

УСТАНОВКИ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ И ГИДРОМОДУЛИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Виктор Велюханов, генеральный директор ООО «Фриготрейд»

Приведены примеры использования на предприятиях молочного производства установок холодоснабжения с насосными агрегатами и гидромодулями, спроектированными и изготовленными ООО «Фриготрейд» за несколько последних лет, а также ряд технических решений по повышению их удельной энергоэффективности.

Холодильное оборудование под торговой маркой ФРИГОДИЗАЙН®, выпускаемое ООО «Фриготрейд», устанавливается как на строящихся объектах, так и при модернизации или техническом перевооружении действующих производств. Наиболее активно внедряют энергоэффективное оборудование ФРИГОДИЗАЙН® крупные заводы молочной и масло-жировой промышленности, заводы по производству ликеро-водочной и слабоалкогольной продукции, мясоперерабатывающие предприятия, а также складские логистические комплексы.

Далее в статье приведены краткие сведения о некоторых производственных объектах молочной отрасли, где работает установленное или модернизированное специалистами ООО «Фриготрейд» холодильное оборудование.

УСТАНОВКИ ОХЛАЖДЕНИЯ ЖИДКОСТИ И ГЕНЕРАТОРЫ ЛЕДЯНОЙ ВОДЫ

Для агропромышленного холдинга «ЭкоНива-АПК» ООО «Фриготрейд» изготовила и поставила холодильную установку для проточного охлаждения 50%-ного раствора пропиленгликоля в кожухотрубном испарителе, используемого в технологических процессах молочного производства одного из заводов. Температура жидкости на входе в установку составляет +4 °С, на выходе – 0 °С.

Наши запатентованные генераторы ледяной воды с проточными испарителями работают на предприятиях молочной промышленности с 2011 г.

Генератор ледяной воды (0,5–2 °С) проточного типа на кожухотрубном испарителе работает с 2014 г. на Ивановском молочно-жировом комбинате. Температура ледяной воды на выходе из кожухотрубного испарителя холодильной установки производительностью 1,1 МВт автоматически поддерживается на уровне $+1,5 \pm 0,5$ °С.

Четыре генератора ледяной воды были установлены фирмой «Фриготрейд» в 2018 г. при техническом перевооружении системы холодоснабжения завода ОАО «Еланский маслосыркомбинат» в Волгоградской области (рис. 1). Суммарная холодопроизводительность этих генераторов составила 2,6 МВт при температуре воды на входе в генераторы +8,5 °С и температурой на выходе не выше 1,5 °С. Суммарный расход ледяной воды, обеспечиваемый генераторами и насосными агрегатами, составляет не менее 350 м³/ч.

Использование естественного холода для энергосберегающего получения ледяной воды

В 2020 г фирмой «Фриготрейд» был реализован проект по использованию естественного холода для снижения энергозатрат для получения ледяной воды с температурой +1 °С на крупном российском молокозаводе с действующей аммиачной системой холодоснабжения. Вода с расходом 120 м³/ч возвращалась в холодильную



Рис. 1. Четыре генератора ледяной воды Фригодизайн® на Еланском маслосыркомбинате, Волгоградская обл.



Рис. 2. Пластиначатый теплообменник с насосным агрегатом системы фрикулинга

установку с температурой от +5 до +12 °С, что приводило к большому расходу электроэнергии для ее последующего охлаждения до температуры +2 °С. Требовалось снизить температуру поступающей на охлаждение возвратной воды за счет естественного холода. Для этого была смонтирована под ключ система фрикулинга производительностью 600 кВт, включающая сухой V-образный охладитель (драйкулер), установленный снаружи здания, насосную станцию, включенные в замкнутый гидравлический контур с трехходовым вентилем и двухполостным пластинчатым теплообменником, связывающим в тепловом отношении гидравлический контур фрикулинга с действующей аммиачной системой холодоснабжения (рис. 2). Схема фрикулинга позволяет охлаждать в холодный период времени возвратную воду на 3–5 °С, что позволяет зимой снизить нагрузку компрессоров на 30–60 %, в зависимости от температуры воздуха на улице и от температуры воды в возвратном коллекторе.

Использование воздушных конденсаторов с адиабатической системой охлаждения

Для снижения энергопотребления установок охлаждения жидкости за счет увеличения производительности конденсаторов воздушного охлаждения мы используем адиабатическую систему охлаждения воздуха мелкодисперсного распыления воды на входе в конденсатор. По-



Рис. 3. Воздушные конденсаторы с адиабатической системой охлаждения воздуха, поставленные ООО «Фриготрейд»

дача воды к форсункам, установленным на трубопроводах адиабатической системы, осуществляется насосами высокого давления. Для обеспечения длительной работы конденсатора с такой системой мы поставляем заказчику систему подготовки воды, обеспечив ее качество, установленное для питьевой воды.

На предприятии «Фабрика настоящего мороженого» в г. Кореновске Краснодарского края специалисты ООО «Фриготрейд» изготовили и запустили в эксплуатацию две системы холодоснабжения – фризеров и туннеля заправки мороженого, укомплектованными воздушными



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°С 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



конденсаторами с адиабатической системой охлаждения. В состав установки холодоснабжения туннеля закладки мороженого входит 20-тивентилаторный воздушный конденсатор с адиабатической системой охлаждения и теплосъемом на менее 713 кВт при расчетной температуре окружающей среды +38 °С. За счет использования адиабатической системы, увлажняющей в наиболее жаркий период эксплуатации проходящий через конденсатор воздух, обеспечивается расчетное давление конденсации при максимальной температуре окружающего воздуха +43 °С (рис. 3).

Установка холодоснабжения фризеров непрерывного действия укомплектована 16-тивентилаторным воздушным конденсатором с аналогичной адиабатической системой охлаждения.

Преимущества компьютерного мониторинга в системах холодоснабжения производителей молочной продукции

Системы мониторинга процессов холодоснабжения в настоящее время стали практически обязательной опцией при заказе систем холодоснабжения крупных промышленных и коммерческих производств, складских логистических комплексов. Кроме удобства оперативного контроля температурного режима и возможности дистанционного управления холодильным и насосным оборудованием, а также вспомогательным оборудованием, система компьютерного мониторинга позволяет экономить до 25 % электроэнергии, своевременно регулируя его производительность.

На крупном молочном комбинате в центральном регионе России ООО «Фриготрейд» запустило в работу систему мониторинга и учета расхода холода. В 2023 г. были выполнены проектные, монтажные и пусконаладочные работы системы измерения потребления холода технологическим оборудованием предприятия от общей аммиачной системы холодоснабжения. Система мониторинга в непрерывном режиме измеряет расход ледяной воды, температуру подачи ледяной воды к технологическому оборудованию и температуру возврата в каждой магистрали (рис. 4). Она рассчитывает потребление холода конкретным производственным участком, ведет его учет и автоматически готовит ежедневные, ежемесячные и ежегодные отчеты по установленной на предприятии форме. Для этого на каждом трубопро-



Рис. 4. Участок сборки шкафов управления и мониторинга на производстве ООО «Фриготрейд»



Рис. 5. Насосный агрегат для подачи ледяной воды с суммарным расходом 350 м³/ч на Еланском сыродельном комбинате

воде подачи и возврата воды установлены датчики температуры и ультразвуковые расходомеры российского производства. В настоящее время система мониторинга холода эксплуатируется в полном объеме, а ООО «Фриготрейд» осуществляет гарантийное сопровождение ее эксплуатации.

НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ И ГИДРОМОДУЛИ ДЛЯ СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ МОЛОКОЗАВОДОВ

Насосные агрегаты в системах холодоснабжения молокозаводов обеспечивают циркуляцию хладоносителя между испарителем холодильной установки и потребителями холода и могут быть как одноконтурными с одним или несколькими насосами, работающими на этот контур, так и многоконтурными (рис. 5). Для компенсации температурного изменения объема хладоносителя в контурах устанавливаются газожидкостные герметичные компенсаторы с эластичной мембраной, жидкостная полость которых гидравлически соединена с контуром, а газовую полость заправляют воздухом или азотом. В двухконтурных насосных агрегатах возможно использование двух пластиковых баков, соединенных между собой для разделения холодного и теплого хладоносителя.

В насосных агрегатах большой мощности для снижения их энергопотребления целесообразно устанавливать преобразователи частоты для управления производительностью насосов за счет регулирования скорости вращения крыльчатки насоса. Статистика эксплуатации насосных агрегатов с частотными преобразователями показывает годовую экономию потребляемой электроэнергии около 30 % и увеличение ресурса работы привода насосов за счет того, что насос часто работает с уменьшенным числом оборотов.

Гидро модули от насосных агрегатов отличаются расширенной комплектацией и конструктивным исполнением и могут состоять из одного или нескольких контуров для потребителей холода, при этом в контурах может быть установлено параллельно по несколько насосов, что позволяет ступенчато регулировать расход хладоносителя в каждом контуре и обеспечивать работоспособность контура при выходе из строя одного из насосов. В состав гидро модуля входит расширительный бак, компенсирующий изменение объема, содержащегося в гидравлическом контуре хладоносителя, при изменении его температуры в процессе эксплуатации. 💧