

КОНТЕЙНЕРНАЯ ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА С ЦИРКУЛЯЦИОННЫМ РЕСИВЕРОМ ДЛЯ СКОРОМОРОЗИЛЬНЫХ ПЛИТОЧНЫХ АППАРАТОВ

ФРИГОДИЗАЙН®

Виктор Велюханов, генеральный директор ООО «Фриготрейд»

В статье приведён пример использования многокомпрессорной установки ФРИГОДИЗАЙН® в контейнерном исполнении для холодоснабжения четырёх плиточных скороморозильных аппаратов с оттаиванием горячим газом на одном из крупнейших российских птицеперерабатывающих комбинатов.

На предприятиях, занимающихся первичной переработкой мясной и рыбной продукции, важное место уделяется использованию холодильных систем как на различных этапах технологического производства, так и на этапах хранения конечной продукции. Одним из таких этапов является заморозка продукции после первичной обработки. Это касается птицы после её обесперивания и потрошения, выловленной рыбы после её потрошения, мяса животных после его отделения от костей, а также мясного фарша.

С помощью шоковой заморозки максимально сохраняются вкус и пищевая ценность мясных и рыбных продуктов, в том числе полуфабрикатов, а также некоторых видов выпечки и кондитерских изделий.

Для шоковой заморозки используют различные широко известные технологии. Однако, среди них наибольшее распространение получила технология шоковой заморозки в плиточных скороморозильных аппаратах. В них замораживаемая продукция размещается между металлическими плитами с циркулирующим внутри них по каналам хладагентом с температурой около -40°C . Конструктивно такие аппараты различаются по расположению плит — есть вертикальные и горизонтальные.

Независимо от расположения плит, продукция предварительно всегда прессуется для ускорения процесса замораживания. Двухсторонняя контактная заморозка в плиточном аппарате является наиболее быстрым и экономичным способом, поскольку процесс в таком аппарате происходит намного быстрее по сравнению с заморозкой путём обдува холодным воздухом.

Преимуществами этой технологии является то, что при её использовании практически отсутствует усушка продукта, а на выходе он имеет удобный для упаковки, складирования и транспортировки формат блоков.

В соответствии с техническим заданием заказчика компания «Фриготрейд» спроектировала, изготовила, поставила и смонтировала контейнерную систему холодоснабжения, поставила четыре скороморозильных плиточных аппарата для заморозки мяса цыплят-бройлеров механической обвалки, мясокостного остатка и тонкоизмельчённой пастообразной однородной массы. Оттаивание скороморозильных аппаратов производится горячими парами хладагента.

Контейнерная система холодоснабжения, предназначенная для поддержания заданного температурного режима в четырёх плиточных скороморозильных аппаратах, выполнена на базе трёх винтовых компрессоров, установленных на единой раме, и крупногабаритного циркуляционного ресивера с двумя насосами для схемы подачи хладагента в каналы морозильных плит аппаратов, работающих на хладагенте R507A.



Компрессорная установка системы холодоснабжения в контейнере



Плиточный скороморозильный аппарат



Циркуляционный ресивер с насосами на производственном участке ООО «Фриготрейд»



Монтаж конденсаторной площадки



Конденсатор системы холодоснабжения на конденсаторной площадке

При этом два компрессора являются рабочими, а третий резервный, подключение которого, вместо вышедшего из строя или по какой-то причине остановленного компрессора, производится оператором вручную.

Расчётная температура хладагента на входе в каналы скороморозильных аппаратов в этой холодильной установке -38°C . Каждый плиточный аппарат имеет свой гидронасосный агрегат, установленный с ним на силовой раме.

Трёхкомпрессорный холодильный агрегат с силовым шкафом и шкафами системы управления размещены в контейнере размерами 12192 x 2438 x 2896 мм. Крупногабаритный циркуляционный ресивер объёмом 3 м³ на единой раме с двумя насосами для подачи хладагента в плиточные аппараты установлен рядом с контейнером внутри построенного специально для него металлического ангара и соединён с холодильной установкой в контейнере трубопроводами и кабелями.

Внутри контейнера установлены три несущие балки, обеспечивающие при необходимости снятие компрессоров для их ремонта. Воздушный конденсатор системы холодоснабжения установлен на крыше контейнера на специально изготовленной площадке для обслуживания конденсатора.

Конструктивно-компоновочная схема размещения оборудования системы холодоснабжения с учётом расположения производственных помещений на предприятии заказчика была сложной по трассировке трубопроводов

и электрических кабелей. Это было связано с тем, что все плиточные скороморозильные аппараты были установлены на производственном участке цеха, удалённом на несколько десятков метров от места наружной установки контейнера с системой холодоснабжения и ангара с циркуляционным ресивером. Исходя из этого, трубопроводы и электрические кабели, которые их связывают, пришлось прокладывать внутри чердачного технологического помещения. По этой причине теплоизолированные трубопроводы от скороморозильных аппаратов на нижеприведённых фотографиях установлены вертикально вдоль стены.

Для снижения пусковых токов электродвигателя каждого компрессора предусмотрен разгруженный пуск компрессора на производительности 25% и по схеме «звезда-треугольник». Для этого в силовой цепи питания электродвигателя установлено три контактора, а в цепи управления — специальный таймер пуска «звезда-треугольник».

Пуск электродвигателя происходит по схеме «звезда», при этом золотник производительности компрессора установлен в положении 25%. После работы в течение 1 секунды по схеме «звезда» происходит переключение на схему питания «треугольник».

Снижение производительности компрессора осуществляется в обратном порядке 100% / 75% / 50%, перед штатным остановом производительность компрессора снижается до 25%.



Скороморозильные аппараты установлены в цехе заморозки



Теплоизолированные трубопроводы между пластинчатыми скороморозильными аппаратами и системой холодоснабжения

Для защиты электродвигателей компрессоров от перегрева/перегрузки в цепи питания установлены автоматы защиты и механические тепловые токовые реле. При увеличении потребляемого тока выше допустимого значения срабатывает защита и электродвигатель компрессора мгновенно обесточится.

С целью повышения холодопроизводительности и энергоэффективности системы холодоснабжения во фреоновом контуре, где происходит переохлаждение жидкого фреона, поступающего из конденсатора, предусмотрены экономайзеры / переохладители. В этом качестве используется пластинчатый теплообменник, в котором с одной стороны разделяющей потоки пластины происходит кипение фреона, а с другой — охлаждение жидкого фреона.

После испарения фреон поступает в специальный ЭКО-порт компрессора, а переохлаждённый фреон сливается в циркуляционный ресивер. Регулирование перегрева хладагента, поступающего на вход экономайзера компрессоров, осуществляют контроллеры перегрева совместно с электрическими шаговыми вентилями, установленными в линии подачи фреона в пластинчатые экономайзеры. Это обеспечивает стабильное поддержание перегрева в заданном диапазоне.

Для захлаживания четырёх плиточных аппаратов используется насосная подача хладагента из циркуляционного ресивера в каналы плит.

Конденсатор воздушного охлаждения с шестью вентиляторами диаметром 910 мм установлен на специально подготовленной площадке на крыше контейнера и соединён с ним трубопроводами и кабелями.

Поддержание давления конденсации хладагента в рабочем диапазоне (в рамках допустимой зоны эксплуатации компрессора) осуществляется в конденсаторе воздушного охлаждения за счёт окружающего воздуха и регулировки скорости вращения вентиляторов.

В результате измерения давления датчиком формируется выходной сигнал управления, который подаётся на вход регулятора скорости вращения. Этот регулятор управляет вентиляторами, изменяя расход воздуха через теплообменную поверхность конденсатора. Каждый электродвигатель вентилятора подключён к питающей сети через регулятор скорости.

Для обслуживания данного конденсатора нашими специалистами спроектирована и изготовлена технологическая площадка и лестница к ней.



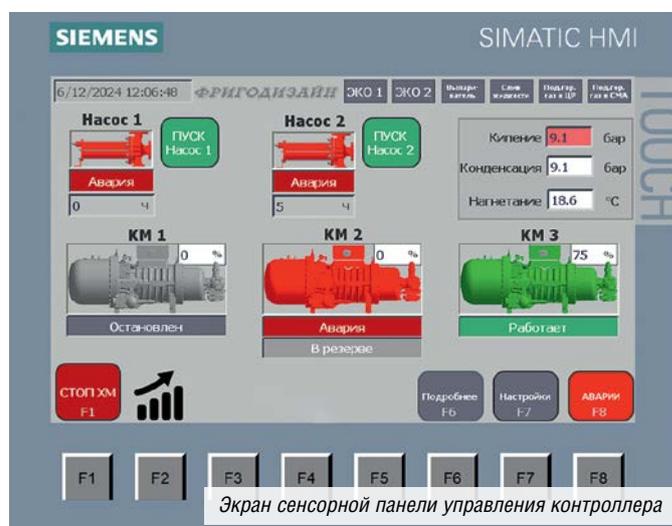
Участок сборки электрических шкафов ООО «Фриготрейд»

Система управления и мониторинга холодильной установки

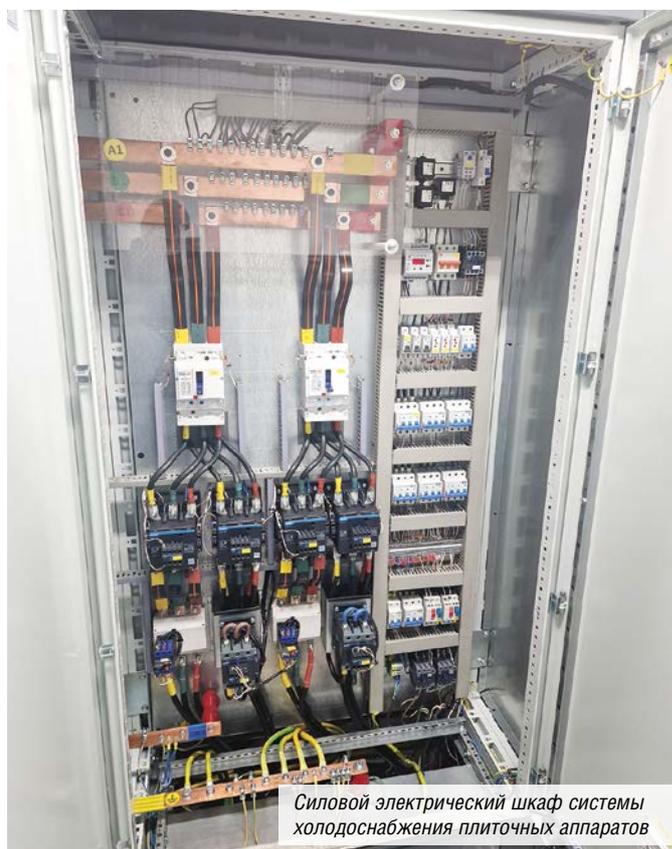
Система управления состоит из силового электрического шкафа, шкафа управления с ПЛК-контроллером и панелью управления, а также шкафами управления плиточными скороморозильными аппаратами.

Информация с контроллеров всех шкафов управления выводится на удаленный компьютер в систему компьютерного мониторинга.

Электронный ПЛК-контроллер, обеспечивающий управление исполнительными органами холодильной установки, и контроллеры скороморозильных аппаратов имеют оригинальное программное обеспечение, созданное специалистами ООО «Фриготрейд». При аварийной остановке компрессора или другой аварии на панели оператора высвечивается текстовое описание причины аварии.



Экран сенсорной панели управления контроллера



Силовой электрический шкаф системы холодоснабжения плиточных аппаратов

Сенсорная панель оператора, размещённая на лицевой поверхности дверцы шкафа управления, предназначена для управления холодильной установкой и насосами подачи хладагента.

Она обеспечивает интуитивно понятный интерфейс для взаимодействия оператора с системой, позволяя ему контролировать основные параметры работы и получать необходимую информацию. А также осуществлять настройку рабочих режимов и получать отображения предупреждений и сигналов о неисправностях, вести журнал временной истории эксплуатации данной системы холодоснабжения.

На домашнем экране сенсорной панели управления отображаются текущие значения параметров основных из-

меряемых величин, состояние исполнительных механизмов системы холодоснабжения. Сенсорная панель управления поддерживает сенсорные жесты, позволяющие взаимодействовать с элементами экрана во время работы. На экране аварийно отображаются прошедшие и текущие события и аварийные сигналы.

Заказчику передана конструкторская и эксплуатационная документация, все гидравлические схемы, структурные схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом, принципиальная электрическая схема и схема внешних подключений. На всё оборудование, входящее в поставку, получены сертификаты соответствия требованиям ТР ТС или декларации о соответствии.

Более подробно узнать о реализованных нашим предприятием проектах в разных отраслях промышленности, отзывах заказчиков, наших патентах и публикациях в профильных российских журналах можно на нашем сайте.

Для получения консультации по подбору холодильного оборудования под технические требования заказчика необходимо обратиться в московский офис ООО «Фриготрейд». Специалисты нашего предприятия всегда готовы оказать помощь заказчику в подготовке или корректировке его технического задания на комплекс этих работ, предложить свои наработанные и запатентованные энергосберегающие решения по повышению энергоэффективности и ресурса системы холодоснабжения. При этом энерго- и ресурсосберегающие опции, требующие дополнительных финансовых затрат, внедряются только после согласования с заказчиком.

Специалисты ООО «Фриготрейд» осуществляют проектирование, разработку конструкторской и эксплуатационной документации, а также ведут весь комплекс работ по монтажу и пусконаладочным работам для запуска в эксплуатацию систем холодоснабжения, кондиционирования и вентиляции в соответствии с действующими российскими нормами и СНиП. А также — с учётом конкретных требований заказчика, особенностей технологии охлаждения или замораживания продукта и местных климатических условий.

ООО «Фриготрейд»

8 800 505 05 42

+7 (495) 787 26 63

129345, г. Москва, ул. Осташковская, д.14

post@frigodesign.ru

www.frigodesign.ru

ФРИГОДИЗАЙН®

ООО «Фриготрейд» — российский разработчик и производитель систем холодоснабжения, климатических испытательных камер, гидромодулей, средств автоматизации и дистанционного мониторинга различных инженерных систем под ТМ ФРИГОДИЗАЙН®



СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ ФРИГОДИЗАЙН®

- Холодильное и скороморозильное оборудование
- Контейнерные системы холодоснабжения
- Генераторы ледяной воды +1°C с проточными испарителями
- Гидромодули и насосные станции
- Системы управления и дистанционного мониторинга
- Климатические испытательные камеры
- Оборудование для заморозки грунта плотин и дамб
- Поддержание климата в производственных помещениях
- Системы фрикулинга



ООО «Фриготрейд»
129345, г. Москва, ул. Осташковская, д.14
8 800 505 05 42; +7 (495) 787 26 63
post@frigodesign.ru
frigodesign.ru