



Хрустящие свежие фрукты и овощи 365 дней в году.

Новый распределительный центр плодоовощной продукции OGA OGV Nordbaden eG, построенный в промышленной зоне Industriegebiet West в городе Брухзаль, является одним из самых современных фруктово-овощных логистических центров в Европе. Воздухоохладители и конденсаторы Güntner работают здесь с весны 2015 года, обеспечивая сохранение высокого качества чувствительного товара. Малая разность температур на входе и выходе агровоздухоохладителей Güntner, используемых в камерах хранения, позволяет минимизировать усушку продукции. Чиллеры с затопленным испарением гарантируют оптимальный расход потребляемой энергии.

Поставка высококачественной продукции в больших объемах является ключевым требованием на рынке розничной торговли фруктами и овощами. При этом различные культуры и сорта плодов требуют разных температурно-влажностных режимов хранения. Кроме того, находясь в помещениях с защитной регулируемой атмосферой, они сохраняют свежесть в течение различных периодов времени. Помимо необходимости разработки экологически безопасного и энергоэффективного решения, большое внимание в процессе проектирования нового холодильного хранилища OGA OGV eG в городе Брухзаль, было уделено концепции быстрого переключения режима работы каждой холодильной камеры в зависимости от специфических условий хранения того или иного продукта.



Обзор

Бизнес-направление:	Промышленный холод
Применение:	Охлаждение, заморозка, хранение фруктов и овощных культур
Страна / регион:	Германия / Брухзаль
Жидкость:	NH ₃ , CO ₂ , хладоноситель (вода/гликоль)
Изделие:	воздухоохладитель шоковой заморозки S-CXGHN на CO ₂ , воздухоохладитель CXGHN на CO ₂ , воздухоохладитель гиколовый GGDF, GGHN, GACA FP (AGRI), сухой охладитель GFH, аммиачный конденсатор AGVH

Güntner GmbH & Co. KG
Hans-Güntner-Straße 2 – 6
82256 FÜRSTENFELDBRUCK
GERMANY
www.guentner.ru



▲ Воздухоохладители и конденсаторы Güntner с успехом применяются в новом центре логистики OGA OGV, Брухзаль, с весны 2015 года, эффективно обеспечивая высокое качество чувствительного товара.



▲ Яблоки, спаржа и клубника хранятся в контролируемой атмосфере в 20-ти CA-и/или ULO-камерах.



▲ Для хорошего распределения по камере холодного воздуха и увеличения дальности воздушной струи воздухоохладители в зоне отгрузки +12 °C оснащены дополнительными насадками Güntner Streamer.

Güntner GmbH & Co. KG
Hans-Güntner-Straße 2 – 6
82256 FÜRSTENFELDBRUCK
GERMANY
www.guentner.ru

Member of Güntner Group 

Природные хладагенты

Так как одним из принципов работы кооператива, основанного более 75 лет назад, является обеспечение устойчивого развития предприятия, управление компании остановило свой выбор на натуральных, эффективных и экологически безопасных хладагентах: аммиаке и CO₂. В общей сложности требовалось обеспечить охлаждение 5560 м² общей площади логистического центра, составляющей 17 400 м².

Компания Frigotec GmbH Kälte- und Verfahrenstechnik из города Ландберг, специализирующаяся на оснащении холодильных складов фруктово-овощных культур, произвела поставку, установку и ввод в эксплуатацию всего холодильного оборудования, систем управления и регулирования и CA/ULO (Контролируемая атмосфера со сверхнизким содержанием кислорода), используемых в распределительном центре. Немецкое инженерное бюро Brunnenkant из города Вислох выполнило проектирование и строительный надзор а также проверку и подтверждение соответствия холодильного комплекса.

Для обеспечения одновременного хранения разных видов плодоовощной продукции различных объемов хранилище было поделено на 32 камеры средней и малой площади. Их охлаждение осуществляется с помощью водогликолевого контура. Воздухоохладители Güntner применяются во всех холодильных камерах.

Минимальная протяженность технологических линий

При проектировании путей перемещения продукции внутри склада и длины конвейерных лент были обеспечены их минимальная протяженность и малая разветвленность. Камеры хранения расположены вдоль технологической линии закладки продукции и частично оборудованы системами увлажнения воздуха Frigotec GmbH. Таким образом, обеспечено эффективное применение принципа товарооборота „first in, first out“ („первый прибыл - первый убыл“).

В зависимости от сезона количество работников во фруктово-овощном логистическом центре варьируется от 90 до 150 человек. Упаковка товара осуществляется в соответствии с индивидуальными требованиями заказчика на 17 линиях гибкой упаковки. Деловыми партнерами кооператива являются крупнейшие розничные торговые сети и оптовые предприятия. 18 грузовых доков обеспечивают быструю и бесперебойную приемку и отгрузку продукции со склада.

OGA OGV Nordbaden eG Bruchsal

Отдел продаж кооператива OGA OGV Nordbaden eG занимается реализацией следующей продукции: спаржа, сладкая кукуруза, клубника, ягоды, косточковые плоды, яблоки, груши, большое разнообразие овощей и салатно-овощных культур. Овощи и фрукты хранятся в свежем виде, фасуются и отправляются на продажу или подвергаются обработке и заморозке. Большинство культур поставляется из долины Рейна на севере Германии, расположенной между горными массивами Vogезы и Шварцвальдом, и из юго-западного региона Рейн-Неккар, а также из других сельскохозяйственных регионов страны. Мягкий климат и плодородная земля позволили порядка 220 производителям использовать технику получения раннего урожая. Таким образом, кооператив первым поставляет на рынок большое количество фруктов и овощей нового сбора. Распределительный центр фруктов и овощей сертифицирован в соответствии с Международным стандартом производства пищевых продуктов (IFS), Схемой управления качеством пищевых продуктов (QS) и Регламентом ЕС о производстве органической продукции.



▲ Системы контроля и управления Frigotec регулируют рабочие параметры в каждой отдельно взятой камере в зависимости от ее заполнения и/или требований, предъявляемых к хранению различных видов фруктов и овощей.



▲ Три аммиачных chillера с винтовыми компрессорами производительностью 600 кВт каждый обеспечивают охлаждение помещений. Два chillера охлаждают гликоль до температуры $-11^{\circ}\text{C} / -5^{\circ}\text{C}$ для его последующей подачи в камеры охлаждения; третий - до $-1^{\circ}\text{C} / 5^{\circ}\text{C}$ для систем кондиционирования воздуха.

Яблоки, спаржа и клубника могут храниться в контролируемой атмосфере (CA) в двадцати CA-или ULO-камерах (помещения со сверхнизким содержанием кислорода). Сладкая кукуруза подвергается быстрой заморозке. Помимо этого, в логистическом центре в Брухзале имеется пять камер быстрого охлаждения, четыре помещения комплектации заказов, одна зона отгрузки и две зоны упаковки товара.

Энергоэффективность

В целях снижения затрат энергии на охлаждение производственных помещений, все приводы компрессорных агрегатов и насосов оснащены частотными преобразователями, обеспечивающими непрерывное управление скоростью. Вентиляторы конденсаторов, чиллеров и воздухоохладителей Güntner укомплектованы EC вентиляторами. Это означает, что не только компрессорные машины, но и все остальные компоненты системы энергоэффективны. Даже освещение в зоне хранения плодоовощной продукции реализовано с использованием светодиодных ламп LED.

Фотоэлектрическая система, установленная на крыше здания, вырабатывает энергию для текущих нужд центра, достаточную для покрытия порядка 30% всей потребности объекта в электропитании. На сегодня данный способ экономии электроэнергии уже доказал свою эффективность, в особенности в летний период, когда необходимость в охлаждении значительно возрастает. По сравнению с холодильным оборудованием, которое использовалось на предыдущем складе (с меньшим товарооборотом), потребление энергии новым логистическим центром меньше на 30%.

Аммиак применяется только в коротком первичном холодильном контуре.

Все холодильное и силовое оборудование располагается на техническом этаже над камерами хранения продукции. На этом этаже под холодильную установку отведено отдельное закрытое машинное отделение. Непосредственно над холодильными камерами находится сухая спринклерная система пожаротушения и газоуравнительная установка, обеспечивающая отвод или подачу требуемого количества газа внутрь складского помещения.

Для охлаждения используются три аммиачных chillера с винтовыми компрессором с испарителями затопленного типа. Холодопроизводительность каждой машины составляет 600 кВт. Два chillера охлаждают камеры хранения с помощью гликолевого контура с температурой $-11^{\circ}\text{C} / -5^{\circ}\text{C}$, а третий обслуживает зону комплектации заказов, с температурой гликоля $-1^{\circ}\text{C} / 5^{\circ}\text{C}$. Все трубопроводы изготовлены из нержавеющей стали.

Преимущество применения затопленных испарителей заключается в том, что им не нужна минимальная разность температур. Они обеспечивают небольшой перепад температур и при более высоких температурах кипения хладагента, в особенности в режиме частичной нагрузки (при длительном хранении). При этом потери энергии при передаче тепла вторичному контуру охлаждения минимальные.

Интенсивное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха

Соответствующая температура хранения каждого поступающего свежего продукта достигается, в первую очередь, в камерах быстрого охлаждения. Для этого используются пять воздухоохладителей Güntner S-GGHN мощностью 100 или 70 кВт.

Güntner GmbH & Co. KG
Hans-Güntner-Straße 2 – 6
82256 FÜRSTENFELDBRUCK
GERMANY
www.guentner.ru



▲ В камерах интенсивного охлаждения поток холодного воздуха направляется непосредственно на паллеты / стеллажи с помощью регулируемых пленочных завес.



▲ Две камеры хранения глубокой заморозки оборудованы пятью испарителями прямого типа Güntner CXGHN на CO₂. Оттайка осуществляется с помощью встроенного контура с теплоносителем.



▲ Система охлаждения на CO₂ (t₀ = -35 °C) работает исключительно в диапазоне субкритических температур. В ее конструкцию входят шесть компрессоров, холодопроизводительностью 65 кВт каждый.

Güntner GmbH & Co. KG
Hans-Güntner-Straße 2 – 6
82256 FÜRSTENFELDBRUCK
GERMANY
www.guentner.ru

Member of Güntner Group 

Например, камеры быстрого охлаждения способны понизить температуру сладкой кукурузы с 32 °C до 1 °C менее 24-х часов. Регулируемые по высоте пленочные завесы позволяют направлять воздушный поток непосредственно на паллеты или стеллажи. Такая принудительная вентиляция исключает возможность скопления теплого воздуха внутри паллет.

Все камеры охлаждения и складские помещения оснащены агровоздухоохладителями GACA (Güntner AGRI) с насосной подачей водогликолевого хладоносителя, позволяющими с большей точностью, чем испарители прямого типа, регулировать температуру в режиме частичной нагрузки.

В общей сложности для оборудования помещений CA/ULO было использовано 29 воздухоохладителей Güntner AGRI, укомплектованных вентиляторами, работающими на продув. Непрерывный контроль температуры хладоносителя обеспечивается клапанными станциями, имеющимися в каждом отсеке склада. В зависимости от площади охлаждаемого помещения мощность установленных в них воздухоохладителей колеблется в диапазоне от 10 до 25 кВт.

За счет малой разности температуры хладоносителя и воздуха внутри камеры, создаваемой агровоздухоохладителями GACA, обеспечиваются очень низкие показатели усушки продукции, в особенности при ее длительном хранении. Относительная влажность воздуха, поддерживаемая внутри помещений, может составлять до 98 %. При этом фактические показатели относительной влажности зависят от типа охлаждаемого продукта и от вида упаковки.

CO₂ субкритический контур холодильной системы

Сверхнизкие температурные режимы, обеспечиваемые с помощью системы на CO₂, требуются в течение всего года для обслуживания камер хранения замороженных овощей и фруктов. Система охлаждения, использующая углекислый газ в качестве хладагента, для камер замораживания и глубокого замораживания продуктов при t₀ = -35 °C работает исключительно в диапазоне субкритических температур. Она включает 6 компрессоров холодопроизводительностью 65 кВт каждый. Отвод теплоты конденсации, образующейся в цикле CO₂, осуществляется за счет его передачи хладоносителю через пластинчатый теплообменник.

Шоковая заморозка реализована на 5 специальных воздухоохладителях Güntner S-CXGHN работающих по принципу сухого испарения, установленных в двух камерах глубокого замораживания, которые работают в контуре CO₂. Мощный шок-аппарат Güntner CO₂ (150 кВт) расположен над камерой замораживания, в которую помещается до 10 стеллажей. Направляющие панели направляют поток холодного воздуха непосредственно на продукт, обеспечивая равномерное распределение холода между складскими стеллажами, на которых хранятся, к примеру, кукурузные початки.

Четыре центробежных вентилятора с прямым приводом, не требующие обслуживания, обеспечивают воздухообмен 112 000 м³ в час при внешнем давлении 120 Па. Оттаивание теплообменного блока и поддонов шести испарителей CO₂ осуществляется с помощью встроенного контура с теплоносителем.

Охлаждаемые зоны отгрузки товара

В отличие от камер хранения с различными климатическими условиями, предусмотренными для разных видов продукции, в зонах транспортировки и отгрузки товара в течение всего года поддерживается постоянная температура +12 °C. В общей сложности 24 гликолевых воздухоохладителя Güntner GGHN обеспечивают требуемый температурный режим в зоне отгрузки, четырех камерах комплектации товара и остальных помещениях.

Мощность воздухоохладителей Güntner варьируется от 15 до 44 кВт. Оттайка воздухоохладителей является частью воздухообменного процесса. Для увели-



▲ Комплект конденсаторов Güntner общей холодопроизводительностью 3100 кВт размещен на крыше рядом с фотоэлектрической системой энергоснабжения.



▲ Трубопроводы, текстильные воздуховоды газоравнительной системы CA/ULO и сухой спринклерной системы пожаротушения находятся над камерами хранения.



▲ Гликолевый воздухоохладитель Güntner GACA FP с навесными поддонами, устойчивыми к образованию конденсата.

Güntner GmbH & Co. KG
Hans-Güntner-Straße 2 – 6
82256 FÜRSTENFELDBRUCK
GERMANY
www.guentner.ru

Member of Güntner Group 

чения дальности воздушной струи воздухоохладители в зоне отгрузки +12 °C оснащены дополнительными насадками. В торговом зале используется испаритель Güntner GGDF мощностью 5кВт, обеспечивающий поддержание необходимой температуры и не создающий сквозняки внутри помещения.

Системы кондиционирования воздуха используют отдельный гликолевый контур (0 °C/5 °C), обслуживающий зоны приемки и отгрузки товара, офисы и машинное отделение.

Буферный бак-аккумулятор для холодного и теплого гликоля

Контур системы кондиционирования воздуха соединен с гликолевым контуром камер хранения через пластинчатый теплообменник. Для каждого контура предусмотрен буферный бак емкостью 10 м³. При неработающем компрессорном оборудовании это обеспечивает наличие определенного запаса холодопроизводительности.

Тепло от сжатия рабочей среды в компрессорах используется для нагрева теплоносителя (+55 °C/+45 °C) в контуре теплого гликоля, имеющего отдельный бак и насос. Теплоноситель используется для оттайки воздухоохладителей, работающих в диапазоне средних температур и воздухоохладителей, используемых для заморозки. Кроме того, все помещения и зоны оборудованы отдельными насосами и вентиляторами, которые включаются по отдельности в процессе оттайки.

Теплоноситель используется в системе напольного отопления здания. При отсутствии потребности в обогреве сухой охладитель Güntner GFH мощностью 300 кВт понижает температуру гликоля с 55 °C до 45 °C.

Конденсаторы Güntner

Неиспользуемое тепло, в особенности в месяцы хранения товара, отводится шестью аммиачными конденсаторами Güntner AGVH с воздушным охлаждением. Кооператив OGA OGV eG остановил свой выбор именно на этом решении, так как данные конденсаторы нуждаются в минимальном техническом обслуживании и не требуют дополнительных затрат на воду или специальных химических присадок.

Полная мощность установленных конденсаторов составляет 3100 кВт. Комплект конденсаторов установлен на крыше рядом с солнечными батареями и рассчитан на максимальную температуру окружающей среды 36 °C.

Для обеспечения 100 % эксплуатационной надежности, в том числе при кратковременном резком повышении наружной температуры в летние месяцы, аммиачные конденсаторы дополнительно оснащены системой водяного орошения.

Интеллектуальная система управления

Потребность в холоде различных холодильных камер в течение года значительно отличается. Для этого в помещениях, предусматривающих длительное хранение продукции, установлены датчики, непрерывно измеряющие такие параметры как скорость воздуха, влажность и температуру. Температура внутри каждой камеры контролируется в зависимости от хранимого в ней продукта от 0 °C до 10 °C при максимальной относительной влажности 98 %.

До трех увлажнителей воздуха на камеру позволяют при необходимости увеличивать влажность внутри каждого отдельно взятого помещения. Температурные датчики воздухоохладителей обеспечивают своевременный запуск циклов оттаивания.

Система контроля и управления работой всех систем охлаждения и холодильных камер полностью автоматизирована Frigotec GmbH и подключена к центральной сети PLC, что обеспечивает полноценный мониторинг, регулирование и оптимизацию рабочих процессов. В каждом проходе овощехранилища установлены децентрализованные контрольные модули с сенсорными экранами, позволяющими работникам получать оперативный доступ к управлению отдельными помещениями.

Центральный блок управления находится в офисе Управления Технической Эксплуатации. Просмотр данных возможен локально, непосредственно через рабочую станцию VDU, а также извне через сеть интернет, то есть существует дистанционный доступ к центральному PLC и остальным компьютерным системам объекта. При возникновении неисправностей это значительно упрощает процесс выявления и устранения неполадок.

Холодильная установка успешно работает с момента открытия весной 2015 года нового распределительного центра логистики и хранения плодоовощных культур.