



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61182 (13) A

(51) 7 A23B7/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АПАРАТ ДЛЯ ЗНЕВОДНЕННЯ ТВЕРДИХ, РІДКИХ ТА ГАЗОВІСНИХ СУМІШЕЙ РЕГЕНЕРАЦІЄЮ ЗАХОВАНОЇ ТЕПЛОТИ ПАРООУТВОРЕННЯ ЕКСТРАПАРІВ

1

2

(21) 2001031630

(22) 12 03 2001

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р

(73) Голубенко Олександр Владиславович

(57) Апарат для зневоднення твердих, рідких та газовісних сумішей регенерацією захованої теплоти пароутворення екстрапарів, який містить корпус та встановлений всередині нього випарник з електронагрівом, який відрізняється тим, що по центру герметичного корпусу розміщений пристрій регенерації захованої теплоти пароутворення за принципом термоелектричного теплового насоса

(ТТН), виконаний у вигляді набору кільцевих термоелементів, ізольованих один від одного кільцями з отвором по діаметру для установки випарника із забезпеченням його рухомості в вертикальному напрямку, випарник оснащений біля дна пускокомпенсаційним нагрівачем, зовнішня поверхня кільцевих термоелементів створює холодний спай термобатареї, внутрішня поверхня, взаємодіючи з випарником, створює гарячий спай по зовнішній поверхні термобатареї, холодним спаєм ТТН взаємодіє з потоком екстрапарів із випарника

Винахід відноситься до техніки зневожування твердих, рідких та газотримуючих сумішей в апаратах невеликого об'єму з витратою тепла до 2000-4000 кДж/год і може бути застосований в побутовій техніці для переробки деяких видів сільськогосподарської продукції, типу фруктів, овочів, соків, молока, вершків, а також у фармацевтичній та інших галузях промисловості

Відомий простий апарат для зневожування шляхом випарювання рідини, який складається з відкритої ємкості з щільним дном, наприклад, звичайної каструлі як випарника, всередині якої розміщують суміш води і твердих речовин, наприклад, ягоди. Нагріваючи суміш, до випарювання відповідної кількості води, можна отримати залишок необхідної консистенції. Перерозділ твердої та рідкої легко випарюваної фракції відбувається за рахунок фазового переходу рідини в екстрапар. Недолік подібного пристрою - повна втрата тепла та легко випарюваних фракцій з випаром. Тому апарати такого типу використовуються тільки в тих випадках, коли речовина випару не представляє цінності.

Подальший розвиток простішої конструкції відбувся в напрямку герметичного об'єднання випарника з охолоджуючим пристроєм-конденсатором, ізольованим речовину в виді випару від охолоджуючого тіла, яке циркулює для зняття тепла при конденсації

Пристрій подібного типу використовується, в основному для розділу рідких сумішей (розчинів) шляхом випару легких фракцій та отримали назву дистилятори. Конструкція дистилятора ДЗ-4 і ДЗ-25 взята за прототип, співпадає із заявленим винаходом за призначенням та рядом конструктивних ознак, (див. Наприклад, справочник фармацевта ст 223-224 изд Москва-медицина 1981г раздел Аппаратура для получения и хранения дестиллированной, апиогенной и обессоленной воды)

Дистилятор складається із пустого закритого циліндричного корпусу, який оснащений електронагрівачем - ззовні або всередині вказаного корпусу. У внутрішній порожнині корпусу розміщені камера випарення (випарник) і камера охолодження - конденсатор.

Поміщена у випарник сировина шляхом її нагріву розділяється з виділенням екстрапарів, яка переходить в зону охолодження. В конденсаторі звичайно є заоболонковий простір, в якому циркулює охолоджуюча вода. Дотикаючись до холодної стінки конденсатора, екстрапара переходить назад в рідку фазу, при цьому звільнюється тепло фазового переходу, яке відводиться охолоджуючою водою.

В даному випадку речовина випару зберігається, але тепло екстрапарів (потенціалом 102-103°C) переводиться в низько потенціальне тепло

(13) A
(11) 61182
(19) UA

нагрітої ним охолоджуючої води (до 25-30°C), яке технічно важко використати. Дистильатори використовуються для обезвожування рідких сумішей, наприклад, обезсолювання води, відгонки спирту і т.п. Виходячи з цього, недоліком дистильатора є втрата захованої теплоти пароутворення, яка заздалегідь витрачена на розрив міжмолекулярних зв'язків при зміні фазового стану. Традиційно ці втрати тепла утилізуються в регенераторах, які розміщені поза корпусом, що для малопотужних агрегатів практично важкоздійснене із-за значного ускладнення конструкції. Спільними ознаками аквадистильатора і заявленого пристрою є корпус всередині якого розміщений випарник з електронагрівом. Винаходом вирішується технічне завдання вдосконалення апарата обезвожування, в якому за рахунок особливостей малогабаритного пристрою регенерації захованої теплоти пароутворення забезпечується економія витрат електроенергії, а також розширюється універсальність примінення, так як в одному автономному корпусі без переналадки апарата в цілому можна обезвожувати тверді, рідкі та газотримуючі суміші.

Поставлене завдання вирішується тим, що в апараті для зневоднення, який вміщує корпус та встановлений всередині нього випарник з електронагрівом, відповідно до винаходу, по центру герметичного корпусу розміщений пристрій регенерації захованої теплоти пароутворення за принципом термоелектричного теплового насосу (ТТН) виконане у вигляді набору кільцевих термоелементів, ізольованих одне від одного кільцями, з отвором по діаметру для установки випарника. Із забезпеченням йому рухомості у вертикальному напрямку, випарник оснащений біля дна пускокомпенсаційним нагрівачем, зовнішня поверхня кільцевих термоелементів створює холодний спай термобатареї, внутрішня поверхня, взаємодіючи з випарником створює гарячий спай, по зовнішній поверхні термобатареї - холодним spaєм ТТН, взаємодіє з потоком екстрапару із випарника.

Причинно-наслідковий зв'язок між відмінними ознаками та досягаючим технічним результатом заключається в наступному: в основу винаходу для використання захованої теплоти пароутворення покладений принцип так званого термоелектричного теплового насоса (див. Расчет и конструирование термоэлектрических генераторов и тепловых насосов. Справочник Г.Н. Котырло, Ю.Н. Лобунец. Киев «Наукова думка», 1980г. стр. 30-35, 85-89, 256-271). Втрата із захованою теплою пароутворення води складає 2304 кДж/кг. Герметичність корпусу створює умови, при яких в апараті може створюватися тиск нижче атмосферного, при якому конденсат стає перегрітим та із своєї маси виділяє екстрапар, тепло якого також використовується повторно. Втрата тепла на одиницю продукції складається із втрат в навколишній простір з ентальпією конденсата та витратою енергії на передачу тепла термобатареею.

За оцінками втрати тепла при застосуванні ТТН на 55-60% менше ніж в звичайному апараті

без пристрою. Це дозволить створювати порівняльно недорогі апарати невеликої продуктивності з витратою тепла не більше 1054-1254 кДж на 1 кг випареної води.

На фіг. представлена схема заявленого апарата для зневожування твердих, рідких та газотримуючих сумішей регенерацією захованої теплоти пароутворення. Токопроводи ТТН умовно не вказані. Апарат містить корпус-1 з герметизацією об'єму кришкою-2, ущільненим фланцем-3, прокладкою-4 та технологічної арматури - у вигляді крана-5 для випуску конденсата та крана-6 для витиснення повітря із апарата екстрапаром. Всередині корпусу вміщений з'ємний рухомий у вертикальному напрямку випарник-7 з встановленим на його дні пускокомпенсаційним нагрівачем-8 та термоелектричний тепловий насос-9 виконаний по формі у вигляді кільцевих термоелементів утворі по центру якого встановлюють випарник. У зібраному вигляді в апараті утворюється камера випарення-10 та камера охолодження-11.

Термоелектричний тепловий насос показаний на схемі у вигляді класичного зображення термобатареї, який складається із окремих кільцевих термоелементів, ізольованих одне від одного кільцями-12. Кожний елемент складається із Р втіки (низькотемпературна частина) - 13, Р втіки (виськотемпературна частина) - 14, Н втіки (виськотемпературна частина) - 15 та Н втіки (низькотемпературна частина) - 16. Умовне позначення комутаційних шарів ТТН - 17.

Принцип роботи апарата корпус-1 роз'єднується з кришкою-2. Із нього витягується випарник-7 (з ТТН-9). В камеру випарення-10 засипається сировина, випарник-7 (з ТТН-9) вставляється в корпус-1 і все герметизується кришкою-2. Відкриваються крани-5 і 6. Апарат готовий до роботи. Включається нагрівач-8. Після утворення деякої кількості пара і витиснення ним повітря із корпусу кран-6 закривається, кран-5 може бути відкритим.

Включається ТТН-9. Екстрапар, який утворюється із камери випарення-10, поступає в камеру охолодження-11 та стикуючись з "холодним" spaєм - (втіки-13,16) конденсується. Звільнене тепло фазового переходу "підсилює" свій потенціал в ТТН-9 за рахунок додаткового підводу електроенергії та виділяється на "гарячому" spaї - (втіки-14 і 15) тепло через стінку випарника випарника-7 передається сировині та випаровує воду, яка залишилася, процес нарощується як ланцюгова реакція і стабілізується при рівності теплових потоків холодного та гарячого spaїв. При досягненні продуктом бажаної консистенції пускокомпенсаційний нагрівач-8 відключається, сировина охолоджується, ТТН-9 відключається, корпус-1 розгерметизується, випарник-7 витягується із корпусу разом з продуктом або залишками сировини, розвантажується, заправляється новою сировиною, вставляється з ним в корпус. Цикл повторюється. Технічний результат заключається в зниженні витрати (втрат) тепла з 2304 кДж до 1050-1250 кДж на 1 кг випаровуваної речовини.

