



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **38419** (13) **U**
(51) МПК (2006)
F28D 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) КОЖУХОТРУБНИЙ ДЕФЛЕГМАТОР ПОВІТРЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ**

1

2

(21) u200810646

(22) 26.08.2008

(24) 12.01.2009

(46) 12.01.2009, Бюл.№ 1, 2009 р.

(72) МАЛИЙ ЛЕОНІД ПРОКОПОВИЧ, UA, ЛАВРЕШОВ ВОЛОДИМИР ВЕНІАМИНОВИЧ, UA, БИКОВЧЕНКО ГАЛИНА ІВАНІВНА, UA, БУТЕНКО АНАТОЛІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ, UA

(73) МАЛИЙ ЛЕОНІД ПРОКОПОВИЧ, UA, ЛАВРЕШОВ ВОЛОДИМИР ВЕНІАМИНОВИЧ, UA, БИКОВЧЕНКО ГАЛИНА ІВАНІВНА, UA, БУТЕНКО АНАТОЛІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ, UA

(57) Кожухотрубний дефлегматор повітряного охолодження, здебільшого установки утилізації відходів композиційних матеріалів, що містить змонтовані на опорі теплообмінник з вхідним і вихідним

газовими патрубками, патрубок виведення флегми-конденсата і зовнішній теплоізоляційний шар, а також систему повітряного охолодження з калорифером, вентилятором і дифузорею, який **відрізняється** тим, що теплообмінник виконаний з не менш ніж двох теплообмінних секцій з нахиленими до горизонтальної площини розташуванням теплообмінних труб, змонтованих у шаховому порядку одна відносно одної в суміжних секціях і скріплених як одне ціле в секцію трубою решіткою, а торці вказаних труб об'єднані бічними розподільчими колекторами, один з яких скріплений з трубою решіткою, а інший - змонтований на консольно виведених через пази трубої решітки теплообмінних трубах.

Пропонована корисна модель відноситься до хіміко-технологічного обладнання, зокрема до апаратури процесів дефлегмації продуктів крекінгу і може бути використана в складі установок утилізації композиційних матеріалів, наприклад, органістичних корпусів крупногабаритних ракетних двигунів твердого палива (РДТП) для розподілення по фракціям піролізних газів (парів вуглеводнів).

Проблему утилізації РДТП, зокрема їх органістичних корпусів, актуальна у зв'язку з накопиченням в арсеналах МО України озброєння з перевищеним терміном експлуатації і нагальною потребою їх утилізації з жорстким дотриманням екологічних вимог.

В науці та техніці широко відомі теплообмінні апарати, в тому числі дефлегматори. Так, в [патенті США №4718484 МПК4 F24H9/00, НКВ 165-170, УДК 697.3, опублікованому 12.01.1988р. «Теплообмінник кожухотрубний», виданий фірмі «Snyder General Corporation» (США), автор: Russel W. Hoeffken] теплообмінний апарат складається з двох протилежних пустотілих секцій, виготовлених з листового матеріалу. Одна кромка кожної секції обладнана фланцем, розташованим таким чином, що збірка фланців обох секцій з'єднується. При з'єднанні фланців зовнішня частина одного з них відгинається до відповідної зовнішньої частини другого. Другий фланець складається з дугоподіб-

ної частини, розташованої паралельно його кромці, в зоні дугоподібної частини фланець виконаний вигнутим, його край розташований між основною і вигнутою частиною фланцю. Дугоподібна частина другого фланцю при цьому деформується. Пружна деформація другого фланцю забезпечує щільне затискання його кромки до першого фланця в результаті чого створюється герметичне з'єднання обох фланців.

До недоліків описаного аналогу слід віднести складність конструктивної реалізації, що підвищує собівартість виробництва.

Як найближчий аналог заявленої корисної моделі по більшості співпадаючих ознак слід вибрати кожухотрубний дефлегматор конструкція якого викладена у [«Справочнике по теплообменникам»: В 2-х т. Т.2. Пер. с англ. под ред. О.Г.Мартыненко и др. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - с. 293 -295].

Дефлегматор-прототип складається із змонтованих на опорі кожухотрубного теплообмінника з вхідним і вихідним газовим патрубком, патрубком виведення флегми і зовнішнім теплоізоляційним шаром, а також системи повітряного охолодження з калорифером і вентилятором нагнітання повітря.

Незважаючи на ряд позитивних рис найближчого аналога, зокрема високий рівень технологічності, він має і експлуатаційні недоліки. Головний з них полягає у наступному. Під час роботи установ-

(13) **U**(11) **38419**(19) **UA**

ки утилізації дефлегматор виконує розподілення по фракціям піролізних газів (парів вуглеводнів):

- пари вуглеводнів з температурою кипіння меншою за $+250^{\circ}\text{C}$ проходять через дефлегматор для подальшої обробки;

- пари вуглеводнів з температурою кипіння більшою за $+250^{\circ}\text{C}$ конденсуються і повертаються на повторну обробку в реактор крекінгу продуктів температурного розкладу органістичного корпусу РДТП.

Ця обставина вимагає жорсткої синхронізації по температурі процесів що відбуваються в дефлегматорі і реакторах крекінгу та піролізу, що не забезпечується конструкцією дефлегматора-прототипу з причини теплової інерційності його елементів. Крім цього, необхідно з достатньою точністю, не більше 2% номінальної температури, забезпечити рівень поточної температури в теплообміннику дефлегматора. Саме в діапазоні від $+245$ до $+255^{\circ}\text{C}$ виконується фазове розподілення парів вуглеводнів, що дозволяє одержати якісне альтернативне паливо для дизель-генератора установки. Вказана точність підтримання поточної температури в теплообміннику не забезпечується конструкцією дефлегматора-прототипу.

Вказані вище недоліки суттєво звужують експлуатаційні характеристики кожухотрубного дефлегматора повітряного охолодження по технічному рішенню прототипу і унеможливають його використання в розроблюваній установці.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення кожухотрубного дефлегматора повітряного охолодження розширенням експлуатаційних характеристик за рахунок забезпечення синхронної роботи по температурі з реакторами крекінгу та піролізу та підвищення точності температури фазового розподілення парів вуглеводнів, що дозволяє підвищити якість альтернативного пального для дизель-генератора.

Поставлена задача вирішується тим, що у кожухотрубному дефлегматорі повітряного охолодження, що складається із змонтованих на опорі теплообмінника з вхідним і вихідним газовими патрубками, патрубком виведення флегми-конденсата і зовнішнім теплоізоляційним шаром, а також системи повітряного охолодження з калорифером, вентилятором з електродвигуном і дифузорею згідно з корисною моделлю теплообмінник виконаний з не менш двох теплообмінних секцій з нахиленим до горизонтальної площини розташуванням теплообмінних труб, змонтованих у шаховому порядку одна відносно одної в суміжних секціях і скріплені за одно в секцію трубою решіткою, а торці вказаних труб об'єднані бічними розподільчими колекторами, один з яких скріплений з трубою решіткою, а інший - змонтований на консольне виведених через пази трубої решітки теплообмінних трубах.

Для доказу можливості промислового використання заявленої корисної моделі наводяться креслення, на яких зображені:

на Фіг.1 - «Головний вигляд» кожухотрубного дефлегматора повітряного охолодження;

на Фіг.2 - вид А Фіг.1;

на Фіг.3 - виносний елемент Б Фіг.2;

на Фіг.4 - виносний елемент В Фіг.2.

Приклад конкретного використання заявленої корисної моделі в конструкції кожухотрубного дефлегматора повітряного охолодження установки утилізації органістичних корпусів РДТП містить наступне.

Конструктивно до складу кожухотрубного дефлегматора повітряного охолодження входить змонтований на опорному елементі 1, виготовленого з металевого кутового профілю з опорними п'ятами 2, трубчатого теплообмінника 3 з вхідним 4 і вихідним 5 газовим патрубком, патрубком 6 виведення флегми-конденсата і зовнішнім теплоізоляційним шаром 7. Кожухотрубний дефлегматор повітряного охолодження також обладнаний системою повітряного охолодження 8 з вентилятором 9 та його електродвигуном 10, дифузорею 11 і калорифером 12. Теплообмінник 3 виконаний з: уніфікованих секцій 13 з нахиленими до горизонтальної площини (1:300) розташуванням теплообмінних труб 14, які змонтовані в шаховому порядку відносно одна одної в суміжних секціях 13. Труби 14 скріплені в секцію 13 за допомогою трубої решітки 15 виконаної з металевих листових матеріалів. Торці труб 14 об'єднані вертикальними розподільчими колекторами, при цьому колектор 16, в який введений вхідний газовий патрубок 4 теплообмінної секції 13, з'єднаний зварюванням з відповідною трубою решіткою 15, а колектор 17, в який введений вихідний газовий патрубок 5 теплообмінної секції 13, змонтований на консольне виведених через пази 18 трубої решітки 15 теплообмінних трубах 14. Калорифер 12 виконаний у вигляді рівномірно розташованих по площині повітряного потоку вертикальних ТЕНів для нагрівання робочого тіла -повітря, що нагнітається в теплообмінник.

Робота пропонованої корисної моделі проходить наступним чином:

- на режимі попереднього підігріву установки температура кожухотрубного дефлегматора повітряного охолодження регулюється за рахунок нагнітання через калорифер 12 вентилятором 9 повітря нагрітого до необхідної температури;

- на робочому режимі температура кожухотрубного дефлегматора повітряного охолодження підтримується вказаним вище порядком, а пари вуглеводнів подаються в останню від вентилятора 9 секцію 13 теплообмінника 3 через вхідний патрубок 4. В подальшому пари вуглеводнів проходять по теплообмінним трубам 14 кожної з чотирьох секцій 13 теплообмінника 3 і через вихідний газовий патрубок 5 виходять на подальшу переробку з секції 13 (першої від вентилятора 9) теплообмінника 3.

Флегма-конденсат, що утворюється у теплообмінних трубах 14, стікає в колектор 17 і через патрубок 6 виведення флегми-конденсата, обладнаним газозапорним пристроєм, виводиться з теплообмінника 3 кожухотрубного дефлегматора повітряного охолодження.

На перехідному режимі температура кожухотрубного дефлегматора повітряного охолодження регулюється повітрям, яке підігрівається у разі потреби калорифером 12.

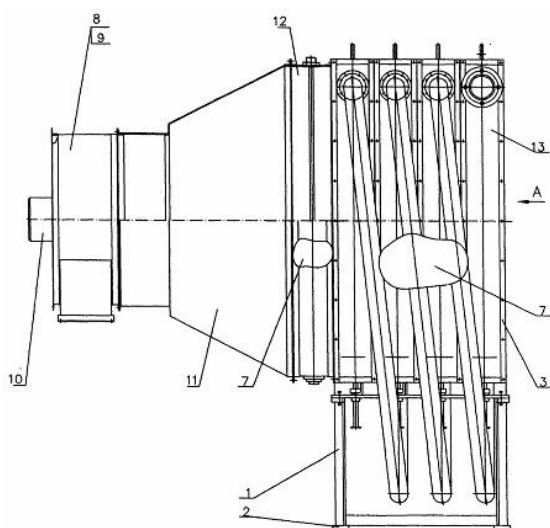
Використання пропонованої корисної моделі - кожухотрубний дефлегматор повітряного охолодження в складі установки утилізації органістических корпусів крупно габаритних РДТП дозволило:

- вперше у вітчизняній практиці реалізувати енергетичне самодостатній замкнутий, екологічно чистий цикл утилізації органістических корпусів крупногабаритних РДТП, а також аналогічних вузлів судно-, авто-, авіа будування методом теплової обробки (піролізу) в замкненому об'ємі без планових викидів шкідливих газоподібних продуктів піролізу з одержанням альтернативного палива, придатного для дизель-двигунів;

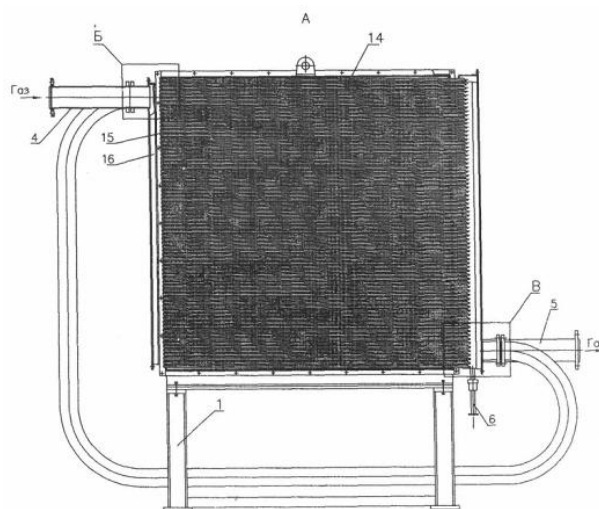
забезпечити синхронне по робочій температурі протікання процесів в реакторах піролізу і крекінгу та кожухотрубному дефлегматорі повітряного охолодження, що в кінцевому результаті підвищує якість альтернативного палива;

- виконати більш точно по температурі кипіння на межі від +245 до +255°C фракційне розподілення продуктів крекінгу.

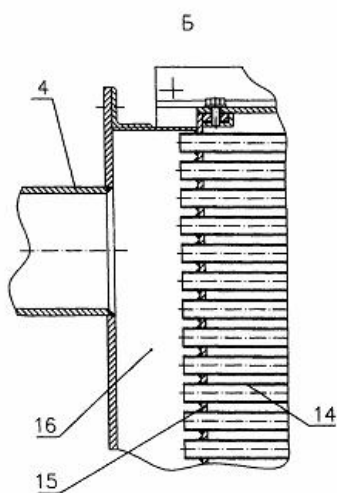
На сьогодні проектними розрахунками підтверджена працездатність кожухотрубного дефлегматора повітряного охолодження і розпочата підготовка виробництва установки утилізації органістических корпусів РДТП.



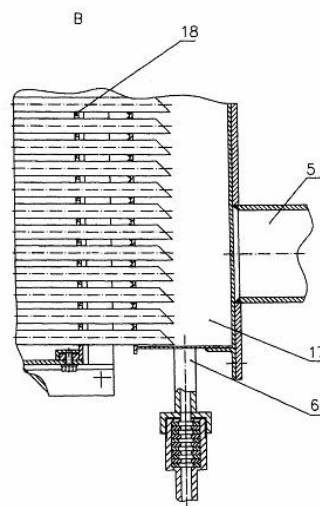
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4