

# МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ И МОРОЖЕНОГО

*В.И. Велюханов, генеральный директор ООО «Фриготрейд»*

В статье приведено описание конкретных проектов модернизации и дооснащения систем холодоснабжения различных предприятий молочной промышленности, реализованных фирмой «Фриготрейд» за несколько последних лет.

Специалисты ООО «Фриготрейд» реализуют энергоэффективные технические решения в системах холодоснабжения промышленных предприятий, в том числе и на предприятиях по переработке молока и изготовлению мороженого. В статье расскажем о наиболее значимых, на наш взгляд, решениях.

## ГЕНЕРАТОРЫ ЛЕДЯНОЙ ВОДЫ С ПРОТОЧНЫМИ ИСПАРИТЕЛЯМИ

Разработанные и запатентованные нашими специалистами генераторы ледяной воды с температурой  $+1,5 \pm 0,5$  °С для проточного охлаждения воды в пластинчатых и кожухотрубных испарителях позволяют экономить потребляемую электроэнергию на единицу вырабатываемого холода примерно на 6 % относительно пленочных охладителей воды и примерно на 25–30 % – относительно установок с льдоаккумуляторами. При эксплуатации генератора ледяной воды запатентованная нами схема холодильного контура генератора (патент РФ № 138287) позволяет в холодное время года снизить его энергопотребление на 30–40 %. В конструкции этих генераторов ледяной воды использованы запатентованные технические решения и ноу-хау, обеспечивающие надежную работу пластинчатых и кожухотрубных испарителей при непосредственном охлаждении воды вблизи точки замерзания.

Генераторы ледяной воды с проточными испарителями, разработанные нашей компанией, работают на предприятиях молочной промышленности с 2011 г. О первом

промышленном генераторе такого типа мы рассказали в статье «Энергосберегающие решения в системах холодоснабжения предприятий», опубликованной в журнале «Переработка молока», № 8 2011 г. С 2014 г. аналогичный генератор ледяной воды (0,5–2 °С) проточного типа на кожухотрубном теплообменнике-испарителе работает на ООО «Ивановский молочно-жировой комбинат». Температура ледяной воды на выходе из кожухотрубного испарителя холодильной установки производительностью 1,1 МВт автоматически поддерживается на уровне  $+1,5 \pm 0,5$  °С.

Более масштабный проект по внедрению проточных генераторов ледяной воды был реализован фирмой «Фриготрейд» в 2018 г при техническом перевооружении системы холодоснабжения завода ОАО «Еланский маслосыркомбинат» в Волгоградской области. Суммарная холодопроизводительность четырех генераторов на винтовых компрессорах J&E Hall (Великобритания), изготовленных и поставленных ООО «Фриготрейд», составила 2,6 МВт при температуре воды на входе в генераторы  $+8,5$  °С и на выходе – не выше  $1,5$  °С (рис. 1). Суммарный расход ледяной воды, обеспечиваемый изготовленными нашей компанией генераторами (рис. 2) и насосными агрегатами, составляет не менее  $350$  м<sup>3</sup>/ч. Обеспечена визуализация процесса охлаждения на удаленном компьютере и сенсорной панели управления.

В 2018 г. фирма «Фриготрейд» для молочного завода, входящего в агропромышленный холдинг «ЭКОНИВА АПК», изготовила и поставила установку охлаждения промежуточного хладоносителя. В этой



Рис. 1. Четыре установки ледяной воды в проточных пластинчатых испарителях, установленных на ОАО «Еланский маслосыркомбинат»



Рис. 2. Конструкторская проработка компоновки установки ледяной воды



Рис. 3. Насосный агрегат Фригодизайн® с промежуточным теплообменником системы фрикулинга



Рис. 4. Холодильный агрегат туннеля заправки мороженого

установке в кожухотрубном теплообменнике-испарителе промежуточный хладоноситель охлаждался от температуры на входе +4 °С до температуры 0 °С на выходе.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ХОЛОДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕДЯНОЙ ВОДЫ

В 2020 г. компанией реализован энергосберегающий проект по использованию естественного холода для получения ледяной воды с температурой +1 °С на крупном российском молокозаводе с действующей аммиачной системой холодоснабжения. Вода с расходом более 100 м³/ч возвращалась в холодильную установку с темпе-

ратурой от +5 до +12 °С, что приводило к большому расходу электроэнергии при ее последующем охлаждении. Наши специалисты дооснастили существующую аммиачную систему холодоснабжения системой фрикулинга производительностью 600 кВт, позволяющей снизить температуру поступающей на охлаждение возвратной воды за счет естественного холода. Для ее реализации снаружи компрессорного цеха был установлен V-образный сухой охладитель, включенный в замкнутый гидравлический контур с насосным агрегатом (рис. 3), трехходовым вентилем и пластинчатым теплообменником. С целью экономии электроэнергии для управления

# ФРИГОДИЗАЙН

## Системы холодоснабжения

под ТМ ФРИГОДИЗАЙН® от ООО «Фриготрейд»



- Холодильное и скороморозильное оборудование
- Контейнерные системы холодоснабжения
- Охладители жидкости и насосные станции
- Генераторы ледяной воды с проточными испарителями
- Климатические и испытательные камеры
- Системы управления и дистанционного мониторинга



ООО «Фриготрейд»  
129345, г. Москва,  
ул. Осташковская, д. 14, стр. 5  
+7 (495) 787-26-63, 8 800 505-05-42  
post@frigodesign.ru  
www.frigodesign.ru



Рис. 5. Конденсаторы холодильных установок



Рис. 6. Замена кожухотрубных испарителей

насосами использованы частотные приводы. Такая схема дает возможность охлаждать в холодный период времени возвратную воду на 3–5 °С, 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 она 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 могут быть выключены (от 3–4 мес. в центральных регионах России, до 6–7 мес. в северных регионах), позволяет экономить ресурс компрессоров и других агрегатов системы холодоснабжения, проводить реже их техническое обслуживание, а профилактический ремонт выполнять в холодное время года.

### ДООСНАЩЕНИЕ СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Фирма ООО «Фриготрейд» в 2021 г. завершила работы по проектированию, изготовлению, монтажу и запуску в эксплуатацию двух систем холодоснабжения для фризеров и туннеля закалки мороженого в г. Кореновске Краснодарского края на предприятии, выпускающем мороженое под брендом «Коровка из Кореновки», которое столкнулось с дефицитом имеющихся производственных



Рис. 7. Новые воздухоохладители склада хранения готовой продукции

мощностей. Для него была изготовлена и запущена в эксплуатацию установка холодоснабжения фризеров непрерывного действия TetraPac CF 4000 холодопроизводительностью 250 кВт с температурой кипения –50 °С. Для туннеля закалки мороженого непрерывного действия нашей фирмой была поставлена, смонтирована и запущена в эксплуатацию холодильная установка с компрессорным агрегатом MYSOM на базе двухступенчатого компрессора холодопроизводительностью 360 кВт при температуре кипения –50 °С (рис. 4, 5). В этих установках нашей фирмой реализовано несколько энергосберегающих опций, позволяющих заметно снизить их энергопотребление. Разработанный нашими специалистами уровень автоматизации холодильных установок дает возможность эксплуатировать их в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

В 2019 г. для крупного московского молочного комбината наша компания 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 %.

В 2021 г. фирма «Фриготрейд» завершила работы по модернизации системы холодоснабжения крупного российского молочного комбината, включая замену крупногабаритных кожухотрубных испарителей, терморегулирующих вентилей, соленоидных клапанов и подводящих трубопроводов на существующих холодильных установках (рис. 6).

Также для этого предприятия нашей фирмой было поставлено и смонтировано почти два десятка крупногабаритных вентиляторных воздухоохладителей для замены устаревших моделей (рис. 7). Для увеличения холодопроизводительности существующего на предприятии конденсатора воздушного охлаждения была спроектирована, поставлена и смонтирована адиабатическая система охлаждения воздуха на входе воздушного потока в конденсатор.

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