

# Основные причины аварий при эксплуатации аммиачных холодильных систем

О.А. БАХВАЛОВ

ОАО «РОСМЯСОМОЛТОРГ»

Торгово-промышленная компания «Росмясомолторг» является крупнейшим объединением холодильных предприятий России. В ее состав входят более 160 акционерных обществ, созданных на базе хладокомбинатов Министерства торговли РСФСР, с суммарной емкостью холодильных камер более 1 млн 300 тыс. т, включающих около 80 цехов мороженого, 17 цехов сухого льда, а также ряд производственных участков, выпускающих колбасные изделия, мясные полуфабрикаты, рыбопродукцию, вафельно-кондитерские изделия и т.д.

В холодильных установках всех хладокомбинатов в качестве хладагента используется около 3 800 т токсичного взрывоопасного аммиака. Большинство хладокомбинатов, строившихся на окраинах, в результате роста городов оказались размещены в зонах постоянного массового пребывания людей, поэтому важнейшей задачей является обеспечение безопасной и безаварийной работы холодильных установок, поддержание их в должном техническом состоянии.

На протяжении всей своей деятельности Правление Росмясомолторга уделяет постоянное внимание безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок (АХУ) предприятий и повышению их безопасности. С этой целью ежегодно проводятся семинары главных инженеров и ИТР, перекрестные взаимопроверки технического состояния предприятий главными инженерами, осуществляются ведомственный надзор и контроль за техни-

ческой эксплуатацией хладокомбинатов специалистами Правления Росмясомолторга. В системе работает Учебный центр по подготовке новых кадров, переподготовке и повышению квалификации ИТР. Специалисты Росмясомолторга участвовали в разработке 5,6,7-и редакций последних Правил устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок (ПБ-09-220—98). Для оказания практической помощи хладокомбинатам в вопросах безопасной эксплуатации АХУ и охраны труда еще в 90-х годах были разработаны, утверждены и доведены до предприятий нормативно-технические документы, в том числе типовые инструкции по охране труда рабочих АХУ, программа обучения обслуживающего персонала правильным действиям при возникновении опасных режимов работы и авариях аммиачных холодильных установок и технологического оборудования и т.д.

Сегодня требуются значительные капитальные вложения на проведение реконструкции, обновление оборудования, приведение предприятий в соответствие с требованиями нормативно-технических документов и обеспечение промышленной безопасности хладокомбинатов. Над многими хладокомбинатами витает тень техногенных катастроф. Износ их основных фондов составляет в год от 4% (здания) до 14% (оборудование). Если учесть, что большинство холодильников построено в 40—60-е годы, элементарный расчет показывает — угроза, нависшая над хла-

докомбинатами, вполне реальна.

Однако государство не только не оказывает финансовой помощи предприятиям, но и, пользуясь правом держателя контрольного пакета акций 53 хладокомбинатов, через Минимущество России изымает часть прибыли предприятий, которую планировалось направить на техническое перевооружение (в 1999 г. это составило 50 % и более чистой прибыли).

Закрепление за Госгортехнадзором контроля за состоянием АХУ своевременно и необходимо. В то же время есть основания говорить, что некоторые требования Госгортехнадзора для АХУ завышены и экономически не оправданы, да и предприятия не в состоянии их выполнить.

Общие Правила по взрывобезопасности на химических производствах (ПБ 09-170—97), предполагают разделение системы на отдельные взрывоопасные «технологические блоки», в которых при отклонении от заданного режима и от регламентируемых условий выполнения технологических операций возможен взрыв в аппаратуре или выброс горючих газов в атмосферу. При распространении этих требований на АХУ по существу не учитывается, что аммиачная холодильная установка представляет собой единую систему, объединенную трубопроводами в замкнутый контур, в котором происходят только термодинамические процессы и связанные с ними фазовые превращения хладагента. Требования диагностики аммиачных сосудов и определе-

ния их остаточного ресурса, может быть, и справедливы, но, как показывает анализ прорывов и утечек аммиака из холодильных установок, на территории бывшего СССР и России взрывов аммиачных сосудов не зафиксировано уже в течение длительного времени.

Вместе с тем в процессе эксплуатации холодильных установок не исключены утечки аммиака из-за нарушения герметичности сосудов, аппаратов, охлаждающих устройств, трубопроводов и арматуры. Поэтому в данной ситуации взрывоопасными «технологическими блоками» становятся помещения, где располагаются отдельные элементы АХУ: машинное, аппаратное, конденсаторное отделение, производственные цехи с охлаждающими устройствами и т.д.

Опасность использования АХУ принято связывать исключительно с возможными утечками аммиака. Однако многочисленные отечественные статистические данные показывают, что основной причиной аварий являются неправильные действия обслуживающего персонала, влекущие за собой гидравлические удары в компрессорах, разрушение трубопроводов и разгерметизацию технологического оборудования; несоблюдение СНиП организациями, проводившими строительно-монтажные работы; нарушение инструкций по эксплуатации оборудования, а также невыполнение администрацией предприятий требований правил эксплуатации АХУ.

В подтверждение сказанному рассмотрим наиболее серьезные аварии на пред-



приятных Росмясомолторга за последние 15 лет и их причины.

- В июне 1986 г. в цехе мороженого на Ульяновском хладокомбинате при проведении ремонтных работ произошла разгерметизация фризера, в результате чего пострадал 1 человек. Причины аварии — допуск к работе лица, плохо изучившего устройство фризера, грубое нарушение инструкции по эксплуатации оборудования.

- В апреле 1990 г. на холодильнике Минторга Кабардино-Балкарской АССР в Нальчике при производстве работ по удалению смерзшегося снега в камере после очередного планового удаления снеговой шубы с приборов охлаждения произошел отрыв заглушки коллектора аммиачной батареи, в результате чего погибли 6 человек, 3 получили тяжелые травмы. Причиной несчастного случая явилось грубое нарушение правил эксплуатации АХУ.

- В июле 1992 г. на Ленхладокомбинате №7 произошел гидравлический удар в ступени высокого давления агрегата АДС РАБ 100 (АВ-100) с выбросом аммиака и в результате смертельным исходом для машиниста холодильной установки.

Специальным расследованием установлено, что защитная автоматика АХУ была полностью исправна, но была отключена машинистом и переведена в ручной режим. Кроме того, был нарушен срок проведения повторного инструктажа машиниста; второй машинист не прошел стажировку на данном предприятии в установленном порядке и др.

- В августе 1992 г. в цехе мороженого Новороссийского хладокомбината в результате отрыва заглушки и разгерметизации трубопровода аммиаком были поражены 16 работников.

Главные причины аварии: применение нестандартной

заглушки в нарушение СНиП 3.05.05—84 «Технологическое оборудование и трубопроводы»; отсутствие должного контроля со стороны руководства за ходом строительно-монтажных работ; размещение сварного шва в межэтажном перекрытии здания; отсутствие у персонала цеха практических навыков действий в условиях повышенной загазованности.

Были отмечены отдельные нарушения Правил устройства и безопасной эксплуатации АХУ.

- В декабре 1992 г. в цехе мороженого Свердловского хладокомбината № 1 в результате отрыва заглушки на коллекторе потолочной батареи морозильной камеры во время планового снятия снеговой шубы пострадали 10 работников цеха.

Главная причина аварии — отсутствие исполнительной документации на ремонтные работы с системой трубопроводов, что привело к установке нестандартной заглушки; бесконтрольное проведение и организация работ повышенной опасности; допуск к работе непроинструктированных лиц; необеспечение их средствами индивидуальной защиты; серьезные недостатки в организации работы (в должностных инструкциях не указаны конкретные обязанности).

- В августе 1994 г. в технологическом цехе Рязанского хладокомбината обрушилось кровельное покрытие площадью 18х12 м. Только благодаря оперативно принятым мерам пострадавших не было.

Причина аварии — перегруз металложелезобетонной шпрингельной фермы из-за увлажнения теплоизоляционных слоев покрытия в результате протечки кровли на данном участке и их промерзания. При этом фактическая нагрузка на ферму превысила проектную в 1,5 раза.

- В феврале 1995 г. в АО

«Далькомхолод» (Владивосток) после заполнения аммиачного баллона при укладке его в штабель произошел взрыв, при котором 1 человек погиб, а другой получил тяжелые травмы. Причиной взрыва могла быть детонация трихлорида азота, образовавшегося в одном из баллонов в результате химической реакции заправляемого в баллон аммиака и содержавшегося в этом баллоне хлора.

Несчастный случай стал возможен вследствие полного отсутствия контроля со стороны администрации за безопасным ведением работ при наполнении баллонов аммиаком: баллоны принимались от их владельцев без сопроводительных документов, часть баллонов была окрашена в отличные от принятого для аммиака цвета, поражена коррозией. Сроки испытания были нарушены, документация по заправке баллонов не велась.

- В октябре 1995 г. в компрессорном цехе АО «Айс-Фили» (Москва) погиб машинист холодильной установки, получивший химический ожог более 40% поверхности тела.

Узнав об утечке аммиака в конденсаторном отделении, машинист в противогазе и брюках защитного костюма (без куртки) подошел к ресиверу, выполнявшему функции маслосборника. Выброс масляно-аммиачной смеси произошел через открытые наружные патрубки змеевика, вваренного в крышку смотрового люка маслосборника.

Причины несчастного случая: неправильное применение средств индивидуальной защиты; допуск к самостоятельной работе с нарушениями требований Правил (не проведены: первичный инструктаж, обучение действиям в аварийных ситуациях по плану ликвидации аварий и т.д.).

Для обеспечения безопасной эксплуатации АХУ мы предлагаем усовершенствовать Правила устройства и безопасной эксплуатации АХУ. Должно быть обеспечено следующее.

➤ Для вновь проектируемых и строящихся предприятий:

- сокращение количества аммиака в системах благодаря применению высокоэффективных охлаждающих аппаратов;

- обеспечение дополнительной защиты от утечек аммиака в любых узлах холодильной установки путем внедрения автоматических газоанализаторов и обустройства емкостей в прямках;

- внедрение компрессоров, исключающих гидравлический удар, т.е. винтовых, центробежных, спиральных;

- увеличение применения блочных холодильных машин с дозированной заправкой аммиака;

- установка циркуляционных и линейных ресиверов в прямках с целью сокращения поверхности испарения жидкого аммиака в случае утечки его из сосуда.

➤ Для реконструируемых хладокомбинатов с условной емкостью камер 5000 т и выше:

- обязательный вывод аммиачных ресиверов на открытые площадки, т.е. за пределы компрессорного цеха и аппаратной;

- при рассмотрении плана мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации АХУ предоставление предприятиям возможности осуществить постепенную замену выработавшего свой ресурс оборудования и произвести реконструкцию.

Безусловно, основное внимание должно уделяться обучению и периодическим тренировкам персонала, обслуживающего АХУ, поскольку подавляющая часть аварий происходит именно по вине обслуживающего персонала.

Выбор  
ся одно  
блем в х  
применя  
ные рабо  
но дост  
экономи  
на един  
холода.  
За пр  
отношен  
хладаген  
ного при  
торжени  
полнени  
тов хлор  
также п  
родами  
рые пер  
ривалис  
щающая  
NH<sub>3</sub> из х  
К счастью  
ло. Тщ  
свойств  
развеля  
физичес  
безупре  
Поиск  
дагенто  
настоя  
направл  
• син  
очень д  
правлен  
но с соз  
ния для  
ществ,  
(приме  
ки необ  
положи  
• разр  
летворя  
ниям, п  
бочим в  
ных ма  
ем изве  
• боле  
ние в х  
леннос  
ществ,  
вода, пр  
рода. О  
являют  
тыми пр