

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН

Мольський О. С., Ph.D, докторант, e-mail: molskiyalex@gmail.com

Потапов В. О. д.т.н., проф., e-mail: potapov@bigmir.net

Державний біотехнологічний університет

Актуальність даної теми обумовлена необхідністю підвищення холодопродуктивності та енергоефективності компресорів та холодильних машин.

Сьогодні енергоефективність стала однією з найважливіших характеристик будь-якого проекту. Енергозберігаючі техніки та технології присвячуються цілі глави техніко-комерційних пропозицій, а в проектній документації енергозберігаючим рішенням відводять окремий розділ із докладними описами та розрахунками. Промислові холодильні системи на великих підприємствах, які використовують десятки та сотні кілограм холодоагенту, можуть працювати ще краще. Таке обладнання часто експлуатується на харчових та фармацевтичних виробництвах, і завдяки експертизі та консультаціям фахівців можуть значно підвищити свою енергоефективність. Це, своєю чергою, призведе до значного зниження експлуатаційних витрат.

Згідно з директивами Комісії Євросоюзу з енергетики та транспорту ЄС (92/75/CEE, 94/2/Є, 95/12/Є, 2003/66/Є) у всіх холодильників, як і у більшості побутових товарів, має бути етикетка енергоефективності ЄС, що показує основні споживчі властивості товару. Як відомо ефективність у використанні приладами енергії позначається класами-символами від «А», до «G». Аналогічні вимоги сформульовані у відомому європейському стандарті [1].

Відомо [2], що енергоспоживання холодильних машин залежить від ефективності роботи його підсистем, до яких відносяться компресор, конденсатор, випарник, вентилятори випарників, вентилятори конденсатора та ін.

Мета досліджень.

Теоретичне обґрунтування шляхів підвищення холодопродуктивності та енергоефективності. Основним напрямом досліджень на базі сертифікованого програмного забезпечення виробників холодильного обладнання, проаналізувати вплив зміни температур конденсації, випаровування та переохолодження рідини холодоагенту R507 (GVP 3985).

Нами досліджуються питання зміни енергоспоживання та холодопродуктивності холодильників за рахунок оптимізації роботи компресора холодильного агрегату та раціонального управління його роботою.

На основі досліджень ми формуємо основні фактори які зможуть підвищити продуктивність та енергоефективність холодильних машин

1. Зниження конденсації на 1° збільшує продуктивність компресора в середньому на 3%

2. Підвищення випаровування на 1° збільшує продуктивність компресора в середньому на 5,5%

3. Підвищення переохолодження на 1° збільшує продуктивність в середньому на 2%. Попередні фактори стосувалися підвищення холодопродуктивності. Економія електроенергії досягається за наступної умови:

4. Зниження перепаду температур випаровуванням і конденсацією на 1° знижує енергоспоживання компресора в середньому на 3,5%

5. Збільшення переохолодження на 1° зменшує споживання енергії компресором в середньому на 2%.

Таблиця 1 – Підвищення продуктивності компресора при різних температурах випаровування при зміні параметрів конденсації, випаровування або переохолодження на 1К (R507)

Температура випаровування	0			-10			-20			-30		
Змінний параметр на 1К	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
% Зміни	2,46	4,58	1,76	2,75	5,05	1,97	3,14	5,80	2,09	3,70	6,88	2,12

1 – конденсація

2 – випаровування

3 – переохолодження

Таблиця 2 – Середній COP R507 при переохолодженні змінюється

Температура випаровування	0	-10	-20	-30		-40
Зміна 20 К при переохолодженні %	35,2	37,9	40,4	44,0		47,1
1 К зміна при переохолодженні %	1,8	1,9	2,06	2,27		2,38

Висновки.

Зміна зниження конденсації, підвищення температури випаровування, переохолодження рідини позитивно впливають на холодопродуктивність та енергоефективність. Це відкриває перспективу для подальшого дослідження найбільш ефективних чинників які впливають на ці фактори.

Слід зазначити, що збільшення продуктивності та ефективності компресора або іншого елемента ТІЛЬКИ не змінює пропорційно продуктивність всієї системи. Непропорційне збільшення продуктивності одного з елементів по відношенню до інших може негативно позначитися на роботі всієї холодильної системи. Будь які якісні зміни в окремих вузлах системи повинні відбуватися пропорційно з корекцією продуктивності і з урахуванням роботи інших елементів.

Додавання додаткових елементів в холодильну систему призводить до зміни загальної вартості та умов монтажу та експлуатації обладнання (габарити, пускові струми, пікові навантаження, енергетичні обмеження, час доставки та монтажу, уніфікація, зручність обслуговування, гарантії тощо). Всі додаткові впровадження які змінюють холодильну систему повинні мати реальні терміни окупності.

Використання цих правил дозволить підвищити холодопродуктивність та енергоефективність компресорів та холодильних машин в цілому.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ISO 50001:2011 «Energy management systems – Requirements with guidance for use».
2. Вейнберг Б.С. Бытовые компрессионные холодильники / Б.С. Вейн-берг, Л.Н. Вайн. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 272 с.
3. Доссат Р.Дж. Основи холодильної техніки / Principles of Refrigeration / Рой Дж. Доссат, Томас Дж. Хоран.