

УДК 621.5

## АСПЕКТЫ ХРАНЕНИЯ МЯСА В НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ КАМЕРАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ

**Корешков В.Н.**, канд. техн. наук; **Лапшин В.А.**, канд. техн. наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (Москва)*

**Реферат.** Показаны некоторые аспекты аналитического исследования особенностей хранения замороженного мяса в холодильных камерах производственных предприятий. Представленные результаты могут помочь устранению или снижению негативных ситуаций и достижению нормативных значений холодильно-технологических процессов.

**Ключевые слова:** теплопритоки, хранение замороженного мяса, холодильная камера, холодильно-технологический процесс, мясное предприятие, система хладоснабжения, температура воздуха, мониторинг, аудит

**Abstract.** Some aspects of analytical study of storage of frozen meat in cold chambers of meat processing companies are shown. The results presented are to help to eliminate or reduce negative situations and achieve normative values of refrigeration and technological processes.

**Keywords:** heat flows, storage of frozen meat, cold chamber, refrigeration process, meat processing company, cold supply system, air temperature, monitoring, audit

**Введение.** На предприятиях мясоперерабатывающей промышленности весьма важное значение имеют мониторинги и аудиты тех или иных процессов производства и реализации искусственного холода. Качество проведения таких мониторингов и аудитов влияет на качество холодильно-технологических процессов хранения замороженного мяса.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований являются холодильно-технологические процессы хранения замороженного мяса. Методы исследований – аналитические.

**Обсуждение результатов.** От фактических технологического, технического и организационного состояния проводимых холодильно-технологических процессов в мясной промышленности во многом зависит своевременное и качественное обеспечение населения мясом и мясными продуктами. Поэтому, целесообразно иметь постоянную информацию о состоянии этих процессов на каждом предприятии, причём не только в статике (на тот или иной рассматриваемый день), но и в динамике (в развитии, через рассматриваемые периоды времени). Знание отмеченной информации весьма важно при разработке мероприятий по предупреждению сбоев воздушно-температурных режимов  $t^k_{в}$  в холодильных камерах и возникновения опасных ситуаций в холодильно-технологических системах, а в целом позволяет лучше обеспечивать своевременную приёмку, правильное размещение, обработку, складирование и реализацию поступающих мяса и мясных продуктов (в рамках холодильной цепи предприятия), рациональное использование ёмкости холодильных камер, с учётом эффективных приёмов применения и получения холода, проведения технологических процессов, с максимальным сохранением качества продукции, и её массовых характеристик. Эти задачи успешнее решают на предприятиях, где проводят постоянные мониторинги, а также периодические аудиты холодильно-технологических процессов (на основе изучения их технологических, технических и организационных информационных характеристик, документации, натурного обследования их особенностей) [1-5].

Стабильность воздушно-температурных режимов  $t^k_v$  в производственных холодильных камерах хранения замороженного мяса определяют:

- учет особенностей тепловых нагрузок на камерные устройства охлаждения и их отвода при эксплуатации камер;
- реализация требований к устройству и размещению холодильных камер;
- выполнение требований к монтажу и пневматическим испытаниям устройств охлаждения и холодильных трубопроводов;
- выполнение принятых нормативных эксплуатационных требований.

В рамках взаимосвязи холодильных технологий и решаемых задач следует обращать внимание при проведении мониторингов и аудитов на индивидуальные особенности холодильных хозяйств производственных предприятий мясной отрасли.

В обобщённом виде объёмно-планировочные решения и устройство холодильных камер должны обеспечивать возможность безопасного проведения в этих камерах монтажно-демонтажных, пуско-наладочных, технологических и эксплуатационных работ, в том числе по конструкции и расположению воздухоохладителей, батарей, систем воздухораспределения, средств измерения и автоматики, трубопроводов, кабелей, должны допускать возможность их безопасных осмотра, ремонта, проведения профилактических работ.

Учитывая весьма важную роль человеческого фактора в поддержании нужных воздушно-температурных режимов  $t^k_v$ , следует учитывать, что на работников в холодильных камерах возможно воздействие следующих тех или иных опасных и вредных производственных факторов, которые могут вызвать сбои в  $t^k_v$ : пониженной температуры воздуха; повышенной подвижности воздуха рабочих зон; расположения рабочих мест на значительной высоте относительно поверхности пола (земли); подвижных частей оборудования; пониженной температуры поверхности оборудования и трубопроводов; разлетающихся осколков оборудования и струй хладагентов (жидкого, газообразного), хладоносителей при возможных разрушениях элементов оборудования и трубопроводов; повышенной загазованности воздуха рабочих зон (из-за возможных утечек хладагентов из холодильных систем); замыкания электрических цепей через тело человека; недостаточной освещенности рабочих зон; движущегося транспорта; неустойчивости груза в штабелях и на подвесных путях.

Даже в нормальных условиях для обеспечения нужных и требуемых  $t^k_v$  следует выполнять требования соответствующей документации. При этом эксплуатационная документация по конкретной холодильно-технологической системе должна содержать следующие материалы:

- эксплуатационный суточный журнал холодильной установки;
- журналы: проверки манометров холодильной установки; дозаправки и выпуска хладагента, хладоносителя и смазочных масел; проверок утечки хладагента и хладоносителей;
- акты периодических (внеочередных) испытаний на прочность, плотность сосудов (трубопроводов) холодильной установки;
- журналы: снятия, настройки, замены и пломбирования предохранительных клапанов, размещённых на оборудовании холодильной установки; проведения ремонтов, демонтажа, монтажа узлов холодильной установки; постановки и снятия металлических заглушек при испытаниях давлением узлов холодильной установки;
- личные карточки учёта выдачи средств индивидуальной защиты работникам холодильной установки; перечень работ повышенной опасности;
- журналы: учёта инструкций по охране труда для работников; учёта выдачи инструкций по охране труда для работников; регистрации инструктажей на рабочих местах холодильной установки;
- эксплуатационные паспорта: аммиачной холодильной установки; фреоновой централизованной холодильной установки;
- инструкции по направлениям и видам работ.

Один из показателей аномальной работы холодильно-технологических процессов при хранении замороженного мяса – это повышенный (сверхнормативного) расход электроэнергии на производство и реализацию искусственного холода.

Перерасход электроэнергии при выработке холода может быть вызван многими причинами, в том числе: работой холодильной установки при повышенном давлении конденсации (в связи с наличием воздуха в системе, чрезмерным замасливанием внутренней поверхности труб конденсаторов, осаждением водяного камня снаружи труб, неравномерным орошением испарительных конденсаторов, недостаточной подачей воды, неэффективной работой градирен); работой холодильной установки при пониженном давлении кипения хладагента (в связи с большим гидравлическим сопротивлением всасывающих трубопроводов, недостаточным заполнением системы хладагентом, неудовлетворительной работой насосов подачи хладагента, образованием значительной снеговой шубы на охлаждающих устройствах, скоплением масла в трубопроводах подачи); работой компрессоров с большим перегревом паров на всасывании (например, при несоответствии производительности холодильных установок тепловым нагрузкам и др.).

При потреблении холода перерасход электроэнергии может быть обусловлен в частности: повышенными теплопритоками в холодильные камеры, из-за повреждения или увлажнения изоляции ограждающих конструкций этих камер; повышенными потерями холода через дверные проёмы камер; перегрузкой камер тёплыми продуктами сверхнормативов, и др.

Выявление конкретных причин перерасхода электроэнергии при выработке и потреблении искусственного холода (на том или ином мясоперерабатывающем предприятии) может быть выполнено на основе проведения регулярных мониторингов и периодических аудитов.

По результатам мониторингов и аудитов на соответствующих предприятиях следует разрабатывать программы мероприятий по устранению (предупреждению) выявленных недостатков и совершенствованию холодильно-технологических процессов.

**Выводы.** На основании изложенного следует, что целью проведения мониторингов и аудитов является выявление наиболее «слабых мест» реализуемых холодильно-технологических процессов при хранении замороженного мяса и определение рациональных (эффективных) вариантов устранения выявленных недостатков.

В частности, последовательность проведения мониторингов и аудитов: описание фактических (как есть) холодильно-технологических процессов; на основании полученных результатов и оценки специалистами – описание процессов «как должно быть»; обобщение и анализ процессов, выявление «слабых мест»; определение путей (проектов) устранения «слабых мест».

### Литература

1. О контроле холодильной цепи производственного мясоперерабатывающего предприятия / В.Н. Корешков [и др.] // Холодильная техника. – 2018. – № 1. – С. 38 – 41.
2. Аудиты как направление повышения эффективности холодильных хозяйств мясной отрасли / В.Н. Корешков [и др.] // Мясные технологии. – 2018. – № 2. – С. 49 – 51.
3. Колмачихин, Ю.Н. Повышение эффективности логистических процессов на предприятии / Ю.Н. Колмачихин // Мясные технологии. – 2016. – № 6. – С. 50 – 53.
4. Кухарчик, Н.Н. Мониторинг как механизм воздействия на результаты развития предприятия / Н.Н. Кухарчик // Безопасность труда в промышленности. – 2006. – № 6. – С.50 – 53.
5. Рекомендации по применению тепловоздушного затвора для дверных проёмов охлаждаемых помещений предприятий мясной промышленности и методика расчета. – М.:ВНИКТИхолодпром, 986. – 25 с.