



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56529

(13) A

(51) 7 F28D9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТЕПЛООБМІННИК

1

2

(21) 2002075779

(22) 12 07 2002

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. №5, 2003 р.

(72) Радзівський В'ячеслав Миколайович, Лавренко Олександр Максимович, Жарков Павло Євгенович, Ткаченко Геннадій Григорович, Котов Олександр Михайлович

(73) СПІЛЬНЕ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ТЕХНОКОМПРЕСОМАШ" У ФОРМІ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ, Радзівський В'ячеслав Миколайович, Лавренко Олександр Максимович, Жарков Павло Євгенович, Ткаченко Геннадій Григорович, Котов Олександр Михайлович

(57) 1 Теплообмінник, що містить секції з каналами для переміщення охолоджуваного середовища і розташованими в них турбулізаторами, між секціями розміщені гофровані металеві стрічки, вхідний і вихідний колектори, що зв'язані відповідно з вхідним і вихідним патрубками, який

відрізняється тим, що турбулізатори виконані у вигляді вставок із гофрованих сітки і металевої стрічки, установлених за напрямком руху охолоджуваного середовища з послідовним чергуванням щодо один одного, а по торцях секцій із каналами встановлені скоби, при цьому колектори утворені кільцями, встановленими одне над одним між секціями з каналами

2 Теплообмінник за п. 1, який відрізняється тим, що вставки з гофрованої сітки мають різну довжину, зменшуючись у міру віддалення від вхідного патрубка

3 Теплообмінник за п. 1, який відрізняється тим, що кількість вставок із гофрованої сітки, розташованих між гофрованими металевими стрічками, зменшується в міру віддалення каналу від вхідного патрубка

4 Теплообмінник за п. 1, який відрізняється тим, що вставки із гофрованої сітки розташовані в каналі з напрямком гофри перпендикулярно або паралельно потокові охолоджуваного середовища

Винахід відноситься до галузі теплотехніки, а саме до пластинчастих теплообмінників, і може бути використаний в теплообмінних апаратах для охолодження мастила, в'язких рідин, парогазових сумішей у різноманітних галузях народного господарства

Відомий пластинчастий теплообмінник із пакета листів, що чергуються, утворюючи канали, по яких проходить робоче середовище, і гофрованих вставок, розділювальні прокладки, розміщені по протилежних сторонах листів і розташовані по протилежних сторонах пакета консольні виступи з прикріпленнями до них колекторами (див. ав. св. СРСР № 800570, М. кл. F 28 D9/02, 30 01 1981)

Недоліком зазначеного теплообмінника є те, що в каналах, у яких переміщується охолоджуване робоче середовище, утворюється ламінарний нерегульований потік середовища, що значно знижує ефективність теплообміну

Відомий також теплообмінник, що містить секції з каналами для переміщення охолоджуваного середовища, утвореними пластинами. У каналах

розміщені турбулізатори виконані у виді металевих стрічок, що мають ряди просічення з отвором під прямим кутом. Між секціями розташовані гофровані металеві стрічки з жалюзійними просіченнями і на кінцях пластин виштампуванням з отворами виконані вхідний і вихідний колектори, обладнані вхідним і вихідним патрубками (см. ав. св. СРСР № 1193423, М. кл. F 28 D9/00, 23 11 1985)

Даний теплообмінник є найбільш близьким до пристрою, що заявляється по технічній суті і сукупності ознак, у результаті чого і прийнятий як прототип

У цьому пристрої за рахунок розміщення в каналах вставок у виді металевих стрічок із просіченнями для турбулізації потоку рідини можливо інтенсифікувати теплообмін

Проте при використанні цієї конструкції не можна забезпечити рівномірність теплообміну, що знижує його ефективність. Пояснюється це таким

Турбулізатори в каналі у вигляді металевих стрічок із просіченнями хоча і створюють турбулентні потоки охолоджуваного середовища, але

(13) A

(11) 56529

(19) UA

конструктивне їхнє виконання забезпечує однако-вий опір потокові охолоджуваного середовища

Це призводить до того, що в каналах, які при-лягають до вхідного патрубка колектора, охоло-джуване середовище потрапляє у вихідний канал раніш, ніж із каналів, що знаходяться на різному віддаленні від входу, тому при значному розмірі теплообмінника утворюється істотна нерівномір-ність охолодження, що знижує ефективність теп-лообміну. Крім того, деталі каналу навколо колек-торних отворів не з'єднуються між собою, що значно послаблює міцність усього теплообмінника.

У основу винаходу поставлена задача удоско-налення теплообмінника, у якому за рахунок зміни конструкції турбулізаторів і їхнього раціонального розташування, забезпечувалося б рівномірне охо-лодження по всьому об'єму теплообмінника, а за рахунок з'єднання деталей каналу - надійність з'єднання секцій навколо колекторних отворів. При цьому підвищується ефективність теплообміну і міцність усього теплообмінника.

Поставлена задача вирішується тим, що у ви-домому теплообміннику, що містить секції з кана-лами для переміщення охолоджуваного середо-вища і розташованими в них турбулізаторами, гофровані металеві стрічки, розміщені між секція-ми з каналами, вхідний і вихідний колектори, що пов'язані відповідно з вхідним і вихідним патруб-ками, відповідно до винаходу, турбулізатори вико-нані у вигляді вставок із гофрованих сітки і мета-левої стрічки, установлених по напрямку руху охолоджуваного середовища з послідовним чергу-ванням щодо один одного, а по торцях секцій із каналами встановлені скоби, при цьому вхідний і вихідний колектори утворені кільцями встановле-ними одне над одним між секціями з каналами.

При цьому, вставки з гофрованої сітки мають різну довжину, зменшуючись у міру віддалення від вхідного патрубка або кількість вставок із сітки, розташованих між гофрованими металевими стрі-чками в каналі зменшується в міру віддалення каналу від вхідного патрубка.

Гофрована металева сітка вставок може бути розташована в каналі з напрямком гофри перпен-дикулярно або паралельно потокові охолоджува-ного середовища.

Виконання теплообмінника в сукупності з всіма істотними ознаками, включаючи відмітні, дозволяє створити в каналах регулювання швидкості потоку охолоджуваного середовища і тим самим забезпе-чити рівномірне охолодження по всьому об'єму всієї поверхні теплообмінника. Пояснюється це та-ким.

Вставки з гофрованої сітки спочатку каналу турбулізують і спрямовують потік охолоджуваного середовища у відрізок вставки з гофрованої з гла-дкими стінками стрічки. Дискретні турбулентні струмені потоку в такій гофрованій вставці пере-ходять у ламінарний плин у вставці з гофрованої стрічки, потім вставка з гофрованої сітки знову турбулізує потік охолоджуваного середовища пе-ред входом у спідуючу вставку з гофрованої стріч-ки. Таким чином, при незначному збільшенні опору потокові охолоджуваного середовища досягається регулювання його швидкості і турбулізація потоку в каналі і, як наслідок, рівномірне охолодження

потоку, підвищення ефективності теплообміну.

Виконання вставок із гофрованої сітки різної довжини по напрямку охолоджуваного середо-вища зі зменшенням у міру віддалення від вхідного патрубка, або зменшення їхньої кількості в каналі дозволяє регулювати швидкість потоку в кожному каналі згідно необхідних вимог.

У випадку установки гофрованої вставки із сі-ток із перпендикулярним розташуванням гофр необхідний ефект досягається при меншій довжині цієї вставки.

Крім того, у запропонованому теплообміннику в зоні колекторів у каналі встановлена скоба, що визначає місце розташування вставок в каналі і, яка з'єднує при паянні штамповані листи каналу, а це дозволяє зміцнити (або підвищити жорсткість) теплообмінника в зоні отвору.

Таким чином, різна довжина, різний напрямок гофри у вставках із гофрованої сітки в каналах, а також послідовність чергування з вставкою з гоф-рованої металевої стрічки дозволяє забезпечити в каналах різну швидкість середовища. Регулюван-ня швидкості здійснюється або розташуванням вставок із гофрованої сітки різної довжини, що зменшується в міру віддалення каналів від вхідно-го патрубка колектора, або різною кількістю одна-кових по довжині вставок із гофрованої сітки між вставками з гофрованої стрічки в самому каналі, що і забезпечує рівномірне охолодження рідини по всьому об'єму теплообмінника.

Запропонований теплообмінник ілюструється кресленнями, поданими на фіг 1 - 5.

На фіг 1 -показаний загальний вид теплооб-мінника, на фіг 2- вид збоку, теплообмінника по-значеного на фіг 1, на фіг 3 - перетин А-А на фіг 1, на фіг 4 - перетин Б-Б на фіг 1, на фіг 5- перетин В-В на фіг 1.

Теплообмінник містить секції 1 із каналами 2 для проходу охолоджуваного середовища, утво-реними відбортованими листами 3 і встановлени-ми над ними плоскими листами 4. Канали 2 по торцях секцій 1 герметизуються скобами 5. У ка-налах 2 для охолоджуваного середовища розмі-щені вставки з гофрованих сіток 6 і з гофрованих металевих стрічок 7, установлені в напрямку руху охолоджуваного середовища із послідовним чер-гуванням одна щодо одної. При цьому вставки із гофрованих сіток 6 розташовані в каналі 2 із на-прямком гофри перпендикулярно або паралельно потокові охолоджуваного середовища. Між секція-ми 1 із каналами 2 також розташовані гофровані металеві стрічки 8. Для утворення колекторів між секціями 1 із каналами 2 один над одним установ-лені кільця 9, що утворюють вхідний і вихідний колек-тори 10, 11 відповідно. У вхідному і вихідному колекторах 10, 11 для вводу і виводу охолоджува-ного середовища установлені вхідний і вихідний патрубки 12, 13 відповідно.

Вставки із гофрованих сіток 6 встановлені в каналі 2 по напрямку руху охолоджуваного сере-довища і мають різну довжину, зменшуючись у міру віддалення від вхідного патрубка 12, і кіль-кість вставок із гофрованих сіток 6, розташованих між гофрованими металевими стрічками 7 у кана-лах 2 також зменшується в міру віддалення каналу 2 від вхідного патрубка 12. У цьому випадку дов-

жина вставок із гофрованих сіток 6 біля вхідного колектора 10 може бути однаковою у всіх каналах 2. Конструкція з перерахованих деталей з'єднується у вузлі паянням.

Теплообмінник працює таким чином:

Охолоджуване середовище подається в теплообмінник через вхідний патрубок 12, потім вхідний колектор 10 і звідси рівномірно розподіляється по каналах 2, проходячи через вставки з гофрованих сіток і стрічки 6 і 7 відповідно.

Вставки з гофрованих сіток 6 спочатку каналу 2 турбулізують і спрямовують потік охолоджуваного середовища через гофровану з гладкими стінками вставку з металевої стрічки 7. Дискретні турбулентні струміні потоку охолоджуваного середовища через визначену відстань переходять у ламінарний плин, а тому що довжина гофрованої сітки 6 зменшується в міру віддалення від вхідного патрубка 12, то кожна наступна вставка з гофрованої сітки 6 знову турбулізує охолоджуване середовище перед входом у слідуючий відрізок вставки з гофрованої металевої стрічки 7, у результаті навіть при незначному збільшенні опору охолоджуваного середовища досягається регулю-

вання швидкості його потоку в кожному каналі 2, забезпечуючи рівномірне охолодження потоку середовища, підвищуючи, таким чином, процес теплообміну.

У результаті охолоджуване середовище, переміщуючись по каналу 2 із вставками 6, 7 до вхідного колектора 11, виводиться по патрубку 13. Зовнішня поверхня каналів 2 обдувається вентилятором, що проохолоджує повітрям, яке надходить по каналах, утворених гофрованими металевими стрічками 8, розташованими між секціями 1 із каналами 2.

Дана конструкція випробувана в лабораторно-промислових умовах. При іспиті в робочому режимі охолодження мастила з температурою 104°C до 76°C під тиском 0,9 МПа різниця температури по фронту мастила охолоджувача не перевищувала 2 - 4°C, що підтверджує регулювання швидкості по всьому об'єму теплообмінника.

Таким чином, використання винаходу дозволяє забезпечити рівномірне охолодження продукту, що у результаті підвищує ефективність теплообмінника.

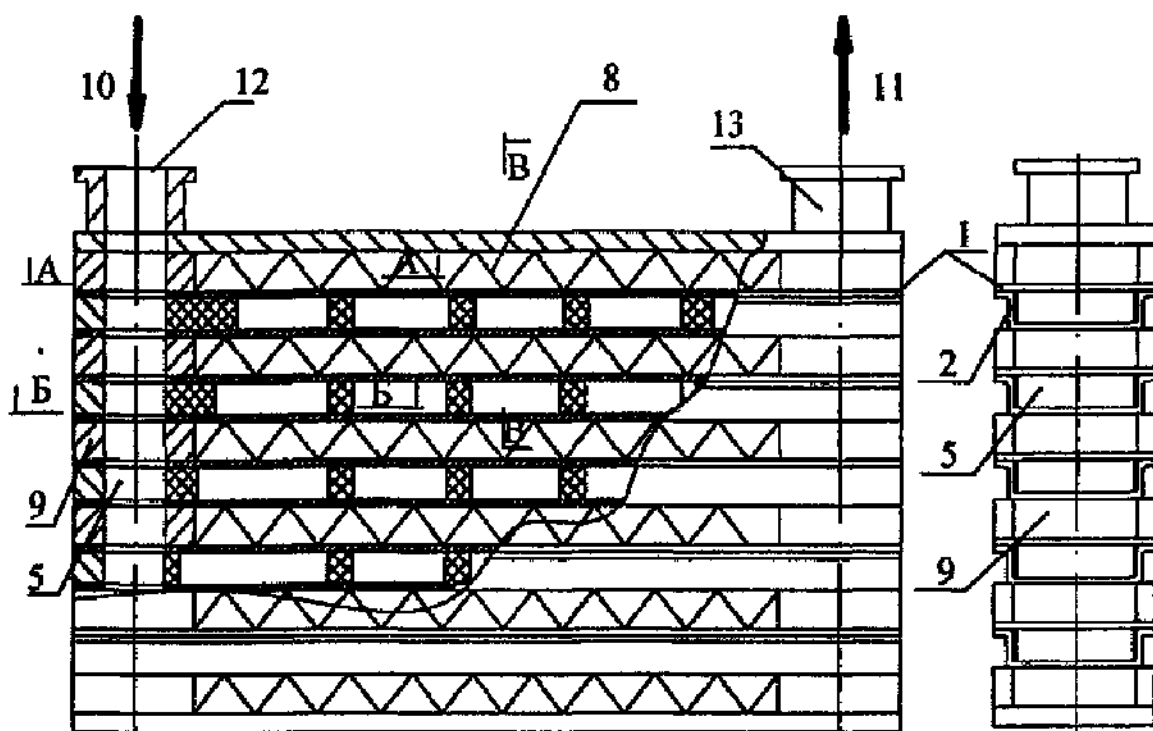


Fig. 1

Fig. 2

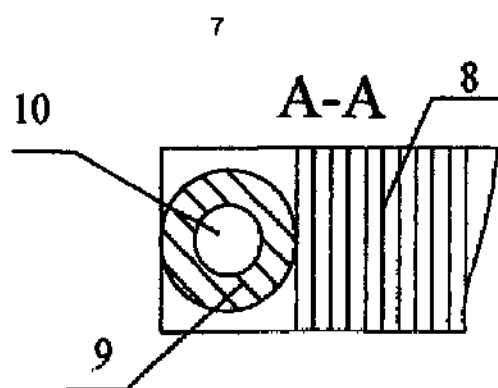


Fig. 3

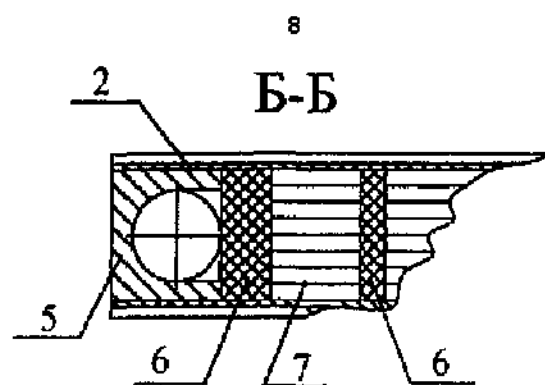


Fig. 4

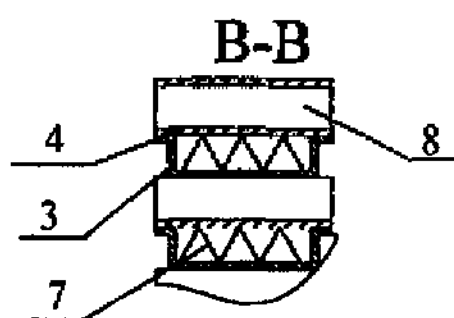


Fig. 5