



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **39113** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
F25B 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК ПРИ ОХО-**  
**ЛОДЖЕННІ ГАЗОВОГО СЕРЕДОВИЩА**

1

2

(21) u200809023

(22) 10.07.2008

(24) 10.02.2009

(46) 10.02.2009, Бюл.№ 3, 2009 р.

(72) КОВАЛИШИН БОГДАН МИХАЙЛОВИЧ, UA,  
КОЧМАРСЬКИЙ ВАЛЕНТИН СЕРГІЙОВИЧ, UA(73) МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ  
В.М.РЕМЕСЛА УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАР-  
НИХ НАУК, UA(57) Спосіб підвищення енергетичної ефективності  
холодильних установок при охолодженні газового

середовища у замкнутих приміщеннях, який полягає у використанні двох режимів зняття холоду з охолоджувача холодильної машини, який **відрізняється** тим, що зняття холоду з охолоджувача під час роботи холодильної машини здійснюється примусовим способом за допомогою вентилятора обдуву, а під час непрацюючої холодильної машини зняття холоду з охолоджувача здійснюється за рахунок природної конвекції повітря.

Корисна модель відноситься до галузі холодильної техніки і може використовуватись на холодокомбінатах, стаціонарних і пересувних рефрижераторних установках, індивідуальних побутових холодильниках.

Холодильні установки різних типів відносяться до найбільш розповсюджених побутових приладів і технологічного обладнання в різних галузях промисловості, сільського господарства і побуту. Виробництво холоду за допомогою як компресорних, так і абсорбційних холодильних установок є енергозатратним. Тому актуальним є підвищення енергетичної ефективності холодильних установок.

Всі сучасні холодильні установки використовують два способи зняття холоду з охолоджувача, розміщеного в корисному об'ємі [Курылев Е.С., Герасимов Н.А. Холодильные установки. -М. -Л., Машгиз, 1961. -608с.]. Один спосіб оснований на природній конвекції охолодженого повітря, газу або газової суміші в охолоджуваному приміщенні ("тихе охолодження"). Другий спосіб полягає у застосуванні примусової конвекції охолодженого повітря, газу або газової суміші в охолоджуваному приміщенні за допомогою постійно працюючого вентилятора обдуву охолоджувача.

Відомі холодильні установки, в яких застосовують спосіб зняття холоду з охолоджувача за допомогою природної конвекції. Основними недоліками даних установок є недостатня швидкість

досягнення заданої температури, значна нерівномірність розподілу температури в корисному об'ємі і достатньо високі затрати електроенергії і холоду на підтримання потрібної температури в корисному об'ємі [патент України №43928, патент України №59825].

Відомі холодильні установки різного конструктивного виконання, в яких для зменшення інерційності об'єкту охолодження і отримання менших температурних градієнтів всередині корисного об'єму застосовують вентилятори обдуву охолоджувача [патент України №22948, патент України №23288, патент України №77925].

За прототип корисної моделі прийнятий патент України №75689, в якому описаний спосіб зниження енергоспоживання побутовими холодильниками за рахунок примусового обдуву зовнішнім повітрям не менше двох останніх витків конденсатора, у яких холодильний агент знаходиться переважно в рідкому стані, за допомогою нагнітального малогабаритного вентилятора продуктивністю не менше 100м<sup>3</sup>/год., встановленого в компресорній ніші. Використання вентилятора для обдуву зовнішнім повітрям не менше двох останніх витків конденсатора сприяє більш швидкому охолодженню зрідженого холодоносія у конденсаторі і не впливає на швидкість зняття холоду з випарника холодильної машини.

(13) **U**(11) **39113**(19) **UA**

Саме збільшення швидкості зняття холоду з випарника холодильної машини, за нашою робочою гіпотезою, і призводить до підвищення її енергоефективності.

Проведено дослідження витрат електроенергії і виробленого холоду при підтриманні у закритому приміщенні температури повітря на рівні 0°C.

Завданням дослідження була перевірка енергоефективності трьох варіантів зняття холоду з повітроохолоджувача:

- при роботі холодильної машини в режимі двохпозиційного регулювання температури без вентилятора обдуву повітроохолоджувача;

- при роботі холодильної машини в режимі двохпозиційного регулювання температури з постійно працюючим вентилятором обдуву повітроохолоджувача;

- при роботі холодильної машини в режимі двохпозиційного регулювання температури з вентилятором обдуву повітроохолоджувача, підключеним паралельно холодильній машині.

В експерименті використовувалась холодильна машина ИФ-56М з повітряним охолодженням.

Енергоефективність у кожному варіанті оцінювалась за енерговитратами на електроприводи холодильної машини і вентилятора обдуву за одиницю часу, за питомою холодопродуктивністю об-

ладнання і за точністю підтримання температури в корисному об'ємі приміщення.

Для оцінки енергоефективності роботи обладнання визначили експериментальним шляхом і отримали з технічної документації:

- потужність двигуна холодильної машини;
- потужність двигуна вентилятора обдуву повітроохолоджувача;

- коефіцієнт завантаженості холодильної машини;

- час роботи двигуна холодильної машини і вентилятора обдуву.

Паспортна потужність двигунів холодильної машини становить 2,2кВт, вентилятора обдуву - 1,5кВт. Коефіцієнт завантаженості холодильної машини для кожного варіанту розраховувався по діаграмі температури повітря в приміщенні, отриманій на 12-ти точковому самопишучому мості КСМ-4, як відношення часу роботи до періоду між двома сусідніми включеннями холодильної машини.

За коефіцієнтом завантаженості і холодопродуктивністю холодильної машини визначили для кожного варіанту зняття холоду з повітроохолоджувача, яка кількість холоду була вироблена за годину і скільки було спожито електричної енергії.

Таблиця

Енергетичні характеристики системи охолодження при різних способах зняття холоду з повітроохолоджувача

Варіант	Режим роботи, хв.		Коеф-т завантаженості	Вироблено холоду, ккал/год.	Споживана ел. енергія, кВтгод, за	
	Робота	Стоянка			годину	рік
Без вентилятора	7,05±0,07	6,00±0,57	0,54	1620	1,19	10424,4
З постійно працюючим вентилятором	2,25±0,07	3,35±0,07	0,40	1200	2,38	20848,8
З вентилятором, підключеним паралельно холодильній машині	1,67±0,12	5,73±0,06	0,23	690	0,85	7446,0

З таблиці видно, що для підтримання заданої температури повітря у приміщенні у варіанті з вентилятором, підключеним паралельно холодильній машині, було витрачено холоду на 135% менше, ніж у варіанті без вентилятора; та на 74% менше, ніж у варіанті з постійно працюючим вентилятором.

Відмічено менше споживання електричної енергії у варіанті з вентилятором, підключеним паралельно холодильній машині, порівняно з першим (на 40%) та другим (на 180%) варіантами.

Отже, найбільш висока енергоефективність підтримання температури повітряного або газового середовища в закритих приміщеннях як з точки зору витрат холоду, так і з погляду економії електроенергії відмічена у варіанті з вентилятором обдуву повітроохолоджувача, працюючим одночасно з холодильною машиною.

Точність підтримання температури повітря у вертикальній площині приміщення знаходиться в межах  $\pm 0,26 \div 0,29^\circ\text{C}$ , у горизонтальній площині - у діапазоні  $\pm 0,28 \div 0,61^\circ\text{C}$  для всіх варіантів експерименту. Тим самим можна стверджувати про відсутність суттєвих відмінностей між розподілом температури в приміщенні при різних способах зняття холоду.

Джерела інформації:

1. Курылев Е.С., Герасимов Н.А. Холодильные установки. -М. -Л., Машгиз, 1961. -608с.

2. Холодильная машина ИФ-56М (Описание и инструкция по эксплуатации). -Касимов, 1978. -76С.

3. Нестеренко А.Д. и др. Справочник по наладке автоматических устройств контроля и регулирования. -Киев, Наукова думка, 1976. -640с.

