Соловьева Ж.П., Безручко А.И.

Разработка мероприятий по повышению промышленной безопасности на предприятиях пищевой промышленности, использующем аммиачно-холодильные установки

*Кубанский государственный технологический университет
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-03-2020-15

idsp: ljjournal-03-2020-15

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные с применением риск-ориентированного подхода для повышения промышленной безопасности (ПБ) на предприятиях пищевой промышленности Краснодарского края, использующем в технологическом процессе аммиачно-холодильные установки. Предложены мероприятия по регулированию технологического процесса с использованием риск-ориентированного подхода. Сделан вывод о повышении ПБ на предприятии при реализации данного подхода.

Ключевые слова: промышленная безопасность, аммиачно-холодильная установка, химическая промышленность, риск-ориентированный подход, охрана труда, система управления охраной труда, производственная безопасность.

Abstract

The article deals with issues related to the use of a risk-based approach to improve industrial safety (PB) in the food industry of the Krasnodar region, which uses ammonia refrigeration units in the technological process. Measures for regulating the technological process using a risk-based approach are proposed. The conclusion is made about the increase of PB at the enterprise when implementing this approach.

Keywords: industrial safety, ammonia refrigeration, chemical industry, risk-based approach, occupational safety, occupational safety management system, industrial safety.

Предприятия пищевой промышленности (мясная, молочная, рыбная, кондитерская, пивоваренная) применяют системы холодоснабжения в основном на базе аммиачных холодильных установок (АХУ).

Известны преимущества АХУ с непосредственным кипением аммиака в камерных охлаждающих устройствах:

- аммиак не входит в число веществ, регулируемых Монреальским протоколом и поправками к нему, а также Киотским протоколом;
- как рабочее вещество холодильных машин аммиак энергетически высокоэффективен в диапазоне используемых температур кипения и конденсации;
- за годы применения аммиака накоплен большой практический опыт – хорошо изучены его теплофизические, энергофизические и гидродинамические характеристики, результат воздействия на живые организмы, определены основные компенсирующие мероприятия, обеспечивающие практически безопасное его использование;
- разработаны Нормы и Правила безопасной эксплуатации АХУ (ПБ 09-595-03).

Вместе с тем известно, что аммиак – токсичное вещество 4-го класса опасности. Предприятия, эксплуатирующие АХУ, подпадают под действие Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.97 года в первую очередь потому, что аммиак имеет среднюю величину

смертельной концентрации в воздухе (от 0,5 мг/л до 2,0 мг/л включительно), приводящей к гибели живых организмов. Кроме того, АХУ потенциально взрыво- и пожароопасны. Поэтому, кроме лицензии на эксплуатацию химически опасного производственного объекта (ОПО) организации, эксплуатирующей АХУ, необходимо оформление лицензии на эксплуатацию взрывоопасного производственного объекта.

По данным Ростехнадзора состояние промышленной безопасности (ПБ) на поднадзорных химических предприятиях в 2018 году оценивается как стабильное, крупных техногенных аварий не зарегистрировано, террористические акты также не зафиксированы.

Однако в 2018 году на предприятиях химического комплекса произошло 7 аварий и 3 несчастных случая со смертельным исходом (в 2017 году произошло соответственно 8 аварий и 3 несчастных случая со смертельным исходом).

Следовательно, повышение ПБ на предприятиях, эксплуатирующих АХУ, остается актуальной задачей.

Прогностические оценки на ближайшую перспективу показывают, что тенденция повышения вероятности химических аварий в ближайшем будущем будет сохраняться [1].

Для этого есть целый ряд предпосылок:

- рост сложных производств с применением новых технологий, которые требуют высокой концентрации энергии и опасных веществ;
- крупные структурные изменения в экономике страны, приведшие к остановке ряда производств, нарушению хозяйственных связей и сбоям в технологических цепочках;
- высокий и прогрессирующий износ основных производственных фондов, достигающих на ряде предприятий 80-100%;
- падение технологической и производственной дисциплины, уровня квалификации технического персонала.

Поэтому, особое значение приобретает состояние охраны труда (ОТ) на таких предприятиях [2,3], его глубокий анализ [4], идентификация опасностей [5] и совершенствование работы по ОТ [6].

Решению многих проблем ОТ на предприятиях, эксплуатирующих АХУ, способствует система управления охраной труда (СУОТ).

Опыт разработки СУОТ рассмотрен в [7,8], ее структура и содержание – в [9], аспекты нормативно-правового регулирования стандартизации в ее построении – в [10], опыт внедрения – в [11,12].

Разработка и внедрение мероприятий по улучшению ОТ на любом предприятии невозможно без серьезного анализа состояния производственного травматизма, пример которого приведен в [13].

В последние годы контролирующими органами при проведении проверок предприятий и организаций стал применяться риск-ориентированный подход, в связи с чем, актуальной задачей для предприятий становится оценка профессионального риска. Для ее проведения рекомендуется применять методику оценки профессионального риска методом использования коэффициента безопасности труда [14].

Объектом исследования в работе является предприятие пищевой промышленности, для нужд которого производится холод на аммиачно-холодильной установке, расположенное на территории Краснодарского края.

Целью работы является повышение ПБ АХУ на основе применения риск-ориентированного подхода.

Риск-ориентированный подход применяется в области государственного контроля. Так планирование контрольно-надзорных мероприятий в 2018-2019 годах Ростехнадзором осуществлялось с учетом риск-ориентированного подхода в соответствии с классами опасности ОПО.

Целью применения такого подхода является оптимизация трудовых и материальных ресурсов посредством снижения числа проверок там, где риск (угрозы возникновения ЧС, аварии, внештатных ситуаций) минимален.

На рисунке 1 приведен алгоритм работы системы управления риска при помощи интегрированной системы ISO [15,16].

Рисунок 1 – Алгоритм работы системы управления риска при помощи интегрированной системы ISO

На рисунке 2 показан порядок использования системы риск ориентированного подхода.

Рисунок 2 – Порядок использования системы риск-ориентированного подхода в области ПБ

Для повышения промышленной безопасности АХУ на предприятии в работе предложено применить риск-ориентированный подход.

К пуску АХУ необходимо приступать только в соответствии с письменным распоряжением начальника цеха.

Все подготовительные и пусковые операции производятся начальником смены через подчиненный ему персонал в соответствии с инструкциями по рабочим местам, инструкциям по ОТ, ПБ, пожарной безопасности и промышленной санитарии цеха № 3.

Перед пуском оборудования в эксплуатацию необходимо:

- проверить правильность установки арматуры, контрольно-измерительных приборов и автоматики в соответствии с проектом;
- проверить наличие паспортных заглушек на аппаратах и связанных с ними коммуникациях, находящихся в ремонте или в стадии монтажа;
- внешним осмотром убедиться в исправности оборудования, коммуникаций, вентиляции, арматуры, электротехнического оборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики, в конце подготовки к пуску вся запорная, отсечная и регулирующая арматура должна быть закрыта;
- проверить исправность защитного заземления оборудования, коммуникаций, электродвигателей;
- проверить наличие телефонной связи со всеми взаимосвязанными цехами и громкоговорящей связи с рабочими местами.

Пуск производства на рабочих средах (после ремонта или из резерва) производить в следующей последовательности:

1. Проверить герметичность системы хладагента.
2. Проверить наличие и исправность приборов управления, контроля, защиты и сигнализации.
3. Проверить наличие хладагента, уровня его в аппаратах.
4. Проверить положение арматуры на нагнетательном, жидкостном и всасывающем трубопроводах в соответствии со схемой установки.
5. Проверить положение арматуры и насосов охлаждающей воды.
6. Проверить наличие рассола, его плотность.
7. Проверить воздухоохладители, вентиляторы, положения внутренних дверей, воздушных заслонок, исправность дверей, их запоров.
8. Проверить масляную систему компрессоров.
9. Произвести проворачивание компрессора вручную на 2-3 оборота.

В ходе выполнения работы было выявлено, что в применении риск-ориентированного подхода в области ПБ возможность минимизации уровня административного воздействия. Причем, ущерба для обеспечения самой ПБ. Эффективность показанных мероприятий достигается комплексом превентивных мер по предотвращению аварийных ситуаций.

Сегмент производства пищевых продуктов с применением химически опасных веществ для производства холода является одним из наиболее развитых в структуре российской химической промышленности и сохранит свое развитие в дальнейшем, укрепляя свои экспортные позиции, с одновременным развитием внутреннего рынка и повышением эффективности компаний.

Реализация риск-ориентированного подхода в управлении ПБ на ОПО предполагает, что анализ риска будет осуществляться не только в разовом порядке при разработке указанных документов, но и периодически в процессе эксплуатации ОПО в порядке мониторинга эффективности реализуемых мер по обеспечению ПБпромышленной безопасности.

Таким образом, риск-ориентированное регулирование достигает максимальной эффективности при переходе к мониторингу рисков по каждому ОПО.

1. Меньшиков, В.В., Швыряев, А.А. Опасные химические объекты и техногенный риск: Учебное пособие/ В.В. Меньшиков, А.А. Швыряев. - М.: Изд-во Химия, фак. Моск. ун-та, 2003. - 254 с.
2. Берсекова В.И. О состоянии охраны труда в организациях строительной отрасли/ Берсекова В.И., Рыжкова А.А., Ригер Т.В., Демин В.И.// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2017. № 1. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/1328>.
3. Ксандопуло С.Ю. Проблемы малого бизнеса в области охраны труда на пищевых предприятиях Краснодарского края/ Ксандопуло С.Ю., Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И.// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2015. № 4. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/385>.

4. Демин В.И., Ригер Т.В., Ломоносова Д.В. О результатах анализа производственного травматизма на предприятиях строительной отрасли// Тенденции науки и образования в современном мире. 2017. № 27-1. - с. 31-34.
 5. Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Козак Д.А. Идентификация опасностей производственного процесса на предприятиях строительной отрасли// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2016. № 5. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/953>.
 6. Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Власенко Н.В. Совершенствование работы по охране труда на предприятиях по хранению и переработке зерна// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2015. № 9. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/503>.
 7. Ригер Т.В. Разработка системы управления охраной труда на малых предприятиях пищевого профиля/ Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Истошина Н.Ю.// Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 2016. № 1. - с. 113-117.
 8. Демин В.И. Опыт разработки системы управления охраной труда в вузе/Демин В.И., Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В.//В сборнике Экология и безопасность жизнедеятельности: сборник статей XIV Международной научнопрактической конференции. Под общей редакцией Селезнева В.А., Лушкина И.А. МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – с. 31 - 33.
 9. Ригер Т.В. Система управления охраной труда вуза/ Ригер Т.В., Демин В.И., Сапрыкина Н.В.//В сборнике Дальневосточная Весна-2014: сборник статей 12-й Международной научно-практической конференции по проблемам экологии и безопасности. Под редакцией И.П. Степановой И.П., Никифоровой Г.Е. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. – с. 120-123.
 10. Шабанова Д.Н. Аспекты нормативно-правового регулирования стандартизации в построении системы управления охраной труда в организациях/ Шабанова Д.Н., Александрова А.В., Соловьева Ж.П., Солонникова Н.В.// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 131. – с. 515-527.
 11. Ригер Т.В. Опыт внедрения системы управления охраной труда на различных предприятиях/ Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Власенко Н.В.// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2015. № 10. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/545>.
 12. Ригер Т.В. Опыт внедрения системы управления охраной труда на малых предприятиях пищевой промышленности/ Ригер Т.В., Демин В.И., Истошина Н.Ю., Соловьева Ж.П., Ломоносова Д.В.// Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 2016. № 5-6 (352-354). - с. 109-112.
 13. Демин В.И. Состояние производственного травматизма на малых предприятиях/ Демин В.И., Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В.//В сборнике Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Селезнева В.А., Лушкина И.А. МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – с. 22 - 25.
 14. Ригер Т.В. Методика оценки профессионального риска методом использования коэффициента безопасности труда/ Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Норман Л.В.// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2016. № 5. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/960>.
 15. Управление безопасностью производственных процессов: учеб. пособие/Сост. Д.А. Мельникова, Н.Г. Яговкин, Г.Н. Яговкин; под ред. Г.Н. Яговкина. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017. – 292 с.
 16. Гражданкин, А.И., / Роспромтехносфера 2010: границы безопасности А.И. Гражданкин, RiskProm.RU, 2010 [Электронный ресурс]. - URL: http://riskprom.ru/TemaKtlg/BZD/rostehprom2010/RosPromBez_2010.pd.
-