

# ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Н.В. БЕЛОВА,

ведущий государственный инспектор по химии Проматомнадзора

В рангах потенциальных опасностей аммиачные холодильные установки занимают высокую ступень. В них огромен запас энергии сжатого агента; утечки аммиака из системы токсичны, а смесь его с воздухом взрывоопасна.

Для обеспечения безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок определяется ряд условий и мер, изложенных в «Правилах охраны труда и безопасности аммиачных холодильных установок» (Минск, «Технология», 1998 г.). Кроме этих правил действует ряд других нормативных документов. Прежде всего на каждую установку должен быть разработан проект, который учитывает все требования норм и правил.

Аммиачная холодильная установка как взрывопожароопасный объект категории пожароопасности А должен быть правильно расположен в архитектурно-строительном отношении: в отдельном здании, в пристройке к холодильнику или одноэтажному производственному зданию. Машинное (аппаратное) отделение может быть встроенным в холодильный или одноэтажное производственное здание, от помещений которого должно быть отделено противопожарными стенами без проемов. Допускается примыкание машинного и аппаратного отделений к глухой стене многоэтажного производственного корпуса, при этом расстояние между ближайшими окнами машинного отделения и производственного корпуса должно быть не менее 9 м. Машинное отделение должно располагаться только на 1 этаже, а аппаратное допускается располагать над машинным отделением. Не допускается расположение постоянных рабочих мест, бытовых и административных помещений над машинным отделением. Под машинным (аппаратным) отделением не разрешается устройство подвальных помещений.

Строительным нормам и пра-

вилам должна соответствовать площадь легкобросаемых элементов (окна, двери) в общей сумме не менее  $0,05 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения машинного зала. Окна застекляются обыкновенным стеклом. Двери из машинного отделения должны быть обшиты жстью по асбесту, самозакрывающимися и открываться в сторону выхода. Для быстрой эвакуации персонала должно быть не менее 2-х выходов, а расстояние до выхода не более 30 м. Пути эвакуации могут быть и оконные проемы, поэтому высота подоконников не должна превышать 1,2 м.

Полы в машинном отделении должны быть ровные, нескользкие, из негорючего материала.

Вспомогательные помещения такие, как электрощитовые, операторные или помещения КИПиА — должны располагаться в отдельных помещениях. Выход из электрощитовых в соответствии с требованиями ПУЭ выполняется наружу; из операторной — наружу или через тамбур-шлюз в машинное отделение. Названные помещения должны быть обеспечены подпором воздуха от приточных вентсистем.

Для надежного проветривания отделения установки обеспечивают механической приточно-вытяжной, а также аварийной вентиляцией.

Приточная вентиляция должна обеспечить не менее 2-кратный воздухообмен, вытяжная — превышать приток на 1 кратность, но не более, во избежание сквозняков.

Аварийная вытяжка обеспечивает не менее 8-кратный обмен дополнительно к основной вытяжной вентиляции. Аварийная вентиляция выполняется или отдельной вентсистемой с разводкой воздуховодов или устройством осевых вентиляторов в оконных проемах. Вентустановки должны располагаться вне обслуживаемых помещений.

Системы вентиляции проверяются периодически на эффективность работы специализированными организациями, имеющими ли-

цензию Проматомнадзора на пускаладочные работы.

Электрооборудование, устанавливаемое в помещениях холодильной установки (электродвигатели, светильники, пускатели, проводка), должно соответствовать требованиям ПУЭ для взрывоопасных зон В-1б, В-1г (если оборудование с аммиаком установлено снаружи). Это значит, что приборы, аппараты и электродвигатели должны иметь защитную оболочку.

Помимо основного освещения, в помещениях машинного и аппаратного отделений должно быть выполнено аварийное, которое включается автоматически от независимого источника при отключении рабочего.

При ремонтах, осмотре, чистке оборудования применяются переносные светильники с повышенной взрывозащитой напряжением не более 12 В.

Здания аммиачных холодильных установок в соответствии с РД 34.21.122-87 должны иметь молниезащиту II категории и которая раз в год перед началом грозового сезона должна проверяться специализированными организациями на сопротивление растеканию тока.

Все холодильные установки должны обеспечиваться системой отключения электропитания при аварийном выбросе аммиака с включением аварийных освещения, вентиляции и sireны. Практика обследований показала, что не все предприятия имеют систему оповещения персонала, людей близлежащих предприятий и жилых массивов. Включение аварийной вентиляции предусмотрено только вручную у входов в отделение холодильной установки.

На многих предприятиях отсутствуют флюгера, столь необходимые при осуществлении плана ликвидации аварии, эвакуации людей и направления их в безопасное место.

Ряд из них только после обследований Проматомнадзора разработали и согласовали со службами ГО планы ликвидации последствий выбросов аммиака, а также рассчитали зоны поражения в соответствии с РД 52.04.253-90.

Определен ряд требований по расположению и устройству оборудования. Должны соблюдаться определенные правилами расстояния между ним и строительными конструкциями для обеспечения удобного его обслуживания.

Оборудование, не требующее постоянного наблюдения за его работой – ресиверы, маслоотделители, конденсаторы, – целесообразнее устанавливать снаружи здания на огражденной площадке. Ресиверы обеспечиваются навесом для защиты от солнечных лучей.

На оборудование, применяемое на холодильных установках, должны быть паспорта. Оно изготавливается только на специализированных предприятиях, имеющих лицензию. Для применения на поднадзорных установках оборудования, закупаемого за границей, требуется разрешение Проматомнадзора.

Для обвязки холодильных аппаратов применяются бесшовные, холоднокатанные трубы из соответствующей температурным режимам стали. Арматура также должна быть из стали, только при температуре не ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  допускается из ковкого чугуна.

Фланцевые соединения должны иметь уплотнительные поверхности типа «шип-паз», для уплотнения фланцев применяется паронит. Трубопроводы с аммиаком прокладываются по территории предприятия наземно, не допускается подземная прокладка, в том числе в туннелях.

Во избежание залива аммиачных компрессоров всасывание паров аммиака выполняется из отделителя жидкости.

Аммиачная система хладоснабжения должна обеспечивать возможность быстрого удаления жидкого аммиака из системы в дренажный ресивер, а при отсутствии его – в аварийную емкость.

Компрессорные установки оснащаются системой защиты при:

превышении давления нагнетания, превышении температуры нагнетания, падении давления всаса ниже предельного значения, падении давления охлаждающей воды на компрессорах, имеющих охлаждающую рубашку, колебании уровня аммиака в сосудах, из которых ведется всасывание паров аммиака компрессором.

Рабочий уровень в этих сосудах поддерживается регулятором уровня.

При превышении допустимых уровней жидкого аммиака должны срабатывать звуковая и световая сигнализации (желтый – сигнал предельно допустимого уровня; красный – достижения аварийно опасного уровня аммиака), а также блокировка на остановку компрессора.

Исправность приборов защиты компрессоров проверяется 1 раз в месяц, а защитных реле уровня в аппаратах – 1 раз в 10 дней с отражением в журнале.

На объектах, расположенных вблизи общественных, жилых и производственных зданий, должен осуществляться непрерывный контроль загазованности помещений машинного зала. При превышении параметров загазованности срабатывает сигнализация об опасных концентрациях, производится автоматическое включение устройств защиты и оповещения (п. 4.2.2.1).

Для защиты персонала, случайно закрытого в холодильной камере, предусматривается сигнализация «человек в камере». О работе вентиляции сообщает световая сигнализация.

На линиях нагнетания паров аммиака от компрессоров должны устанавливаться обратные клапаны, а на оборудовании, работающем под давлением, – предохранительные клапаны (ПК).

Между аппаратом и сосудом нельзя устанавливать запорную арматуру.

Для обеспечения непрерывной работы аппаратов при снятии ПК в ревизию или ремонт, на аппарате устанавливаются два клапана с трехходовым вентилем, чтобы при отключении одного клапана в действии был второй.

Не допускается установка общего клапана на нескольких аппара-

тах, а также установка заглушек и предохранительных пластин вместо клапана.

В установленные сроки по графику клапаны должны проходить ревизию – установленные на компрессорах – 1 раз в год; установленные на аппаратах и сосудах – 1 раз в полгода.

По результатам ревизии составляется акт.

Выброс от предохранительных клапанов выводится наружу на 1 м выше конька крыши наиболее высокого здания в радиусе 50 м. Устье трубы выброса защищается от атмосферных осадков.

Обслуживающий персонал должен контролировать параметры процесса и отражать их значения в сменном журнале установленной формы. Кроме основных параметров в журнале необходимо отражать температуру охлаждающей воды из рубашек цилиндров компрессора не более  $45^{\circ}\text{C}$ , а также 1 раз в месяц проверять отходящую воду на наличие аммиака.

В сменном журнале отражаются все работы, проводимые на установке (огневые, газоопасные, ремонтные, испытания и т.д.), а также замечания по работе оборудования.

Для поддержания в рабочем состоянии оборудования его следует в соответствии с графиком выводить в ремонт (средние, текущие и капитальные). Для проведения ремонтов предприятия, прежде всего, подрядные, должны иметь лицензию Проматомнадзора. Службе, ответственной за безопасную работу установки (главного энергетика), следует строго следить за выполнением ремонтных работ в полном объеме в соответствии с ведомостью дефектов.

На подконтрольных Проматомнадзору установках проводится регистрация сосудов, работающих под давлением. Каждый аппарат (сосуд) подвергается техническому освидетельствованию (ТО) до пуска в работу и периодически – в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

ТО включает наружный, внутренний осмотр и гидравлическое

или пневматическое испытания. На герметичность сосуда подвергаются испытаниям воздухом или инертным газом рабочим давлением. Периодичность ТО сосудов, работающих со средой, вызывающей коррозию со скоростью не более 0,1 мм/год – 2, 4, 8 лет; со скоростью более 0,1 мм/год – 1, 4, 8 лет. Результаты испытаний сосудов заносятся в паспорт. Испытания на прочность аппаратов проводятся давлением, равным: стороны нагнетания 18 атм, стороны всаса – 12 атм, на плотность – 15 атм и 10 атм.

Сроки испытаний на прочность трубопроводов и теплообменной аппаратуры: первое – через 15 лет работы; второе – через 5 лет; последующие – через каждые 3 года.

По результатам испытаний составляются акты.

Помимо этого, аппараты и сосуда, проработавшие более 20 лет, должны проходить диагностирование в полном объеме в соответствии с программой. Программа или технические условия диагностирования должны быть согласованы с Проматомнадзором.

В настоящее время Проматомнадзор разрабатывает такие технические условия, которые будут руководящим документом для всех предприятий, осуществляющих диагностирование оборудования.

На предприятии приказом назначаются лица, ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования, а также по надзору за техническим состоянием оборудования из числа ИТР.

Опасные работы, проводимые на аммиачной установке, такие как газоопасные, огневые, должны проводиться по нарядам-допускам с соблюдением Типовых инструкций по проведению газоопасных и огневых работ. Ремонтные работы и другие, не связанные с работой оборудования, также проводятся по нарядам-допускам на работы повышенной опасности.

Безопасную эксплуатацию установок в большой степени определяет обученность персонала, обслуживающего эти объекты. В основном это опытные машинисты, прошедшие обучение в учебных комбинатах. Работая на объектах, они проходят периодические инструктажи (1 раз в 3 месяца) и ежегодную проверку знаний. Труднее вопрос решается со вспомогательными профессиями такими, как слесари КИП, электрики.

На практике предприятия не закрепляют такой персонал по обслуживанию КИПиА и электрооборудования аммиачных холодильных установок, а на малых установках его вообще нет. В результате состояние многих аммиачных установок неудовлетворительное.

На всех предприятиях должно действовать «Типовое положение о порядке проведения инструктажа, обучения и проверки знаний».

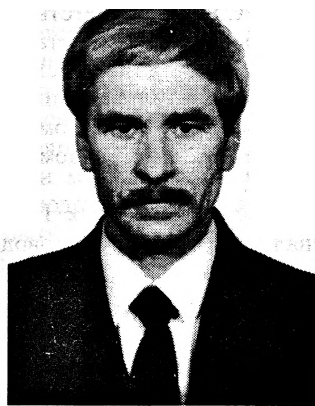
На аммиачных холодильных установках должны быть: проектная документация в комплекте с актами испытания оборудования и проведения специальных работ; паспорта оборудования; суточный журнал; графики ППР; инструкции – по эксплуатации установки, по охране труда при выполнении работ, по пожарной безопасности, по обслуживанию КИПиА; план ликвидации аварий с учетом прогноза последствий возможных выбросов аммиака из системы; расчета зон поражения в соответствии с методикой.

По плану ликвидации аварий ежегодно должны проводиться учебные тревоги. Знания плана ликвидации аварий персоналом должны проверяться ежегодно.

Обслуживающий персонал должен обеспечиваться средствами индивидуальной защиты: спецодеждой, спецобувью, противогазами марки КД в соответствии с требованиями норм и правил.

Для работ в аварийной ситуации должен быть резерв аппаратов типа АСВ, спецкостюмов и противогазов.

## ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ



*Н.К. ЮХНОВСКИЙ,  
ведущий государственный  
инспектор  
Проматомнадзора*

Конец 80-х годов уходящего столетия охарактеризовался огромными переменами как в политике, так и в экономике бывшего Союза. Свидетельство тому

- создание в сфере товарного производства предприятий, фирм, обществ и т.д. с различными формами собственности: государственной, коллективной, частной, смешанной, на правах аренды.

Обозначился процесс демонаполизации, разделения крупных предприятий на более мелкие производства, находят практическое применение более гибкие формы управления для достижения высокой эффективности производства. Не вновь рожденные субъекты хозяй-

ствования справились с этим. Отчасти из-за того, что нарушилось ранее существовавшее экономическое пространство, усилились дезинтеграционные процессы - хозяйственные связи оказались разорванными, основные фонды и технологии стареют, а нехватка оборотного капитала побуждает к жесткой экономии на оборудовании, инвентаре, охране труда и т.д.

Такая обстановка потребовала совершенствования методов и форм государственного контроля и регулирования в различных отраслях деятельности субъектов хозяйствования, в том числе и в отношении безопасности труда.

В 1991 г. Совет Министров Белорусской ССР принял поста-