток необходимо определять с учетом воздействия солнечной радиации.

415. Для изоляции внутреннего пространства между внутренней и наружной стенками, внутренней и наружной сферическими крышами рекомендуется применять вспученный перлитовый песок стандартного гранулометрического состава с массовой долей воды не более 2 %.

416. Заполнение перлитом межстенного пространства должно быть сплошным, без пустот. Перед заполнением межстенное пространство должно быть осушено. Не допускается выполнение работ по засыпке перлита в межстенное пространство резервуара в период выпадения атмосферных осадков.

417. Устройство теплоизоляции днища изотермического резервуара должно исключать попадание влаги и деформацию элементов конструкции резервуара.

418. Изоляция днища изотермического резервуара в зоне окраек должна быть сплошной, из прочных твердых материалов, которые должны лежать на бетонном фундаменте одностенного резервуара и на крайках наружного днища двухстенного резервуара.

Не допускается применение сыпучих материалов и материалов с текучими свойствами (асфальта, битума) для достижения плотной укладки изоляции на основание в зоне окраек днища, а также окраек днища внутреннего резервуара на изоляцию.

419. Неровности поверхностей оснований под изоляцию днища изотермических резервуаров, нижних и верхних поверхностей этой изоляции должны быть ограничены допусками. Допуски определяются проектными организациями.

420. Во избежание попадания водяных паров из окружающего воздуха в теплоизоляционный слой изотермических резервуаров с засыпной изоляцией межстенное

пространство должно быть постоянно заполнено осушенным азотом с точкой росы минус 40 °С под избыточным давлением не более 0,2 кПа.

421. Монтаж изоляции изотермических резервуаров производится только в теплое время года при температуре не ниже предусмотренной техническими условиями и при отсутствии атмосферных осадков.

Швы между стыками элементов изоляции и защитно-покровного слоя должны быть надежно загерметизированы.

422. Ежеквартально производится визуальный осмотр тепловой изоляции с записью результатов в журнале ремонтных работ.

423. Термографирование наружной поверхности резервуара в целях выявления участков с нарушенной теплоизоляцией проводится один раз в год.

424. Обследование теплоизоляции изотермических резервуаров производится:  
при очередном техническом освидетельствовании резервуаров;  
при обнаружении увеличения интенсивности испарения аммиака жидкого в резервуаре;  
при появлении мест потения или изморози на наружной стенке резервуара.

### **ГЛАВА 33 АСУТП И ПАЗ. СВЯЗЬ**

425. Склады должны оснащаться автоматизированными системами АСУТП и ПАЗ, обеспечивающими контроль, управление и перевод в безопасное состояние в случае аварии и инцидента, а также предупреждение ошибочных действий производственного персонала при ведении процесса, пуске и останове производства.

426. Выбор системы АСУТП и ПАЗ по надежности, быстродействию и другим техническим характеристикам осуществляется разработчиком проекта с учетом особенностей технологического процесса и в зависимости от категории взрывоопасности входящих в состав склада технологических блоков.

427. Технические характеристики системы управления и ПАЗ должны соответствовать скорости изменения значений параметров процесса в требуемом диапазоне (класс точности, инерционность систем управления, диапазон измерения, частота опроса параметров процесса, быстродействие и других параметров).

428. Не допускается работа склада с неисправными или отключенными системами контроля, управления, сигнализации и противоаварийной защиты.

429. Формирование сигналов для срабатывания ПАЗ должно осуществляться в предусмотренных регламентом значениях.

430. Время срабатывания системы защиты должно исключать опасное развитие процесса.

431. Надежность системы защиты, начиная от датчика автоматических газосигнализаторов аммиака и заканчивая исполнительным элементом, должна составлять не ниже 0,99 за 1 000 часов и обеспечиваться:

аппаратурным резервированием необходимого типа;  
информационной, функциональной и временной избыточностью.

432. Каждый изотермический резервуар для хранения аммиака жидкого оснащается КИПиА согласно проекту для непрерывной регистрации основных параметров его работы.

433. Изотермические резервуары для хранения аммиака жидкого оснащаются средствами измерений уровня, давления и температуры.

Измерение указанных параметров хранения аммиака жидкого должно осуществляться с нормированной точностью.

Допустимые погрешности измерений должны составлять:

для уровня аммиака жидкого – не более  $\pm 2,0$  %;

для давления аммиака – не более  $\pm 3,0$  %;

для температуры внутренней стенки изотермического резервуара – не более  $\pm 3$  °С.

434. Средства измерений подлежат периодической поверке или калибровке в установленном порядке.

435. Размещение электрических средств и элементов системы управления и ПАЗ во взрывоопасных зонах по уровню взрывозащиты должно соответствовать проекту.

436. На трубопроводах подачи аммиака жидкого в изотермический резервуар предусматривается автоматическое отключение подачи аммиака в нижнюю часть резервуара при повышении его температуры до минус 30 °С с переключением этого потока в верхнюю часть.

437. В случае остановки аммиачных установок, включается система автоматического сброса аммиака газообразного из резервуара на факел по заданным уставкам блокировок.

438. Изотермические резервуары оснащаются системой непрерывного автоматического анализа содержания аммиака в межстенном пространстве из нижней и верхней цилиндрической части резервуаров с выводом сигнализации максимальной концентрации аммиака (100 мг/куб. м) в пункт управления складом и пункт управления агрегатом по производству аммиака.

439. Технические характеристики, количество и месторасположение датчиков автоматических газосигнализаторов аммиака в межстенном пространстве определяется проектом.

440. Пространство между изотермическими резервуарами и бетонным ограждением склада оснащается газоанализаторами концентрации паров аммиака с целью непрерывного автоматического контроля содержания аммиака в воздухе рабочей зоны с выводом сигнализации свыше предельно допустимой концентрации (20 мг/куб. м) в пункт управления складом и пункт управления агрегатом по производству аммиака.

441. Технические характеристики, количество и месторасположение датчиков автоматических газосигнализаторов аммиака в воздухе рабочей зоны определяются проектом.

442. На территории складов должно быть установлено устройство, определяющее направление и скорость ветра, данные которого могут использоваться при расчетах возможных масштабов загазованности.

443. Склады должны быть оборудованы двумя каналами связи с диспетчером организации и пунктом управления производства аммиака, а также другими объектами, перечень которых устанавливается проектом. Кроме этого, склады должны быть обеспечены громкоговорящей связью.

444. Перечень объектов, с которыми устанавливается телефонная связь, вносится в ПЛА.

## **ГЛАВА 34**

### **ЭЛЕКТРООБЕСПЕЧЕНИЕ СКЛАДОВ**

445. Электроприемники складов относятся к потребителями I, II категории надежности.

446. Электропитание оборудования АСУТП, ПАЗ, включая и полевое оборудование КИПиА, должно обеспечиваться от двух независимых источников через источник бесперебойного питания.

Источник бесперебойного питания должен обеспечить электропитанием полевое оборудование КИПиА и основное оборудование АСУТП и ПАЗ, чтобы произвести перевод технологического оборудования склада в безопасное состояние в течение наперед заданного интервала времени.

447. Классы взрывоопасных зон и уровень взрывозащиты оборудования должны устанавливаться проектом. При замене электрооборудования во время ремонтов или модернизации его, недопустимо снижение требований по взрывозащите ниже проектных.

## **ГЛАВА 35 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ**

448. В качестве источников водоснабжения складов могут быть приняты водопроводные системы организации-владельца, магистральные сети других организаций, а также самостоятельные водозаборы подземных и поверхностных вод.

449. Удаление атмосферных вод с территории складов после проведения анализа на содержание аммиака осуществляется через приямки на утилизацию или в канализацию организации-владельца при отсутствии аммиака в этих водах.

## **ГЛАВА 36 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ СКЛАДОВ**

450. Оборудование, трубопроводы и тепловая изоляция должны содержаться в исправном состоянии и ремонтироваться в соответствии с действующей технической нормативной документацией организации-владельца складов.

451. Перед включением в работу изотермических резервуаров, другого оборудования, трубопроводов из них должен быть удален воздух продувкой азотом до объемной доли кислорода не более 5 %, а затем осуществляется продувка газообразным аммиаком до объемной доли аммиака в выдуваемом газе не менее 95 %.

452. Перед ремонтом из оборудования удаляется аммиак и осуществляется продувка азотом и воздухом до объемной доли кислорода не менее 19 %.

453. Все продувки и сбросы производятся на факел.

454. Перед подачей аммиака жидкого в изотермический резервуар межстенное пространство резервуара должно быть продуто и заполнено осушенным азотом для удаления воздуха и влаги до точки росы азота не выше минус 40 °С.

455. Изотермический резервуар перед наливом в него аммиака жидкого должен быть продут газообразным аммиаком и охлажден до рабочей температуры.

456. Продувка газообразным аммиаком внутреннего резервуара осуществляется до объемной доли аммиака в выдуваемом газе не менее 95 % на факел.

457. Разрешается совмещать охлаждение внутреннего резервуара с продувкой его для удаления азота.

458. Охлаждение изотермического резервуара производится впрыскиванием аммиака жидкого через разбрызгивающее устройство, не допуская образования вакуума.

459. Скорость охлаждения изотермического резервуара должна быть не более 5 °С/ч при разности температур между крышей и днищем внутреннего резервуара 30 °С. При увеличении этой разности скорость охлаждения должна пропорционально уменьшаться.

Объемная доля аммиака в межстенном пространстве резервуара во время эксплуатации не должна превышать 0,5 %.

460. В случае срабатывания сигнализации газоанализаторов расположенных на территории складов технологический персонал, применяя средства индивидуальной защиты должен выявить причину и место появления пропуска аммиака и действовать согласно ПЛА.

461. Территория складов оборудуется фонтанчиками для промывания глаз и аварийными душами для слива (смыва) аммиака жидкого попавшего на одежду.

462. Аварийные души должны автоматически включаться при вступлении на площадку под душевым рожком, с включением сигнализации. В помещении аварийного душа должна поддерживаться плюсовая температура.

463. Количество и расположение душей и фонтанчиков определяется проектом.



Приложение 1  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

**Давление испытания сосудов, аппаратов и трубопроводов АХУ**

| Область испытаний   | Давление испытания (избыточное), МПа (бар) |              |
|---|--|--------------|
|   | пробное на прочность                       | на плотность |
| 1. Сторона низкого давления для установок и сторона промежуточного давления для двухступенчатых установок   | 2,0 (20,0)                                 | 1,6 (16,0)   |
| 2. Сторона низкого давления для установок и сторона промежуточного давления для двухступенчатых установок с температурой окружающего (атмосферного) воздуха не более 32 °С  | 1,5 (15,0)                                 | 1,2 (12,0)   |
| 3. Сторона высокого давления для установок с водоохлаждаемыми и испарительными конденсаторами   | 2,0 (20,0)                                 | 1,6 (16,0)   |
| 4. Сторона высокого давления для установок с конденсаторами воздушного охлаждения   | 2,9 (29,0)                                 | 2,3 (23,0)   |
| 5. Сторона высокого давления для установок с конденсаторами воздушного охлаждения, эксплуатируемых в условиях умеренной и холодной зоны при обеспечении температуры конденсации не более 50 °С (за счет подбора оборудования) | 2,5 (25,0)                                 | 2,0 (20,0)   |

Приложение 2  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

Форма

**СУТОЧНЫЙ ЖУРНАЛ РАБОТЫ АХУ**

за \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

| Оборудование                         | Параметры           | Температура, °С;<br>избыточное давление, МПа |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | Среднее<br>за сутки | Время |                | Работа<br>за<br>сутки,<br>ч |  |  |  |
|--------------------------------------|---------------------|--|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------|-------|----------------|-----------------------------|--|--|--|
|                                      |                     | часы измерения                               |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     | пуска | оста-<br>новки |                             |  |  |  |
|                                      |                     | 2  | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |                     |       |                |                             |  |  |  |
| Компрессор<br>одноступенчатый<br>№ * | Давление<br>кипения |  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      | t °С кипения        |  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      | t °С всасывания     |  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      | t °С нагнетания     |  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      | давление масла      |  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
| Компрессор<br>двухступенчатый<br>№*  | С<br>Н<br>Д         | Давление<br>кипения                          |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      |                     | t °С кипения                                 |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      |                     | t °С всасывания                              |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      |                     | t °С нагнетания                              |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      |                     | давление масла                               |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      | С<br>В<br>Д         | давление в<br>промежуточном<br>сосуде        |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      |                     | t °С в<br>промежуточном<br>сосуде            |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      |                     | t °С всасывания                              |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      |                     | t °С нагнетания                              |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |
|                                      |                     | давление масла                               |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |       |                |                             |  |  |  |

|  |                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Конденсатор<br>№                                   | давление<br>конденсации         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | t °С конденсации                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | t °С<br>поступающей<br>воды     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | t °С отходящей<br>воды          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Испаритель<br>№ *                                  | t °С<br>поступающего<br>рассола |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | t °С отходящего<br>рассола      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Плотность<br>рассола            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| t °С<br>аммиака перед<br>регулирующим<br>действием | Одноступенчатое<br>сжатие       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Двухступенчатое<br>сжатие       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| t °С свежей воды                                   |                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| t °С наружного воздуха                             |                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

\* При наличии оборудования.

| Учет температурного режима в камерах |  |                                  |   |   |    |    |    |       | Работа камерного оборудования |           |        |                       |                             |  |
|--------------------------------------|--|----------------------------------|---|---|----|----|----|-------|-------------------------------|-----------|--------|-----------------------|-----------------------------|--|
| номер<br>камеры                      | температура<br>воздуха по<br>проекту, °С | температура воздуха в камере, °С |   |   |    |    |    |       | средняя за<br>сутки           | время     |        | работа за<br>сутки, ч | оттаивание<br>снеговой шубы |  |
|                                      |  | часы измерения*                  |   |   |    |    |    | пуска |                               | остановки | начало |                       | конец                       |  |
|                                      |  | 1                                | 5 | 9 | 13 | 17 | 21 |       |                               |           |        |                       |                             |  |
| 1                                    | 2  | 3                                | 4 | 5 | 6  | 7  | 8  | 9     | 10                            | 11        | 12     | 13                    | 14                          |  |

| Работа насосов |                          |                                  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |       |           |                             |
|----------------|--------------------------|----------------------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----------|-----------------------------|
| №<br>п/п       | Тип насоса, номер        | давление нагнетания насосов, МПа |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | время |           | работа<br>за<br>сутки,<br>ч |
|                |                          | часы измерения                   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | пуска | остановки |                             |
|                | Аммиачный насос<br>№*    | 2                                | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |       |           |                             |
|                | Водяной насос №*         |                                  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |       |           |                             |
|                | Рассольный насос<br>№*   |                                  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |       |           |                             |
|                | Насос ледяной воды<br>№* |                                  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |       |           |                             |

| Эксплуатационный расход за сутки    |            |            |
|-------------------------------------|------------|------------|
| Наименование                        | Количество | Примечание |
| Электроэнергия (по счетчику), кВт·ч |            |            |
| Вода (по водомеру), м               |            |            |
| Компрессорное масло, кг             |            |            |
| Машинное масло, кг                  |            |            |
| Аммиак, кг                          |            |            |
| Тавот, кг                           |            |            |
| Хлористый кальций, кг               |            |            |
| Поваренная соль, кг                 |            |            |
| Спуск масла из системы, кг          |            |            |

| Фамилия, собственное имя, отчество (если такое имеется) | Должность | Расписка в приеме и сдаче смены |      |          |      |           |      |
|---|-----------|---------------------------------|------|----------|------|-----------|------|
|   |           | I смена                         |      | II смена |      | III смена |      |
|   |           | принял                          | сдал | принял   | сдал | принял    | сдал |
| 1   | 2         | 3                               | 4    | 5        | 6    | 7         | 8    |
|   |           |                                 |      |          |      |           |      |

| Замечания дежурных смен по работе оборудования и приборов автоматики | Распоряжения начальника (мастера) компрессорного цеха | Отчет дежурных смен о выполненных работах |
|--|---|---|
| 1  | 2   | 3   |
|  |   |   |

Начальник компрессорного цеха \_\_\_\_\_ (подпись)      Мастер компрессорного цеха\*\* \_\_\_\_\_ (подпись)

\* В случае отсутствия заводской лаборатории запись температурного режима производить 2 раза в сутки (в 8 и 16 ч) по данным технологического цеха (цеха АХУ).

\*\* При наличии в штатном расписании.

Приложение 3  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

Форма

### Журнал учета установки-снятия заглушек

Начат \_\_\_\_\_  
Окончен \_\_\_\_\_

| № п/п | Дата и время установки заглушки | Точное место установки заглушки | № заглушки, Ру, DN* | Кто дал указание на установку заглушки, должность, Ф.И.О. | Подпись, дата | Кто установил заглушку, должность, Ф.И.О. | Подпись, дата | Дата и время снятия заглушки | Кто дал указание на снятие заглушки, должность, Ф.И.О. | Подпись, дата | Кто снял заглушку, должность, Ф.И.О. | Подпись, дата |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---|---------------|---|---------------|------------------------------|--|---------------|--------------------------------------|---------------|
| 1     | 2                               | 3                               | 4                   | 5   | 6             | 7   | 8             | 9                            | 10   | 11            | 12                                   | 13            |
|       |                                 |                                 |                     |   |               |   |               |                              |  |               |                                      |               |

\* DN – номинальный диаметр (условный проход).

Приложение 4  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

### Основные свойства аммиака

1. При атмосферном давлении и температуре выше минус 33,4 °С аммиак является бесцветным газом с резким раздражающим удушливым запахом (нашатырного спирта). Его можно перевести в жидкое состояние охлаждением до минус 33,4 °С при атмосферном давлении или увеличением давления. Относится к сжиженным газам и выпускается в жидком виде.

Аммиак является веществом IV класса опасности по ГОСТ 12.1.005-88. Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – 20 мг/куб. м.

Аммиак является малоопасным вредным веществом IV класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76.

#### 2. Физико-химические свойства аммиака:

|  |                    |
|--|--------------------|
| химическая формула                               | NH <sub>3</sub>    |
| молекулярная масса                               | 17,03              |
| молекулярный объем                               | 22,01              |
| температура кипения при 0,1 МПа, °С              | минус 33,4         |
| температура затвердевания (плавления), °С        | минус 77,9         |
| критическая температура, °С                      | плюс 132,4         |
| критическое давление, МПа                        | 11,52              |
| плотность газа при 0 °С и 0,0981 МПа, кг/куб. м  | 0,77               |
| плотность газа при 25 °С и 0,1013 МПа, кг/куб. м | 0,704              |
| плотность по воздуху, кг/куб. м                  | 0,597 (легкий газ) |

При испарении аммиака в окружающую атмосферу его температура может понизиться с минус 33,4 °С до минус 67 °С.

#### 3. Коррозионные свойства аммиака:

аммиак взаимодействует с медью, цинком и их сплавами, особенно в присутствии воды. Растворяет обычную резину;

стали в жидком аммиаке с содержанием воды меньше 0,2 % (мас.) в присутствии кислорода могут подвергаться коррозионному растрескиванию при температуре эксплуатации до минус 20 °С;

стали, у которых температура перехода из пластической зоны в хрупкую, выше температуры жидкого аммиака, могут подвергаться хрупкому разрушению при наличии концентрации напряжения.

#### 4. Пожароопасные свойства:

газообразный аммиак относится к горючим газам. Температура его самовоспламенения в стальной бомбе, обладающей каталитическим действием, равна плюс 650 °С, энергия сгорания – 20 790 кДж/кг (4450 ккал/кг), минимальная энергия зажигания равна 680 мДж. Смесь аммиака с воздухом становится горючей при содержании в смеси 15–28 % (объемн.) аммиака (концентрационный предел распространения пламени). С увеличением температуры пределы распространения пламени расширяются и при 100 °С они лежат в интервале 14,5–29,5 % (объемн.) аммиака;

жидкий аммиак относится к трудногорючим веществам. Теплового излучения горящего пара аммиака над поверхностью жидкого аммиака, находящегося под атмосферным давлением, недостаточно для поддержания горения. Горение прекращается по окончании кипения аммиака. В связи с низкой нормальной скоростью горения аммиачновоздушной среды аммиак не способен к диффузионному горению, то есть гаснет при удалении источника поджигания;

контакт аммиака с ртутью, хлором, йодом, бромом, кальцием, окисью серебра и некоторыми другими химическими веществами может привести к образованию взрывчатых соединений.

При поджигании аммиака в неограниченном объеме ударная взрывная волна, способная причинять разрушения, не образуется. Однако аммиак является горючим газом и при его сгорании (в воздухе или кислородом) внутри замкнутого объема (оборудования или помещения) давление может повыситься в 6 раз, вызвав разрушение оборудования или здания и ударную волну от расширения сжатых продуктов сгорания.

5. Аммиак обладает низким концентрационным порогом восприятия обонянием и оказывает раздражающее действие на глаза и слизистые оболочки носоглотки. Жидкий аммиак вызывает ожоги кожи, его пары – эритемы кожи, представляет опасность при попадании в глаза.

Действие газообразного аммиака на человека характеризуется следующими показателями, мг/куб. м (%) аммиака в воздухе:

|  |                       |
|--|-----------------------|
| порог восприятия обонянием                                       | 5–35                  |
| ощущение раздражения слизистых оболочек                          | 100                   |
| немедленное раздражение:   |                       |
| горла  | 280                   |
| глаз   | 490                   |
| кашель   | 1200                  |
| не появляется последствий после пребывания в течение 1 часа      | 250 (0,035)           |
| возможна опасность для жизни                                     | 350–700 (0,05–0,1)    |
| вызывающее смертельный исход при воздействии в течение 30–60 мин | 1500–2700 (0,21–0,39) |

Предельно допустимые концентрации аммиака (мг/куб. м):

|   |      |
|---|------|
| в воздухе рабочей зоны производственного помещения              | 20   |
| в атмосферном воздухе территории промышленной организации       | 7    |
| в атмосферном воздухе населенного пункта                        | 0,2  |
| в воде рыбохозяйственных водоемов (мг/л)                        | 0,05 |
| в воде водоемов санитарно-бытового назначения (по азоту) (мг/л) | 0,2  |

Приложение 5  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

### Требования к электрооборудованию для АХУ

| Класс взрывоопасной зоны   | Уровень взрывозащиты и степень защиты оболочки   |
|--|--|
| Допустимый уровень взрывозащиты или степень защиты оболочки электрических машин (стационарных и переносных) в зависимости от класса взрывоопасной зоны |  |
| V-1г   | Повышенной надежности против взрывов   |
| V-1б   | Без средств взрывозащиты, оболочка со степенью защиты не менее IP44. Искрящие части и машины (например, контактные кольца) должны быть включены в оболочку со степенью защиты не менее IP44  |
| Допустимый уровень взрывозащиты или степень защиты оболочки электрических аппаратов и приборов в зависимости от класса взрывоопасной зоны              |  |
| Стационарные установки   |  |
| V-1г   | Повышенной надежности против взрыва – для аппаратов и приборов, искрящих или подверженных нагреву более 80 °С.<br>Без средств взрывозащиты – для аппаратов и приборов, не искрящих и не подверженных нагреву выше 80 °С. Оболочка со степенью защиты не менее IP54 |
| V-1б   | Без средств взрывозащиты. Оболочка со степенью защиты не менее IP44*   |

|  |  |
|--|--|
| Установки передвижные или являющиеся частью передвижных и ручные передвижные   |  |
| В-1б, В-1г   | Повышенной надежности против взрыва                          |
| Допустимый уровень взрывозащиты или степень защиты электрических светильников в зависимости от класса взрывоопасной зоны |  |
| Стационарные светильники   |  |
| В-1г   | Повышенной надежности против взрыва                          |
| В-1б   | Без средств взрывозащиты. Оболочка со степенью защиты IP53** |
| Переносные светильники   |  |
| В-1б, В-1г   | Повышенной надежности против взрыва                          |

\* Степень защиты оболочки аппаратов и приборов от проникновения воды (вторая цифра обозначения) допускается изменять в зависимости от условий среды, в которой их устанавливают.

\*\* Допускается изменение степени защиты оболочки от проникновения воды (вторая цифра обозначения) в зависимости от условий среды, в которой устанавливают светильники.

Приложение 6  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

### Трубы для аммиачных холодильных установок

| DN*, мм  | Вид труб                          | ГОСТ на трубы | Материал труб в зависимости от температуры рабочей среды |               |
|----------|-----------------------------------|---------------|--|---------------|
|          |                                   |               | -70...-41°C  | -40...+150 °C |
|          |                                   |               | Марка стали  |               |
| 10...40  | Бесшовные холодно-деформированные | 8733-74       | 10Г2   | 10, 20        |
| 50...400 | Бесшовные горяче-деформированные  | 8731-74       | 10Г2   | 10, 20        |

\* DN – номинальный диаметр трубы (условный проход).

Приложение 7  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

### Сортамент труб для АХУ

| DN*, мм      | Д <sub>н</sub> ** × S***, мм | Масса 1 пог. м, кг | DN*, мм      | Д <sub>н</sub> ** × S***, мм | Масса 1 пог. м, кг |
|--------------|------------------------------|--------------------|--------------|------------------------------|--------------------|
| ГОСТ 8734-75 |                              |                    | ГОСТ 8732-78 |                              |                    |
| 10           | 14 × 1,6                     | 0,49               | 80           | 89 × 3,5                     | 7,38               |
| 15           | 18 × 1,6                     | 0,65               | 100          | 108 × 4                      | 10,26              |
| 20           | 25 × 1,6                     | 0,92               | 125          | 133 × 4                      | 12,73              |
| 25           | 32 × 2                       | 1,48               | 150          | 159 × 4,5                    | 17,15              |
| 32           | 38 × 2                       | 1,78               | 200          | 219 × 7                      | 36,60              |
| 40           | 45 × 2,5                     | 2,62               | 250          | 273 × 8                      | 52,28              |
| 50           | 57 × 3,5                     | 4,62               | 300          | 325 × 8                      | 62,54              |
| ГОСТ 8732-78 |                              |                    | 350          | 377 × 9                      | 81,68              |
| 70           | 76 × 3,5                     | 6,26               | 400          | 426 × 10                     | 102,59             |

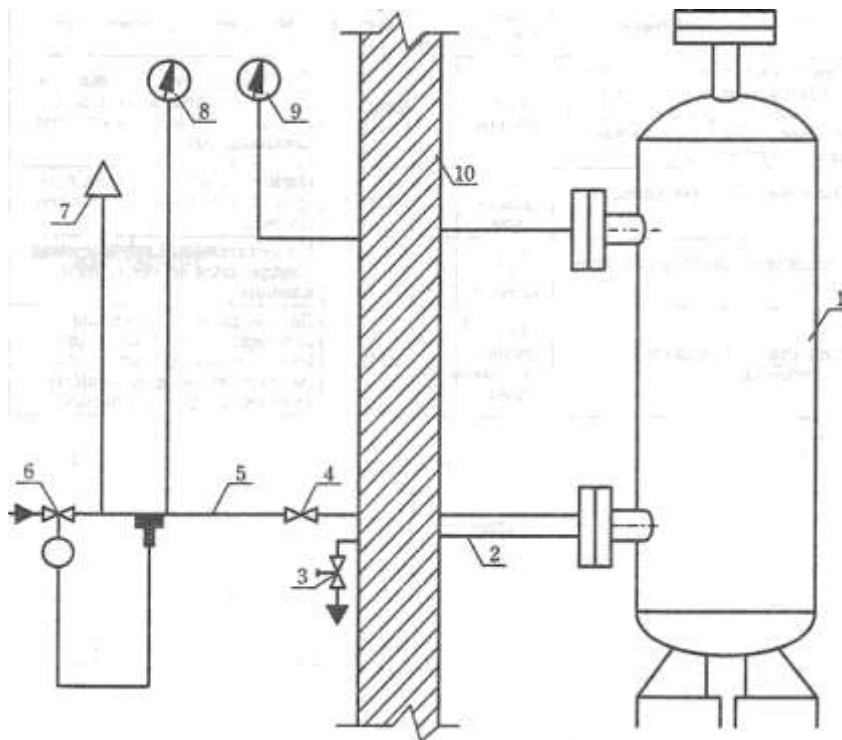
\* DN – номинальный диаметр трубы (условный проход).

\*\* Д<sub>н</sub> – наружный диаметр трубы.

\*\*\* S – толщина стенки трубы.

Приложение 8  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

**Схема пневматического испытания сосудов (аппаратов)**



- 1 – испытываемый сосуд; 2 – трубопровод сброса воздуха;  
3 – запорный вентиль сброса воздуха; 4 – запорный вентиль подачи воздуха;  
5 – трубопровод подачи воздуха; 6 – редукционный клапан;  
7 – предохранительный клапан; 8 – манометр рабочий; 9 – манометр контрольный;  
10 – стена здания.

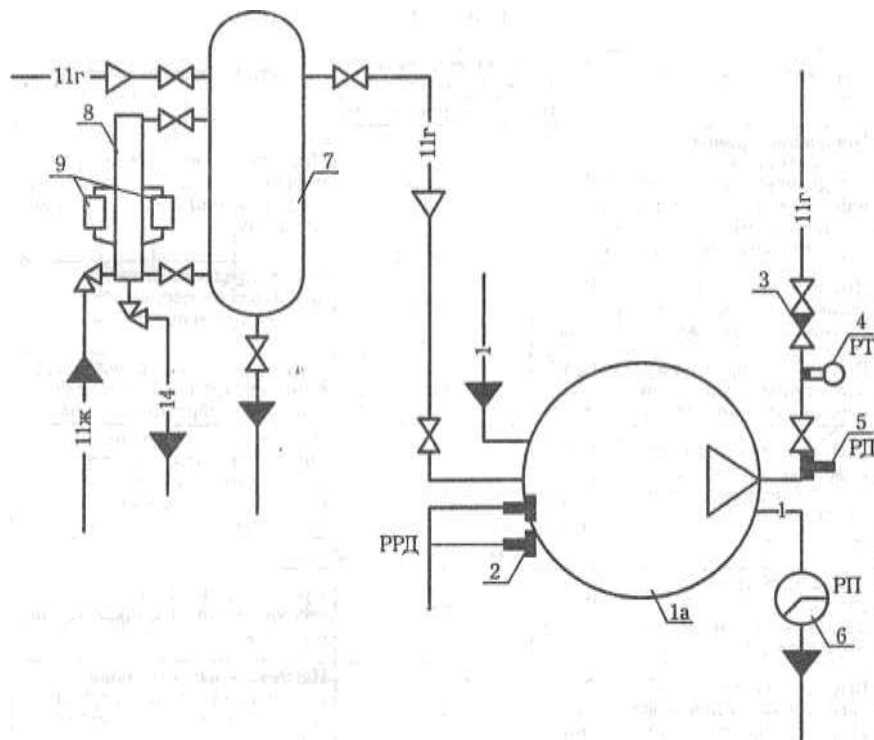
Приложение 9  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

**Приборы автоматической защиты одноступенчатых компрессоров**

| Контролируемый параметр   | Тип прибора            | Позиция и обозначение | Место присоединения датчика   |
|---|------------------------|-----------------------|---|
| Появление уровня жидкого аммиака в отделителе жидкости или аварийный уровень жидкого аммиака в сосуде, его заменяющем | Реле уровня            | 9                     | Промежуточная колонка, присоединенная к отделителю жидкости или сосуду, его заменяющему                                       |
| Высокое давление нагнетания   | Реле давления          | 5-РД                  | Нагнетательная сторона компрессора до нагнетательного вентиля   |
| Высокая температура нагнетания  | Реле температуры       | 4-РТ                  | Нагнетательный трубопровод компрессора до обратного клапана   |
| Недостаточное давление в системе смазки   | Реле разности давления | 2-РРД                 | Датчик низкого давления присоединяется к картеру компрессора, датчик высокого давления – к напорному трубопроводу маслонасоса |

Приложение 10  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

**Схема расположения приборов автоматической защиты  
одноступенчатых компрессоров**



- 1а – компрессор; 2 – реле разности давления РРД в системе смазки; 3 – обратный клапан;  
4 – реле температуры РТ; 5 – реле давления РД; 6 – реле протока РП;  
7 – отделитель жидкости (сосуд, его заменяющий); 8 – промежуточная колонка;  
9 – реле уровня РУ; трубопроводы: 1 – охлаждающей воды; 11г – газообразного аммиака;  
11ж – жидкого аммиака; 14 – масляный

Приложение 11  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

**Приборы автоматической защиты двухступенчатых агрегатов  
(состоящих из двух компрессоров – первой и второй ступени сжатия)**

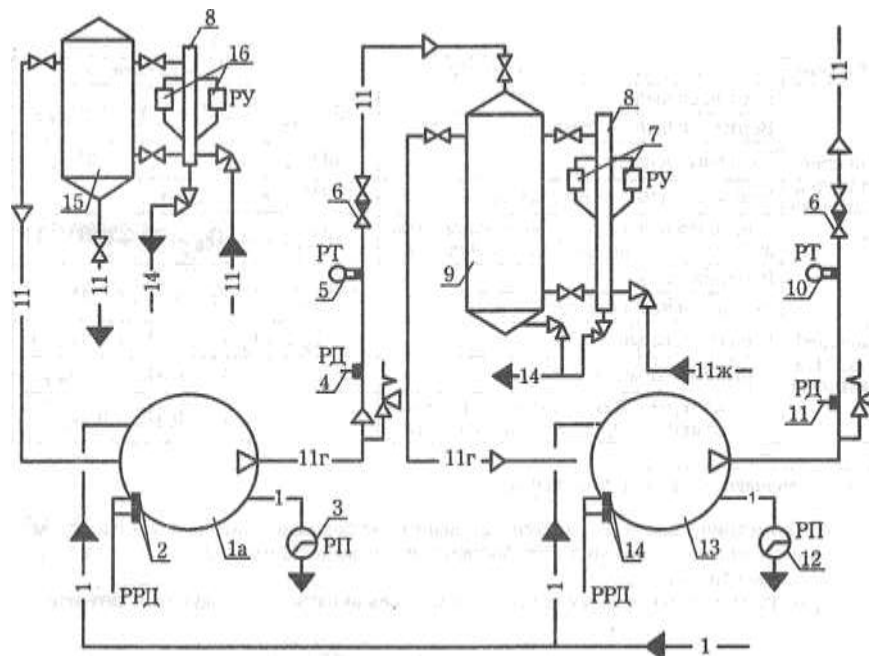
| Контролируемый параметр   | Тип прибора   | Позиция и обозначение | Место присоединения датчика   |
|---|---------------|-----------------------|---|
| Первая ступень сжатия   |               |                       |   |
| Появление уровня жидкостного аммиака в отделителе жидкости или аварийный уровень жидкого аммиака в сосуде, его заменяющем | Реле уровня   | 16-РУ                 | Промежуточная колонка, присоединенная к отделителю жидкости или сосуду, его заменяющему |
| Высокое давление нагнетания компрессора первой ступени сжатия   | Реле давления | 4-РД                  | Нагнетательная сторона компрессора первой ступени сжатия до нагнетательного вентиля     |



|   |                        |        |   |
|---|------------------------|--------|---|
| Высокая температура нагнетания компрессора первой ступени сжатия            | Реле температуры       | 5-РТ   | Нагнетательный трубопровод компрессора первой ступени сжатия до обратного клапана   |
| Недостаточное давление в системе смазки компрессора первой ступени сжатия   | Реле разности давления | 2-РРД  | Датчик низкого давления присоединяется к картеру компрессора, датчик высокого давления – к напорному трубопроводу маслонасоса |
| <b>Вторая ступень сжатия</b>  |                        |        |   |
| Аварийный уровень жидкого аммиака в промежуточном сосуде (охладителе)       | Реле уровня            | 7-РУ   | Промежуточная колонка, присоединенная к промежуточному сосуду   |
| Высокое давление нагнетания компрессора второй ступени сжатия               | Реле давления          | 11-РД  | Нагнетательная сторона компрессора второй ступени сжатия до нагнетательного вентиля   |
| Высокая температура нагнетания компрессора второй ступени сжатия            | Реле температуры       | 10-РТ  | Нагнетательный трубопровод компрессора второй ступени сжатия до обратного клапана   |
| Недостаточное давление в системе смазки и компрессора второй ступени сжатия | Реле разности давления | 14-РРД | Датчик низкого давления присоединяется к картеру компрессора, датчик высокого давления – к напорному трубопроводу маслонасоса |

Приложение 12  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

**Схема расположения приборов автоматической защиты двухступенчатых агрегатов  
(из двух компрессоров)**



- 1а – компрессор первой ступени сжатия; 2, 14 – реле разности давления РРД в системе смазки;  
3, 12 – реле протока РП; 4, 11 – реле давления РД; 5, 10 – реле температуры РТ;  
6 – обратный клапан; 7, 16 – реле уровня РУ; 8 – промежуточная колонка;  
9 – промежуточный сосуд; 13 – компрессор второй ступени сжатия;  
15 – отделитель жидкости (сосуд, его заменяющий); трубопроводы: 1 – охлаждающей воды;  
11г – газообразного аммиака; 11ж – жидкого аммиака; 14 – масляный.

Приложение 13  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

**Геометрическая емкость циркуляционных ресиверов для испарительных систем  
в насосных схемах с верхней и нижней подачей аммиака**

| Система                    | Тип циркуляционного ресивера                                       | Формула расчета емкости                          |
|----------------------------|--|--|
| С нижней подачей аммиака   | Вертикальный   | $2,7[V_{н.т.} + 0,2(V_б + V_в) + 0,3 V_{в.т.}]$  |
|                            | Вертикальный со стояком  |  |
|                            | Горизонтальный*  | $2,0[V_{н.т.} + 0,2(V_б + V_в) + 0,3 V_{в.т.}]$  |
|                            | Горизонтальный* со стояком   | $1,7[V_{н.т.} + 0,2(V_б + V_в) + 0,3 V_{в.т.}]$  |
| С верхней подачей аммиака  | Горизонтальный со стояком, совмещающий функции отделителя жидкости | $3,0[V_{н.т.} + 0,2(V_б + V_в) + 0,3 V_{в.т.}]$  |
|                            | Вертикальный   | $2,7(V_{н.т.} + 0,3V_б + 0,5V_в + 0,3 V_{в.т.})$ |
|                            | Вертикальный со стояком  |  |
|                            | Горизонтальный*  | $2,0(V_{н.т.} + 0,3V_б + 0,5V_в + 0,3 V_{в.т.})$ |
| Горизонтальный* со стояком |  | $1,7(V_{н.т.} + 0,3V_б + 0,5V_в + 0,3 V_{в.т.})$ |
|                            | Горизонтальный со стояком, совмещающий функции отделителя жидкости | $3,0(V_{н.т.} + 0,3V_б + 0,5V_в + 0,3 V_{в.т.})$ |

где  $V_{н.т.}$  – геометрическая емкость нагнетательного трубопровода аммиачного насоса, куб. м;

$V_{в.т.}$  – геометрическая емкость трубопроводов совмещенного отсоса паров и слива жидкости, куб. м;

$V_б$  и  $V_в$  – геометрическая емкость труб соответственно батарей и воздухоохладителей, куб. м.

\* Не совмещающий функции отделителя жидкости.

Приложение 14  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

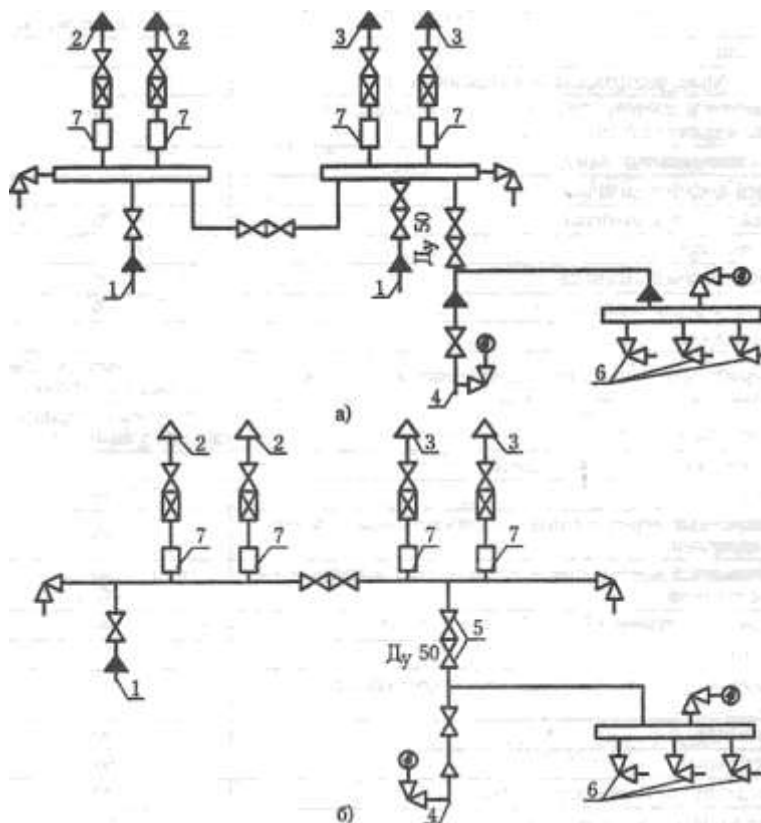
**Нормы заполнения сосудов и аппаратов АХУ жидким аммиаком**

|   |  |
|---|--|
| Испарители:<br>кожухотрубные, вертикальные и горизонтальные                       | 80                                     |
| змеевиковые и листотрубные (панельные) независимо от наличия отделителей жидкости | 50                                     |
| Батареи холодильных камер:<br>с верхней подачей аммиака                           | 30                                     |
| с нижней подачей аммиака  | 70                                     |
| Воздухоохладители:<br>с верхней подачей аммиака                                   | 50                                     |
| с нижней подачей аммиака  | 70                                     |
| Конденсаторы:<br>кожухотрубные с ресиверной частью кожуха (обечайки)              | Полный объем ресиверной части обечайки |
| других типов  | 80 % объема сборников жидкого аммиака  |
| Отделители жидкости   | 0                                      |

| Наименование элементов АХУ   | Условные нормы заполнения внутреннего объема (%) |
|--|--|
| Ресиверы:<br>линейные  | 50   |
| циркуляционные вертикальные и горизонтальные с жидкостными стояками        | 15   |
| циркуляционные вертикальные и горизонтальные без жидкостных стояков        | 30   |
| защитные   | 0  |
| дренажные  | 0  |
| Промежуточные сосуды в установках двухступенчатого сжатия:<br>вертикальные | 30   |
| горизонтальные   | 50   |
| Маслоотделители барботажного типа  | 30   |
| Трубопроводы жидкого аммиака   | 100  |
| Морозильные и плиточные аппараты непосредственного охлаждения              | 80   |
| Трубопроводы совмещенного отсоса паров и слива жидкого аммиака             | 30   |

Приложение 15  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

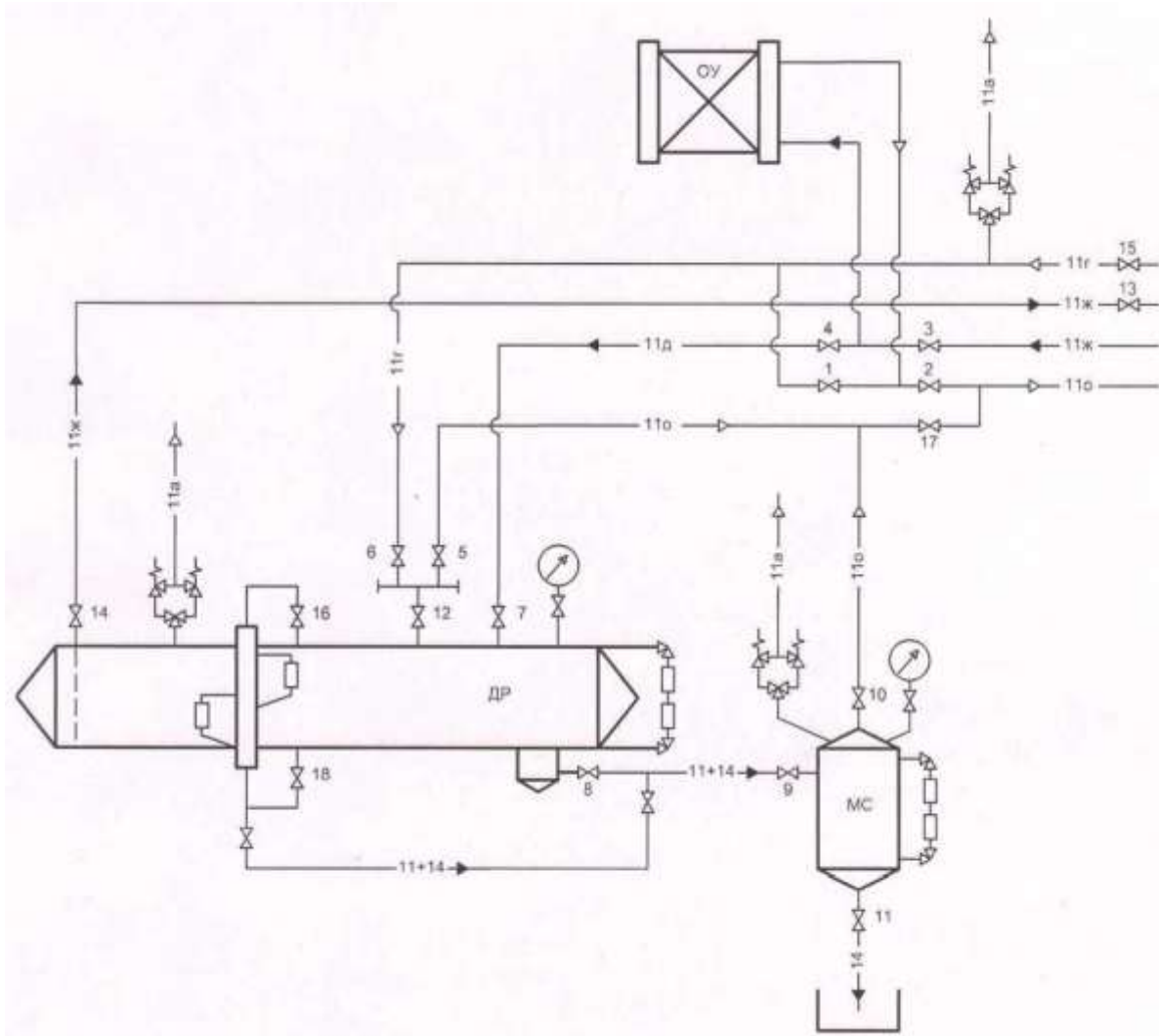
**Схема присоединения трубопровода аммиачной цистерны к АХУ**



- а) при наличии центральной регулирующей станции;  
 б) в случае отсутствия центральной регулирующей станции.  
 Жидкостные трубопроводы: 1 – от конденсатора (промсосуда);  
 2 и 3 – к батареям (циркуляционным ресиверам); 4 – от цистерны;  
 5 – запорные вентили, пломбируемые в закрытом положении;  
 6 – вентили для присоединения аммиачных баллонов; 7 – вентили для регулирования заполнения батарей (циркуляционных ресиверов).

Приложение 16  
к Правилам по обеспечению  
промышленной безопасности  
аммиачных холодильных установок  
и складов жидкого аммиака

**Схема оттаивания снеговой шубы**



МС – маслосборник; ДР – дренажный ресивер, ОУ – охлаждающее устройство (испаритель, батарея, воздухоохладитель).

Трубопроводы: 11ж – жидкого аммиака; 11д – дренажный;  
11г – горячих паров аммиака; 11а – аварийного выброса аммиака; 14 – масляный;  
11 + 14 – слива масла с аммиаком.