



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44985 (13) U  
(51) МПК (2009)  
F28D 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ВЕРТИКАЛЬНИЙ КОЖУХОТРУБНИЙ ТЕПЛООБМІННИК

1

(21) u200904016

(22) 23.04.2009

(24) 26.10.2009

(46) 26.10.2009, Бюл.№ 20, 2009 р.

(72) НАУМЕНКО ДМИТРО ОЛЕГОВИЧ, ШВЕД МИКОЛА ПЕТРОВИЧ

(73) НАУМЕНКО ДМИТРО ОЛЕГОВИЧ, ШВЕД МИКОЛА ПЕТРОВИЧ

(57) Вертикальний кожухотрубний теплообмінник, у якому передбачені інтенсифікатори потоку для органічної рідини, що протікає в трубному просторі, що складається з циліндричної обичайки 1, до якої приварені нижня 9 та верхня 10 трубні решітки, у яких закріплені пучок труб 8 розвальцьован-

2

ням, при цьому за допомогою болтового з'єднання до нижньої 9 та верхньої 10 трубних решіток прикріплені верхня 2 і нижня 3 еліптичні кришки, в яких розташовані перегородки 12 для розділення трубного потоку на чотири ходи для більшої продуктивності та ефективнішої роботи теплообмінника, який **відрізняється** тим, що всередину труб у трубному просторі встановлений натяжний пружинний дріт товщиною 1,5-2мм, який має можливість поздовжньо рухатись всередині труб, турбулізуючи потік органічного середовища, збільшуючи його швидкість, і, відповідно, значно впливати на підвищення процесу теплообміну.

Корисна модель відноситься до теплообмінної апаратури, зокрема до апаратів з трубчастими теплообмінними елементами, і може бути використана в хімічній, нафтохімічній, харчовій та споріднених з ними галузях промисловості.

Відомий кожухотрубний теплообмінник, призначений для циклічної роботи, містить трубний пучок, трубні ґратки, кришки, кожух з компенсатором і патрубки для введення та виведення середовища. У верхній частині кожуха розташований патрубок введення гарячої води і, нижче його, патрубок виведення холодної води, у нижній частині - патрубок введення холодної води і вище його, патрубок виведення гарячої води [а.с. RU №2078294, МПК8 F28D7/16, заявл. 12.10.1994, опубл. 27.04.1997]. Цей спосіб дозволяє забезпечити мінімальний діапазон коливання температур трубних ґраток й, відповідно, мінімальні термоциклічні напруження. Але при необхідності застосування в'язких рідин у трубному просторі суттєво ускладнює реалізацію способу і знижує його продуктивність.

Найбільш близьким за технічною суттю до пропонованої корисної моделі є кожухотрубний теплообмінник для систем органічне середовище - промивна рідина, що включає корпус, кришки, патрубки для введення й виведення середовища, трубний пучок з гладкими трубами, закріпленими у трубній решітці розвальцьовкою [А.Г. Касаткин. Ос-

новные процессы и аппараты химической технологии. - М. Химия, 1971, с.350-354].

В основу корисної моделі покладено задачу розробити такий теплообмінник, у якому буде передбачено інтенсифікатори потоку для органічної рідини, що протікає в трубному просторі. Для реалізації чого буде застосовуватись натяжний пружинний дріт, товщиною 1,5-2мм, в середині труб, який має можливість поздовжньо рухатись, таким чином турбулізуючи потік органічного середовища, збільшуючи його швидкість, і відповідно значно впливає на підвищення процесу теплообміну.

Поставлена задача вирішується тим, що для кращого теплообміну, збільшення поверхні контакту фаз, та для підвищення інтенсифікації процесу теплопередачі від органічного середовища в трубному просторі до промивної рідини між трубного простору конструкцію теплообмінника вдосконалено встановленням спіральної дротяної пружини, всередину труб, для підвищення турбулізації потоку в трубному середовищі.

Реалізація способу із зазначеними відмітними ознаками дає змогу забезпечити пришвидшення потоку та збільшення турбулентності органічного середовища, і тим самим інтенсифікувати процес теплопередачі від рідини до стінки труби в апараті.

Зменшення швидкості в трубах значно уповільнює процес теплопередачі та знижує ефективність теплообмінника в цілому.

(19) UA (11) 44985 (13) U

На Фіг.1 наведено приклад виконання апарата для реалізації пропонованого способу.

Теплообмінник складається з циліндричної обичайки 1, до якої приварені нижня 9 та верхня 10 трубні решітки, у яких закріплений пучок труб 8 розвальцовкою. За допомогою болтового з'єднання до нижньої 9 та верхня 10 трубних решіток кріпляться верхня 2 і нижня 3 еліптичні кришки, в яких розташовані перегородки 12 для розділення трубного потоку на чотири ходи для більшої продуктивності та ефективнішої роботи теплообмінника.

В обичайці 1 вварена втулка 14, яка призначена для з'єднання міжтрубного простору з атмосферою за допомогою вкручуваної пробки. У нижній кришці 3 передбачено зливний патрубок 13 з вентилям для зливу органічного продукту з трубного простору. У трубній решітці 10 розташовано зливний отвір 15, з вкручуваною пробкою для зливу теплоносія з міжтрубного простору.

Теплообмінник працює наступним чином: через патрубок 4 у трубний простір подається органічна речовина, яка рухається по 4-х ходах за допомогою встановлених в кришках 2 та 3 перегородках 12, і виходить через патрубок 5. На зустріч у патрубок 6 подається теплоносій, який омиває трубний пучок 8 і виходить через патрубок 7.

В міжтрубному просторі знаходиться холодний теплоносій, що охолоджує органічну речовину, яка рухається по трубному простору.

Для підвищення турбулізації потоку в трубному просторі встановлена спіральна дротяна пружина 11, всередину труб. Пружина виготовляється з високоякісної корозійностійкої пружинної сталі, товщиною 1,5-2мм. Зовнішній діаметр кола пружини складає 0,9-0,95 внутрішнього діаметра труби. Самоочищення трубного простору відбуватиметься за рахунок постійної взаємодії пружини із стінкою труби при коливаннях.

Пружина кріпиться з обох боків труби у спеціально проточених пазах, за рахунок розтягу, що в свою чергу дозволяє легко виїняти пружину при чищенні або демонтажу апарату.

Наявність спіральної дротяної пружини 11 дає змогу пришвидшити та збільшити турбулентність потоку рідини, і тим самим інтенсифікувати процес теплопередачі від рідини до стінки труби, і відповідно, від стінки труби до холодного теплоносія.

Пружини встановлюються через ряд в пучках труб для інтенсивності коливань.

Таким чином, застосування пропонованої конструктивної моделі дозволяє підвищити продуктивність теплообмінника шляхом встановлення інтенсификатора потоку для органічної речовини в трубному просторі.

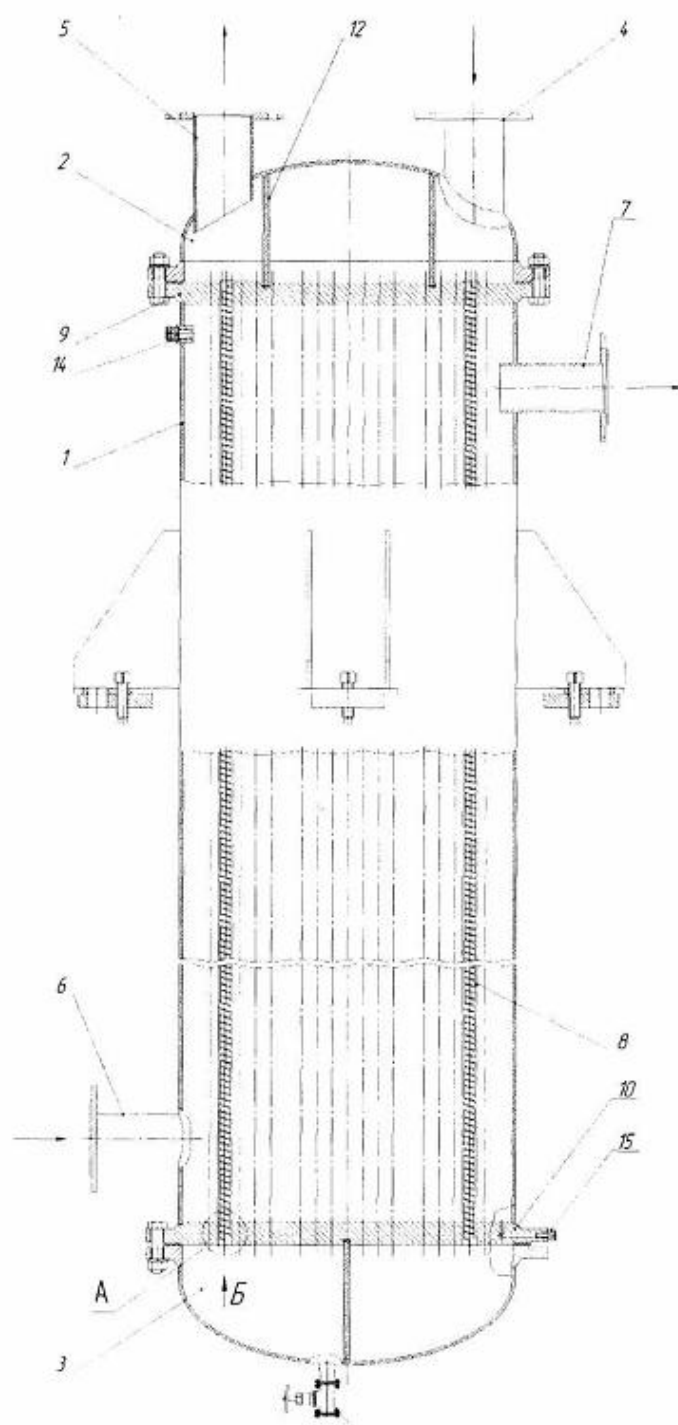


Fig. 1