



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **52490** (13) **U**
(51) МПК (2009)
F22B 37/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) РОЗПОДІЛЬНИЙ КОЛЕКТОР**

1

2

(21) u201002938

(22) 15.03.2010

(24) 25.08.2010

(46) 25.08.2010, Бюл.№ 16, 2010 р.

(72) ДАНИЛІН ЄВГЕН ОЛЕКСІЙОВИЧ

(73) ДАНИЛІН ЄВГЕН ОЛЕКСІЙОВИЧ

(57) Розподільний колектор, який містить:

а) щонайменше одну зону вводу робочого агента у згаданий розподільний колектор;

б) щонайменше одну зону відводу робочого агента з розподільного колектора,

який відрізняється тим, що:

с) розподільний колектор додатково містить щонайменше один перепускний канал;

d) який примикає з однієї сторони до згаданої зони вводу робочого агента у торцевій зоні розподільного колектора, яка розташована на одному кінці розподільного колектора;

е) з іншої сторони згаданий перепускний канал примикає до зони відводу робочого агента у торцевій зоні розподільного колектора, яка розташована на іншому кінці розподільного колектора.

Корисна модель відноситься до котельної техніки та може бути використана у енергетичній, хімічній, металургійній та інших галузях промисловості.

Бурхливий розвиток техніки призвів до появи заводів, на яких використовуються потужні генеруючі агрегати, наприклад, турбіни, котли-утилізатори, парові котли, коксові батареї, установи сухого гасіння коксу, випарні установки, печі, тощо. Від згаданих генеруючих агрегатів відходить робочий агент, наприклад, газоподібні та/або рідкі речовини, наприклад, вихлопні гази, димові гази, горючі гази, пара, живильна вода, тощо. Робочий агент, який відходить від генеруючих агрегатів надходить у розподільний колектор. При цьому генеруючий агрегат підключено до згаданого розподільного колектора у, щонайменше, одній зоні вводу робочого агента. До розподільного колектора може бути підключено декілька генеруючих агрегатів, кількість яких залежить від особливостей технологічного процесу. Також до розподільного колектора підключають приймаючі агрегати, наприклад, технологічні печі, парові котли, турбіни, котли-утилізатори, димові труби, тощо. При цьому приймаючі агрегати підключені до розподільного колектора у, щонайменше, одній зоні відводу робочого агента.

Кількість генеруючих та/або приймаючих агрегатів, які підключаються до розподільного колектора залежить від їх потужностей та особливостей технологічного процесу.

Розмір поперечного перетину розподільного

колектора залежить від кількості робочого агента, який відводиться у розподільний колектор від генеруючих агрегатів. Так, для відводу 100 тис. нм³/г робочого агента необхідний розподільний колектор з поперечним перетином 4м². Довжина розподільного колектора може бути різною, тому що вона передусім залежить від особливостей технологічного процесу та взаємного розташування генеруючих та/або приймаючих агрегатів.

Для того, щоб розподільний колектор не обмежував переміщення обслуговуючого персоналу та/або обслуговуючої техніки він може бути розташований під рівнем землі.

Розподільний колектор може бути споруджений з різних матеріалів, які можуть витримувати температурні та/або хімічні впливи робочого агента, наприклад, зі сталі, вогнетривкої цегли, тощо.

Так, відомий розподільний колектор [SU №10072, опубл. 29.06.1929 г.] містить,

а) щонайменше, одну зону вводу робочого агента у згаданий розподільний колектор,

б) щонайменше, одну зону відводу робочого агента з розподільного колектора.

Конструктивною особливістю відомого розподільного колектора є наявність, щонайменше, одного циркулюючого каналу, який примикає з бокової сторони розподільного колектора, при цьому один кінець циркулюючого каналу примикає до верхньої частини порожнини розподільного колектора, а інший кінець циркулюючого каналу примикає до нижньої частини порожнини розподільного колектора. При цьому циркулюючий канал виконує

(13) **U**(11) **52490**(19) **UA**

функцію нагрівання навколишнього середовища та збуджує циркуляцію робочого агента у робочому об'ємі розподільного колектора.

Недоліками відомого розподільного колектора є:

- утворення застійних зон в зоні вводу робочого агента та/або в зоні відводу робочого агента,
- падіння температури робочого агента у робочому об'ємі розподільного колектора та неможливість рівномірного підтримування температури у робочому об'ємі розподільного колектора,
- також недоліком розподільного колектора є неефективне використання тепла робочого агента.

Утворення застійних зон призводить до того, що температура робочого агента (у якості якого використовуються газоподібні речовини) нижче температури роси, в результаті чого у торцевих зонах розподільного колектора рясно утворюється конденсат, що небажано при роботі розподільного колектора.

Також слід зазначити, що конденсат, який сформувався у розподільному колекторі може перейти у твердий стан - лід, що призводить до руйнування внутрішньої поверхні розподільного колектора.

Також утворення застійних зон призводить до неефективного відводу робочого агента від генеруючих агрегатів, наприклад, у випадку відводу робочого агента (у якості якого використовуються робочі гази) в розподільному колекторі можуть відбуватися вибухи, як результат контакту робочого агента з більш холодним повітрям, яке утворюється в застійних зонах в результаті присосів повітря з атмосфери у розподільний колектор. У результаті контакту робочого агента з повітрям утворюється вибухонебезпечна суміш, яка може вибухнути або в розподільному колекторі або в приймаючих агрегатах. Наявність вибухів призводить до руйнування розподільного колектора та приймаючих агрегатів, що не забезпечує ефективного відведення робочого агента від генеруючих агрегатів та не забезпечує ефективну роботу приймаючих агрегатів.

Також утворення застійних зон призводить до того, що в результаті відновлення подачі робочого агента в застійні зони утворюються температурні перепади, які призводять до швидкого зносу внутрішньої поверхні розподільного колектора, наприклад, відомо, що при різкому нагріві кладки, з якої викладено розподільний колектор, активно відбувається її руйнування.

Однією з основних причин утворення застійних зон у розподільному колекторі є зупинка, щонайменше, одного генеруючого агрегату, наприклад, генеруючого агрегату та/або приймаючого агрегату. Зупинка генеруючого та/або приймаючого агрегату може бути пов'язана з різними причинами: особливістю технологічного процесу, плановими ремонтами або позаплановими зупинками генеруючих та/або приймаючих агрегатів.

Задачею корисної моделі є розробка розподільного колектора, у робочому об'ємі якого не утворюються застійні зони робочого агента.

Також задачею дійсної корисної моделі є розробка розподільного колектора, використання яко-

го забезпечить ефективний відвід робочого агента від генеруючих агрегатів через розподільний колектор у приймаючі агрегати.

Також задачею дійсної корисної моделі є розробка розподільного колектора використання якого характеризується ефективним розподілом робочого агента в усьому об'ємі розподільного колектора.

Також задачею дійсної корисної моделі є розширення арсеналу технічних можливостей розподільних колекторів.

Інші задачі та переваги дійсної корисної моделі будуть виявлені вище по мірі викладення дійсного опису та малюнків.

Так, відповідно до корисної моделі розподільний колектор містить,

а) щонайменше, одну зону вводу робочого агента у згаданий розподільний колектор,

б) щонайменше, одну зону відводу робочого агента з розподільного колектора,

відповідно до корисної моделі, що заявляється

с) розподільний колектор додатково містить, щонайменше, один перепускний канал,

д) який примикає з однієї сторони до згаданої зони вводу робочого агента у торцевій зоні розподільного колектора, яка розташована на одному кінці розподільного колектора,

е) а з іншої сторони згаданий перепускний канал примикає до зони відводу робочого агента у торцевій зоні розподільного колектора, яка розташована на іншому кінці розподільного колектора.

Примикання до зони вводу робочого агента, яка розташована на кінці розподільного колектора перепускного каналу, який примикає з другої своєї сторони до зони відводу робочого агента, яка розташована на другому кінці розподільного колектора призводить до того, що тиск у зоні вводу робочого агента більше тиску робочого агента у перепускному каналі. У результаті цієї різниці утворюється додатковий циркуляційний потік робочого агента, який призводить до активного переміщення робочого агента з вказаної зони вводу робочого агента через додатковий перепускний канал до вказаної зони відводу робочого агента.

При використанні корисної моделі, що заявляється відбувається те, що тиск у зоні вводу робочого агента більше тиску робочого агента у зоні відводу робочого агента. У результаті цієї різниці у перепускному каналі утворюється додатковий циркуляційний потік робочого агента від зони вводу робочого агента до зони відводу робочого агента, через перепускний канал.

Утворення додаткового циркуляційного потоку робочого агента призводить до усунення застійних зон у зоні вводу та відводу робочого агента, а також приводить до ефективного розподілу робочого агента у всьому його об'ємі.

Також утворення додаткового циркуляційного потоку призводить до того, що робочий агент омиває торцеві зони розподільного колектора, у результаті чого у розподільному колекторі не утворюються застійні зони та не відбувається зміна температури робочого агента.

Також утворення додаткового циркуляційного потоку призводить до підвищення пропускної здатності робочого агента через розподільний колек-

тор, а також до ефективного використання розподільного колектора.

Також утворення додаткового циркуляційного потоку призводить до стабілізації рівномірного температурного поля у всьому об'ємі розподільного колектора, що призводить до ефективної роботи генеруючих або приймаючих агрегатів, які підключені до розподільного колектора.

При розгляді виконання прикладів здійснення дійсної корисної моделі використовується вузька термінологія. Однак, дійсна корисна модель не обмежується прийнятими термінами та слід мати на увазі, що кожний такий термін охоплює усі еквівалентні елементи, які працюють аналогічним чином та використовуються для рішення тих же самих завдань.

На Фіг.1 - зображено розподільний колектор,

На Фіг.2 - зображено розподільний колектор та потоки руху робочого агента у розподільному колекторі, а також зображено значення тисків у перепускному каналі, та у об'ємі розподільного колектора,

На Фіг.3 - зображена умовна схема розподільного колектора Фіг.1.

На Фіг.1 зображено розподільний колектор 1, до якого у зоні вводу 2 робочого агента послідовно підключені два вхідних патрубків 3_1 та 3_2 . При цьому до вхідного патрубка 3_1 примикає генеруючий агрегат 4_1 , а також до вхідного патрубка 3_2 примикає генеруючий агрегат 4_2 . Також вхідний патрубок 3_1 містить регулятор подання 5_1 , а вхідний патрубок 3_2 містить регулятор подання 5_2 .

Також на Фіг.1 зображена зона відводу 6 робочого агента, у якій послідовно підключено два відвідних патрубків 7_1 та 7_2 . При цьому до відвідного патрубка 7_1 примикає приймаючий агрегат 8_1 , а до відвідного патрубка 7_2 , примикає приймаючий агрегат 8_2 .

Також відвідний патрубок 7_1 містить регулятор подачі 9_1 , а відвідний патрубок 7_2 містить регулятор подачі 9_2 .

Також на Фіг.1 зображено перепускний канал 10 та магістраль 11, по якій робочий агент переміщується по розподільному колектору 1 з зони вводу 2 у зону відводу 6 робочого агента.

На Фіг.2 зображена схема руху робочого агента при відводі робочого агента від генеруючого агрегату 4_2 у зону вводу 2 через патрубок вводу 3_2 та відводу робочого агента з зони відводу 6 через відвідний патрубок 7_1 . Також на Фіг.2 зображено графік значень тиску у об'ємі розподільного колектора 1 ломана лінія (R) та тиску у перепускному каналі 10 пряма лінія (V). Вісь R - значення тиску, а вісь L - довжина.

Фіг.3 - зображена умовна схема розподільного колектора Фіг.1 де

Позицією А умовно зображено зону з'єднання зони вводу 2 розподільного колектора 1 з перепускним патрубком 10.

Позицією В умовно зображено зону з'єднання вхідного патрубка 3_2 з розподільним колектором 1.

Позицією С умовно зображено зону з'єднання зони відводу 6 розподільного колектора 1 з перепускним патрубком 10.

Позицією D умовно зображено зону з'єднання

відвідного патрубка 7_2 з розподільним колектором 1.

Розподільний колектор 1 працює наступним чином, а саме, робочий агент, який відходить від генеруючих агрегатів 4_1 та 4_2 поступає у зону вводу 2 розподільного колектора 1. У результаті чого у розподільному колекторі 1 утворюється загальний потік робочого агента, який переміщується від зони вводу 2 по магістралі 11 у зону відводу 6 робочого агента. З зони відводу 6 робочий агент відводиться у приймаючі агрегати 8_1 та 8_2 .

У процесі відводу робочого агента у зоні вводу 2 розподільного колектора 1 утворюється різниця тисків поміж тиском у зоні вводу 2 та тиском у перепускному каналі 10. У результаті того, що перепускний канал 10 має опір, виходить те, що тиск у зоні вводу 2 більше тиску у перепускному каналі 10, у результаті чого у перепускному каналі 10 утворюється додатковий циркуляційний потік робочого агента, який переміщується від зони вводу 2 через перепускний канал 10 у зону відводу 6. У результаті сформування додаткового циркуляційного потоку робочого агента омиваються робочим агентом торцеві зони розподільного колектора 1, стабілізуються значення температури у розподільному колекторі 1, та не утворюються застійні зони та конденсат на внутрішніх поверхнях розподільного колектора 1. Також покращується ефективність відводу робочого агента від генеруючих агрегатів 4_1 та 4_2 та покращується ефективність відводу робочого агента у приймаючі агрегати 8_1 та 8_2 .

Як вже було зазначено, на Фіг.2 зображена схема руху робочого агента по розподільному колектору 1. При цьому на Фіг.2 зображено найбільш несприятливий випадок відводу робочого агента, коли робочий агент відводиться від генеруючого агрегату 4_2 у приймаючий агрегат 8_1 .

При послідовному підключенні двох вхідних патрубків 3_1 та 3_2 до розподільного колектора 1 у зоні вводу 2 робочого агента, а також послідовному підключенні двох відвідних патрубків 7_1 та 7_2 до зони відводу 6 утворюються застійні зони у зоні вводу 2 та у зоні відводу 6, при чому застійні зони утворюються у місці з'єднання вхідного патрубка 3_1 з розподільним колектором 1 та у місці з'єднання відвідного патрубка 7_2 з розподільним колектором 1. Цьому використанню дійсної корисної моделі найбільш ефективно для схеми послідовного підключення до зони вводу 2, щонайменше, двох вхідних патрубків 3_1 та 3_2 та/або підключення до зони відводу 6, щонайменше, двох відвідних патрубків 7_1 та 7_2 .

При цьому для ефективного формування додаткового циркуляційного потоку робочого агента у перепускному каналі 10 необхідно, щоб гідравлічний опір магістралі 11 був більше гідравлічного опору перепускного каналу 10.

Так алгоритм розрахунку ефективного опору перепускного каналу 10 має наступний вигляд.

Для розрахунку обирають найбільш несприятливий випадок поєднання роботи генеруючих агрегатів та приймаючих агрегатів, наприклад, як зображено на Фіг.2, коли робочий агент відводять від генеруючого агрегату 4_1 через патрубок відво-

ду 7₁ у приймаючий агрегат 8₁. При розрахунку беруть до уваги, що гідравлічний опір ділянки ВС розподільного колектора 1 (Фіг.3) повинен бути більшим або рівним гідравлічному опору ділянки BADC (Фіг.3) розподільного колектора 1. Після чого визначають значення коефіцієнтів опору згаданих ділянок гідравлічного опору та визначають параметри потоку робочого агента, який відходить від генеруючого агрегату 4₂: витрату робочого агента, температуру, склад та запиленість робочого агента.

Задають співвідношення потоку робочого агента по ділянці ВС і BADC визначають. Також визначають перетин розподільного колектора 1. На підставі вказаних даних формують рівняння гідравлічного опору ділянки газоходу ВС і ділянки газоходу BADC після чого визначають перетин перепускного каналу 10.

Дійсна корисна модель була реалізована у розподільному колекторі до якого у зоні вводу робочого агента були послідовно підключено три вхідних патрубків, через які у розподільний колектор

відводились вихлопні гази (робочий агент), який генерувався трьома промисловими печами (генеруючі агрегати). З розподільного колектора вказані вихлопні гази відводились через три послідовно підключених відвідних патрубків, які відводили вихлопні гази у три котла-утилізатори (приймаючі агрегати).

Температура точки роси вихлопних газів становила 84°C.

Довжина розподільного колектора - 100м. Відстань між послідовним підключенням вхідних патрубків у зоні вводу робочого агента - 12м. Відстань між послідовним підключенням відвідних патрубків у зоні відводу робочого агента становила 12м. Висота розподільного колектора -2м. Розподільний колектор розташований на глибині 1,5м. Розподільний колектор виконано з цегляної кладки.

Результати випробовувань розподільного колектора, що заявляється наведені у таблицях 1, 2 та 3.

Таблиця 1

№ дос- ліду	Витрата робочого агента, який відводився у розпо- дільний колектор, нм ³ /ч	Температура робочого агента, °C	Температура на- вколишнього сере- довища, °C	Середньозважена температура на кінцях розподільного колектора, °C	
				Без використання корисної моделі, що заявляється	При використанні корисної моделі, що заявляється
1	30000	350	-15	90	340
2	25000	350	-15	76	335
3	20000	350	-15	50	333
4	15000	350	-15	40	327
5	10000	350	-15	35	325

У таблиці 2 наведені дані про стан внутрішньої поверхні розподільного колектора у зоні вводу.

Таблиця 2

№ дос- ліду	Без використання корисної моделі, що заявляється	При використанні корисної моделі, що заявляється
1	Нормальна суха поверхня розподільного колектора	Нормальна суха поверхня розподільного колектора
2	Спінтіла поверхня розподільного колектора	Нормальна суха поверхня розподільного колектора
3	Утворення дрібних капель на поверхні розподільного колектора	Нормальна суха поверхня розподільного колектора
4	Утворення крупних капель та невеликих струмочків	Нормальна суха поверхня розподільного колектора
5	Утворення струмочків та калюж у розподільному колекторі	Нормальна суха поверхня розподільного колектора

У таблиці 3 наведені дані про стан внутрішньої поверхні розподільного колектора у зоні відводу.

Таблиця 3

№ дос- ліду	Без використання корисної моделі, що заявля- ється	При використанні корисної моделі, що заявля- ється
1	Нормальна суха поверхня розподільного колек- тора	Нормальна суха поверхня розподільного колек- тора
2	Спітніла поверхня розподільного колектора	Нормальна суха поверхня розподільного колек- тора
3	Утворення дрібних капель на поверхні розподі- льного колектора	Нормальна суха поверхня розподільного колек- тора
4	Утворення крупних капель та невеликих струмоч- ків	Нормальна суха поверхня розподільного колек- тора
5	Утворення струмочків та калюж у розподільному колекторі	Нормальна суха поверхня розподільного колек- тора

З вказаних результатів випробувань корисної моделі (таблиця 1 та 2) видно, що при використанні дійсної корисної моделі у розподільному колекторі не утворювались застійні зони робочого агента та здійснювався ефективний відвід робочого агента від генеруючих агрегатів (промислові печі) у приймаючі агрегати (котли-утилізатори), та відбувалося ефективне розповсюдження робочого агента у всьому об'ємі розподільного колектора.

Технічним результатом корисної моделі є:

- усунення утворення застійних зон у розподільному колекторі,
- забезпечення ефективного відводу робочого агента від генеруючих агрегатів через розподільний колектор у приймаючі агрегати,

- ефективний розподіл робочого агента у всьому об'ємі розподільного колектора,

- стабілізація значень температури робочого агента у всьому об'ємі розподільного колектора,

- відсутність додаткових енергетичних затрат та приладів, пов'язаних з використанням створення циркуляційного потоку та підвищенням ефективності розподілу потоків.

Зрозуміло, що дійсна корисна модель не обмежується варіантами, які було викладено вище.

Так наприклад, зрозуміло, що дійсна корисна модель може бути використана у нафтопроводах, газопроводах, гідравлічних системах подачі мастила, пароперегрівачах, тощо.

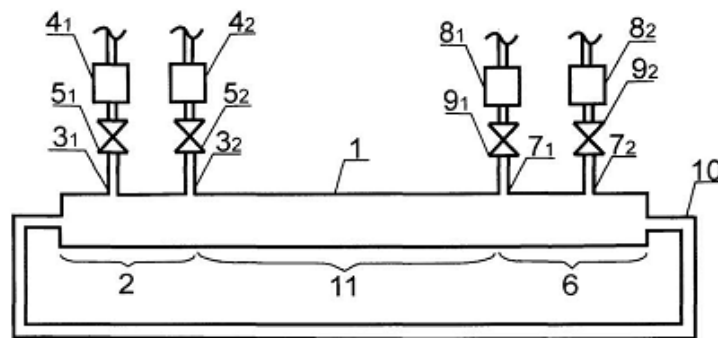


Fig. 1

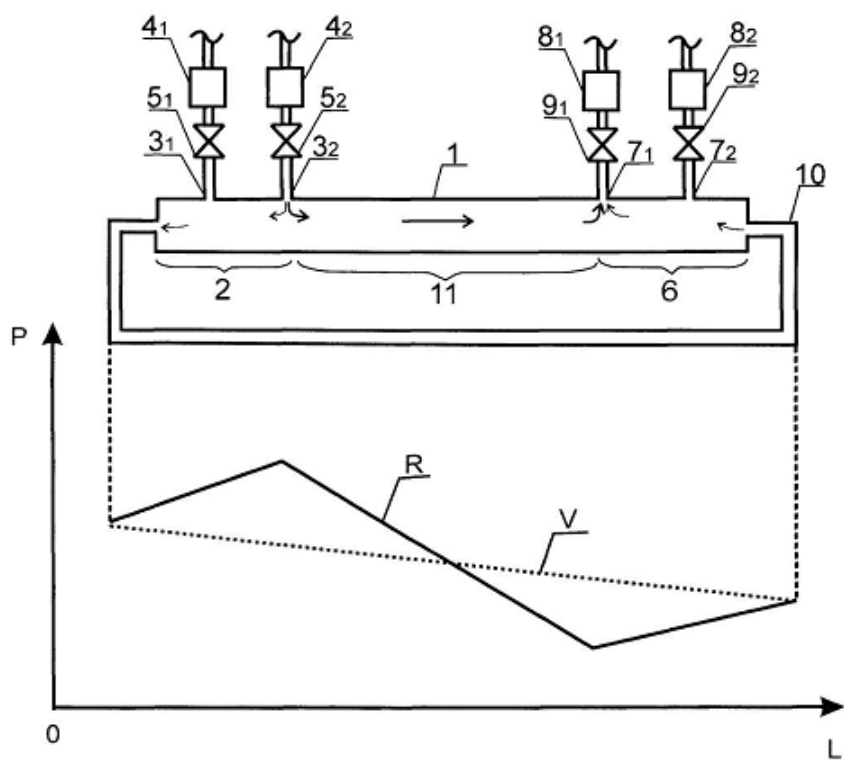


Fig. 2

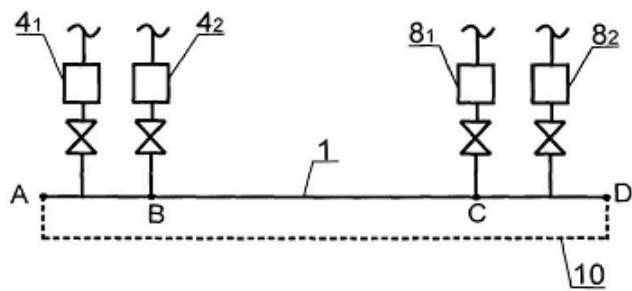


Fig. 3