

КАК СНИЗИТЬ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ И УВЕЛИЧИТЬ РЕСУРС СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ

В статье приведены технические решения для повышения энергетической эффективности и ресурса холодильного оборудования. Показано, как они реализуются специалистами ООО «Фриготрейд» при изготовлении систем холодоснабжения под торговым знаком ФРИГОДИЗАЙН® для широкого круга предприятий пищевой промышленности.

Виктор ВЕЛЮХАНОВ, генеральный директор ООО «Фриготрейд»

Эксплуатация систем холодоснабжения с грамотно выбранными энергосберегающими решениями позволяет получить экономию электроэнергии до 25-30%. За пару лет стоимость используемых технических решений полностью окупается и в дальнейшем приносит ощутимую прибыль.

Известно, что использование экономайзеров, переохладителей жидкости и регенеративных теплообменников дает экономию электроэнергии от 10 до 30%. Применение сухих охладителей в холодное время года позволяет экономить до 80% потребляемой системой холодоснабжения электроэнергии и, в зависимости от региона, данная опция экономит до 50% ресурса компрессоров и вентиляторов. Оснащение электроприводов компрессоров, гидравлических насосов и вентиляторов частотными преобразователями — в настоящее время самая перспективная опция, дающая экономию до 25%. Реализуется один из самых эффективных способов энергосбережения — плавно изменяя мощность оборудования, они регулируют производительность системы, существенно увеличивая ее рабочий ресурс.

Ниже приведен ряд известных предприятий пищевой промышленности, где установлены энергоэффективные системы холодоснабжения ФРИГОДИЗАЙН®.

Мясоперерабатывающее производство

На предприятиях мясоперерабатывающей отрасли требуется холодильное оборудование для шоковой заморозки или для охлаждения мяса и мясных продуктов, а также оборудование для заморозки полуфабрикатов. При расчете холодопроизводительности установки учитываются все особенности продукции, влияющие на скорость ее охлаждения или заморозки. Например, при выборе воздухоохладителей для камер шоковой заморозки необходимо обеспечить интенсивный и равномерный поток воздуха через рабочую зону морозильной камеры с загруженной продукцией. Скорость движения воздуха в рабочей зоне при шоковой заморозке должна быть на уровне 3,0...4,0 м/с. Если скорость будет меньше — процесс заморозки более длительный, и это уже не будет соответствовать технологическим требованиям к шоковой заморозке. Если выше, а замораживаемая продукция мелкая, например, ягоды, грибы, пельмени, то поток воздуха может сдувать ее со стеллажей или тележек, а темп промерзания продукта практически не увеличится.

Недавно наша фирма участвовала в техническом перевооружении завода детских мясных консервов «Тихорецкий»

группы компании DANON в Краснодарском крае. Заводу были поставлены три холодильных агрегата на спиральных компрессорах Copeland для системы кондиционирования одного из цехов пищевого производства. Эти агрегаты обеспечили поддержку температуры воздуха в цехе на заданном уровне +12°C.

Многолетнее сотрудничество ООО «Фриготрейд» с российским производителем мясных продуктов — заводом «Дмитровские колбасы» — позволило для каждой конкретной задачи разработать системы холодоснабжения на компрессорах, обладающих наилучшими энергетическими и ценовыми характеристиками. Были изготовлены и смонтированы холодильные установки на спиральных компрессорах Copeland для поддержания температуры воздуха на уровне +10°C в трех цехах производства колбас. Эти установки имеют энергопотребление на 10% ниже аналогичных установок на поршневых компрессорах. Охлаждение свежего воздуха, подаваемого в цеха, происходит в приточном блоке VTS Clima с помощью холодильного агрегата на спиральном компрессоре Copeland, и это тоже обеспечивает 10%-ную экономию. Также на заводе нами был установлен двухкомпрессорный агрегат на поршневых компрессорах BITZER для камер заморозки мяса с температурой -25 °C. Провели модернизацию системы управления холодильными агрегатами камер сушки и копчения колбас. Для обеспечения необходимой влажности в этих камерах, а также с целью экономии электроэнергии, использовались частотные приводы управления производительностью компрессоров BITZER.

Для крупных систем холодоснабжения мы используем промышленные винтовые компрессоры J&E Hall, которые, благодаря внедренным в конструкцию технологиям, обладают высокой надежностью, большим ресурсом работы, низким уровнем вибрации, высокой энергоэффективностью и низкими эксплуатационными расходами.

Для предприятия в Ижевске, занимающегося производством мясной продукции, была поставлена наша установка на винтовом компрессоре J&E Hall для камеры шоковой заморозки мясных полуфабрикатов со спиральным конвейером производительностью 40 кВт (-35°C).

В Екатеринбурге для холдинговой компании «ПСК ПЛЮС» — крупного низкотемпературного терминала с суммарным объемом холодильных камер 36 000 м³ было поставлено два энергосберегающих холодильных агрегата на винтовых компрессорах J&E Hall холодопроизводительностью 338 кВт

с системой компьютерного мониторинга и дистанционного управления.

Уже много лет холодильное оборудование ФРИГОДИ-ЗАЙН® безотказно работает на предприятии ЗАО «Оренбургский бройлер», где нами было поставлено 6 многокомпрессорных холодильных агрегатов для трех камер заморозки цыплят производительностью 20 тонн за 12 часов с системой мониторинга. На каждую камеру установлено по два холодильных агрегата суммарной производительностью 163 кВт при температуре кипения -42°C . В агрегатах использованы воздухоохладители и воздушные маслоохладители CROCCO, а также пластинчатые теплообменники для утилизации тепла с целью подогрева грунта под полом холодильных камер для защиты его от промерзания. Холодильные агрегаты обеспечивают экономию электроэнергии не менее 30% благодаря применению электронных терморегулирующих вентилей, дополнительных переохладителей жидкого хладагента и адиабатической системе охлаждения конденсатора.

На «Нижневартовский колбасный завод» для камер хранения колбас были поставлены холодильные установки производительностью 335 кВт (-7°C) и 360 кВт (-2°C). Обе холодильные установки оборудованы системой рекуперации тепла для получения горячей воды для технологических нужд.

Для предприятий малого и среднего бизнеса, занятых в сфере переработки мяса, птицы и рыбы, наши специалисты разработали и запустили установки шоковой и обычной заморозки на базе 40-футовых сухих морских контейнеров. Внутри такого контейнера устанавливается теплоизоляция и специальный воздухоохладитель-турбофриз или низкотемпературный воздухоохладитель (для камер обычной заморозки). Увеличение шага ребра теплообменной батареи турбофриза до 12-16 мм позволяет ему работать без оттаивания намерзшего инея не менее одной рабочей смены (8-12 час.), а режим оттаивания проводить между сменами (примерно 30-60 мин. в зависимости от габаритов и массы теплообменной решетки турбофриза).

По заказу производителя мясных и рыбных полуфабрикатов фирмы «Статус» были изготовлены контейнерная скороморозильная установка для замораживания полуфабрикатов с температурой в камере -32°C холодопроизводительностью 42 кВт и две холодильные камеры с температурой -22°C ... -24°C для хранения замороженных мясных и рыбных полуфабрикатов. Сама холодильная установка размещена в отдельном отсеке контейнера, а конденсаторы воздушного охлаждения установлены снаружи контейнера.

Для другого подмосковного предприятия мы изготовили низкотемпературную контейнерную камеру с полезным объемом около 90 м³, где охлаждается 14 000 кг мясной продукции в брикетах, размещенных на специальных поддонах. Время охлаждения от -5°C до конечной температуры внутри брикетов -25°C составляет 12 час.

Масложировое производство

Для предприятия ОАО «Казанский жировой комбинат» был изготовлен чиллер на двух винтовых компрессорах J&E Hall холодопроизводительностью 300 кВт для охлаждения растительного масла в разборном пластинчатом теплообменнике и его хранения в кристаллизаторах. Охлаждение масла, поступающего в теплообменник с расходом 140 т/сутки, осуществляется с $+50^{\circ}\text{C}$ до $+4$... $+6^{\circ}\text{C}$, при кото-

рой оно хранится в кристаллизаторах. Для обеспечения циркуляции масла через пластинчатый теплообменник и кристаллизаторы мы изготовили два гидромодуля с основным и резервным насосами и баком для хладагителя объемом 2 м³ из пищевой нержавеющей стали.



Установка охлаждения жидкости на «Казанском МЖК»

Ранее для этого предприятия были изготовлены две двухкомпрессорные установки на винтовых компрессорах J&E Hall с суммарной холодопроизводительностью 1,53 МВт для камеры охлаждения и хранения кетчупа и майонеза с рабочим объемом свыше 67 000 м³. За счет использования энергосберегающих опций потребляемая мощность этих установок в расчетном режиме составляют 504 кВт.

Для ОАО «Маслокомбинат «Золотая семечка» (Ростов-на-Дону) была изготовлена водоохлаждающая установка на винтовом компрессоре BITZER холодопроизводительностью 500 кВт для охлаждения растительного масла в разборном пластинчатом теплообменнике. Температура растительного масла на входе в него может изменяться в диапазоне от $+25^{\circ}\text{C}$ до $+45^{\circ}\text{C}$, при этом на выходе из этого теплообменника установка обеспечивает постоянную температуру масла $+18^{\circ}\text{C}$.

Производство рыбы и морепродуктов

Для рыбокомбината в Петропавловск-Камчатском были поставлены две скороморозильные установки ФРИГОДИ-ЗАЙН® для шоковой заморозки морепродуктов, изготовленные на компрессорах J&E Hall с частотным регулированием привода. Первая установка на трех винтовых компрессорах обеспечивает холодопроизводительность 252 кВт при температуре в камере -35°C , вторая на одном компрессоре — 84 кВт.

Для рыбоперерабатывающего предприятия в Башкирии была изготовлена система холодоснабжения для камеры хранения рыбы с температурой $+6$... $+8^{\circ}\text{C}$ и раздаточного цеха с температурой $+12$... $+14^{\circ}\text{C}$. Особенностью данной системы является схема терморегулирования, позволяющая использовать только один компрессор для холодоснабжения двух разнотемпературных помещений. Для обеспечения заданной неравномерности температурного поля в холодильной камере и в помещении цеха использовались воздухоохладители с обратным продувом итальянской фирмы CROCCO, где вентилятор стоит перед теплообменным блоком по ходу движения воздуха. Использование таких вентиляторов



позволяет также уменьшить усушку неупакованной продукции при хранении в холодильной камере.

Для торговой сети «ОкеанПремиум» в Москве изготовлена холодильная установка для камеры шоковой заморозки морепродуктов и глазуровки креветок производительностью 15 т замороженной продукции в сутки, а также выполнены монтажные и пусконаладочные работы. Для этой установки был изготовлен специальный воздухоохладитель с переменным шагом ребра под размер конвейера. Холодопроизводительность установки 110 кВт при температуре в камере -35°C .



Монтаж компрессорной установки на «ОкеанПремиум»

Молочное производство

Разработав и запатентовав несколько лет назад энергоэффективный способ получения ледяной воды в проточных кожухотрубных и проточных испарителях, наша фирма освоила производство проточных генераторов ледяной воды (ПГЛВ) ФРИГОДИЗАЙН®. Эти генераторы позволяют получать ледяную воду с температурой $+0,5...2^{\circ}\text{C}$ без промежуточного хладоносителя, льдоаккумуляторов и громоздких пленочных испарителей. Нашим специалистам удалось решить поставленную задачу за счет внедрения в конструкцию генератора ледяной воды сразу нескольких энергосберегающих опций, разработки и реализации алгоритма контроля и регулирования температуры кипения хладагента в зависимости от температуры ледяной воды на выходе из испарителя.

Эти установки обеспечивают самую высокую температуру кипения среди традиционных холодильных установок получения ледяной воды и позволяют экономить потребляемую электроэнергию на единицу выработанного холода около 6% относительно пленочных охладителей воды и около 25-30% относительно установок с льдоаккумуляторами. При эксплуатации генератора ледяной воды в холодное время года запатентованная нашей фирмой схема холодильного контура генератора (патент РФ № 138287) позволяет снизить его энергопотребление на 30-40%.

Первую установку получения ледяной воды в кожухотрубном испарителе заказал молокозавод в г. Каменск-Уральский. Эта установка на двух винтовых компрессорах J&E Hall с частотными приводами и двумя насосными агрегатами имела холодопроизводительность 1,1 МВт. В холодное время года данная установка обеспечивает заказчику экономию электроэнергии от 50 до 70 кВт/ч.

Аналогичный генератор ледяной воды был поставлен нашей фирмой в 2014 г на «Ивановский молочно-жировой

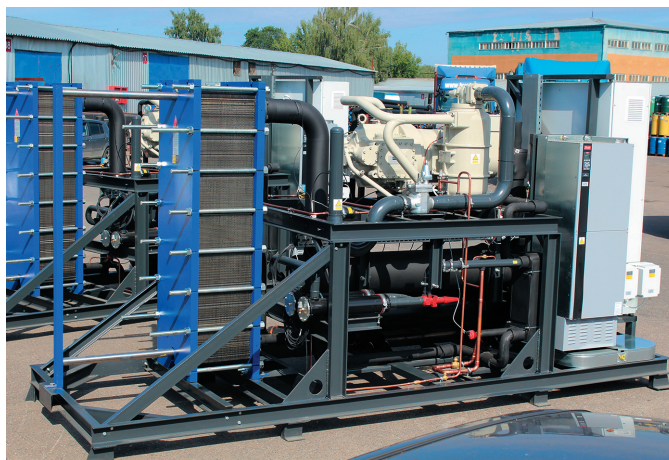
ПРОМЫШЛЕННЫЙ ХОЛОД

комбинат». Температура ледяной воды на выходе из кожухотрубного испарителя этой установки автоматически поддерживается на уровне $+1,5\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.



Установка ледяной воды на «Ивановском молочно-жировом комбинате»

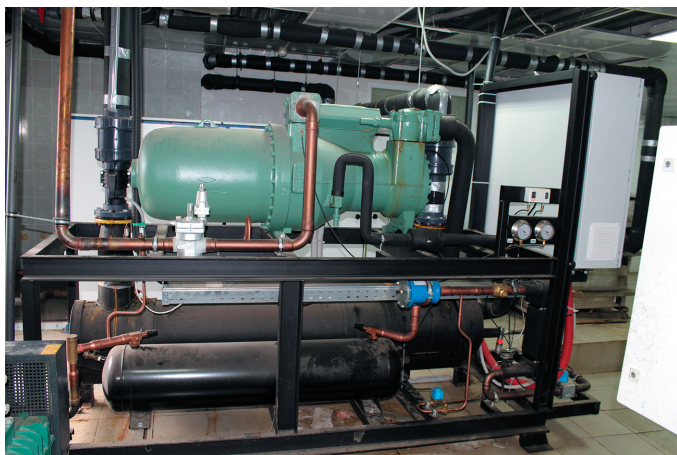
Более масштабный проект по внедрению наших проточных генераторов ледяной воды был осуществлен в 2018 г на заводе ОАО «Еланский маслосыркомбинат» в Волгоградской области. Сотрудники ООО «Фриготрейд» спроектировали, изготовили и поставили четыре генератора получения ледяной воды в проточном пластинчатом теплообменнике и два насосных агрегата. Суммарная холодопроизводительность четырех установок составляет 2,6 МВт при температуре воды на входе в установку $+8,5^{\circ}\text{C}$ и температуре подачи ледяной воды к потребителям не выше $1,5^{\circ}\text{C}$, суммарный расход воды составляет не менее $350\text{ м}^3/\text{ч}$. Каждая установка изготовлена на базе одного одновинтового компрессора J&E Hall, приводы всех компрессоров и насосов оснащались частотными преобразователями. Применение частотных преобразователей приводов насосов и компрессоров на всех четырех установках обеспечивает регулирование холодопроизводительности системы в широком диапазоне тепловых нагрузок на ледяную воду, при этом температура ледяной воды на выходе из установки будет всегда не выше $1,5^{\circ}\text{C}$. Установки укомплектованы V-образным конденсатором воздушного охлаждения с опционной адиабатической системой охлаждения воздуха на входе в конденсатор. Для обеспечения дли-



Генератор ледяной воды с проточным испарителем перед отгрузкой

тельной работы конденсаторов в адиабатической системе используется вода с высокой степенью очистки. Фильтрация воды производится системой водоподготовки на основе обратного осмоса.

В 2018 г для одного из заводов агропромышленного холдинга «Эконива-АПК» была поставлена установка охлаждения промежуточного хладоносителя с холодопроизводительностью 226 кВт. В кожухотрубном теплообменнике установки промежуточный теплоноситель охлаждался с температуры на входе +4° до температуры на выходе 0°С.



Чиллер ФРИГОДИЗАЙН® для «Эконива»

В 2019 г для крупного московского молочного комбината фирма «Фриготрейд» поставила и смонтировала систему из четырех холодильных установок суммарной мощностью 400 кВт для холодоснабжения склада готовой продукции и зоны отгрузки. Для экономии электроэнергии и плавного регулирования производительности, а также для исключения пусковых токов при запуске компрессоров, они оснащены частотными преобразователями привода, что обеспечивает годовую экономию электроэнергии до 25%.

Если заказчик решает получать ледяную воду с помощью льдоаккумуляторов, то здесь мы предлагаем холодильные установки для их захлаживания. Одну из таких установок на двух винтовых компрессорах холодопроизводительностью 210 кВт наше предприятие поставило на городской молокозавод в г.Тобольске.

Кондитерское и хлебопекарное производство

Австрийский холдинг backaldrin international the Kornspitz Company GmbH строит в Московской обл. собственный завод с производственной мощностью 20 т сухих хлебопекарных смесей в день, а также склады для сырья и готовой продукции. Здесь мы в 2019 г изготовили холодильную установку и выполнили монтаж системы холодоснабжения «под ключ» для склада хранения сухих смесей объемом свыше 6000 м³.

Для кондитерского предприятия «Полет» в Люберцах Московской обл. наша фирма в 2018 г изготовила и запустила в эксплуатацию компактную энергосберегающую установку получения ледяной воды для использования ее в процессе замешивания теста.

Кондитерскому предприятию в Белгородской обл. в 2016 г фирма «Фриготрейд» поставила партию комплектных

энергосберегающих холодильных установок для камер хранения ингредиентов (прессованные дрожжи, конфитюры, жиры, пальмовое масло).

Холодильные склады

В 2019 г мы завершили работы по модернизации части системы холодоснабжения «Московского хладокомбината №14». Были выполнены проекты системы холодоснабжения, машинного отделения и конденсаторной площадки, изготовлена холодильная установка с насосным агрегатом. Наши специалисты построили машинное отделение из сэндвич-панелей и конденсаторную площадку, осуществили монтаж и пуска наладку холодильного и насосного оборудования под «ключ». Низкотемпературная установка обеспечивает охлаждение хладоносителя до -25±1°С. Изготовлена на двух винтовых компрессорах J&EHall с частотным преобразователем привода и пластинчатых разборных теплообменниках.



Холодильный агрегат на компрессорах J&EHall на «Московском хладокомбинате №14»

Специалисты фирмы ООО «Фриготрейд» за последние годы изготовили и сдали в эксплуатацию системы холодоснабжения крупных мультитемпературных складских логистических комплексов в разных регионах России: в Новосибирской области с объемом камер 32 000 м³, в г.Тольятти — 116 500 м³, в г.Чехове Московской обл. — 170 000 м³, в Свердловской области — 89 000 м³.

Профессионализм команды дает возможность проектировать и производить системы коммерческого и промышленного холодоснабжения для таких торговых сетей как, X5 Retail Group, «ЛЕНТА», «АШАН», «Утконос», для ОАО «Фармстандарт», АО «Московский завод «Кристалл», а также предприятий химической и авиационно-космической промышленности.

ООО «Фриготрейд» гарантирует, что приобретая холодильное оборудование ФРИГОДИЗАЙН®, клиент получит его полностью испытанным, настроенным и проверенным. Наши системы холодоснабжения уже много лет работают на предприятиях по всей России, не создавая заказчику проблем. Мы предлагаем также целый ряд энерго- и ресурсосберегающих опций к этому оборудованию — выбор остается за клиентом.

+7 495 787-26-63, 8 800 505-05-42
post@frigodesign.ru
frigodesign.ru