



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **18505** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
F25B 15/10МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) АБСОРБЦІЙНО-ДИФУЗІЙНИЙ ХОЛОДИЛЬНИЙ АГРЕГАТ**

1

2

(21) u200604813

(22) 03.05.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Тітлов Олександр Сергійович, Очеретяний  
Юрій Олександрович, Захаров Микола Дмитрович  
(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-  
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ(57) Абсорбційно-дифузійний холодильний агре-  
гат, що містить генераторний вузол, випарник,  
дефлегматор, конденсатор із зоною конденсації і

зливним каналом, абсорбер, магістраль рідкого аміаку, ресивер міцного розчину, частково заповнений рідиною, який **відрізняється** тим, що на вході дефлегматора встановлений віддільник рідини, а між зливним каналом конденсатора і магістраллю рідкого аміаку встановлена ємність, частково заповнена рідким аміаком таким чином, що вихід зливного каналу конденсатора знаходиться під рівнем рідини, при цьому в ресивері міцного розчину в об'ємі рідини встановлена горизонтальна перфорована пластина.

Корисна модель відноситься до холодильної техніки, зокрема, до абсорбційно-дифузійних холодильних агрегатів (АДХА), які використовуються переважно у складі побутових абсорбційних холодильних апаратів.

Відомий АДХА [Бабакин Б.С., Выгодин В.А. Бытовые холодильники и морозильники. (Справочник) / 3-е изд., испр. и доп. - Рязань, «Узоречье», 2005. - С.586-589. (рис.9.136)], що містить генераторний вузол, дефлегматор, конденсатор, випарник, рідинну магістраль, що пов'язує конденсатор з випарником, абсорбер, ресивер рідкого розчину і рідинний теплообмінник. Випарник відомого АДХА розташований в горизонтальній площині і встановлений безпосередньо в об'ємі холодильної камери побутового апарату.

Недоліком відомого АДХА є вузька область застосування. Зокрема, він не може бути використаний у складі транспортних холодильників, оскільки навіть незначні відхилення від горизонтальної площини випарника (2.3° [Азаров А.И., Анисимов А.В. Исследование абсорбционно-диффузионного холодильника в транспортных условиях // Холодильная техника и технология. - Киев, 1975. - №20. - С.49-53.]) приводять до порушення його працездатності.

Відомий АДХА [Патент 4458504 US, МПК F25B15/10. Absorption refrigerating apparatus/ Sonny O. Wallgren, Ekerö; Eva K. Haegerstand, Sollentuna; Bengt R. Reistad, Bromma (Sweden).- №448607; Заявл. 10.12.82.; Опубл. 10.07.84.], що містить генераторний вузол, дефлегматор, кон-

денсатор із зоною конденсації і зливної магістраллю, випарник, розташований у вертикальній площині, рідинну магістраль, що зв'язує зливну магістраль конденсатора з випарником, абсорбер з різнопохилими ділянками, ресивер рідкого розчину і рідинний теплообмінник. Конструктивне виконання випарника і абсорбера дозволяє використовувати пристрій-прототип у складі транспортних холодильних апаратів, які використовуються в умовах відсутності вібрації і трясінню, тобто переважно на водному транспорті.

Дане технічне рішення обрано найближчим аналогом.

Найближчий аналог і корисна модель, що заявляється, мають такі спільні ознаки:

- генераторний вузол;
- випарник;
- дефлегматор;
- конденсатор із зоною конденсації і зливним каналом;

- абсорбер;
- магістраль рідкого аміаку;
- ресивер міцного розчину, частково заповнений рідиною

Разом з тим пристрій-найближчий аналог не може ефективно працювати як холодильник автомобільного транспорту, особливо в умовах відсутності шосейних доріг, коли значне трясіння і вібрація транспортного засобу.

Таким чином, пристрій-найближчий аналог має вузьку галузь застосування.

В основу корисної моделі поставлено задачу

(13) **U**  
(11) **18505**  
(19) **UA**

створити АДХА, широка галузь застосування якого, у тому числі і в транспортних умовах (при вібрації і трясінні) досягається за рахунок стабілізації рідкої фази робочого тіла в елементах конструкції.

Технічний результат, який досягається в корисній моделі, пов'язаний із стабілізацією рівня рідкої фази робочого тіла в генераторному вузлі і ресивері міцного розчину, а також із стабілізацією подачі рідкого аміаку з конденсатора у випарник в умовах вібрації і трясіння. Це дозволяє здійснювати рівномірну подачу рідких потоків робочого тіла АДХА і забезпечувати ефективне виробництво штучного холоду в транспортних умовах роботи.

Поставлена задача вирішена конструкцією абсорбційно-дифузійного холодильного агрегату, що містить генераторний вузол, випарник, дефлегматор, конденсатор із зоною конденсації і зливним каналом, абсорбер, магістраль рідкого аміаку, ресивер міцного розчину, частково заповнений рідиною тим, що на вході дефлегматору встановлений віддільник рідини, а між зливним каналом конденсатора і магістраллю рідкого аміаку встановлена ємність, частково заповнена рідким аміаком таким чином, що вихід зливного каналу знаходиться під рівнем рідини, при цьому в ресивері міцного розчину в об'ємі рідини встановлена горизонтальна перфорована пластина.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю відмітних ознак, що заявляються, і технічним результатом, що досягається, полягає в наступному.

Ознака «на вході дефлегматору встановлена віддільник рідини» указує на стабілізацію слабкого водоаміачного розчину, який є одним з компонентів робочого тіла АДХА, в зоні генератора при трясінні і вібрації.

За відсутності віддільника рідина за рахунок інерційних сил, що виникають при вібрації, а особливо при трясінні, стовп водоаміачного розчину періодично потрапляє в дефлегматор. При цьому порушується робота дефлегматору, а в ще більшій мірі - генератора. Зона теплоподводу в генераторі при пульсації рідини періодично осушується. Виникає перегрів стінки, що може привести до термічного руйнування конструкції.

Окрім цього генератор АДХА працює в області нерозрахункових режимів, а це знижує енергетичну ефективність холодильного циклу.

Ознака «при цьому в ресивері міцного розчину в об'ємі рідини встановлена горизонтальна перфорована пластина» указує на стабілізацію коліна водоаміачного розчину в зоні теплопроводу.

Горизонтальна перфорована пластина є місцевим опором, який перешкоджає вільному переміщенню рідини у верхню частину ресиверу міцного розчину.

Ознака «між зливним каналом конденсатора і магістраллю рідкого аміаку встановлена ємність, частково заповнена рідким аміаком таким чином, що вихід зливного каналу конденсатора знаходиться під рівнем рідини».

Така конструкція дозволяє стабілізувати подачу рідкого аміаку у випарник АДХА. Інакше, з боку зливного коліна конденсатора рідкий аміак за рахунок інерційних сил міг викидатися в дефлегматор, а це понизило б енергетичну ефективність

холодильного циклу АДХА.

Стабілізація рідини в каналах малого поперечного перетину (внутрішній діаметр близько 4мм). Стабілізуючу силу в таких каналах виконують сили поверхневого натягнення.

Сутність корисної моделі ілюструється на Фіг.1-4.

На Фіг.1 приведена загальна схема АДХА, що дозволяє ілюструвати роботу холодильного циклу.

На Фіг.2 приведена схема віддільника рідини, встановленого на вході дефлегматору АДХА.

На Фіг.3 представлена ємність, встановлена між конденсатором і магістраллю рідкого аміаку.

На Фіг.4 приведений вертикальний поперечний розріз ресивера міцного розчину.

АДХА містить генератор 1, на зовнішній поверхні якого встановлено джерело теплової потужності 2, наприклад, електронагріватель. У внутрішній порожнині генератору 1 аксіальне встановлений термосифон 3, що є трубою малого поперечного перетину (близько 4мм). Верхня частина генератору 1 пов'язана з дефлегматором 4. Для зниження теплових втрат в навколишнє середовище генератор 1 і дефлегматор 4 закриті теплоізоляційним кожухом 5.

Дефлегматор 4 пов'язаний з конденсатором 6 і далі - з випарником 7, розташованим у вертикальній площині. Випарник 7 за допомогою опускового 8 і підйомного 9 каналів зв'язаний, відповідно, з ресивером міцного розчину 10 і абсорбером 11. Теплова взаємодія слабкого і міцного водоаміачного розчинів здійснюється в рідинному теплообміннику 12.

Для стабілізації рівня слабкого водоаміачного розчину в міжтрубному просторі генератора 1 на вході дефлегматору 4 встановлюється віддільник рідини 13. Віддільник рідини 13 призначений для відділення потоку рідини від потоку пари і може бути виконаний, наприклад, таким чином.

Корпус віддільника рідини 13 є стаканом з отвором 14 в днищі. У внутрішній порожнині стакана аксіальний встановлений інший перевернений стакан 15 з двома ярусами отворів в бічних стінках. Верхній ярус має отвори 16 для проходу пари, а нижній - отвори 17 для зливу рідини. Розміри отворів 16 більші, ніж розміри отворів 17. Через нижній отвір 14 у віддільника рідини при трясінні і вібрації поступає парожидкостна суміш. Злив рідини відбувається через отвір 17 і 14, а прохід парового потоку - через отвір 16.

Стабілізатор 18 рідкого аміаку на ділянці між конденсатором 6 і випарником 7 виконаний у вигляді ємності, частково заповненою рідиною таким чином, що вихід зливного каналу 19 з конденсатора 6 знаходиться під рівнем рідини ∇3. У нижній частині ємності 18 встановлена магістраль рідкого аміаку 20, пов'язана з входом випарника 7.

У ресивері міцного розчину 10 під рівнем рідини ∇1 встановлена горизонтальна перфорована пластина 21.

Робота що заявляється корисної моделі здійснюється таким чином.

АДХА заповнюється робочим тілом. Як робоче тіло використовується водоаміачний розчин з добавкою інертного газу-водню. У момент після заправлення рідина знаходиться переважно в реси-

вері міцного розчину 10.

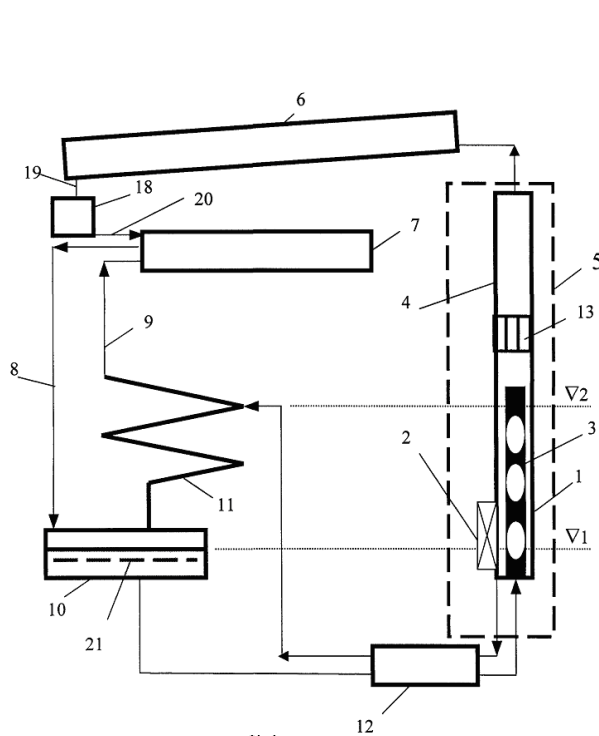
При запуску джерела теплової потужності 2 відбувається перерозподіл потоків в елементах АДХА. У ресивері міцного розчину 10 залишається міцний розчин (насичений аміаком). Міцний розчин при роботі АДХА утворює рідинне коліно на рівні  $\nabla 1$ . На рівні  $\nabla 2$  встановлюється коліно слабого водоаміачного розчину, що має мінімальну концентрацію аміаку. На рівні  $\nabla 3$  в робочому стані АДХА встановлюється коліно рідкого аміаку.

Постійний теплопровід до генератору 1 викликає паротворення в міжтрубному просторі і в термосифоні 3. З нижньої частини термосифону 3 (рівень  $\nabla 1$ ) пузири пари піднімають частинки рідкого розчину на рівень 2, відповідний входу в абсорбер 11.

Отримана в генераторі 1 пара поступає в дефлегматор 4, де очищається від пари абсорбенту (води) і далі проходить в конденсатор 6. У конденсаторі 6 очищена пара аміаку зріджується і стікає через зливний канал 19 в магістраль 20. З магістралі 20 рідкий аміак поступає на вхід випарника 7. У випарнику 7 аміак при низькому парціальному тиску (відповідно і при низькій температурі) випаровується в середу інертного газу. Насичений аміаком інертний газ має більшу, ніж чистий інертний газ, густину і за рахунок цього він опускається по каналу 8 в ресивер міцного розчину 10 і далі - в абсорбер 11.

Зустрічаючись на своєму шляху із слабким водоаміачним розчином в ресивері міцного розчину 10 і абсорбері 11, інертний газ очищається.

Очищений інертний газ володіє меншою, ніж газ у випарнику, густиною, повертається по каналу 9 у випарники 7.



Фиг. 1

Випарник 7, канали 8 і 9, абсорбер 11 і ресивер міцного розчину 10 утворюють контур природної циркуляції інертного газу.

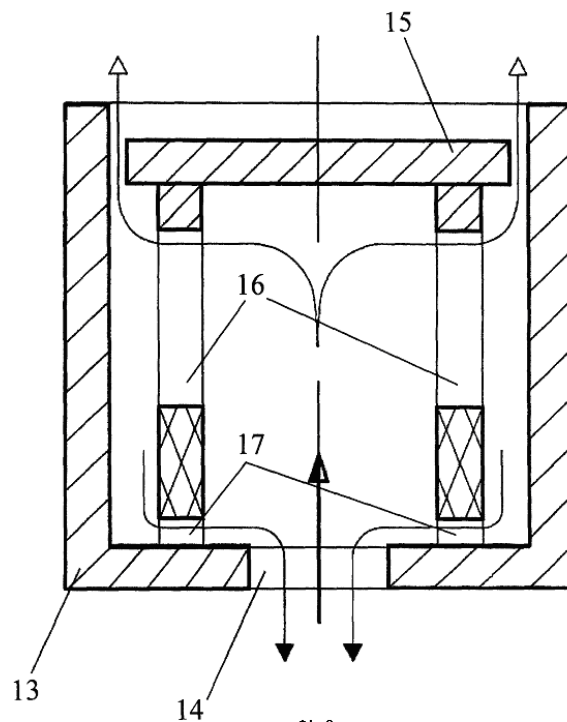
Насичений аміаком міцний водоаміачний розчин з ресивера міцного розчину 10 через рідинний теплообмінник 12 поступає на вхід термосифону 3 і цикл роботи АДХА повторюється.

При вібрації, а особливо при трясінні, виникають значні інерційні сили, які можуть провести що не передбачаються перерозподіли рідини між елементами АДХА. Для пом'якшення дії інерційних сил в нижній частині дефлегматора 4 встановлюється віддільник рідини 13. Парарідинний потік проникає через отвір 14 в порожнину стакана 15 і ударяється об його дно. За рахунок удару рідина зливається в нижню частину віддільника 13 і через отвори 17 і 14 віддаляється за межі дефлегматора 4. Відокремлений потік пари через зазор між стаканами 13 і 15 проходить у верхню частину дефлегматора 4.

Компенсація дії інерційних сил при подачі рідкого аміаку з конденсатора 6 у випарник 7 досягається за рахунок ємності 18. Ємність 18 не дозволяє рідкому аміаку повертатися в конденсатор 6.

Перфорована пластина 21 в об'ємі міцного розчину ресивера 10 пом'якшує дію дії інерційних сил і не дозволяє блокувати опускний канал 8 і абсорбер 10 рідинними пробками.

Корисний ефект від використання корисної моделі полягає в можливості роботи транспортно-холодильника на базі АДХА в жорстких транспортних умовах (при вібрації і трясінні).



Фиг. 2

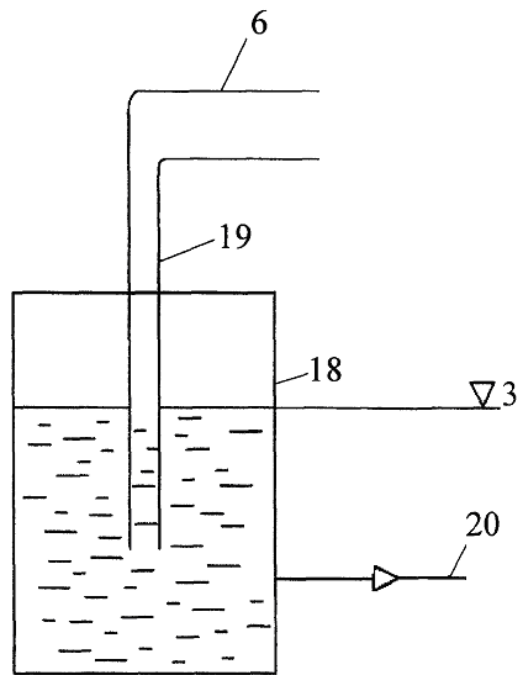


Fig. 3

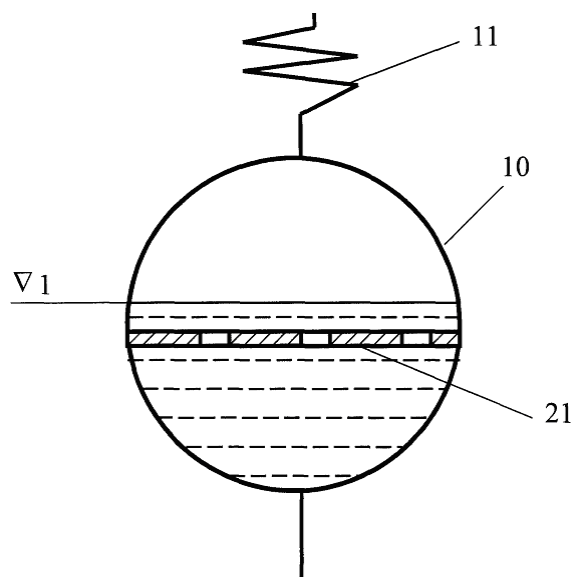


Fig. 4