

«Глобус» Пушкино. Самый масштабный CO₂-проект в России

Самый масштабный CO₂-проект в России

Экологически безопасные решения отвечают интересам всех участников холодильной отрасли, они защищают долгосрочные инвестиции и повышают рентабельность проектов. Применение холодильных систем на CO₂ открывает новые возможности эффективного охлаждения, а расширение портфолио крупнейших производителей холодильного оборудования делает переход на натуральные хладагенты еще более доступным.

Превосходные теплофизические свойства CO₂ в качестве хладагента позволяют повысить производительность холодильной системы и одновременно сократить углеродный след. За счет снижения потерь в трубопроводах, уменьшения габаритов используемых компонентов и высокого коэффициента теплоотдачи CO₂ системы на диоксиде углерода являются эффективным и экономичным решением практически во всех климатических зонах.

Наиболее перспективным с экономической точки зрения является применение CO₂ систем при реализации крупных и средних объектов.

«Глобус» Пушкино — крупнейший логистический центр на CO₂

Одним из таких объектов является логистический центр «Глобус» в г. Пушкино, который начал свою работу в сентябре 2020 года. Отсюда ежедневно товары будут доставлять в 17 магазинов сети «Глобус», расположенных во всех регионах страны. Это первый собственный логистический центр сети гипермаркетов «Глобус» на территории России, он превосходит по своему масштабу два других логистических центра торговой сети, расположенных в Чехии и Германии.

Объект включает сухой склад продукции и мультитемпературный склад площадью 18 200 м², который полностью работает на диоксиде углерода.

Система холодоснабжения ЛЦ «Глобус»

Суммарная холодопроизводительность 2364 кВт

7 056 м² — 1 установка на ВТ потребители, 8 зон с температурой 11...15 °С, холодопроизводительность 996 кВт.

7 597 м² — 2 и 3 установки на СТ потребители, 6 зон с температурой 1...5 °С, суммарная холодопроизводительность 1 368 кВт.

Температурные режимы: 1...3 °С — молочные продукты и гастрономия, 11...13 °С — овощи и фрукты, 14...16 °С — алкогольная продукция.



За холодоснабжение 14 охлаждаемых зон отвечают 3 транскритические холодильные установки суммарной холодопроизводительностью 2364 кВт.

Система холодоснабжения логистического комплекса была полностью подготовлена и реализована компанией «Криофрост Инжиниринг», являющейся одним из лидеров холодильного рынка в России. Мультитемпературный склад оснащен оборудованием ведущих мировых производителей, включая комплекс технических решений Danfoss.



«Глобус» Пушкино является инновационным и технически сложным объектом. Тесное сотрудничество инжиниринговой компании, заказчика и производителей оборудования на этапе проектирования позволило обеспечить комплексный подход к решению целого ряда задач.

Экономический эффект энергосберегающих мер, таких как мультиэжекторы, адаптивные алгоритмы управления Danfoss или частотное регулирование компрессоров, доказан на практике. В масштабах крупного логистического центра они позволяют заказчику сэкономить значительные средства на эксплуатационных расходах. Транскритические системы на CO₂ в России прошли большой путь, и компания Danfoss вносит значительный вклад в развитие этой технологии. Мы оказываем поддержку нашим партнерам, проводим обучения и разрабатываем технические решения.

И, как мы все можем наблюдать, эта работа приносит результат, —



прокомментировал **Александр Серавин**, директор по продажам системных решений и региональному развитию, ООО «Данфосс».

Решения Danfoss для CO₂

Комплекс технических решений Danfoss позволяет обеспечить максимальную энергоэффективность холодильных установок и демонстрирует все преимущества CO₂.

Danfoss — признанный эксперт в охлаждении на CO₂. Оборудование компании применено более чем в 5000 транскритических CO₂ системах по всему миру. Danfoss оказывает техническую поддержку при выборе схемного решения и проектировании систем на CO₂, а широкий модельный ряд компонентов и лучшие в классе энергоэффективные алгоритмы позволяют воплощать в жизнь самые амбициозные проекты.

В системе холодоснабжения мультитемпературного склада применяется эжекторная технология Danfoss, которая вносит значительный вклад в снижение энергопотребления, обеспечивая экономию до 35-40%.

Всего на объекте ЛЦ «Глобус» установлено 18 эжекторов: по пять газовых и по одному жидкостному на каждой из трех установок. Газовый эжектор предназначен для перемещения газа с линии всасывания среднетемпературных компрессоров на сжатие в параллельные компрессоры. Это позволяет снизить как требуемую производительность СТ компрессоров, так и их энергопотребление.

Жидкостной эжектор использует энергию высокого давления для возвращения жидкости из отделителя в ресивер, что позволяет эффективно использовать всю теплообменную поверхность испарителей и обезопасить компрессоры. Применение мультиэжектора Danfoss в составе холодильной системы делает применение CO₂ эффективным в любой климатической зоне.

Управление эжекторами на объекте осуществляется с помощью контроллеров централи Danfoss АК-РС 781А, которые обеспечивают их эффективную работу и поддерживают оптимальное давление в ресивере и газкуллере. Для регулирования давления в ресивере используется клапан ССМТ, специально разработанный для CO₂-систем. В качестве клапана высокого давления установлен клапан ICMTS с приводом ICAD.



Система холодоснабжения логистического комплекса реализована на базе поршневых компрессоров BITZER. На объекте предусмотрена технология перекидного компрессора: переключение компрессоров происходит по температуре окружающей среды — до 20 °С компрессор работает на основном контуре, а при превышении этого значения температуры компрессор переходит на контур параллельного сжатия. Такое решение позволяет сократить общее число компрессоров в составе холодильной установки, а также оптимизировать ее энергопотребление.

Лидирующие компрессоры основного контура и контура параллельного сжатия оснащены частотными преобразователями Danfoss VLT®, которые обеспечивают плавное регулирование холодопроизводительности и снижают энергопотребление системы.



С помощью системы мониторинга и диспетчеризации Danfoss ADAP-KOOL® на базе блока управления АК-SM 850 на объекте реализованы алгоритмы плавающего давления кипения, координированные и адаптивные оттайки. Перечисленные выше факторы обеспечивают общую энергоэффективность системы холодоснабжения. Система мониторинга позволяет удаленно вносить корректировки в параметры системы и своевременно реагировать на аварийные сигналы. Быстрая настройка с помощью функции мастера позволяет всего за несколько шагов получить сконфигурированное в соответствии с индивидуальными задачами системы решение.

Контроллер АК-СС 550А максимально точно регулирует перегрев, оптимально адаптируя подачу жидкого хладагента в каждый испаритель через электронный расширительный клапан АКVP. Конструкция клапана обеспечивает значительное снижение пульсации и вибрации, неизбежно возникающих при работе установки.

“ При реализации объекта такого масштаба ключевыми параметрами для заказчика являются энергоэффективность и снижение эксплуатационных затрат. Комплекс реализованных технических решений позволил максимально использовать потенциал системы рекуперации на объекте и снизить требуемые тепловые мощности более чем на 700 кВт в год, —

”

отметил **Михаил Карцев**, технический директор «Криофрост Инжиниринг».

Система рекуперации тепла

На объекте предусмотрена система рекуперации, которая позволяет получать высокопотенциальное тепло, необходимое для реализации горячего водоснабжения и отопления логистического центра.

Система рекуперации минимизирует затраты на энергоресурсы и экономит до 728 кВт электроэнергии в год при $T_{\text{входа}} = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{выхода}} = 65\text{ }^{\circ}\text{C}$.

“ Открытие логистического центра «Глобус» Пушкино — знаковое событие холодильного мира в России. Это крупнейший транскритический объект, на котором реализованы самые современные технологии повышения энергоэффективности: система рекуперации тепла, жидкостные и газовые эжекторы Danfoss, а также система полной автоматизации компрессоров с плавной регулировкой производительности. Имея неоднократный опыт применения CO₂-систем на базе гипермаркетов и ЛЦ сети «Глобус», мы давно уже смогли убедиться в преимуществах транскритической технологии, —

”

комментирует **Виталий Белозерцев**, ведущий инженер по энергоэффективности и холодильному оборудованию «Глобус».

Три транскритические холодильные установки производства «Криофрост Инжиниринг»:

7 056 м² — 1 установка на ВТ потребители, 8 зон с температурой 11...15 °С, холодопроизводительность 996 кВт

7 597 м² — 2 и 3 установки на СТ потребители, 6 зон с температурой 1...5 °С, суммарная холодопроизводительность 1 368 кВт

Температурные режимы: 1...3 °С — молочные продукты и гастрономия, 11...13 °С — овощи и фрукты, 14...16 °С — алкогольная продукция

СТ Компрессоры: BITZER 6FTE-50K-40P; 6DTE-50K-40P

Параллельные/ВТ компрессоры: BITZER 6FTE-50K-40P, 6DTE-50K-40P

Газоохладители: 6 x Guentner Valio, суммарная производительность 3,7 МВт

Воздухоохладители: 80 x Guentner Vario, суммарная производительность 2,7 МВт

Линейные компоненты и автоматика:

запорные вентили SVA-S, корпуса фильтров FIA, обратные клапаны CHV-X из линейки 65 бар диаметром от DN20 до DN100

Преобразователи частоты: Danfoss VLT®

18 мультиэжекторов Danfoss

На каждой из систем установлены: газовый эжектор CTM 6 HP 387 — 5 шт., жидкостной эжектор CTM 2 LE 800 — 1 шт.

Единые контроллеры централи: Danfoss AK-PC 781A

Контроллеры ЭРВ: Danfoss AK-CC 550A

ЭРВ: Danfoss AKV P 10-7

Электронные расширительные клапаны высокого давления: ICMTS с приводом ICAD

Перепускной клапан: Danfoss CCMT

Система газоанализации: Danfoss DGS-IR (CO₂)

Система мониторинга: Danfoss AK-SM 850

Аварийные агрегаты: Danfoss Optyma Slim Pack

OP-MSXM108MLW05E на базе компрессора MLZ048T4

Система рекуперации:

Производительность системы 728 кВт при $T_{\text{входа}} = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{выхода}} = 65\text{ }^{\circ}\text{C}$, теплоноситель — вода водопроводная