Слива Олександр, Якубов Ігор
слухачі магістратури
Науковий керівник: к.т.н., доцент Семенов О.М.
Подільський державний аграрно-технічний університет
м. Кам'янець – Подільський

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК

Для багатьох виробництв холодильні установки є невід'ємною складовою і режим їх експлуатації у значній мірі може впливати як на загальні економічні показники, так і безпосередньо на експлуатаційні [1-3]. Такий комплексний аудит доцільно здійснювати стосовно виробництв із нерівномірним завантаженням технологічного і енергетичного обладнання, наприклад, молокопереробних підприємств.

З точки зору інтересів обмеження пікових значень споживаної потужності і умов експлуатації холодильних установок, доцільно було б подовжити час їх роботи. Однак це протирічить технології переробки молока.

Виходом може бути використання «акумулятора холоду», роль якого відіграє резервуар з охолодженою водою або з розчином солі NaCl. Відповідно такий резервуар повинен виготовлятися з некородуючої сталі і мати відповідну ізоляцію. При цьому охолодження такого проміжного холодильного агента повинно здійснюватися у нічний час, за умови подовженого до 10-12 годин терміну роботи холодильної установки з рівномірним завантаженням останньої.

При охолодженні вхідного потоку молока, холодильна установка взагалі може не працювати, а на теплообмінний апарат при цьому подається охолоджений проміжний холодильний агент. За таких умов потужність процесу не обмежується, і заданий результат досягається за короткий проміжок часу. Іншими словами, поєднання інтересів відбувається, що дає право існування подібної схеми. Крім цього є ще дві складові позитивного впливу.

По-перше, енергетичні витрати Q по охолодженню молока від значення теоретичної потужності холодильної установки не залежать. Але умови досягнення заданої холодопродуктивності суттєво залежать від параметрів холодильного циклу. У табл. 1 наведено питомі витрати електроенергії для аміачних компресорів типу А та АД (на 1кВт холоду).

Таблиця 1

Температура конденсації, °С	Температура кипіння аміаку, °С				
	- 10	- 15	- 20	- 25	- 25
40	0,42	0,49	0,58	0,69	-
35	0,37	0,44	0,52	0,62	0,73
30	0,32	0,38	0,46	0,55	0,65
25	0,28	0,34	0,41	0,49	0,59
20	0,23	0,29	0,36	0,43	0,52
15	0,19	0,25	0,31	0,38	0,47
10	0,15	0,20	0,26	0,32	0,40

Із табл. 1 бачимо, що перехід від температури кипіння -30°С до – 10°С при температурі конденсації 35°С супроводжується зниженням питомих витрат електроенергії у 2,43 рази, а за рахунок зниження температури конденсації від 40°С до 10°С питомі енергетичні витрати знижуються у 2,8 рази. Таке зниження питомих енергетичних витрат за рахунок зменшення температури конденсації можливе за переходу на нічний режим роботи, оскільки, наприклад, у літній період денні і нічні перепади температур інколи досягають 20°С і більше.

Друга складова позитивного впливу переведення роботи холодильних установок на нічний час – різниця вартості електроенергії, споживаної у нічний і денний час.

До позитивних наслідків обговорюваної технології вхідного сировинного потоку відносяться:

- можливість швидкого охолодження вхідного продукту;
- обмеження встановленої потужності холодильної установки;

- зменшення питомих енерговитрат на охолодження продукту за рахунок переходу у зону раціональних термодинамічних параметрів роботи холодильної установки;
- економічний ефект за рахунок різниці тарифів нічної і денної поставок електроенергії.

Крім зазначених переваг, слід вказати і на додаткові витрати. Вони визначаються необхідністю встановлення двох резервуарів для охолодженого проміжного теплоносія і відпрацьованого теплоносія та додаткового насоса.

Список використаних джерел

1. Бендера, І. М. Технологічне обладнання переробних та харчових виробництв. Лабораторний практикум для студентів інженерних спеціальностей [Текст] / І. М. Бендера, О. Я. Стрельчук, О. М. Семенов, В. В. Підлісний, М. М. Борис. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2007. – 204 с.

2. Соколенко, А. І. Про ефективність використання холодильних установок [Текст] / А. І. Соколенко, О. М. Семенов, В. А. Піддубний, А. Й. Варфоломеєв // Молочное дело. – 2006. - № 5. – С. 24-27.

3. Криворотько, В. М. Замкнені контури енергокористування в харчових технологіях / В. М. Криворотько, А. І. Соколенко, О. М. Семенов // Харчова промисловість. - 2013. - № 14. - С. 163-166.