

# СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ ФРИГОДИЗАЙН® ДЛЯ АПК

Более 20 лет ООО «Фриготрейд» проектирует и изготавливает системы холодоснабжения, установки охлаждения жидкости, скороморозильное оборудование и гидромодули для различных производств, в т.ч. и для АПК. В статье приведен ряд предприятий АПК, где уже много лет функционирует холодильное оборудование ФРИГОДИЗАЙН®.

Виктор ВЕЛЮХАНОВ, генеральный директор ООО «Фриготрейд»

Холодильное оборудование под ТМ ФРИГОДИЗАЙН® устанавливается как на строящихся объектах, так и при модернизации или техническом перевооружении действующих производств. Наши специалисты всегда готовы предложить наработанные и запатентованные энергосберегающие решения по повышению энергоэффективности и ресурса работы систем холодоснабжения.

ООО «Фриготрейд» предлагает для предприятий АПК следующее холодильное оборудование:

- холодильные камеры различного назначения, в т.ч. с воздухоохладителями, обеспечивающими воздушно-капельное охлаждение;
- полностью оборудованные морозильные и скороморозильные камеры;
- системы холодоснабжения и агрегаты шоковой заморозки для существующих у заказчика камер;
- компактные генераторы ледяной воды (+2°...+1°С) с проточными испарителями для технологических процессов;
- системы кондиционирования и вентиляции для производственных цехов;
- гидромодули и насосные агрегаты для перекачки воды и технологических жидкостей;
- системы управления и мониторинга для инженерного оборудования предприятий.

\* \* \*

Разработанные более 10 лет назад наши технические решения, реализуемые при **изготовлении проточных генераторов ледяной воды с температурой +1,5±0,5°С** как с кожухотрубными, так и с пластинчатыми испарителями, позволяют экономить потребляемую электроэнергию на единицу вырабатываемого холода около

6% относительно пленочных охладителей воды и около 25-30% относительно установок с льдоаккумуляторами.

При эксплуатации в холодное время года запатентованная нами схема холодильного контура генератора позволяет снизить его энергопотребление на 30-40%. Конструкция таких генераторов обеспечивает надежную работу пластинчатых и кожухотрубных испарителей при непосредственном охлаждении воды вблизи точки замерзания. Генераторы ледяной воды с проточными испарителями работают на различных предприятиях с 2010 г.

**ОАО «МОЛОКО», г. Каменск-Уральский, Свердловская обл. Проточный генератор ледяной воды 1,5±0,5°С, 2010 г.**

Это первый генератор такого типа. Подробно можно прочитать в статье «Опыт практического использования энергосберегающих решений в системах холодоснабжения предприятий молочной промышленности», журнал «Холодильный бизнес», №12, 2011 г.

**Ивановский молочно-жировой комбинат, г. Фурманов, Ивановская обл. Проточный генератор ледяной воды 1,5±0,5°С с гидромодулем с расходом воды 75 м³/ч, 2014 г.**



Смонтирован и запущен с кожухотрубным испарительным теплообменником холодопроизводительностью

500 кВт. Температура воды при подаче потребителю поддерживается на уровне 1,5±0,5°С. В состав генератора входит гидромодуль с двумя насосами. Температура воды, поступающей от потребителя, +7...+9°С.

Основная особенность генератора — использование способа получения ледяной воды непосредственно в испарителе, при этом алгоритм работы автоматики исключает подмерзание воды внутри его при изменении нагрузки.

**ОАО «Еланский маслосыркомбинат», Волгоградская обл. Установки проточной ледяной воды и насосные агрегаты, 2018 г.**



При техническом перевооружении системы холодоснабжения завода реализован масштабный проект по внедрению проточных генераторов под ТМ ФРИГОДИЗАЙН®.

Суммарная холодопроизводительность четырех изготовленных генераторов ледяной воды на винтовых компрессорах J&E Hall составила 2,6 МВт при температуре воды на входе в генераторы +8,5°С и не выше 1,5±0,5°С на выходе. Суммарный расход ледяной воды, обеспечиваемый генераторами и насосными агрегатами, составляет не менее 350 м³/ч.

Подача воды к генераторам и потребителям производится насосными агрегатами с частотными приводами насосов. Они позволяют обеспечить глубокое и точное регулирова-

## ПРОМЫШЛЕННЫЙ ХОЛОД

ние холодопроизводительности всей системы холодоснабжения в зависимости от нагрузки при стабильной температуре ледяной воды на выходе и получить значительную экономию электроэнергии. Для визуализации процессов и управления всем оборудованием разработано программное обеспечение на основе пакета SCADA.

**Кондитерское предприятие «Полет», г. Люберцы, Московская обл. Компактная энергосберегающая установка получения ледяной воды +2...3°C, 2018 г.**

Изготовлена и запущена в эксплуатацию для использования ледяной воды в процессе приготовления теста.

Исходная температура воды в накопительном баке +20°C. Требуемая температура ледяной воды не выше +2...3°C при расходе 150 л/ч. Ее получение производится самым энергоэффективным способом — путем охлаждения воды хладагентом в пластинчатом испарителе. Установка работает автоматически круглосуточно в циклическом режиме.

\* \* \*

Другим важным направлением развития нашего бизнеса в части энергосбережения является использование **использование естественного холода (фрикулинг) для снижения энергопотребления разрабатываемых систем холодоснабжения.**

Реализация опции фрикулинга связана с увеличением капитальных затрат, однако она позволяет снизить годовые эксплуатационные затраты на электроэнергию от 30% в центральных регионах России до 50% в северных регионах.

Кроме того, охлаждение продукции за счет фрикулинга в холодное время года, когда компрессоры выключены, позволяет экономить их ресурс, как и других агрегатов системы холодоснабжения, реже проводить техобслуживание, а профилактический ремонт выполнять в холодное время.

**Крупный молокозавод в Центральном регионе России.\* Фрикулинг для энергосберегающего получения ледяной воды +1°C в аммиачной системе холодоснабжения молокозавода, 2020 г.**

Этот проект разработан и реализован в условиях действующей системы холодоснабжения. В холодильную установку завода вода возвращалась с температурой от +5°C до +12°C, что



приводило к большому расходу электроэнергии для ее последующего охлаждения. Требовалось снизить температуру за счет естественного холода.

Для этого снаружи компрессорного цеха был установлен V-образный драйкулер, включенный в замкнутый гидравлический контур с насосным агрегатом, трехходовым вентилем и разборным пластинчатым теплообменником.

С целью экономии электроэнергии для управления насосами использованы частотные приводы. Такая схема позволяет охлаждать в холодный период возвратную воду на 3...5°C, что дает возможность снизить нагрузку компрессоров на 30...90% (в зависимости от температуры воздуха на улице и температуры в возвратном коллекторе). Предусмотрено автоматическое поддержание температуры пропиленгликоля за счет управления вентиляторами сухого охладителя и работы трехходового вентиля с электроприводом.

\* \* \*

**Другие энергосберегающие системы холодоснабжения для АПК России ТМ ФРИГОДИЗАЙН®, спроектированные и изготовленные специалистами ООО «Фриготрейд».**

**ООО «Фабрика настоящего мороженого», Краснодарский край. Установки холодоснабжения для фризеров и туннеля закалки мороженого, 2021 г.**

**1. Установка холодоснабжения фризеров непрерывного действия Tetra Pak CF 4000A 2.0.**

Для обеспечения холодом фризеров мороженого была спроектирована и изготовлена установка холодоснабжения на основе компрессорного агрегата с двумя винтовыми компрессорами. Регулирование производительности агрегата обеспечивается ступенчато пуском компрессоров и плавно регулированием производительности каждого.

Установка укомплектована 16-ти вентиляторным конденсатором с адиабатической системой охлаждения

высокого давления и системой водоподготовки с обратным осмосом. Регулирование расхода воздуха через конденсатор осуществляется как пуском части вентиляторов, так и с помощью регуляторов скорости их вращения.

**2. Установка холодоснабжения туннеля закалки мороженого ТЕКНО-LINE HT100**

Для туннеля закалки мороженого непрерывного действия поставлена холодильная установка на основе винтового сальникового двухступенчатого компрессорного агрегата MAYEKAWA.



Для плавного регулирования производительности компрессора используется частотный преобразователь его привода, что позволило сократить энергопотребление при работе холодильного агрегата в случае неполной загрузки производственной линии, запускать компрессоры без высоких значений пусковых токов.

В состав установки входит 20-ти вентиляторный воздушный конденсатор микроканального типа с адиабатической системой охлаждения. Для снижения давления конденсации в наиболее жаркое время на конденсаторе смонтирована адиабатическая система увлажнения воздуха подготовленной водой. Система управления агрегатом холодоснабжения туннеля закалки мороженого позволяет осуществлять работу холодильной установки как в автоматическом, так и в ручном режиме.

**ЗАО «Московская Пивоваренная Компания», г. Мытищи, Московская обл. Техническое перевооружение аммиачной холодильной установки, 2021 г.**

Цель — повышение энергоэффективности предприятия.

Выполнены проектные работы, поставлено необходимое оборудование, проведены монтажные и пусконаладочные работы.





Проведенные работы включали:

- проектирование, установка и монтаж резервного теплообменника-испарителя затопленного типа производительностью более 2 МВт для охлаждения водного раствора пропиленгликоля и его подключение к трубопроводам хладагента и хладоносителя действующей системы холодоснабжения;



- проектирование и монтаж резервного жидкостно-жидкостного газификатора углекислоты с максимальной производительностью 7000 кг/ч по углекислоте и установка дополнительного насоса для подачи хладоносителя на газификатор, что обеспечит в холодное время года энергоэффективную газификацию углекислоты;

- проектирование и разработка документации для установки дополнительного аммиачного конденсатора испарительного типа Baltimore Aircool с целью снижения давления конденсации в пиковый летний период и снижение потребления электроэнергии аммиачной установкой.

Сам процесс испарения жидкой углекислоты позволяет дополнительно охлаждать хладоноситель, что позволяет экономить электроэнергию.

Система управления установкой реализована на базе контроллера фирмы Siemens с сенсорной панелью.

**Крупный молочный комбинат в Поволжье\*. Модернизация и дооснащение системы холодоснабжения, 2021 г.**

На комбинате в 2021 г выполнены работы по модернизации системы

холодоснабжения, включая замену четырех крупногабаритных кожухотрубных испарителей в чиллерах, терморегулирующих вентилей и соленоидных клапанов, а также замену технологических трубопроводов и пусконаладочные работы по запуску чиллеров.

Для снижения энергопотребления чиллеров и увеличения производи-



тельности четырех конденсаторов воздушного охлаждения спроектирована, поставлена и смонтирована адиабатическая система охлаждения воздуха на входе воздушного потока в конденсатор путем мелкодисперсного распыления воды в его потоке.

Также реконструирован склад хранения готовой продукции, установлено два десятка крупногабаритных вентиляторных воздухоохлаждателей. Для контроля температуры на складе и управления воздухоохлаждателями изготовлен шкаф централизованного управления, а также проведены монтажные и пусконаладочные работы.

**Производственный комплекс по первичной переработке мяса «Камский бекон», Республика Татарстан. Переоснащение аммиачной системы холодоснабжения, 2020 г.**



Здесь нами проведены работы по техническому перевооружению аммиачной системы холодоснабжения. Поставлен полный комплект холодильного оборудования для монтажа дополнительной системы холодоснабжения:

- компрессорный агрегат на базе двухступенчатого открытого винтового компрессора MYCOM;

- конденсатор испарительного типа с теплосъемом 1,7 МВт и массой 11200 кг;

- насосный агрегат контура оборотной воды с центробежным циркуляционным насосом;

- аммиачный насосный агрегат;

- комплект арматуры и автоматики для технического перевооружения системы холодоснабжения и сетей технологического холодоснабжения;

- шкафы силового электропитания и автоматического управления с частотными преобразователями для привода компрессора и насоса испарительного конденсатора.

Аммиачной системой управляет современная автоматическая система на базе ПЛК SIEMENS и центральной станции операторов с системой SCADA SIMATIC WinCC. Это позволило увязать в единую систему все аммиачное холодильное оборудование, полностью автоматизировать его работу.

Наши специалисты разработали дополнительные щиты управления с контроллерами SIEMENS и значительно доработали программное обеспечение для действующих и новых ПЛК SIEMENS, а также для SCADA SIMATIC WinCC.

В продолжение работ мы поставили три плиточных скороморозильных аппарата DSI V5 36/100B для быстрой и энергоэффективной заморозки свинины. Для приведения в действие скороморозильных аппаратов DSI поставлена гидравлическая насосная станция TWIN AKKU.

**Завод «АРВАЛУС» австрийского холдинга backaldrin international the Kornspitz Company GmbH, г. Ступино, Московская обл. Холодоснабжение склада хлебопекарных смесей, 2019 г.**

Изготовлена система холодоснабжения склада для хранения сухих хлебопекарных смесей объемом свыше 6000 м<sup>3</sup> и выполнен ее монтаж «под ключ».



**Агропромышленный холдинг «ЭКОНИВА-АПК», г. Воронеж. Холодильная установка для проточного охлаждения раствора пропиленгликоля, 2018 г.**



Изготовлена и поставлена холодильная установка холодопроизводительностью 226 кВт. Температура раствора пропиленгликоля на входе в установку +4°C, на выходе 0°C.

**Агрофирма «Золотая балка», г. Севастополь. Моноблочная установка охлаждения пропиленгликоля для технологических нужд завода, 2017 г.**



Эта установка изготовлена, смонтирована и запущена для производителя шампанских вин. Ее холодопроизводительность 500 кВт, она выполнена на двух винтовых компрессорах. В состав установки входит насосная станция. Температура пропиленгликоля, поступающего от потребителя, составляет -10°C, а температура на выходе из установки -15°C.

В установке используется воздушный конденсатор с адиабатической системой охлаждения, которая позволяет увеличить производительность конденсатора в особо жаркое время года. Расчетная температура конденсации +50°C. В конденсаторе применяются частотные приводы на нескольких вентиляторах. Это позволяет наряду с их периодическим подключением и отключением обеспечить плавное регулирование производительности и точное поддержание заданной температуры конденсации.

**Завод детских мясных консервов «Тихорецкий» ГК DANON, Краснодарский край. Реконструкция системы кондиционирования цеха пищевого производства предприятия, 2016 г.**



В рамках технического перевооружения изготовлены три холодильных агрегата для системы кондиционирования цеха, поддерживающих постоянную температуру +12°C внутри него.

**АО «Казанский жировой комбинат», Республика Татарстан. Установка чиллера и двух автономных гидромодулей для охлаждения растительного масла и его хранения в кристаллизаторах, 2014 г.**



Изготовлен и поставлен чиллер холодопроизводительностью 300 кВт для охлаждения масла в разборном пластинчатом теплообменнике и хранения охлажденного масла в двух кристаллизаторах. Охлаждение масла с производительностью 140 т/сутки осуществляется с температуры +50°C до +4...+6°C.

Для обеспечения циркуляции хладагента через пластинчатый теплообменник и кристаллизаторы изготовлены два автономных гидромодуля, каждый с основным и резервным насосами и баком для хладагента объемом 2 м<sup>3</sup>.

**ОАО «Казанский масложировой комбинат», Республика Татарстан. Двухкомпрессорные центральные холодильные станции, 2011 г.**

Нами изготовлены и поставлены две холодильные станции на базе винтовых промышленных компрессоров J&E Hall суммарной холодопроизводительностью 1,53 МВт для камеры охлаждения и хранения кетчупа и майонеза объемом 67 400 м<sup>3</sup>. Суммарная потребляемая мощность электродвигателей

компрессоров на расчетном режиме 252 кВт. Также поставлена и смонтирована система мониторинга для контроля работы холодильных станций.

**АО «Оренбургский бройлер». Холодильные агрегаты для камер заморозки цыплят, 2007 г.**

Изготовлены и поставлены 6 холодильных установок для трех камер заморозки цыплят производительностью 20 тонн за 12 часов каждая. В качестве энергосберегающей опции используются теплообменники для утилизации тепла с целью подогрева грунта под полом морозильных камер для защиты грунта от промерзания.

Холодильные установки обеспечивают экономию электроэнергии не менее 30% благодаря применению электронных терморегулирующих вентилей, дополнительных переохладителей жидкого хладагента и адиабатической системы охлаждения воздушных конденсаторов.

**Колбасный завод «Мясная лавка», г. Нижневартовск, Тюменской обл. Многокомпрессорные установки для холодильных камер хранения колбас, 2006 г.**

Для завода изготовлены и поставлены две холодильные установки, обе оборудованы системой рекуперации тепла для получения горячей воды для технологических нужд.

\* \* \*

Специалисты ООО «Фриготрейд» постоянно работают над повышением энергоэффективности и технологичности создаваемых систем холодоснабжения. Мы гарантируем, что, покупая холодильное оборудование ТМ ФРИГОДИЗАЙН®, заказчик получает полностью проверенную, испытанную и настроенную систему.

С новостями компании и более подробной информацией о реализованных проектах можно ознакомиться на нашем сайте в разделе «Выполненные проекты».

**ФРИГОДИЗАЙН**

**ООО «Фриготрейд»**

129345, г. Москва,

ул. Осташковская, д.14

8 800 505 05 42, +7 (495) 787 26 63

post@frigodesign.ru

**www.frigodesign.ru**