

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕШЕНИЯ В ГЕНЕРАТОРАХ ЛЕДЯНОЙ ВОДЫ ГК «ФРИГОДИЗАЙН»

Решения по повышению эффективности работы холодильного оборудования специалисты компании «Фригодизайн» просчитывают своим заказчикам практически в каждом коммерческом предложении, но это, к сожалению, не всегда берется в расчет даже при заказе систем холодоснабжения с энергопотреблением в сотни кВт. В этой статье мы разбираемся почему так происходит, и как нашей компании удается внедрять такие решения, даже если они требуют высоких инвестиционных затрат.

Виктор ВЕЛЮХАНОВ, генеральный директор ГК «Фригодизайн»

Многолетний опыт работы ГК «Фригодизайн» с холодильным оборудованием показывает, что начальные инвестиции в повышение надежности работы или в повышение энергоэффективности заказываемых систем холодоснабжения снижают в дальнейшем эксплуатационные затраты. Рост тарифов на электроэнергию, учитывая большие потребляемые мощности холодильных компрессоров, ведет к росту эксплуатационных расходов.

Чтобы повысить конкурентоспособность своего холодильного оборудования, наши инженеры постоянно работают над его совершенствованием в части снижения потребляемой электроэнергии. На многие такие технические решения выданы патенты РФ на полезную модель, а на наиболее значимые — патенты РФ на изобретения.

Работая напрямую с нашими заказчиками, мы видим, что такая деятельность привлекает к нам часть клиентов. Если мы проектируем систему холодоснабжения крупного складского логистического центра, где планируется использовать холодильное оборудование с суммарным энергопотреблением 800 кВт, то использование ряда наших решений позволяет экономить от 5 до 20% энергии в зависимости от конкретного случая, что составляет 40-160 кВт.

Но многие заказчики на это не обращают внимания — в коммерческом предложении их интересует только минимальная цена. И это нам тоже понятно. **Ведь энергосберегающие технологии обеспечивают экономию электроэнергии именно для конечных клиентов — владельцев предприятий, использующих в технологическом цикле холодильное оборудование.**

Однако для проведения строительных или монтажных работ конечный клиент, как правило, нанимает генподрядчика или монтажную организацию, для которой закупка и дальнейшая эксплуатация холодильного оборудования с энергосберегающими опциями не выгодны по ряду причин. Во-первых, такое оборудование стоит дороже оборудования в стандартном исполнении, а это снижает процент планируемой прибыли генподрядчика. Во-вторых, необходимо будет преодолевать нежелание монтажных организаций работать с таким оборудованием, поскольку оно сложнее в монтаже и последующем техническом обслуживании, так как требует



Генераторы ледяной воды Фригодизайн суммарной холодопроизводительностью 2,4 МВт на одном из крупнейших российских маслосыркомбинатов

более высокой квалификации специалистов. **И самая большая трудность для внедрения энергосберегающего холодильного оборудования — это тендерные комиссии.**

Основной недостаток тендерных комиссий заключается в том, что конечный клиент не принимает участия на начальном этапе работы комиссии, когда перед нанятыми им генподрядчиком или монтажной организацией выкладываются десятки коммерческих предложений от разных поставщиков. И на этом этапе выбирают для дальнейшего рассмотрения коммерческие предложения с наименьшей ценой, часто не вдаваясь в их техническое содержание. Поэтому, если на тендере одна из фирм предлагает более дорогое, но энергоэффективное холодильное оборудование, то оно, с большой долей вероятности, будет отклонено по критерию высокой удельной стоимости кВт холода. К сожалению, тендерные комиссии диктуют свои правила рассмотрения коммерческих предложений, а заложником этой ситуации является конечный клиент.

И когда нашей компании удастся выйти непосредственно на конечного клиента, а это в последнее время происходит все чаще, мы доказываем ему рентабельность наших энергосберегающих опций в предлагаемом холодильном оборудовании. Расчетами показываем, что более высокая начальная цена проекта окупается за короткий срок эксплуатации. Предлагаем предприятию заказчика поставить отдельный



счетчик на наше оборудование, что на ряде объектов и было сделано. Это позволяет заказчику получить данные о реальном энергопотреблении поставленного холодильного оборудования с энергосберегающими опциями и убедиться в правильности наших расчетов по срокам окупаемости и, соответственно, уменьшению эксплуатационных издержек. И это приносит свои плоды, поскольку такие клиенты в дальнейшем обращаются непосредственно к нам, как к проверенному поставщику.

Среди энергосберегающих решений, используемых нами при проектировании и изготовлении систем холодоснабжения, есть как уже известные, так и новые, запатентованные нашей компанией. Из них наша компания имеет практический опыт реализации следующих энергосберегающих решений:

- получение ледяной воды с температурой $+1...+2^{\circ}\text{C}$ непосредственно в проточном испарителе холодильной установки, при этом испаритель может быть кожухотрубным или пластинчатым;
- применение рекуперативного теплообменника для утилизации тепла сжатых паров хладагента после компрессора с целью получения заказчиком горячей воды для технологических целей;
- использование для воздухоохлаждателей холодильных камер систем оттаивания горячими парами или горячей водой, полученной в системе утилизации тепла;
- использование в холодное время года естественного холода окружающей среды для охлаждения продукции с помощью фанкойлов и сухих охладителей жидкости;
- снижение пусковых токов и плавное регулирование производительности, а также поддержание оптимальных режимов работы систем холодоснабжения с помощью частотно-регулируемых приводов компрессоров, вентиляторов и насосов;
- применение адиабатической системы охлаждения воздуха на входе в конденсатор воздушного охлаждения;
- применение дополнительных переохладителей жидкого хладагента, повышающих удельную холодопроизводительность холодильной установки;
- внедрение компьютерных систем управления, диспетчеризации и мониторинга.

Часто у заказчика возникает задача, которая заставляет его инвестировать в энергосбережение из-за сложившейся безвыходной ситуации: ему не хватает холодильных мощностей, а для их увеличения выделенной электрической мощности недостаточно. Решение таких задач — важная часть нашей работы.

Наиболее перспективным энергосберегающим направлением мы считаем производство холодильных установок-генераторов ледяной воды с запатентованной системой управления и контроля за процессом теплообмена в испарителях с непосредственным кипением хладагента, которая позволяет получать на выходе из испарителя ледяную воду с температурой $+1...+2^{\circ}\text{C}$, не опасаясь замерзания воды внутри теплообменной поверхности. Такие холодильные **установки-генераторы ледяной воды** конкурируют с традиционными установками получения ледяной воды — с использованием льдоаккумулятора или пленочного испарителя.

В качестве примера рассмотрим реализацию энергосберегающих решений в созданной нами холодильной установ-



Генератор ледяной воды с кожухотрубным испарителем на молокозаводе в г.Каменск-Уральский

ке-генераторе ледяной воды на молокозаводе в г.Каменск-Уральский.

Для расширения производства молокозаводу необходимо было увеличить производительность системы холодоснабжения до 1,1 МВт, обеспечивая температуру ледяной воды $+1...+2^{\circ}\text{C}$. При этом у него было всего 280 кВт выделенной электрической мощности. Оптимизировав параметры холодильного цикла, компания «Фригодизайн» изготовила и поставила на этот завод генератор ледяной воды на двух винтовых компрессорах фирмы J&EHall (Великобритания) холодопроизводительностью 1,1 МВт, который обеспечивает температуру ледяной воды $+1...+2^{\circ}\text{C}$ на выходе из кожухотрубного испарителя. Суммарное энергопотребление компрессоров, насосов и вентиляторов составляет 275 кВт.

В холодное время года этот генератор ледяной воды позволяет дополнительно экономить от 50 до 70 кВт электроэнергии. При максимальной холодопроизводительности 1118 кВт энергопотребление компрессоров составляет 169 кВт. Использование частотных преобразователей, управляющих проводами компрессоров и насосов ледяной воды, позволяет снизить величину пускового тока до значения, не превышающего номинальный ток электродвигателей приводов.

Такие результаты удалось получить благодаря применению в этой холодильной установке-генераторе ледяной воды одновременно нескольких энергосберегающих опций:

- оптимизации параметров холодильного цикла для конкретных условий эксплуатации;
- использования в генераторах ледяной воды энергоэффективных одновинтовых компрессоров J@E Hall;
- применения непосредственного охлаждения воды до температуры $+1...+2^{\circ}\text{C}$ без промежуточного хладоносителя и льдоаккумуляторов;
- применения конденсаторов водяного охлаждения и миниградирен;
- плавного регулирования производительности компрессоров и насосов с помощью частотно-регулируемых приводов электродвигателей.

Для экономии электроэнергии при частичной нагрузке и в холодное время года используется частотно-регулируемые приводы компрессоров и насосов, а также электронные тер-

морегулирующие вентили. Холодильный коэффициент COP при номинальной нагрузке составляет 4,6.

Установка имеет глубокое регулирование производительности, при этом сохраняется высокая энергетическая эффективность компрессоров. Например, при минимальной нагрузке 193 кВт энергопотребление компрессоров составляет 42 кВт, при этом холодильный коэффициент COP при такой нагрузке тоже будет 4,6 — такой же, как при максимальной нагрузке. Установка работает полностью в автоматическом режиме. Один насосный агрегат с частотным приводом используется для перекачки и плавного регулирования расхода ледяной воды в системе охлаждения молокозавода. Второй насосный агрегат предназначен для циркуляции оборотной воды от конденсаторов на градирни. В состав установки входят шесть миниградирен и система водоподготовки.

Данная установка была первым изготовленным компанией «Фригодизайн» промышленным генератором ледяной воды. Мы благодарны руководству этого завода за то, что они первыми в России решились использовать генератор ледяной воды нового типа, отказавшись от громоздких установок с льдоаккумуляторами. Эта установка была запущена в эксплуатацию на Каменск-Уральском молокозаводе в июле 2010 г.



Генератор ледяной воды с кожухотрубным испарителем на Ивановском МЖК



Партия генераторов ледяной воды с пластинчатыми испарителями перед отгрузкой заказчику

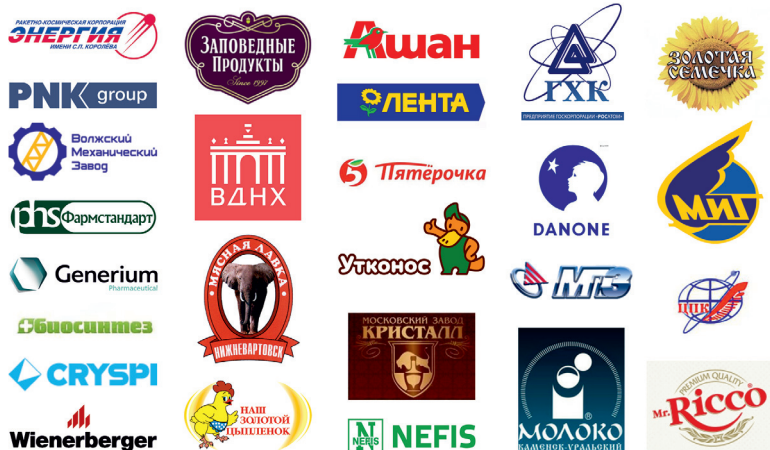
В 2014 г для Ивановского молочно-жирового комбината был изготовлен и запущен в эксплуатацию похожий генератор ледяной воды на кожухотрубном испарителе холодопроизводительностью 500 кВт. Температура воды при подаче потребителю поддерживается на уровне $1,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$. В состав установки входит гидромодуль с двумя насосами, обеспечивающими расход ледяной воды в системе холодоснабжения завода не менее $70 \text{ м}^3/\text{ч}$, при этом температура воды, поступающей в генератор составляет $+7 \dots +9^\circ\text{C}$. Установка также работает в автоматическом режиме.

В 2018 г компания «Фригодизайн» получила заказ на разработку и поставку 4 генераторов ледяной воды на пластинчатых испарителях с температурой воды на выходе из испарителя $1,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$ холодопроизводительностью 600 кВт каждый. Установки отгружены заказчику для дальнейшего монтажа и запуска в эксплуатацию.

В заключение отмечу, что по полученному практическому опыту, подтвержденному данными по энергопотреблению систем холодоснабжения наших клиентов, энергосберегающие опции в этих системах позволяют снизить суммарное энергопотребление на 20-25%.

Более подробную информацию о технических характеристиках и возможностях генераторов ледяной воды можно получить в нашем офисе и на сайте www.frigodesign.ru

НАШИ КЛИЕНТЫ



ГК «ФРИГОДИЗАЙН» предлагает:

- воздухоохладители для камер хранения и заморозки
- шок-фростеры для скороморозильных камер
- конденсаторы воздушного охлаждения
- сухие охладители жидкости (драйкулеры)
- испарительные батареи с естественной конвекцией
- специальные теплообменники по чертежам заказчика

ФРИГОДИЗАЙН

129345 г. Москва, Осташковская ул., д. 14,
+7 (495) 787-2663, +7 800 505 05 42
post@frigodesign.ru www.frigodesign.ru