

МОДЕРНИЗАЦИЯ И ДООСНАЩЕНИЕ СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Эффективность и надежность системы холодоснабжения предприятий молочной промышленности является важнейшим залогом успешного производства, поскольку они работают со скоропортящимся сырьем и на выходе получают продукцию, которую необходимо сразу хранить в условиях низких температур. В статье приведены конкретные примеры модернизации и дооснащения систем холодоснабжения различных предприятий молочной промышленности, реализованных ООО «Фриготрейд» в последнее время.

Виктор ВЕЛЮХАНОВ, генеральный директор ООО «Фриготрейд»

Холод на предприятиях молочной промышленности используется практически на всех этапах переработки, хранения и продажи молока и молочной продукции. Среднетемпературные холодильные установки используются для охлаждения молока на фермах, в системах холодоснабжения технологического оборудования для переработки молока, для камер хранения молочной продукции, в торговых сетях. Низкотемпературный холод реализуется в технологических процессах производства и хранения мороженого.

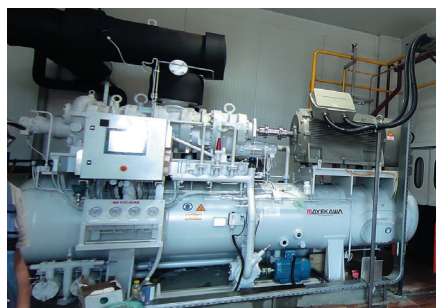
Специалисты ООО «Фриготрейд» предлагают разработанные энергоэффективные технические решения, реализованные в системах холодоснабжения на промышленных предприятиях, в том числе и на предприятиях по переработке молока и изготовлению мороженого.

Летом 2021 г мы завершили работы по проектированию, изготовлению, монтажу и запуску в эксплуатацию двух систем холодоснабжения для фризеров и туннеля закалки мороженого в г. Кореновске Краснодарского края. Предприятие ООО «Фабрика настоящего мороженого» (бренд «Коровка из Кореновки»), являющееся одним из лидеров российского рынка производства мороженого, столкнулось с дефицитом имеющихся производственных мощностей и заключило контракт с ООО «Фриготрейд» — производителем холодильного оборудования под торговой маркой ФРИГОДИЗАЙН®.

Для этого предприятия была изготовлена установка холодоснабжения

фризеров непрерывного действия Tetra Pak CF 4000 холодопроизводительностью 250 кВт с температурой кипения -35°C . Для туннеля закалки мороженого непрерывного действия нашими специалистами была поставлена, смонтирована и запущена в эксплуатацию холодильная установка с компрессорным агрегатом MAEKAWA на базе винтового сальникового двухступенчатого компрессора холодопроизводительностью 360 кВт при температуре кипения -50°C .

В этих установках реализовано несколько энергосберегающих опций, позволяющих заметно снизить их энергопотребление. Разработанный нами уровень автоматизации холодильных установок дает возможность эксплуатировать их в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Более подробная информация об этом реализованном проекте приведена в статье «Установки холодоснабжения фризеров и туннелей закалки мороженого», журнал Империя холода, №5, 2021 г.



Холодильный агрегат туннеля закалки мороженого



Конденсаторы холодильных установок

В 2019 г для крупного московского молочного комбината компания «Фриготрейд» изготовила и смонтировала систему холодоснабжения для склада готовой продукции и зоны отгрузки. Для экономии электроэнергии и плавного регулирования холодопроизводительности, а также исключения пусковых токов при запуске компрессоров, они были снабжены частотными преобразователями привода, что обеспечивает годовую экономию электроэнергии до 25%.

Генераторы ледяной воды с температурой $+1,5\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ при проточном охлаждении воды в пластинчатых и кожухотрубных испарителях

Разработанные и запатентованные нашими специалистами технические решения, реализуемые при изготовлении установок получения ледяной воды

в проточных кожухотрубных и пластинчатых испарителях, позволяют экономить потребляемую электроэнергию на единицу вырабатываемого холода около 6% относительно пленочных охладителей воды и около 25-30% относительно установок с льдоаккумуляторами. При эксплуатации генераторов ледяной воды в холодное время года запатентованная нами схема холодильного контура генератора (патент РФ №138287) позволяет в этот период снизить его энергопотребление на 30-40%. В конструкции этих генераторов использованы запатентованные технические решения и ноу-хау, обеспечивающие надежную работу пластинчатых и кожухотрубных испарителей при непосредственном охлаждении воды вблизи точки замерзания.

Основные преимущества генераторов ледяной воды ФРИГОДИЗАЙН®

- отсутствие громоздких льдоаккумуляторов или дорогостоящих пленочных испарителей;
- потребление электроэнергии на единицу вырабатываемого холода около 6% относительно пленочных испарителей и 25-30% относительно холодильных установок с льдоаккумуляторами;
- при эксплуатации в холодное время года запатентованная схема холодильного контура генератора ледяной воды позволяет в этот период снизить его энергопотребление на 30-40%.

Наши генераторы ледяной воды с проточными испарителями работают на предприятиях молочной промышленности с 2011 г. О первом промышленном генераторе такого типа мы подробно рассказали в статье «Опыт практического использования энергосберегающих решений в системах холодоснабжения предприятий молочной промышленности», опубликованной в журнале «Холодильный бизнес», №12, 2011 г.

С 2014 г аналогичный генератор ледяной воды (0,5-2°C) проточного типа на кожухотрубном теплообменнике-испарителе работает на Ивановском молочно-жировом комбинате. Температура ледяной воды на выходе из кожухотрубного испарителя холодильной установки автоматически поддерживается на уровне $+1,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$.

Более масштабный проект по внедрению проточных генераторов

ледяной воды был реализован «Фриготрейд» в 2018 г при техническом перевооружении системы холодоснабжения завода ОАО «Еланский маслосыркомбинат» в Волгоградской обл.

Суммарная холодопроизводительность четырех генераторов на винтовых компрессорах J&E Hall (Великобритания), изготовленных и поставленных нашими специалистами, составила 2,6 МВт при температуре воды на входе в генераторы $+8,5^\circ\text{C}$ и не выше $1,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$ на выходе. Суммарный расход ледяной воды, обеспечиваемый изготовленными ООО «Фриготрейд» генераторами и насосными агрегатами, составляет не менее 350 м³/ч. Обеспечена визуализация процесса охлаждения на удаленном компьютере и сенсорной панели управления.



Четыре установки ледяной воды в проточных пластинчатых испарителях



Установка ледяной воды

В 2018 г компания «Фриготрейд» для одного из молокозаводов агропромышленного холдинга «ЭКОНИВА АПК» поставила установку охлаждения промежуточного хладоносителя. В этой установке в кожухотрубном теплообменнике-испарителе промежуточный хладоноситель охлаждался с температуры на входе $+4^\circ\text{C}$ до 0°C на выходе.

Для получения ледяной воды с помощью холодильных установок с льдоаккумуляторами мы изготавливаем установки для захлаживания льдоаккумуляторов. Одну из таких устано-

вок на двух винтовых компрессорах ООО «Фриготрейд» поставило на городской молокозавод в г. Тобольске, другую — на молокозавод на Урале.

Использование естественного холода для энергосберегающего получения ледяной воды

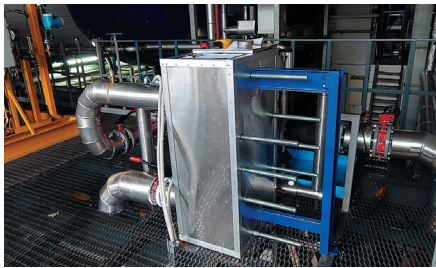
В 2020 г компанией «Фриготрейд» был разработан и реализован энергосберегающий проект по использованию естественного холода для получения ледяной воды с температурой $+1^\circ\text{C}$ на крупном российском молокозаводе с действующей аммиачной системой холодоснабжения.

Вода с расходом более 100 м³/ч возвращалась в холодильную установку с температурой от $+5^\circ\text{C}$ до $+12^\circ\text{C}$, что приводило к большому расходу электроэнергии для ее последующего охлаждения. Нам была поставлена задача дооснастить существующую аммиачную систему холодоснабжения системой фрикулинга, позволяющей снизить температуру поступающей на охлаждение возвратной воды за счет естественного холода.

Для этой цели была разработана система фрикулинга производительностью 600 кВт. Для ее реализации снаружи компрессорного цеха был установлен V-образный сухой охладитель, включенный в замкнутый гидравлический контур с насосным агрегатом, трехходовым вентилем и пластинчатым теплообменником. С целью экономии электроэнергии для управления насосами использованы частотные приводы. Такая схема дает возможность охлаждать в холодный период времени возвратную воду на $3-5^\circ\text{C}$, что позволяет зимой снизить нагрузку компрессоров на 30-90% в зависимости от температуры воздуха на улице и температуры воды в возвратном коллекторе.

Реализация опции фрикулинга всегда связана с увеличением капитальных затрат, однако эта опция позволяет снизить годовые эксплуатационные затраты на электроэнергию от 30 до 50% (в зависимости от региона).

Кроме того, охлаждение продукции за счет работы системы фрикулинга в холодное время года, когда компрессоры выключены (от 3-4 месяцев в центральных регионах России, до 6-7 месяцев в северных регионах), позволяет экономить ресурс компрессоров и других агрегатов системы холодоснабже-

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ХОЛОД

Промежуточный теплообменник и насосный агрегат ФРИГОДИЗАЙН® системы фрикулинга



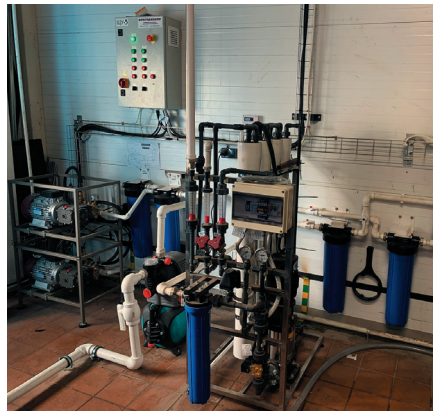
Замена кожухотрубных испарителей



Воздухоохладители на складе хранения готовой продукции



Драйкуллеры системы фрикулинга



Установка водоподготовки и насосный агрегат для адиабатической системы охлаждения воздушных конденсаторов



Замена технологических трубопроводов

ния, проводить реже их техническое обслуживание, а профилактический ремонт выполнять в холодное время года.

Более подробные характеристики этого оборудования можно найти в статье «Энергосбережение в холодоснабжении за счет естественного холода», журнал Империя холода, №3, 2021 г.

Модернизация систем холодоснабжения

В 2021 г компания «Фриготрейд» завершила работы по модернизации системы холодоснабжения крупного российского молочного комбината. Эти работы включали в себя замену крупногабаритных кожухотрубных испари-

телей, терморегулирующих вентилей, соленоидных клапанов, а также замену технологических трубопроводов.

Также для этого предприятия нами была выполнена реконструкция системы холодоснабжения склада хранения готовой продукции, установлены два десятка крупногабаритных вентиляторных воздухоохладителей. Для них был изготовлен шкаф централизованного управления и контроля их работы. Для снижения энергопотребления холодильных установок и увеличения производительности четырех существующих на предприятии конденсаторов воздушного охлаждения была спроектирована, поставлена и смонтирована адиабатическая система охлаждения воздуха на входе воздушного

потока в конденсатор путем мелкодисперсного распыления воды в его потоке. Распыление осуществляется через форсунки с отверстиями диаметром в несколько микрон. Для обеспечения работы форсунок нашими специалистами была смонтирована установка водоподготовки на основе обратного осмоса и насосный агрегат высокого давления.

* * *

Специалисты ООО «Фриготрейд» постоянно работают над повышением энергоэффективности и технологичности создаваемых систем холодоснабжения. Многие технические решения нашей компании защищены патентами на изобретения и полезные модели.

Все упомянутые журнальные публикации приведены на нашем сайте www.frigodesign.ru в разделе «О компании» — «Публикации в СМИ» на главной странице сайта.

**ФРИГОДИЗАЙН**

- Холодильное и скороморозильное оборудование
- Контейнерные системы холодоснабжения
- Охладители жидкости и насосные станции
- Установки ледяной воды в проточных испарителях
- Контейнерные системы холодоснабжения
- Реконструкция и модернизация систем холодоснабжения

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