

*ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ
АММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ЗА СЧЕТ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АППАРАТУРНОГО ОФОРМЛЕНИЯ
ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ*

Д.Г. ГРИЦЕНКО, Ю.В. ГУДЗЬ, Ю.М. ПРОШИН, Л.П. ЧЕРКАШИН, А.В. ШИЯНОВ

*ООО «ЭКЦ «Безопасность»,
350020, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Красных Партизан, 559,
электронная почта: bezopasnost_07@mail.ru*

В статье рассмотрены пути повышения надежности и эффективности промышленных аммиачных холодильных установок. Описаны комплексные решения снижения аммиако-и энергоемкости холодильных систем за счет выбора хладагента, разработки комплексных систем маслоотделения и новых эффективных систем хладоснабжения.

Ключевые слова: повышение надежности и эффективности промышленных аммиачных холодильных установок, снижение аммиакоемкости холодильных систем, инновационные технологии хладоснабжения, классификация систем хладоснабжения.

Анализ промышленной безопасности систем хладоснабжения действующих производств и объектов, эксплуатирующих аммиачные холодильные установки, показывает, что их состояние не в полной мере отвечает требованиям промышленной безопасности (Правилам безопасности аммиачных холодильных установок (ПБ 09-595-03), Правилам устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем (ПБ 09-592-03) и др.) [1], [2]. На состояние промышленной безопасности аммиачных холодильных установок отрицательное влияние оказывают, сложившиеся в процессе эксплуатации, следующие производственные факторы [4], [5]:

а) физический износ технологического холодильного оборудования и трубопроводов в большинстве эксплуатирующих организаций (40-65%);

б) значительное превышение (в 1,5-2 раза) нормативного срока службы холодильного оборудования и трубопроводов;

в) использование морально устаревших, неэффективных охлаждающих устройств (аммиакоемких пристенных и потолочных батарей охлаждения и т. п.);

г) значительное превышение нормативных значений вместимости (емкости) линейных ресиверов на большинстве холодильных установок, вследствие их использования в качестве запасных для хранения запасов аммиака;

д) реконструкция действующих аммиачных холодильных установок выполняется, в основном, с использованием устаревших, небезопасных схемных решений холодоснабжения потребителей с большим количеством хладагента в системе (12-95 т) и маслоотделителями низкой эффективности (60-75%);

е) далеко не во всех действующих промышленных аммиачных холодильных установках осуществляется отделение масла от хладагента на стороне низкого давления;

ж) замасливание поверхностей теплообмена в аппаратах и охлаждающих устройствах (батареях охлаждения, воздухоохладителях, технологических холодильных аппаратах и др.) приводит к значительному снижению эффективности их работы и, как следствие, существенно увеличивает энергозатраты (до 20%) на производство холода;

з) наличие масла в циркуляционных ресиверах приводит к срыву работы аммиачных насосов; попадание масла в колонки датчиков контроля уровня жидкого аммиака отрицательно сказывается на работе системы управления и противоаварийной защиты, что может привести к отказу приборов (средств) автоматизации и защиты и аварийной ситуации.

Повышение надежности и эффективности промышленных аммиачных холодильных установок, снижение их аммиако-и энергоемкости необходимо решать комплексно, начиная от выбора хладагента, разработки комплексной системы маслоотделения, до создания новых эффективных систем хладоснабжения.

В настоящее время существует несколько путей и направлений повышения надежности и эффективности аммиачных холодильных установок, которые предусматривают [3], [5]:

а) снижение аммиакоемкости холодильных систем и повышение безопасности аммиачных холодильных установок, исключая влажный ход и гидроудары аммиачных компрессоров, за счет эффективного аппаратного оформления;

б) использование современных эффективных методов и технических устройств, предотвращающих попадание масла в системы хладоснабжения;

в) разработку новых экономичных и безопасных принципиальных схем хладоснабжения потребителей холода на основе эффективных разделительных и емкостных аппаратов;

г) автоматизацию всех стадий технологических процессов производства и потребления холода.

Состояние промышленной безопасности опасных производственных объектов промышленных аммиачных холодильных установок подтверждает целесообразность создания эффективных и безопасных аммиачных холодильных систем на базе многофункциональных аммиачных ресиверов с блоками очистки испарительной системы и аппаратов очистки системы высокого давления (конденсаторных отделений) от масла и механических загрязнений.

В результате многолетних научных исследований и практических экспериментов, проведенных ведущими отраслевыми научными, исследовательскими и машиностроительными организациями страны (ВНИХИ, Санкт-Петербургский государственный университет низко-температурных и пищевых технологий (СПбГУНиПТ), МГТУ им. Н.Э. Баумана, ООО «Ижевскхиммаш» и др.), были разработаны и обобщены методики расчета и проектирования многофункциональных емкостных и разделительных аппаратов и эффективных принципиальных схем хладоснабжения и <http://ntk.kubstu.ru/file/569>

техническая документация (ТУ 36 4460-148-54477224-04 «Аппараты емкостные, вспомогательные для аммиачных холодильных установок») для изготовления параметрического ряда емкостных и разделительных аппаратов [5].

Более 10-ти лет ООО «Ижевскхиммаш» производит современные эффективные многофункциональные емкостные и разделительные аппараты холодильных установок по новой технологии. При реконструкции и модернизации аммиачных холодильных установок многих организаций Краснодарского края и Республики Адыгея (ЗАО «Кубаньоптпродторг», ООО «Юнекс-юг», ЗАО «Завод плавленых сыров «Краснодарский», ЗАО «Птицевод», СПК «Октябрь», ЗАО «Мясокомбинат «Тихорецкий» и др.) были внедрены разработанные новые технологические схемы хладоснабжения потребителей холода с использованием эффективных блоков очистки испарительной системы и оборудования конденсаторного отделения от масла. Годовой экономический эффект от внедрения новой технологии в этих организациях составил более 400 тыс. руб. [5].

Внедрение новых инновационных технологий приводит также к значительному повышению безопасности и надежности промышленных аммиачных холодильных установок.

На этой базе разработана классификация систем хладоснабжения потребителей холода с дозированной вместимостью аммиака [5] (рис.1).

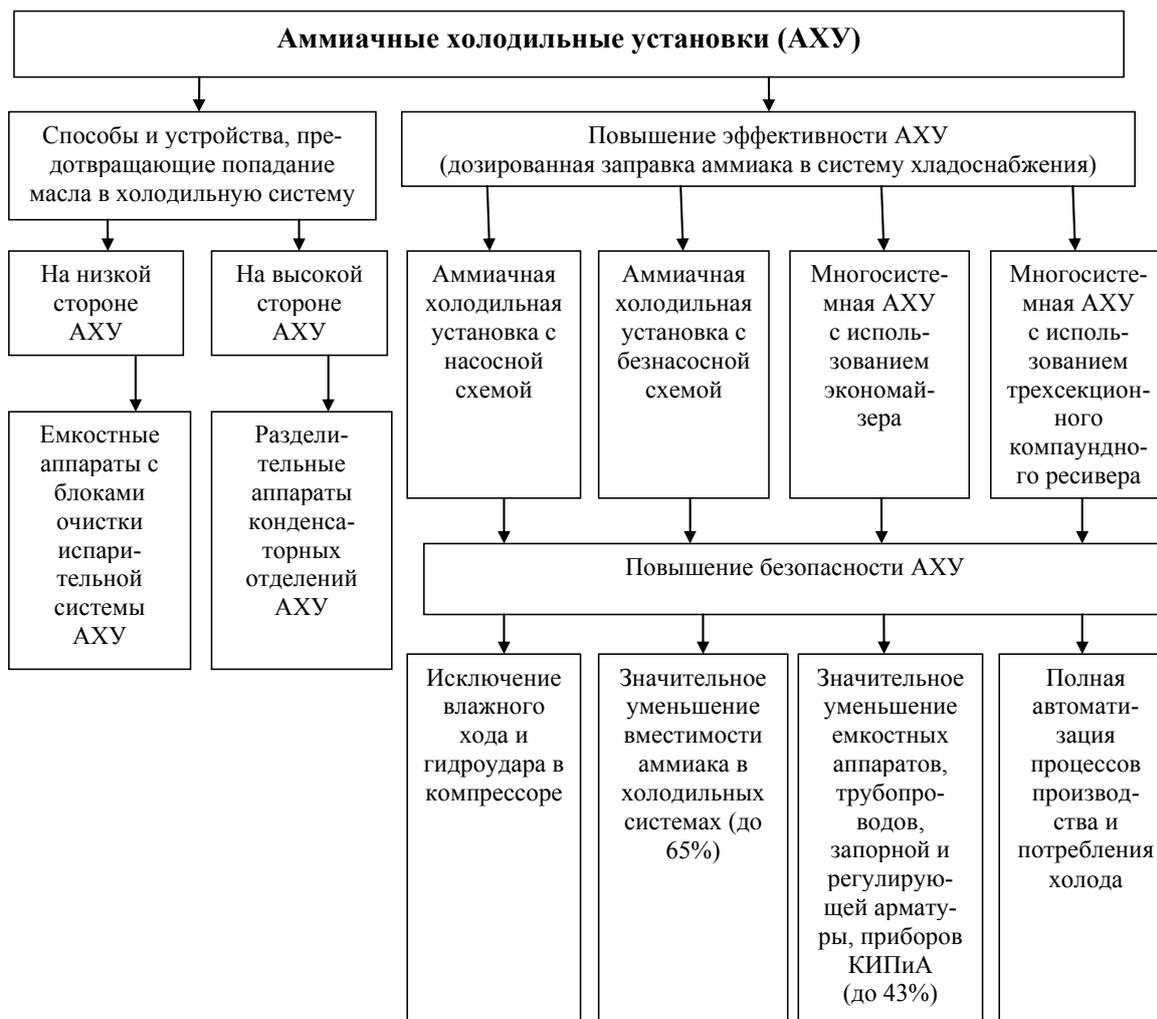


Рис. 1. Схема трансформации аммиачной холодильной установки в эффективные системы хладоснабжения на основе совершенствования разделительных и емкостных аппаратов.

Рассмотренные технологические схемы и решения хладоснабжения потребителей холода на базе новых разделительных и емкостных аппаратов, опробованных и положительно зарекомендовавших себя в производственных условиях и подтвердившие свою эффективность и надежность, рекомендованы научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими организациями при проектировании и строительстве новых холодильников, реконструкции и модернизации действующих промышленных аммиачных холодильных установок различной производительности и с любым количеством систем хладоснабжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила безопасности аммиачных холодильных установок ПБ 09-595-03), утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 09.06.2003 № 79.

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем (ПБ 09-592-03), утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 06.06.2003 № 68.

3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. приказом Ростехнадзора от 11.03.2013 № 96.

4. Е.И. Курылев, В.В. Оносовский, Ю.Д. Румянцев. Холодильные установки. / Политехника. – 2004.

5. А.В. Гущин. Холодильные станции с дозированной заправкой аммиака - основное направление повышения экономичности и безопасности холодильных систем / Пищевое оборудование. - 2006. - № 1.

REFERENCES

1. Pravila bezopasnosti ammiachnykh kholodilnykh ustanovok PB 09-595-03), utv. Postanovleniem Gosgortekhnadzora Rossii ot 09.06.2003 № 79.

2. Pravila ustroystva i bezopasnoy ekspluatatsii kholodilnykh sistem (PB 09-592-03), utv. Postanovleniem Gosgortekhnadzora Rossii ot 06.06.2003 № 68.

3. Federalnye normy i pravila v oblasti promyshlennoy bezopasnosti «Obshchie pravila vzryvobezopasnosti dlya vzryvopozharoopasnykh khimicheskikh, neftekhimicheskikh i neftepererabatyvayushchikh proizvodstv», utv. prikazom Rostekhnadzora ot 11.03.2013 № 96.

4. E.I. Kurylev, V.V. Onosovskiy, Yu.D. Rummyantsev. Kholodilnye ustanovki. / Politekhnik. – 2004.

5. A.V. Gushchin. Kholodilnye stantsii s dozirovannoy zapravkoy ammiaka - osnovnoe napravlenie povysheniya ekonomichnosti i bezopasnosti kholodilnykh sistem / Pishchevoe oborudovanie. - 2006. - № 1.

*IMPROVE THE RELIABILITY AND SAFETY OF INDUSTRIAL AMMONIA
REFRIGERATION PLANTS BY IMPROVING HARDWARE DESIGN
REFRIGERATION SYSTEMS*

**D.G. GRITSENKO, YU.V. GUDZ, YU.M. PROSHIN, L.P. CHERKASHIN,
A.V. SHIYANOV**

*LLC "Expert-consultative Center "Security"
559, Krasnykh Partizan str., Krasnodar, Russian Federation, 350020,
e-mail: bezopasnost_07@mail.ru*

The article discusses ways to improve the reliability and efficiency of industrial ammonia refrigeration plants. Described integrated solutions reduce energy consumption and ammonia-refrigeration systems due to the choice of refrigerant, the development of complex systems and new efficient oil separation systems of cold supply.

Key words: increase the reliability and efficiency of industrial ammonia refrigeration systems, reducing the ammonia-refrigeration systems, innovative technologies, classification systems, cold supply.