

## **СЕКЦИЯ 8: ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕПЛОФИЗИКА**

УДК 621.57

### **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ХОЛОДИЛЬНЫХ КАМЕР ПРОМЫШЛЕННЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ**

**В.П. Зыльков, М.А. Екимова**

**Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь**

На перерабатывающих предприятиях агропромышленного комплекса Республики Беларусь значительная часть электроэнергии тратится на работу систем холодоснабжения. Например, на мясокомбинатах (60 ÷ 70) % всей электроэнергии приходится на энергоснабжение холодильной установки. Количество потребляемой электроэнергии напрямую зависит от качества теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций холодильных камер и технического состояния холодильного оборудования.

Одним из эффективных способов экономии электроэнергии является снижение теплопритоков в холодильные камеры, которое достигается путем использования эффективных теплоизоляционных материалов.

Анализ состояния теплоизоляционных конструкций холодильных камер действующих предприятий проведен на примере ОАО «Борисовский мясокомбинат». На данном предприятии более 40 лет не проводилась реконструкция. За это время свойства теплоизоляционных материалов существенно изменились относительно первоначальных. При этом значительно возросло энергопотребление на производство искусственного холода.

Методика проведения исследований заключалась в определении действительного коэффициента теплопроводности существующего теплоизоляционного материала, в определении термического сопротивления изоляционной конструкции, расчете действительных теплопритоков через ограждающие конструкции, расчете экономической эффективности установки дополнительного слоя теплоизоляции. Температуры в отдельных слоях и на поверхности теплоизоляционной конструкции измерялись тремя независимыми электронными переносными термометрами контактного типа.

Исследования действительного коэффициента теплопроводности теплоизоляционного слоя основаны на известных принципах постоянства теплового потока по толщине многослойной стенке.

Экспериментальные и расчетные исследования показали следующие результаты:

1. Коэффициенты теплопроводности  $\lambda_{т.из}$  существующих теплоизоляционных материалов выше по сравнению с нормативными в 2-3 раза.

2. Действительное термическое сопротивление ограждающих конструкций холодильных камер в (1,5-4,0) раза меньше, чем нормативное по СНиП «Холодильники».

3. Теплопритоки в холодильные камеры через существующие ограждающие конструкции на (50 ÷ 60) % больше, чем при нормативных термических сопротивлениях.

Таким образом, для компенсации теплотерь через ограждающие конструкции наиболее целесообразна установка дополнительного слоя теплоизоляции из

современных сэндвич-панелей толщиной (50 ÷ 80) мм. Ежегодная экономия денежных средств за счет снижения потребления электроэнергии составит примерно 40 млн. белорусских рублей при сроке окупаемости реконструкции порядка 5,3 года.

УДК 621.57

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АММИАЧНЫХ И ХЛАДОНОВЫХ СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ**

**В.П.Зыльков, О.Г.Поддубский**

**Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь**

В Республике Беларусь около 70% холодильного оборудования промышленных предприятий как морально, так и физически устарело. Остро назрела необходимость в переоборудовании предприятий современными холодильными установками. Возникает вопрос, какие же холодильные установки внедрять: аммиачные или хладонные.

Сотрудниками кафедры теплохладотехники были проведены расчеты аммиачных и хладонных систем холодоснабжения по энергопотреблению, капитальным и эксплуатационным затратам, по срокам окупаемости и по себестоимости единицы холода. В качестве альтернативы аммиаку был принят широко применяемый в настоящее время хладон 404 А.

В качестве объектов исследования был выбран широкий ряд распределительных холодильников условной емкостью от 250 тонн до 10000 тонн. Принимались одинаковые температурные уровни в холодильных камерах и равные тепловые нагрузки как для аммиачных, так и для хладонных систем холодоснабжения.

В результате расчетов было выявлено, что по капитальным затратам хладонные холодильные установки в среднем на 30% дешевле, чем аммиачные из-за высокой стоимости импортного аммиачного оборудования. Кроме того, учитывались расходы на приобретение дорогостоящих специальных систем контроля и оповещения при выбросе аммиака, что требуется по нормам промышленной безопасности.

Эксплуатационные затраты у хладонных холодильных установок в среднем на 18% ниже чем у аммиачных. Это обусловлено высокой степенью автоматизации, полной заводской готовностью, отсутствием обслуживающего персонала, более высокой надежностью хладонных систем по сравнению с аммиачными.

С другой стороны, аммиачные холодильные установки оказались менее энергоемкими при емкости холодильника свыше 500 тонн и с увеличением емкости энергоэффективность аммиака растет. Например, при емкости холодильника 5000 тонн количество потребляемой энергии аммиачной холодильной установкой получилось на 20 % ниже, чем хладонной.

Срок окупаемости хладонных систем холодоснабжения в среднем на 12% меньше, чем аммиачных из-за меньших капитальных и эксплуатационных затрат.

Анализ полученных результатов расчета показал, что себестоимость единицы холода при работе аммиачных холодильных установок более высокая по сравнению с работой хладонных холодильных установок во всем диапазоне расчетных параметров.