



УКРАЇНА

(19) UA (11) 80776 (13) C2
(51) МПК (2006)
B01D 1/00
F22B 37/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ВИПАРНИЙ АПАРАТ

1

2

(21) а200601495

(22) 14.02.2006

(24) 25.10.2007

(72) ПРИХОДЧЕНКО ВІЛЕН АНТОНОВИЧ, UA

(73) ПРИХОДЧЕНКО ВІЛЕН АНТОНОВИЧ, UA

(56) SU 676292, 30.07.1979

SU 687311, 25.09.1979

UA а200502099, 15.08.2005

RU 2050164 C1, 20.12.1995

GB 700852, 09.12.1953

SU 462594, 05.03.1975

(57) 1. Випарний апарат, який містить вертикальний циліндричний корпус з верхньою та нижньою кришками, розташовані у нижній частині апарата нагрівальну камеру та циркуляційну трубу, розміщений у верхній частині апарата

сепаратор, який відрізняється тим, що він забезпечений вбудованим відцентровим сепаратором, закріпленим на верхній кришці апарата і виконаним у формі циліндро-конічної ємності, на циліндричній частині ємності встановлені тангенціальні плоскі сопла.

2. Випарний апарат за п. 1, який відрізняється тим, що сопла мають змінний переріз по висоті, а саме: у нижній частині переріз сопла на виході більше, ніж у верхній частині.

3. Випарний апарат за п. 1, який відрізняється тим, що сепаратор забезпечений переливною трубою, нижній край якої знаходиться нижче нижньої трубної решітки, при цьому переливна труба з'єднана з циркуляційною трубою у верхній та нижній частині за допомогою пластин.

Винахід відноситься до апаратів для випарювання рідин (розчинів) у цукровій промисловості і може бути використаний в інших галузях промисловості.

Відомий випарний апарат з трубчастою поверхнею нагріву та циркуляційною трубою, розташованими в нижній частині апарату, і сепаратором, розміщеним у верхній частині апарату [див., наприклад, В.А. Колесников, „Теплосиловое хозяйство сахарных заводов“, М. Пищ. пром. 1980, с.52-54]. Недоліком зазначеного апарата є те, що у сепараторі з кільцями Рашига утворюються відкладення та відбувається пригорання продукту, що знаходиться у розчині. При цьому збільшується опір сепаратора, що негативно позначається на роботі випарного апарата. Аналогічний недолік мають жалюзійні сепаратори, які використовуються у випарних апаратах в цукровій промисловості. Загорання частини жалюзі призводить до збільшення швидкості потоку через зменшений живий переріз сепаратора, що викликає збільшення винесення продукту з вторинною парою, а також збільшення опору сепаратора. Очистити жалюзі від нагару в цукровому виробництві дуже складно, тому жалюзі через деякий час замінюють новими, це вимагає додаткових витрат коштів.

Відомий також випарний апарат [див. Авторське свідоцтво СРСР №676292, кл. B01D1/12, 30.07.1979], що складається з циліндричного корпусу, нагрівальної камери, утвореної порожнистими кільцевими теплообмінними елементами. Зверху над нагрівальною камерою встановлено сепаратор, виконаний у вигляді двох зрізаних конусів, встановлених один над одним, верхній з яких має тангенціальні щілини з відбортовкою, а нижній підключений до циркуляційної труби. Недоліком відомого випарного апарата є те, що застосування тангенціальних щілин у сепараторі не забезпечує заданого напрямку потоку. Щілина, крім основного - тангенціального напрямку, має вихід вниз і вгору. Рух паро-рідинного потоку вгору у пристінному шарі призводить до винесення продукту з випарного апарата.

Метою винаходу є поліпшення процесу сепарації пари і зменшення винесення продукту з вторинною парою.

Поставлена мета досягається за рахунок того, що випарний апарат оснащено вбудованим відцентровим сепаратором, закріпленим на верхній кришці апарата та виконаним у формі циліндро-конічної ємності, на циліндричній частині якої встановлені тангенціальні плоскі сопла.

(19) UA (11) 80776 (13) C2

Сопла мають переріз, змінний по висоті, а саме: у нижній частині переріз сопла на виході більше, ніж у верхній частині.

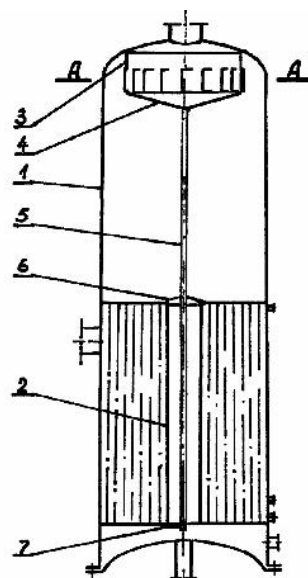
Сепаратор забезпечений переливною трубою, нижній край якої знаходиться нижче нижньої трубною решітки, при цьому переливна труба з'єднана з циркуляційною трубою у верхній та нижній частинах за допомогою пластин.

На фіг.1 схематично зображено випарний апарат, загальний вигляд; на фіг.2 - переріз випарного апарата по А-А; на фіг.3 - переріз по Б-Б на фіг.2.

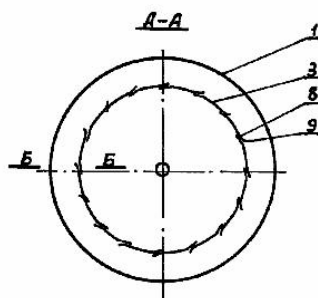
Апарат містить вертикальний циліндричний корпус 1 з верхньою та нижньою кришками, нагрівальну камеру з циркуляційною трубою 2. У верхній частині випарного апарата встановлений відцентровий сепаратор, закріплений на верхній кришці апарата. Сепаратор складається з циліндричної ємності 3 та конічної ємності 4, яка з'єднана з переливною трубою 5 для відведення вловленого розчину. Під час експлуатації випарного апарата спостерігається пульсація потоку та вібрація деяких деталей апарата, що може призвести до відриву переливної труби. Для забезпечення надійності роботи апарата переливна труба 5 з'єднується з циркуляційною трубою 2 за допомогою пластин 6 у верхній частині та пластин 7 у нижній частині циркуляційної труби. На циліндричній частині сепаратора встановлені тангенціальні плоскі сопла, утворені боковими пластинами 8 і 9, а зверху і знизу пластинами 10 і 11, що відповідають профілю сопла. Під час проходження паро-рідинної суміші через тангенціальні плоскі сопла відбувається деякий перерозподіл її на рідку та парову фракції наступним чином: у нижній частині сопел рідини буде більше, ніж у верхній частині, тому що густина рідини значно більша густини пари. Рідину потрібно швидко відводити з сопел, тому відстань між пластинами 8 і 9 у нижній частині сопел буде більшою. Застосування конструкції сопел зі змінним перерізом на виході дає можливість зменшити опір потоку паро-рідинної суміші, тобто зменшити опір сепаратора.

Апарат працює наступним чином. Після заповнення кип'ятильних труб випарованою рідиною підводять теплоносії (пару) у нагрівальну камеру (міжтрубний простір). Рідина в трубах нагрівається і випаровується. Утворена вторинна пара з краплями рідини з надтрубного простору попадає у відцентровий сепаратор через тангенціальні плоскі сопла, утворені пластинами 8, 9, 10, 11. В цьому випадку сопла являють собою спеціально профільовані закриті канали, призначені для розгону паро-рідинної суміші до заданої швидкості та надання потоку тангенціального напрямку. Виходячи з сопел, паро-рідинна суміш тангенційно попадає у внутрішню частину сепаратора. Відцентрова сила, що з'являється при цьому, діє на краплинки рідини, відкидаючи їх на стінки сепаратора. Таким чином, вловлена рідина спливає у конічну ємність 4, потім по трубі 5 попадає у рідинну (розчинову) камеру випарного апарата. Переливна труба 5 є також гідрозатвором сепаратора. Очищена

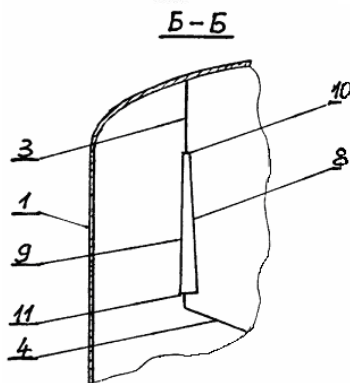
вторинна пара виходить з сепаратора для нагрівання наступного корпусу випарної установки та інших споживачів тепла. Необхідно відзначити, що сопла в даному сепараторі застосовуються для збільшення швидкості потоку і, відповідно, збільшення відцентрової сили, яка діє на потік, що сприяє ефективному очищенню пари від крапель рідини. Крім цього, принцип роботи даного сепаратора робить його самоочисним, тобто сепаратор не потребує очистки.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3