



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49893 (13) U
(51) МПК (2009)
B01D 53/26
F24F 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ СУШІННЯ ПОВІТРЯ

1

(21) u200913474

(22) 24.12.2009

(24) 11.05.2010

(46) 11.05.2010, Бюл.№ 9, 2010 р.

(72) ЗЕМЛЯНОЙ КОСТЯНТИН МИКОЛАЙОВИЧ,
КОЗІН СТАНІСЛАВ ЯКОВИЧ, МОКІН АНДРІЙ
ОЛЕКСАНДРОВИЧ, МОКІН ОЛЕКСАНДР ВАСИ-
ЛЬОВИЧ, ТАЛАН ЛЕОНІД ІВАНОВИЧ, ЦЕРКОВЕР
МИХАЙЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ЗЕМЛЯНОЙ КОСТЯНТИН МИКОЛАЙОВИЧ,
КОЗІН СТАНІСЛАВ ЯКОВИЧ, МОКІН АНДРІЙ
ОЛЕКСАНДРОВИЧ, МОКІН ОЛЕКСАНДР ВАСИ-
ЛЬОВИЧ, ТАЛАН ЛЕОНІД ІВАНОВИЧ, ЦЕРКОВЕР
МИХАЙЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ

(57) 1. Пристрій для сушіння повітря, що містить
корпус з сорбентом, патрубку уведення і виведен-

2

ня повітря, буферну ємність, з'єднану з корпусом,
який **відрізняється** тим, що буферна ємність ви-
конана у вигляді труби і оснащена встановленою з
можливістю переміщення мембраною і вловлюва-
чами мембрани, змонтованими на її кінцях, при
цьому один вловлювач мембрани з'єднаний з пат-
рубком уведення повітря, а другий вловлювач
мембрани сполучений з атмосферою.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що
кожен вловлювач мембрани виконаний у вигляді
двох коаксіально встановлених стаканів, внутріш-
ній з яких виконаний перфорованим і оснащений
підпружиненою перегородкою, що обмежує пере-
міщення мембрани.

Корисна модель належить до пристроїв для
сушіння повітря і газу у герметичних камерах і мо-
же використовуватися для забезпечення вологіст-
ного режиму у тарі, в якій здійснюється транспор-
тування і тривале зберігання складного
обладнання, наприклад, приладів, прецизійних
механізмів.

Відомі є пристрої для сушіння повітря, які міс-
ять корпус з сорбентом, патрубку уведення і ви-
ведення повітря та вентилятор (див. авт. св. СРСР
№138224, МПК B01D 53/26, 1960р., а також авт.
св. СРСР №373185, МПК B60H 1/24, 1971р.). При
цьому подавання атмосферного повітря у порож-
нину тари (контейнера), що осушують, здійснюєть-
ся за допомогою вентилятора (органа для приму-
сової циркуляції повітря), спорядженого джерелом
живлення і апаратурою керування.

Недоліком відомих пристроїв для сушіння по-
вітря є їх низькі експлуатаційні якості, такі як:

- складність пристрою через наявність великої
кількості елементів;

- наявність обслуговуючого персоналу для ке-
рування роботою пристрою;

- велика кількість сорбенту, котрий потрібен
для сушіння атмосферного повітря, яке щойно
надходить. Для підтримання у тарі відносної воло-

гості ~40% протягом декількох років при порожнині
15-20м³, що осушують (порожнина, що осушують -
це внутрішній об'єм тари, який не зайнятий облад-
нанням), потрібно 1000-1200кг силікагелю.

Найближчим до запропонованого по технічно-
му рішенню є вибраний як прототип пристрій для
сушіння повітря, який описаний у авт. св. СРСР
№186974, МПК B01D 27/08, 1964р. Вказаний при-
стрій містить корпус з сорбентом, патрубку уве-
дення і виведення повітря та кільцеву еластичну
камеру. При цьому кільцева еластична камера
виконує функцію буферної ємності, з'єднаною з
патрубком уведення повітря, а патрубок виведен-
ня повітря з'єднаний з порожниною тари, що осу-
шують. Перетікання повітря з буферної ємності у
тару через корпус з сорбентом і наклади здійсню-
ється завдяки зміні об'єму еластичної камери під
дією добової зміни атмосферного тиску. Таким
чином, буферна ємність, корпус з сорбентом і тара
утворюють замкнену систему, в якій знаходиться
постійна, незмінна кількість повітря. Відомий при-
стрій практично виключає дію перепаду тиску на
стінках тари, що запобігає проникненню вологого
атмосферного повітря у порожнину тари, що осу-
шують, і не потребує додаткового зміцнення стінок
тари. Отже для підтримання вологісного режиму у

(13) U
(11) 49893
(19) UA

порожнині тари, що осушують, потрібна невелика кількість сорбенту, який забезпечує заданий ресурс працездатності.

Так, наприклад, для підтримання у тарі відносної вологості $\sim 40\%$ протягом декількох років при порожнині $15-20\text{ м}^3$, що осушують, потрібно $120-270\text{ кг}$ силікагелю, а внутрішній об'єм буферної ємності складає $1-2\text{ м}^3$. Внутрішній об'єм буферної ємності повинен бути не менше різниці об'ємів повітря, яке знаходиться у замкненій системі, при максимальному і мінімальному тиску атмосферного повітря.

Недоліком відомого пристрою є його невисокі експлуатаційні якості через наявність великих габаритів буферної ємності і низької надійності еластичної камери у процесі тривалого використання.

В основу корисної моделі поставлена задача створення удосконаленої конструкції пристрою для сушіння повітря, яка б забезпечувала підвищення його експлуатаційних якостей шляхом введення в нього нових елементів і технічних рішень, таких як:

- буферна ємність виконується у вигляді труби і оснащується встановленою з можливістю переміщення мембраною, що дозволяє забезпечити велику тривалість роботи цієї ємності (декілька років), тому що труба виконується жорсткою з постійним об'ємом;

- буферна ємність оснащується вловлювачами мембрани, змонтованими на кінцях труби, кожний вловлювач мембрани виконується у вигляді двох коаксіально встановлених стаканів, внутрішній з яких виконується перфорованим і оснащується підпружиненою перегородкою, яка обмежує переміщення мембрани, при цьому один вловлювач мембрани з'єднується з патрубком введення повітря, а другий вловлювач мембрани сполучається з атмосферою, що дозволяє отримати буферну ємність оптимальних розмірів для роботи при середньодобових змінах атмосферного тиску, а вловлювачі мембрани забезпечують проходження повітря крізь буферну ємність при максимальних змінах атмосферного тиску.

Поставлена задача вирішується таким чином, що у запропонованому пристрої для сушіння повітря, який містить корпус з сорбентом, патрубки введення і виведення повітря та буферну ємність, з'єднану з корпусом, в ньому буферна ємність виконана у вигляді труби і оснащена встановленою з можливістю переміщення мембраною і вловлювачами мембрани, змонтованими на кінцях труби, при цьому один вловлювач мембрани з'єднаний з патрубком введення повітря, а другий вловлювач мембрани сполучений з атмосферою. Кожен вловлювач мембрани виконаний у вигляді двох коаксіально встановлених стаканів, внутрішній з яких виконаний перфорованим і оснащений підпружиненою перегородкою, що обмежує переміщення мембрани.

Для пояснення конструкції пристрою і її роботи додаються креслення та її детальний опис. На кресленнях зображено:

- на Фіг.1 - загальний вигляд пристрою;
- на Фіг.2 - виносний елемент А Фіг.1 (поздовжній розріз вловлювача мембрани).

Запропонований пристрій складається з корпусу 1 з сорбентом (силікагелем) 2, буферної ємності, виконаної у вигляді труби 3, та патрубків введення 4 і виведення 5 повітря (Фіг.1). Патрубок 4 введення повітря з'єднаний з порожниною труби 3, а патрубок 5 виведення повітря - з порожниною тари 6, що осушують. У трубі 3 поміщена роздільна мембрана 7, а на кінцях труби 3 встановлені вловлювачі 8 і 9 мембрани 7 (Фіг.2). Кожен вловлювач 8 і 9 виконаний у вигляді циліндричних коаксіальних стаканів 10 і 11. Стакан 10 з меншим діаметром розміщений всередині стакана 11 і має перфоровані стінки, на яких рухомо закріплена перегородка 12. Остання спирається на пружину 13 і обмежує переміщення мембрани 7. Внутрішня порожнина труби 3 сполучається з атмосферою через вловлювач 9, а з сорбентом 2 - через вловлювач 8.

Робота запропонованого пристрою для сушіння повітря здійснюється наступним чином.

У процесі транспортування і тривалого зберігання тари з обладнанням, при підвищенні тиску зовні порожнини тари 6, що осушують (або при пониженні тиску всередині порожнини тари, що осушують, при зниженні температури повітря), атмосферне повітря надходить через вловлювач 9 мембрани 7 у трубу 3. Під дією перепаду тиску мембрана 7 рухається у напрямку корпусу 1 з сорбентом 2, при цьому тиск у порожнині тари 6, що осушують, починає підвищуватися. У тому випадку, якщо тиск у порожнині тари 6, що осушують, стає рівним тиску атмосферного повітря до потрапляння мембрани 7 у вловлювач 8, мембрана 7 припиняє рух і займає певне положення всередині труби 3, яке зберігається протягом усього часу, поки тиск у порожнині тари 6, що осушують, дорівнює атмосферному тиску (на Фіг.2 це положення мембрани 7 зображено пунктирною лінією). Для запобігання можливого руху мембрани 7 під дією власної ваги, сила тертя мембрани 7 о внутрішню поверхню труби 3 повинна бути не менше власної ваги мембрани 7. У тому випадку, якщо під дією перепаду тиску мембрана 7 потрапляє у вловлювач 8, де її подальший рух обмежується перегородкою 12, атмосферне повітря поступає у корпус 1 з сорбентом 2 крізь отвори у стакані 10. З корпусу 1 осушене повітря поступає у порожнину тари 6, при цьому тиск у ній підвищується. Коли тиск у порожнині тари 6, що осушують, стає рівним атмосферному тиску, мембрана 7 за допомогою перегородки 12 і пружини 13 повертається у трубу 3 (у робоче положення).

При пониженні тиску зовні порожнини тари 6, що осушують (або при підвищенні тиску всередині порожнини тари 6, що осушують, наприклад, за рахунок підвищення температури повітря), повітря з порожнини тари 6 поступає через корпус 1 з сорбентом 2 і вловлювач 8 в трубу 3, при цьому мембрана 7 рухається у напрямку вловлювача 9. Тиск у порожнині тари 6, що осушують, знижується і досягає значення атмосферного тиску, при цьому мембрана 7 або припиняє рух (до потрапляння у вловлювач 9), або потрапляє у вловлювач 9, де її подальший рух обмежується перегородкою 12. В

останньому випадку частина повітря з порожнини тари 6, що осушують, скидається у атмосферу.

Рухома мембрана 7 запобігає змішуванню всередині буферної ємності сухого повітря з порожнини тари 6, що осушують, і вологого атмосферного повітря (виключає дифузійний і конвективний масопереніс вологи). Труба 3, в залежності від потрібної компоновки, може розташовуватися як вертикально, так і горизонтально, а також може бути зігнута по радіусу під деяким кутом.

Об'єм буферної ємності визначають, виходячи з відомого об'єму порожнини тари 6, що осушують, і значень амплітуди коливань атмосферного тиску і температури повітря у передбачуваних районах експлуатації тари 6. Через те, що обчислювати об'єм буферної ємності на основі максимально можливих у процесі експлуатації перепадів тиску і температури нераціонально (частота великих перепадів мала і кількість вологонадходжень за рахунок таких надходжень також мала), то за основу обчислення можна приймати, наприклад, середньодобові перепади тиску атмосфери і температури повітря. При перепадах тиску і температури, які

перевищують середньодобові, мембрана 7 потрапляє в один з вловлювачів 8 або 9 і відкриває доступ у корпус 1 з сорбентом 2 або у атмосферу, виключаючи навантаження тари 6 надлишковим тиском.

Для підтримання у тарі 6 з порожниною 15-20м³, що осушують, відносної вологості ~40% протягом декількох років потрібно 150-300кг силікагелю. При цьому буферна ємність має об'єм 0,1-0,2м³.

Як корпус з сорбентом може використовуватися пристрій за патентом України №53535А, МПК В01D 53/26, В64G 5/00, 2002р.

Корпус з сорбентом може закріплюватися на:

- монтажних візках за патентом України №56930А, МПК В64G 5/00, В62В 3/04, 2002р.;
- транспортно-пусковому контейнері за патентом України №25665U, МПК F41F 3/00, F02K 9/00, 2007р.;
- на підставках у монтажно-випробувальному корпусі за патентом України №52479А, МПК В64G 5/00, E04H 5/02, 2002р.

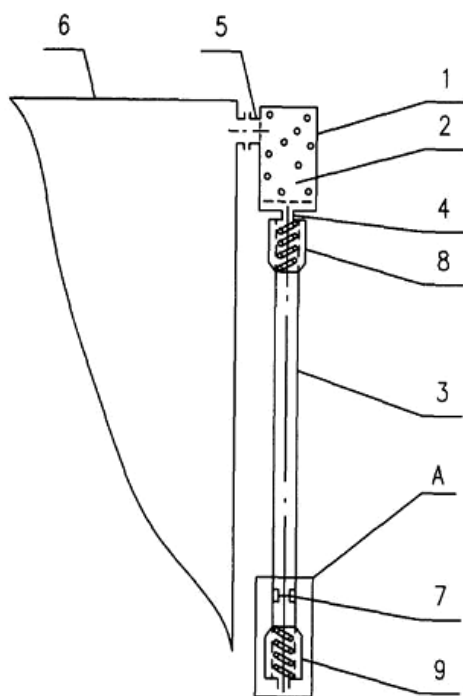


Fig. 1

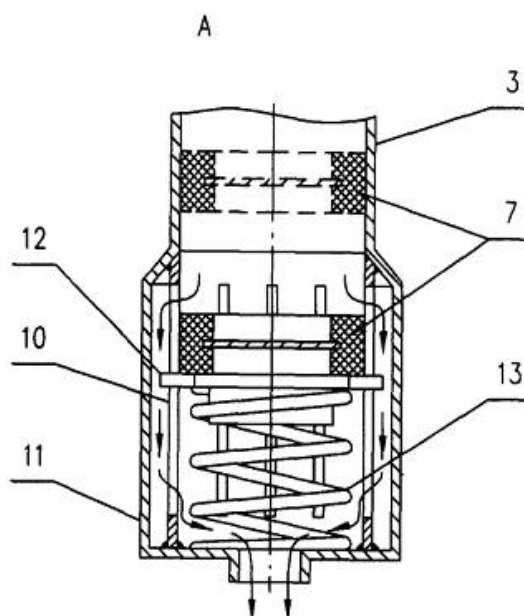


Fig. 2