



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 47755

(13) A

(51) 6 F25B15/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

(54) ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИЙ КОЖУХ ГЕНЕРАТОРНОГО ВУЗЛА АБСОРБЦІЙНО-ДИFUЗІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН

1

2

(21) 2001096080

(22) 04 09 2001

(24) 15 07 2002

(46) 15 07 2002, Бюл. № 7, 2002 р.

(72) Захаров Микола Дмитрович, Тілов Олександр Сергійович, Василів Олег Богданович

(73) ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Теплоізоляційний кожух генераторного вузла абсорбційно-дифузійних холодильних машин, що містить знімний металевий зовнішній корпус з теплоізоляцією, який відрізняється тим, що як теплоізоляцію використовують засипки з кульок високопористого шарункового матеріалу на основі кераміки

Винахід відноситься до абсорбційно-дифузійних холодильних машин (АДХМ), зокрема, до їхніх елементів - теплоізоляційного кожуху генераторного вузла АДХМ

Відомий теплоізоляційний кожух генераторного вузла АДХМ /1/, що містить плити з базальтового картону і пінополіуретанову теплоізоляцію, закриті зовні металевим корпусом

Недоліком відомого теплоізоляційного кожуха є складність виготовлення і не роз'ємність конструкції

Відомий теплоізоляційний кожух генераторного вузла АДХМ /2-прототип/, що містить теплоізоляцію у виді вати (скловолокна) і знімний металевий корпус

Відомий теплоізоляційний кожух-прототип простий в установці, дозволяє легко здійснювати ремонт елементів АДХМ

Недоліком відомого устрою-прототипу є низькі експлуатаційні характеристики, зв'язані з неякісним набиванням теплоізоляцією кожуха генераторного вузла АДХМ. В даний час набивання теплоізоляційного кожуха генераторного вузла здійснюється вручну. Це зв'язано зі складною просторовою формою елементів генераторного вузла АДХМ. Ручне набивання слабо піддається контролю, тому деякі холодильні агрегати, що навіть пройшли контрольні іспити на підприємстві-виготовлювачі, не мають досить ефективну теплоізоляцію. Неякісне набивання скловолокна приводить до утворення повтряних порожнин усередині теплоізоляційного кожуха. У таких порожнинах утворюються конвективні струми, що загалом знижує сумарний термічний опір теплоізоляції.

У процесі експлуатації це приводить до росту втрат тепла від елементів генераторного вузла АДХМ (ректифікатора, рідинного теплообмінника, кип'ятильника, термосифона який перекачує) у навколишнє середовище, тобто до додаткових енерговитрат.

Слід зазначити, що до недоліків скловолокна відносять і шкідливий вплив на організм людини, головним чином зв'язаний з ростом числа онкологічних захворювань легень.

В основу винаходу поставлена задача створення теплоізоляційного кожуха генераторного вузла АДХМ, що забезпечує високі експлуатаційні характеристики АДХМ шляхом гарантованого забезпечення необхідної величини термічного опору теплоізоляції, а за рахунок цього знижуються теплові втрати в навколишнє середовище і зменшуються енерговитрати при експлуатації абсорбційного холодильника.

Поставлена задача вирішується тим, що як теплоізоляцію використовується засипка з кульок високопористого шарункового матеріалу (ВПЯМ) на основі кераміки.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю істотних ознак винаходу, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, у якості якого виступає зниження теплових втрат від елементів генераторного вузла АДХМ і зменшення енерговитрат при експлуатації абсорбційного холодильника полягає в наступному.

Ознака "як теплоізоляцію використовується засипка з кульок" дозволяє домогтися гарантованого заповнення всіх повтряних порожнин матеріалом теплоізоляції і забезпечити задану величину

(13) A

(11) 47755

(19) UA

термічного опору кожуха в цілому

Ознака "з кульок високопористого матеріалу на основі кераміки" указує на тип матеріалу теплоізоляції

Робочий рівень температур елементів генераторного вузла АДХМ понад  $165-175^{\circ}\text{C}$  /2, С 213/, тому як, матеріал теплоізоляції і використовується кераміка. Спінена кераміка чи ВПЯМ на основі кераміки характеризується так званою ефективною теплопровідністю Каркас-кераміка має коефіцієнт теплопровідності порядку  $1-3\text{Вт}/(\text{мК})$  /3, С 196/. У порах спіненої кераміки знаходиться повітря (при температурі  $180^{\circ}\text{C}$  коефіцієнт теплопровідності  $0,0378\text{Вт}/(\text{мК})$  /3, с 12/

Величина ефективної теплопровідності пористої кераміки буде залежати від величини пір, тобто від величини пористості. Чим вище пористість, тим більше вплив повітряного середовища і тем менше величина ефективної теплопровідності /4, с 344-345/

Для ВПЯМ на основі кераміки, отриманого методом дублювання полімерної матриці на підприємстві "Арго" (м. Перм, Росія) /5/, визначена експериментальна залежність між ефективним коефіцієнтом теплопровідності ( $\lambda_e$ ) і пористістю зразка ( $\epsilon$ ) /6/

$$\lambda_e = 13,657643 - 24,64315 \epsilon + 10,865298 \epsilon^2 \quad (1)$$

В дослідях /6/ мінімальна величина  $\lambda_e = 0,13\text{Вт}/(\text{мК})$  при  $\lambda_e = 0,93$ , тобто на порядок нижче, ніж теплопровідність каркаса-кераміки

Слід зазначити, що і саме засипання з кульок являє собою пористе середовище, де своєрідним каркасом виступають кульки з ВПЯМ, а наповнювачем - повітря. У цьому випадку термічний опір теплоізоляційного кожуха додатково зростає /4/

На фіг 1 зображений загальний вид генераторного вузла АДХМ, на фіг 2 - його горизонтальний переріз

Заявлений пристрій містить кип'ятильник 1, термосифон 2 що перекачує і електронагрівник 3, зв'язані між собою в тепловому відношенні гнучкою металевою стрічкою 4, рідинний теплообмінник 5, зовнішній металевий корпус 6, наприклад, у виді знімного вертикального короба, із засипкою з кульок ВПЯМ 7. Корпус 6 має також знімні нижню 8 і верхню 9 кришки

При зборці теплоізоляційного кожуха спочатку встановлюється і закріплюється вертикальний короб 6, а потім нижня кришка 8. Після цього в порожнину між елементами генераторного вузла і стінками короба проводять рівномірні засипання кульок із ВПЯМ 7 і короб закривається кришкою 9

При включенні електронагрівника 3 здійснюється підведення тепла до перекачувального термосифону 2 і кип'ятильника 1

Відбувається генерація пари аміаку, при цьому перекачувальний термосифон 2 забезпечує подачу міцного водоаміачного розчину на рівень входу в абсорбер АДХМ (на фіг не показаний). Слабкий нагрітий водоаміачний розчин з нижньої частини кип'ятильника 1 надходить у рідинний теплообмінник 5, де передає частину тепла міцному водоаміачному розчину, що надходить у нижню частину перекачувального термосифона 2

Енергетична ефективність роботи АДХМ знач-

ною мірою залежить від того, наскільки раціонально буде використано тепло нагрівачного джерела, у даному випадку електронагрівника 3. Чим менше при роботі АДХМ буде теплових втрат з елементів генераторного вузла в навколишнє середовище, тим менше енерговитрат. Зокрема, чим менше буде теплових втрат на транспортних ділянках кип'ятильника 1 і перекачувального термосифона 2, тим більше пари аміаку потрапить у випарник (на фіг не показаний) і тем вище буде холодопродуктивність

Зниження теплових втрат із зовнішньої поверхні рідинного теплообмінника дозволяє здійснювати більш високу регенерацію високопотенціального тепла міцного водоаміачного розчину. У цьому випадку на вхід 2 буде надходити міцний водоаміачний розчин з більшою температурою, тобто при фіксованій величині підводного теплового навантаження буде генеруватися більше пари аміаку, що збільшить холодопродуктивність

В Одеській державній академії харчових технологій проведені випробування серійних моделей абсорбційних холодильників Васильківського заводу холодильників "Київ-410" АШ-160 і "Кристал-408" АШ-155 з модернізованим теплоізоляційним кожухом генераторного вузла АДХМ. Модернізація полягала в заміні теплоізоляції - скловати на засипання з кульок ВПЯМ. Зовнішній металевий корпус 6 генераторного вузла залишався незмінним. Засипання складалося з кульок ВПЯМ діаметром 3-4 мм, пористість кульок оцінювалася в середньому 0,95

Випробування абсорбційних холодильників проводилися відповідно до вимог ДСТ

Було показано, що досліджувані моделі забезпечують відповідні вимоги /7/ у частині температурних режимів камер, а енергоспоживання їх не тільки не перевищує величини серійних моделей, але і трохи нижче, зокрема, у моделі "Київ-410" АШ-160 -  $1,70\text{кВт}/\text{добу}$  (серійне  $1,85\text{кВт}/\text{добу}$ ), у моделі "Кристал-408" АШ-155, відповідно  $1,50\text{кВт}/\text{добу}$  і  $1,63\text{кВт}/\text{добу}$

Таким чином, пристрій що заявляється дозволяє

а) поліпшити експлуатаційні характеристики абсорбційних холодильників у частині зниження енергоспоживання,

б) поліпшити санітарно-гігієнічні умови праці у виробництві за рахунок виключення операції набивання скловолокна

Список використання джерел

1 Бондарь Е. Г., Кравцевич В. Я. Современные бытовые электроприборы и машины -М. Машиностроение, 1987 -51с

2 Лепаев Д. А. Ремонт бытовых холодильников. Справочник, -2-е изд., перераб. и доп. -М. Легпромбытиздат -227с -прототип

3 Богданов С. И., Иванов О. П., Куприянова А. В. Холодильная техника. Свойства веществ. Справочник, изд. 3-е, перераб. и доп. -М. Агропромиздат, 1985

4 Лыков А. В. Тепломассообмен. Справочник, 2-е изд., перераб. и доп. -М. Энергия, 1978

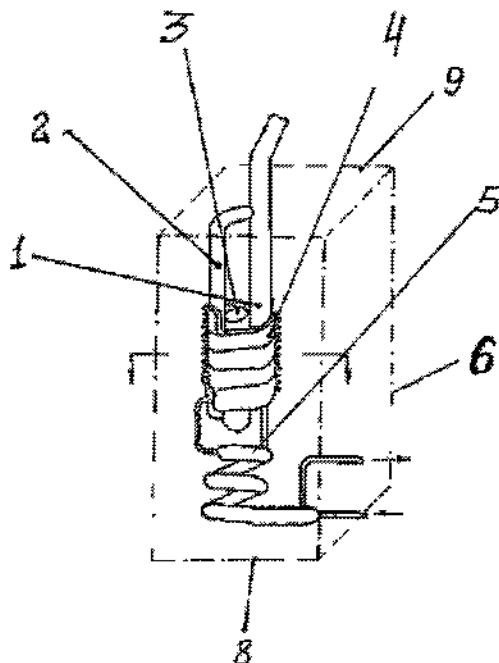
5 Анциферов В. Н., Овчинникова В. И., Порозова С. Э., Федорова И. В. Высокопористые ячеи-

стые керамические материалы //Стекло и керамика -1986 -№ 6 -С 19-20

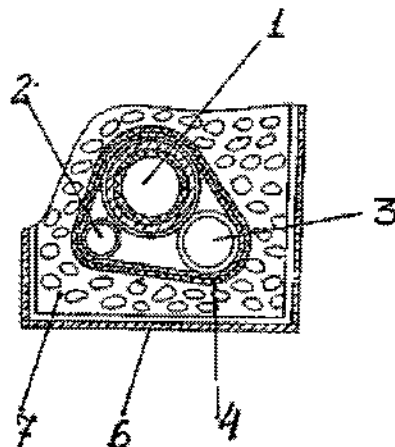
6 Титлов А С , Рева Н В , Тюхай Д С Поиск и изучение перспективных теплоизоляционных материалов генераторных узлов АДХМ // Холодиль-

ная техника и технология -2001 -№3(72) -С 12-18

7 ГОСТ 16317-95 (ИСО 5155-83, ИСО 7371 85, МЭК 335-2-24-84) Приборы холодильные электрические бытовые Общие технические условия - М Изд-во стандартов, 1995 ДСТУ 2295-93



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ "Міжнародний науковий компет"

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71