

ТРАНСКРИТИЧНІ УСТАНОВКИ НА ДВООКИСІ ВУГЛЕЦЮ ДЛЯ «METRO Cash & Carry»

Семенюк Д.П., к.т.н., доцент; Григоров Ю.Ф., здобувач
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The «METRO Cash & Carry» refrigeration system, which is implemented entirely using environmentally friendly CO₂ refrigerant, is considered. The main advantages and technical solutions that allow the equipment to operate with high economic efficiency are presented.

Холодильні системи на природних холодоагентах набувають все більшого поширення в нашій країні. Основними причинами для переходу на двоокис вуглецю є: енергоефективність систем порівняно з холодильними установками, що працюють на ГФВ; законодавчі норми, що застосовуються в Україні; екологічна безпека холодоагенту.

Флагманом у впровадженні передових технологій виступають іноземні роздрібні мережі (за даними міжнародного аналітичного агентства Shecco, кількість холодильних установок у Європі перевищила 29 000 шт.). Безумовним лідером, за кількістю гіпермаркетів, що працюють на природному холодоагенті, є компанія «METRO Cash & Carry» [1]. Німецький оптовий гігант використовує екологічні установки не тільки при будівництві, а й у реконструкції об'єктів, що вже працюють. Перехід компанії «METRO Cash & Carry» на природні холодоагенти є частиною програми «F-gas exit program», розрахованої на 17 років (з 2013 по 2030 роки) зі скорочення викидів парникових газів на 90%.

Деякі з них, як холодоагент вже використовують CO₂, деякі – мають субкритичні системи та деякі – транскритичні системи. Надалі компанія «METRO Cash & Carry» планує встановлювати лише транскритичні системи.

Система холодопостачання «METRO Cash & Carry» реалізується повністю із застосуванням екологічно чистого холодоагенту CO₂.

Для холодопостачання гіпермаркету застосовується одна централізована система холодопостачання з двоступеневим стиском CO₂ (R744) холодоагенту. Система холодопостачання працює у транскритичному та субкритичному циклі залежно від температури навколишнього повітря [2]. Система холодопостачання забезпечує три режими кипіння: низькотемпературний -32⁰С, середньотемпературний -7⁰С та високотемпературний 0⁰С.

Поряд з енергоефективним холодоагентом CO₂, на об'єктах використовуються такі передові технології. Управління компресорів організовано за допомогою інверторного приводу. Системи холодопостачання виконані на базі напівгерметичних поршневих компресорів виробництва Bitzer останнього покоління за схемою з компресорами паралельного стиснення CO₂ (R744) холодоагенту. Використання даних компресорів дозволило отримати оптимальне значення енергоспоживання у частині холодильних агрегатів. Істотний внесок у загальне зниження енергоспоживання в системі робить комплекс управління від компанії Danfoss: рідинний та газовий ежектор, контролери з енергозберігаючим алгоритмом. Провідні компресори кожного контуру кипіння обладнані частотни-

ми перетворювачами Danfoss для забезпечення плавності регулювання системи та підвищення ефективності роботи компресорів при частковому навантаженні. Середньотемпературний контур кипіння обладнаний двома компресорами із частотними приводами. Відтавання повітроохолоджувачів від намерзлого під час роботи інею здійснюється за допомогою електричного відтаювання. Охолоджувачі камер зберігання застосовані виробництва Guentner і Lu-Ver. Торгові холодильні меблі виробництва FreoG оснащені дверцятами, що також дозволяє збільшити енергоефективність загалом. Скидання теплової енергії холодильних установок здійснюється за допомогою охолоджуваного газкулера виробництва Guentner. Газкулер оснащений вентиляторами з ЕС-електродвигунами, які мають на 10-15% більший ККД, ніж стандартні асинхронні електродвигуни, а також дозволяють забезпечити плавне регулювання тиску конденсації холодоагенту взимку або температури газоподібного CO₂, що охолоджується, в спеку. Передбачено можливість підключення системи рекуперації. Холодопостачання високотемпературних камер зберігання здійснено за допомогою проміжного холодоносія на основі пропіленгліколю. Холодоносієм охолоджується в пластинчастому теплообміннику за рахунок кипіння CO₂ холодоагенту. Насоси, що здійснюють подачу холодоносія до теплообмінника високотемпературної системи, оснащені частотними приводами, які дозволяють знизити енергоспоживання при зниженні потрібної витрати теплоносія під час роботи системи. З метою автоматизації системи холодопостачання застосовані контролери фірми Danfoss з енергозберігаючими алгоритмами роботи холодильних установок, а також система диспетчеризації холодопостачання Danfoss Adap-Kool, яка, крім збору даних про роботу холодильної установки, також дозволяє реалізувати функції оптимізації тиску кипіння та відтавання за потребами.

Термін окупності для таких рішень лежить у межах від 3 до 5 років, за рахунок застосування інноваційних рішень та енергоефективного обладнання. Після перших шести місяців роботи торговельного комплексу можна побачити високі результати економії електроенергії (до -26% залежно від температури зовнішнього середовища).

Такого результату в енергоспоживання об'єкта вдалося досягти за рахунок сукупності застосованих рішень, але найважливішим енергозберігаючим фактором стало використання на об'єктах CO₂ холодоагенту. Фактичні результати шести місяців роботи гіпермаркетів «METRO Cash & Carry» наочно показують, що холодоагент CO₂ не тільки екологічно безпечний, а й дозволяє суттєво заощадити на споживанні електроенергії та як наслідок підвищити рентабельність бізнесу, що використовує холодильне обладнання у своїх проектах.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. «METRO Cash & Carry». Офіційна сторінка. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.metro.ua/>.
2. R-744 (CO₂). Climalife. Офіційна сторінка. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://climalife.com/ru/product/r-744-co2/>.