

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ХОЛОДИЛЬНОЙ
УСТАНОВКИ ООО «УЛЬЯНОВСКИЙ ХЛАДОКОМБИНАТ»**

**Бруздаева С.Н., кандидат технических наук, доцент,
тел. 89648575024, bruzdaeva@mail.ru**

**Короткова С.Д., студентка 2 курса специальность
16.03.03 «Холодильная и криогенная техника и системы
жизнеобеспечения,
тел. 89022125840**

ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г.Разумовского (ПКУ)»

***Ключевые слова:** холодильные установки, модернизация, аммиачная насосно-циркуляционная установка, снижение содержания аммиака в системе, снижение энергозатрат на производство холода.*

Работа посвящена оценке состояния холодильной установки ООО «Ульяновский хладокомбинат», оценке затрат на производство 1 кВт холода, внесению предложений по модернизации аммиачной насосно – циркуляционной холодильной установки предприятия. При проведении научно -технических изысканий авторами установлено, что холодильная установка хладокомбината нуждается в модернизации: существующие недостатки при эксплуатации холодильной установки привели к затратам на производство холода кВт. Разработаны и сформулированы предложения, которые сводятся к сокращению содержания аммиака в системе холодильной установки.

Ульяновский хладокомбинат является профессиональным предприятием по производству

искусственного холода в г. Ульяновске. На предприятии применяется непосредственное охлаждение продукции в холодильных залах. Отвод тепла от продукции осуществляется путем естественной конвекции, что означает использование больших площадей теплообмена испарительных систем, транспортировку аммиака по трубопроводам на территории предприятия, высокую степень износа компрессорного и теплообменного оборудования, наличие большого количества уплотнений оборудования и арматуры и связанные с ними утечки аммиака в атмосферу.

Холодильные корпуса, расположенные на территории предприятия, позволяют одновременно хранить около 12 тысяч тонн продукции. Комбинат имеет огромный хладотерминал для долгосрочного хранения низкотемпературной продукции, осуществляет глубокую заморозку (до -28C ... - 32C) и холодильную обработку мяса, рыбы и других продуктов.

На хладокомбинате насчитывается 16 холодильных камер общей емкостью свыше 7000 условных тонн, площадью 10450 кв. м. и общей холодопроизводительностью 4177 кВт.

Холодильная установка предприятия имеет значительную аммиакоемкость - 6 тонн аммиака, это является основной проблемой. Наличие запаха ощущается непосредственно на территории предприятия, имеется близость жилых объектов. Модернизация предприятия проводилась в 2018 году по усовершенствованию холодильных камер.

Высокое потребление электроэнергии - потребление электроэнергии при количестве аммиака в системе порядка 6 т составляет 75000 кВт ч.

На предприятии для производства холода находится в эксплуатации двухступенчатая насосно - циркуляционная аммиачная установка. Одна температура кипения обеспечивает цех производства мороженого-фризеры и скороморозильные аппараты. Второй контур обеспечивает холодильные залы для продукции. Холодильная установка для производства холода состоит в основном из следующего оборудования: поршневых компрессоров 2, винтовых компрессорных агрегатов 3, ресиверов для жидкого аммиака 8,9,10,11; промежуточных сосудов 12, конденсаторной площадки, испарителей 4,5,6 и др. вспомогательного оборудования, приборов и средств автоматики (Рисунок 2). Справа от компрессорного цеха размещена площадка с конденсаторами и ресиверами. Ощущается запах аммиака на территории предприятия и в компрессорном цехе. В соответствии с ISO 817 ГОСТ ISO 817-2014 «Межгосударственный стандарт. Хладагенты.» аммиак ядовитый, пожаро- и взрывоопасный холодильный агент, внесен в группу опасности L2.



Рисунок 1- Фрагмент компрессорного цеха ОАО «Хладокомбинат Ульяновский»

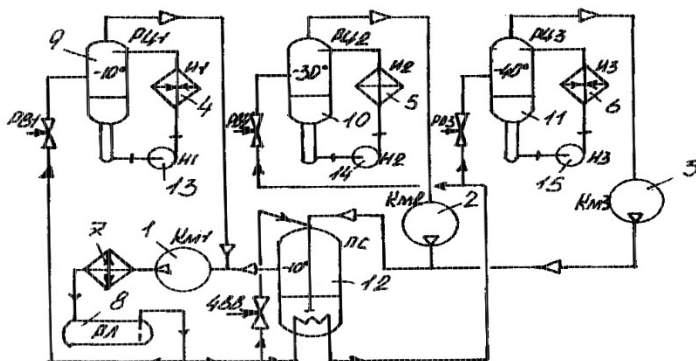


Рисунок 2- Принципиальная схема холодильной установки
ОАО «Хладокомбинат Ульяновский»

Системы распределения аммиака в холодильных залах покрыты толстым слоем снеговой шубы (50-60 мм) (рисунок 3). Не соблюдается график оттаивания холодильных залов. Наличие снеговой шубы приводит к тому, что возрастают энергозатраты на производство 1 кВт холода.



Рисунок 3- Распределительная станция холодильной
установки

На рисунке 4 представлена схема каскадной холодильной установки, в нижнем контуре которой в качестве хладагента используется диоксид углерода (R744), а в верхней – аммиак. Такое решение позволяет существенно сократить аммиакоемкость холодильной системы.

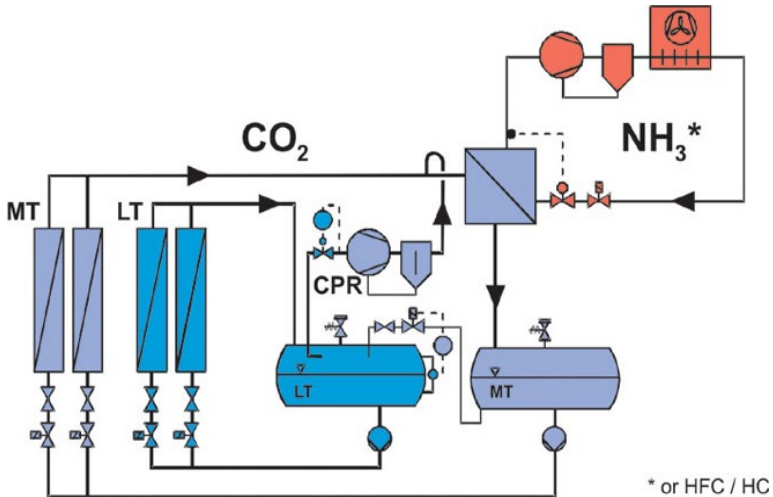


Рисунок 4 - Схема каскадной холодильной установки

Результаты сравнительных теоретических расчетов показывают, что при одинаковых значениях холодопроизводительности Q_0 , температурах кипения и конденсации t_0 и t_k объемная производительность двухступенчатых холодильных машин в три раза превышает такой же параметр для каскадной.

Отсюда снижение основных характеристик цикла: удельной и объемной холодопроизводительности, коэффициента подачи, холодильного коэффициента.

Результаты научно - технических изысканий показали, что основными предложениями по модернизации аммиачной холодильной установки предприятия являются:

уменьшение содержания аммиака в системе, снижение энергозатрат на производство холода.

Уменьшение содержания аммиака в системе и с точки зрения безопасности оптимальным решением было бы переоснащение холодильной установки на одноагрегатные установки с дозированным заполнением аммиаком и их полная автоматизация.

Предложения по модернизации следующие:

1. Замена кожухотрубных конденсаторов на пластинчатые, что позволит снизить температуру конденсации и следовательно расходы на выработку энергии (до 15%);

2. Замена батарей в холодильных залах на воздухоохладители позволит в зимнее период использовать естественный холод так как воздухоохладители будут работать в умеренном режиме до 5 месяцев в году, что значительно сократит затраты на производство холода и уменьшит усушку пищевой продукции при хранении.

3. Переоснащение холодильной установки на одноагрегатные установки с дозированным заполнением аммиаком, их полная автоматизация.

4. Холодильную установку с объемом аммиака 6 тонн может заменить 6 агрегатов с общим объемом аммиака 520 килограммов.

5. Применение в качестве контура низких температур каскадной холодильной установки.

Заключение. Проведенные научно - технические исследования показали, что модернизация холодильной установки позволит снизить энергозатраты на производства холода на одном из крупнейших предприятий г.Ульяновска.

Библиографический список:

1. Белозеров Г. А., Медникова Н. М., Лапшин В. А., Пытченко В. П. Современные тенденции применения и обеспечения безопасности аммиачных холодильных установок на предприятиях России// интернет-газета «Холодильщик.ру», (<http://www.holodilshchik.ru>). Вып. 5 (53), 2009.

PROPOSALS FOR MODERNIZATION OF THE REFRIGERATION UNIT ULYANOVSK KHLADOUKOMBINAT LLC

Bruzdaeva S.N., Korotkova S.D

Key words: refrigeration units, modernization, ammonia pumping and circulation unit, reduction of ammonia content in the system, reduction of energy consumption for cold production.

The work is devoted to the assessment of the state of the refrigeration unit of LLC Ulyanovsk Khladokombinat, the assessment of the costs of producing 1 kW of cold, making proposals for the modernization of the ammonia pump and circulation refrigeration unit of the enterprise. When conducting scientific and technical research, the authors found that the refrigeration unit of the refrigeration plant needs modernization: the existing shortcomings in the operation of the refrigeration unit led to the cost of producing cold kW. Proposals have been developed and formulated, which boil down to reducing the ammonia content in the refrigeration system.