



# БРАЗИЛЬСКИЕ СУПЕРМАРКЕТЫ ВЫБИРАЮТ CO<sub>2</sub>

В середине девяностых годов прошлого века на смену хлорфторуглеродам (ХФУ) и гидрохлорфторуглеродам (ГХФУ), использовавшимся супермаркетами всего мира в качестве хладагента в низко- и среднетемпературных холодильных установках, пришла смесь гидрофторуглеродов (ГФУ) R404a. Как и все ГФУ, этот хладагент безопасен для озонового слоя, однако высокий потенциал глобального потепления (3780) в условиях растущей обеспокоенности вопросами изменения климата делает дальнейшее использование R404a крайне нежелательным. Поэтому владельцам супермаркетов приходится задумываться о поиске альтернативы R404a.

Одна из таких альтернатив — диоксид углерода (CO<sub>2</sub>). Производители предлагают супермаркетам два варианта решений на CO<sub>2</sub>: гибридные и бустерные системы.

*Гибридная, или каскадная, система* имеет довольно сложное

устройство. Она предполагает использование сразу двух хладагентов. Применение CO<sub>2</sub> в качестве хладагента на стороне низкой температуры позволяет поддерживать невысокое давление (всего 40–45 бар), эффективно даже в условиях жар-

кого климата и требует небольшого количества хладагента. На стороне средней температуры чаще всего используется R134a, в первую очередь благодаря своим исключительным термодинамическим характеристикам. Результаты исследований

показывают, что каскадные системы на 20–30 % экономичнее традиционных, работающих на R404a. То есть переход на эти системы означает решение не только экологических, но и экономических проблем.

**Бустерные системы**, в свою очередь, привлекают низким энергопотреблением и простотой конструкции. В числовом выражении экономия энергии составляет 10–20 % по сравнению с широко распространенными системами на R404A и R507A. К недостаткам бустерных систем по сравнению с каскадными можно отнести необходимость поддерживать достаточно высокое давление, и как следствие — применять совместимые технологии и привлекать опытный персонал. Если же сравнивать стоимость установок, то гибридная система на R134a и CO<sub>2</sub> обходится приблизительно на 15–20 % дороже традиционной, а бустерная — на 20–25 %.

Исходя из особенностей двух видов систем, логично предположить, что бразильский рынок коммерческого холода отдаст предпочтение каскадным установкам. И это подтверждается практикой. Так, в декабре 2011 года был запущен новый гипермаркет сети Condor, где установлена каскадная система на CO<sub>2</sub> — ECO2LOGICO. В качестве теплопередающей среды здесь используется пропиленгликоль, на стороне высокого давления — R134a, а на стороне низкого — диоксид углерода. Морозильники разделены на три группы, каждая из которых обслуживается двумя последовательно установленными компрессорами Octagon и управляется контроллерами Carel. С целью экономии места, упрощения монтажа и обслуживания компрессорные агрегаты установлены на потолке подземной автостоянки в непосредственной близости от обслуживаемых морозильников.

К числу технических находок, выделяющих систему ECO2LOGICO из числа подобных, можно отнести систему утилизации тепла, выделенного контуром высокого давления, для обеспечения супермаркета горячей водой. Вентиляторы с переменной скоро-

## Первый супермаркет на CO<sub>2</sub>

Использование CO<sub>2</sub> в системах охлаждения супермаркетов в Латинской Америке началось с торгового центра Verdemar. Здание площадью 6 000 квадратных метров обслуживается каскадной системой, расходующей на 20 % меньше энергии, чем аналогичная установка на R22. Разработка системы была выполнена бразильской компанией Plotter & Racks.

Ступени низкого давления работают на CO<sub>2</sub> и обслуживают витрины островного типа и морозильники. Холодильные камеры и витрины среднетемпературного диапазона работают на пропиленгликоле. Ступени высокого давления обслуживаются R134a, этот хладагент используется лишь для охлаждения пропиленгликоля и конденсации CO<sub>2</sub>. Уровень выбросов примерно в 6 раз ниже, чем у традиционных систем на R404a. Холодопроизводительность среднетемпературной секции равна 200 кВт, а низкотемпературной секции непосредственного охлаждения — 36 кВт.

Как и в случае с ECO2LOGICO тепло, выделенное контуром высокого давления, используется для нагрева воды, которая в данном случае идет на подогрев полов. Здесь также используется запатентованная система снижения температуры конденсации: перед попаданием в эмеевик конденсатора воздух походит через панель, омываемую водой. Обусловленное этим повышение холодопроизводительности компрессоров позволяет дополнительно экономить энергию.

стью обеспечивают устойчивость температуры конденсации, при этом зависимость давления конденсации от температуры окружающего воздуха позволяет понизить энергопотребление. Небольшое число компрессоров диоксида углерода, имеющих маленький размер, делает систему компактной. Не стоит забывать и о большом эксплуатационном ресурсе этих компрессоров и дешевизне самого CO<sub>2</sub>. Все это позволяет сформировать экологически дружелюбный имидж супермаркета.

Сегодня Бразилия кардинально меняет подход к коммерческому охлаждению. По всей стране вкладываются деньги в новые холодильники, витрины, прочее оборудование. Системы на вторичных хладагентах встречаются все чаще. Гиганты розничной торговли Carrefour и Walmart уже сделали это стандартом. В общей сложности в Бразилии, в условиях практически полного отсутствия

каких-либо экономических стимулов, действуют около 15 промышленных систем охлаждения на CO<sub>2</sub>. То есть компании вложили средства в использование CO<sub>2</sub> по собственной инициативе, несмотря на то что системы на углекислом газе требуют намного больших капитальных затрат, чем традиционные, а сложная конструкция — привлечения высококвалифицированных специалистов. Для их подготовки компания BITZER Brazil в 2008 году создала не имеющий аналогов на обоих американских континентах учебный центр. Здесь прошли обучение более 1000 техников. Задача этого центра — не только представить новые технологии, но и действовать все более активному использованию диоксида углерода в качестве хладагента как в промышленных, так и в коммерческих системах.

*Перевод и адаптация статьи — переводческое партнерство «Просто перевод»*