



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 85291

(13) U

(51) МПК

F04D 29/54 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 07777**

(22) Дата подання заявки: **19.06.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **11.11.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **11.11.2013, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):

**Ажиппо Олександр Генріхович (UA),
Куліков Юрій Андрійович (UA),
Оробцов Тарас Анатолійович (UA)**

(73) Власник(и):

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА
ДАЛЯ,
квартал Молодіжний, 20-а, м. Луганськ,
91034 (UA)**

(54) СЕКЦІЙНИЙ ТЕПЛОБІМІННИК

(57) Реферат:

Секційний теплообмінник складено з ряду секцій, що містять сполучні кришки для нагрівальної (охолодної) рідини, корпус із колекторами для входу і виходу в'язкої рідини та нагрівальний елемент. В сполучних кришках для нагрівальної (охолодної) рідини розташовано вікна для встановлення втулок і заглушок, а також трубки для стягуючих шпильок, при цьому розмір колектора корпусу для входу і виходу в'язкої рідини по фланцях дорівнює розміру сполучних кришок для нагрівальної (охолодної) рідини по площинах вікон, а як нагрівальний елемент застосовано щільний шаховий пучок оребrenних труб, виготовлених накаткою з витримуванням наступних співвідношень геометричних параметрів: діаметр оребrenня до внутрішнього діаметра труби $d_{op}/d_{внт}$ у діапазоні 2,3-2,4, діаметр труби, що несе оребrenня до внутрішнього діаметра труби, $d_{нт}/d_{внт}$ у діапазоні 1,3-1,34, середня товщина ребра до внутрішнього діаметра труби $\delta_{cp}/d_{внт}$ у діапазоні 0,09-0,12, крок оребrenня до внутрішнього діаметра труби $t_{op}/d_{внт}$ у діапазоні 0,36-0,41. Труби скомпоновано в шаховий пучок з розбивкою по вершинах рівнобічного трикутника зі співвідношенням кроку до внутрішнього діаметра труби $S/d_{внт}$ у діапазоні 2,95-3,00.

UA 85291 U

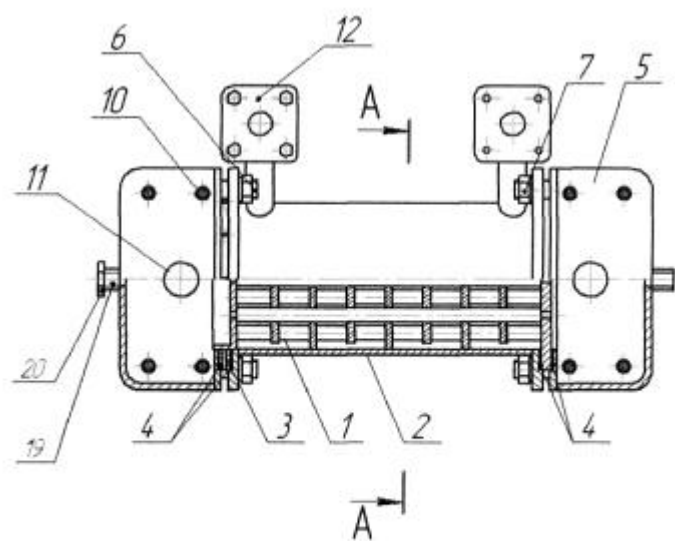


Fig. 1

Корисна модель належить до рекуперативних кожухотрубних теплообмінників, застосовуваним для нагрівання або охолодження в'язких рідин транспортних засобів.

Найближчим до технічного рішення, що заявляється, є секційний теплообмінник для підігрівання рідкого палива типу ПТС, що містить секції, з'єднані послідовно по пару і паливу за допомогою сполучних кришок типу "калач" із фланцями. З'єднання підкріплюється спеціальними планками, що кріпляться за допомогою шпильок до фланців корпусів кожної секції, яку складено із трьох основних частин: сполучної кришки типу "калач", корпусу й нагрівального елемента, а корпус кожної секції теплообмінника виконано із двох паралельно розташованих труб одного діаметра, на одному кінці яких приварено фланець прямокутної форми, на іншому - спеціальні "привариши" для входу і виходу палива, а також фланці для забезпечення щільності при переході палива з однієї секції в іншу. Сполучна кришка типу "калач" секції теплообмінника фланцями кріпиться до корпусу. Нагрівальний елемент виконано у вигляді труби U-подібної форми, обладнано поздовжніми ребрами, привареними до зовнішньої поверхні на всю довжину прямої частини труби і призначеними для збільшення поверхні тепловіддачі (див. Андреев В.А. Теплообмінні апарати для в'язких рідин. "Енергія", Л., 1971.). Даний пристрій вибрано за прототип.

Недоліком відомого пристрою є наявність складного елемента - сполучної кришки типу "калач", тільки послідовне з'єднання секцій, нераціональне оребрення нагрівального елемента й значні геометричні розміри через наявність сполучної кришки типу "калач".

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення конструкції секційного теплообмінника й інтенсифікація теплообміну шляхом того, що у сполучних кришках для нагрівальної (охолодної) рідини розташовано вікна для установки втулок (заглушок) і встановлено трубки для стягуючих шпильок, при цьому забезпечується рівність розмірів сполучних кришок для нагрівальної (охолодної) рідини по площинах вікон розмірам колекторів для входу і виходу в'язких рідин по фланцях, а як нагрівальний елемент використано щільний шаховий пучок ореблених труб, виготовлених накаткою з витримуванням наступних співвідношень геометричних параметрів: діаметр оребрення до внутрішнього діаметра труби $d_{op}/d_{внт}$ у діапазоні 2,3-2,4, діаметр труби, що несе оребрення до внутрішнього діаметра труби, $d_{нт}/d_{внт}$ у діапазоні 1,3-1,34, середня товщина ребра до внутрішнього діаметра труби $\delta_{cp}/d_{внт}$ у діапазоні 0,09-0,12, крок оребрення до внутрішнього діаметра труби $t_{op}/d_{внт}$ у діапазоні 0,36-0,41. Труби скомпоновані в шаховий пучок з розбивкою по вершинах рівнобічного трикутника зі співвідношенням кроку до внутрішнього діаметра труби $S/d_{внт}$ у діапазоні 2,95-3,00, що приводить до забезпечення компактної конструкції секційного теплообмінника з високою тепловою ефективністю, причому вищевказане з'єднання секцій дозволить при будь-якій їхньому числі організувати в секційному теплообміннику перехресно-протиточний рух теплоносіїв у кожній секції й забезпечити послідовне, паралельне підключення секцій, або паралельно-послідовне підключення груп секцій.

Поставлена задача вирішується тим, що в секційному теплообміннику, який містить ряд секцій, згідно корисної моделі, секції містять сполучні кришки для нагрівальної (охолодної) рідини, корпус із колекторами для входу і виходу в'язкої рідини, у сполучних кришках для нагрівальної (охолодної) рідини розташовано вікна для установки втулок і заглушок, а також трубки для стягуючих шпильок, при цьому розмір колектора корпусу для входу і виходу в'язкої рідини по фланцях дорівнює розміру сполучних кришок для нагрівальної (охолодної) рідини по площинах вікон, а як нагрівальний елемент застосовано щільний шаховий пучок ореблених труб, виготовлених накаткою з витримуванням наступних співвідношень геометричних параметрів: діаметр оребрення до внутрішнього діаметра труби $d_{op}/d_{внт}$ у діапазоні 2,3-2,4, діаметр труби, що несе оребрення до внутрішнього діаметра труби, $d_{нт}/d_{внт}$ у діапазоні 1,3-1,34, середня товщина ребра до внутрішнього діаметра труби $\delta_{cp}/d_{внт}$ у діапазоні 0,09-0,12, крок оребрення до внутрішнього діаметра труби $t_{op}/d_{внт}$ у діапазоні 0,36-0,41, труби скомпоновано у шаховий пучок з розбивкою по вершинах рівнобічного трикутника зі співвідношенням кроку до внутрішнього діаметра труби $S/d_{внт}$ у діапазоні 2,95-3,00.

Суть корисної моделі пояснюється ілюстративним матеріалом, де на фіг. 1 зображений фронтальний вид секційного теплообмінника, на фіг. 2 - секційний теплообмінник (вид зверху), на фіг. 3 - переріз А-А фіг. 1, на фіг. 4 - трубка сполучної кришки для нагрівальної (охолодної) рідини зі стягуючою шпилькою (виноска Б фіг. 2), фіг. 5 - сполучення кришок для нагрівальної (охолодної) рідини з наскрізною втулкою для проходження рідини (виноска В фіг. 2), на фіг. 6 - сполучення кришок для нагрівальної (охолодної) рідини із заглушкою (виноска Г фіг. 2), на фіг. 7 - вузол з'єднання колекторів для в'язкої рідини з наскрізною втулкою для проходження рідини (виноска Д фіг. 2), на фіг. 8 - вузол з'єднання колекторів для в'язкої рідини із заглушкою (виноска Е фіг. 2).

Секційний теплообмінник складено з ряду секцій. Кожна секція містить нагрівальний елемент 1 у вигляді щільного шахового пучка оребрених труб і сегментних перетинки, що встановлені в корпусі 2 секції, причому для полегшення складання (розбирання) одна із трубних дощок нагрівального елемента 1 виконується "плаваючою" (фіг. 1). Ущільнення нагрівального елемента 1 забезпечено кільцем 3 і ущільненнями 4. Сполучні кришки 5 для нагрівальної (охолодної) рідини приєднано до корпусу 2 за допомогою шпильок 6, що уварені у днище сполучних кришок для нагрівальної (охолодної) рідини й гайок 7, причому сполучні кришки 5 для нагрівальної (охолодної) рідини мають прямокутний переріз. Секції з'єднано між собою гайками 8 на стягуючих шпильках 9, пропущених через трубки 10, які уварено у сполучні кришки 5 для нагрівальної (охолодної) рідини (фіг. 4), причому у бічних площинах сполучних кришок 5 є вікна 11 для проходження нагрівальної (охолодної) рідини (фіг. 1). З боку в'язкої рідини секції з'єднані фланцями 12 колекторів 13 для входу і виходу в'язкої рідини за допомогою шпильок 14 і гайок 15 (фіг. 2, 3). Встановленням втулки 16 (фіг. 5) і заглушки 17 (фіг. 6) у вікна 11 сполучних кришок 5 забезпечується послідовний рух нагрівальної (охолодної) рідини через секції. Також послідовний рух в'язкої рідини через секції забезпечується встановленням втулки 18 (фіг. 7) і заглушки 19 (фіг. 8) між фланцями 12 колекторів 13 для входу і виходу в'язкої рідини, при цьому забезпечується протиточний рух теплоносіїв. Підведення і відведення нагрівальної (охолодної) рідини у сполучні кришки 5 для нагрівальної (охолодної) рідини забезпечується за рахунок штуцерів 19 (фіг. 1, 2). У багатосекційній конструкції теплообмінника при паралельному компонуванні корпусів 2 секцій частина штуцерів 19 заглушується пробками 20 (фіг. 1, 2). Зовнішні вікна 11 сполучних кришок 5 для нагрівальної (охолодної) рідини закриваються заглушками 21, які закріплені гайками 8 стягуючих шпильок 9. Фланці 12 колекторів 13 закрито заглушками 22, закріпленими гайками 15 (фіг. 2). Розмір сполучних кришок для нагрівальної (охолодної) рідини по вікнах 11 виконують рівним розміру колекторів 13 для входу і виходу в'язкої рідини по фланцях 12, що дозволить зібрати компакту конструкцію секційного теплообмінника.

Шаховий пучок оребрених труб виготовлено накаткою з витримуванням наступних співвідношень геометричних параметрів: діаметр оребрення до внутрішнього діаметра труби $d_{op}/d_{внт}$ у діапазоні 2,3-2,4, діаметр труби, що несе оребрення до внутрішнього діаметра труби, $d_{нт}/d_{внт}$ у діапазоні 1,3-1,34, середня товщина ребра до внутрішнього діаметра труби $\delta_{ср}/d_{внт}$ у діапазоні 0,09-0,12, крок оребрення до внутрішнього діаметра труби $t_{op}/d_{внт}$ у діапазоні 0,36-0,41. Труби скомпоновані в шаховий пучок з розбивкою по вершинах рівнобічного трикутника зі співвідношенням кроку до внутрішнього діаметра труби $S/d_{внт}$ у діапазоні 2,95-3,00.

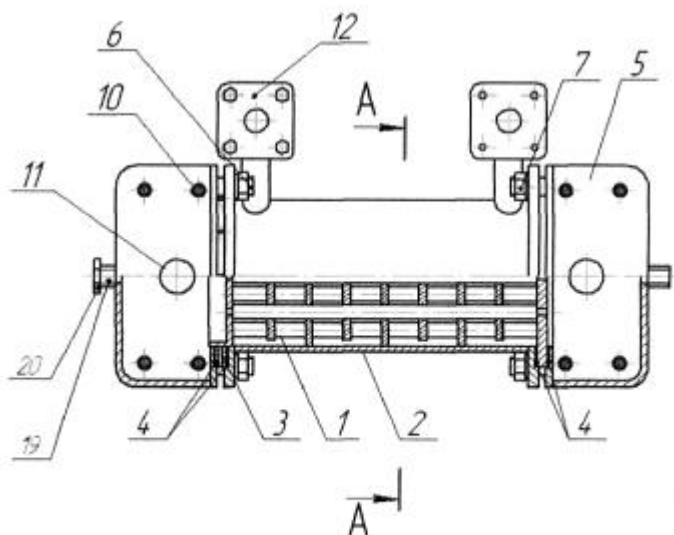
Секційний теплообмінник працює таким чином.

В'язка рідина надходить у нагрівальний елемент 1 корпусу 2 секції через колектор 13 для входу і виходу в'язкої рідини й нагрівається (охолоджується) рідиною, що надійшла у сполучні кришки 5 для нагрівальної (охолодної) рідини через штуцер 19, потім в'язка рідина по колектору 13 проходить у нагрівальний елемент 1 корпусу 2 іншої секції, де відбувається її подальше нагрівання (охолодження). Нагрівальний елемент 1 з шахового пучка оребрених труб забезпечує високоефективну теплопередачу. Ізолювання в'язкої рідини від нагрівальної (охолодної) рідини забезпечується кільцем 3 і ущільненнями 4, які герметизуються шпильками 6 і гайками 7. Нагрівальна (охолодна) рідина, переходить із однієї секції у наступну через втулку 16, встановлену у вікні 11 сполучної кришки 5 для нагрівальної (охолодної) рідини. З'єднання секцій і ущільнення сполучних кришок 5 для нагрівальної (охолодної) рідини з боку нагрівальної (охолодної) рідини, проводиться гайками 8 і шпильками 9, пропущеними через трубки 10. Для усунення холостих протічків нагрівальної (охолодної) рідини між іншими суміжними сполучними кришками 5 для нагрівальної (охолодної) рідини встановлюється заглушка 17. Втулка 18, встановлена між фланцями 12 колекторів 13 для в'язкої рідини забезпечує послідовний рух в'язкої рідини через секції теплообмінника. Заглушка 19, встановлена між фланцями 12 колекторів 13 для в'язкої рідини перешкоджає холостим протічкам в'язкої рідини між секціями. Герметичність з'єднання фланців 12 колекторів 13 для в'язкої рідини і усунення витоків в'язкої рідини забезпечується шпильками 14 і гайками 15. Для усунення витоків нагрівальної (охолодної) рідини не використовувані вікна 11 сполучних кришок 5 для нагрівальної (охолодної) рідини ущільнюються заглушками 21, закріпленими гайками 8. Заглушками 22 герметизуються невикористовувані фланці 12 колекторів 13 для в'язкої рідини. Невикористовувані штуцера 19 сполучних кришок 5 для підведення і відведення нагрівальної (охолодної) рідини, заглушуються пробками 20.

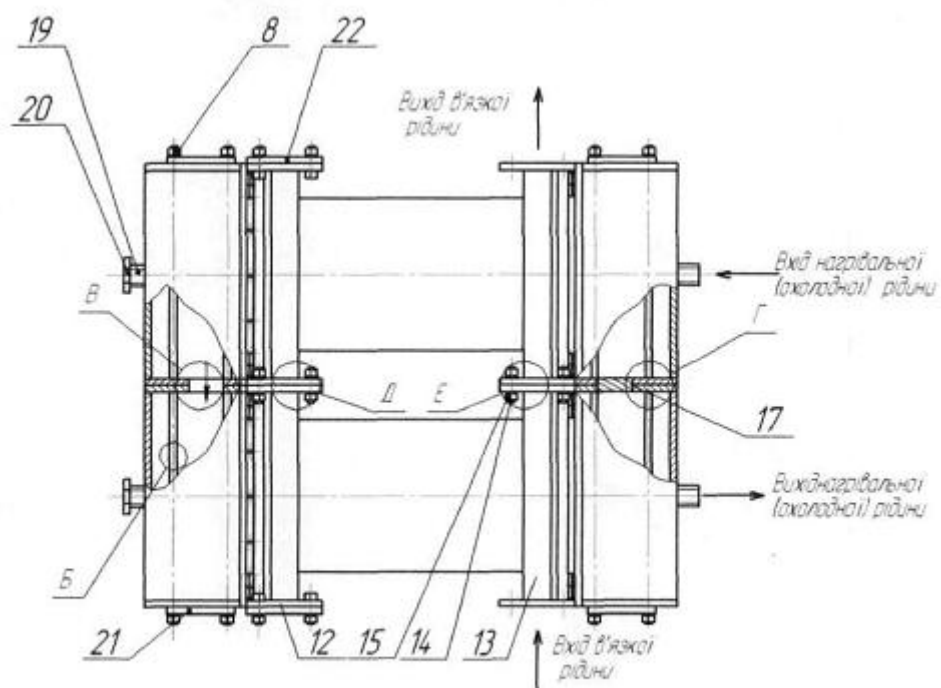
У секційному теплообміннику при будь-якому числі секцій організується перехресно-протиточний рух теплоносіїв у кожній секції і забезпечується послідовне, паралельне підключення секцій або паралельно-послідовне підключення груп секцій.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

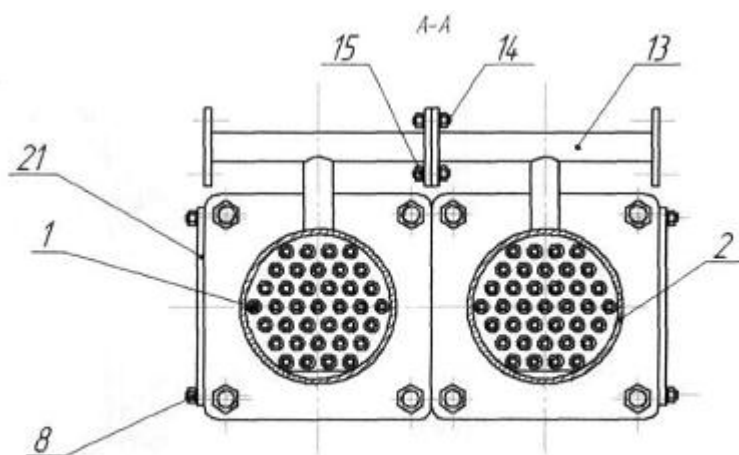
- Секційний теплообмінник, який складено з ряду секцій, що містять сполучні кришки для нагрівальної (охолодної) рідини, корпус із колекторами для входу і виходу в'язкої рідини та нагрівальний елемент, який **відрізняється** тим, що в сполучних кришках для нагрівальної (охолодної) рідини розташовано вікна для встановлення втулок і заглушок, а також трубки для стягуючих шпильок, при цьому розмір колектора корпусу для входу і виходу в'язкої рідини по фланцях дорівнює розміру сполучних кришок для нагрівальної (охолодної) рідини по площинах вікон, а як нагрівальний елемент застосовано щільний шаховий пучок оребрених труб, виготовлених накаткою з витримуванням наступних співвідношень геометричних параметрів: діаметр оребрення до внутрішнього діаметра труби $d_{op}/d_{внт}$ у діапазоні 2,3-2,4, діаметр труби, що несе оребрення до внутрішнього діаметра труби, $d_{нт}/d_{внт}$ у діапазоні 1,3-1,34, середня товщина ребра до внутрішнього діаметра труби $\delta_{ср}/d_{внт}$ у діапазоні 0,09-0,12, крок оребрення до внутрішнього діаметра труби $t_{op}/d_{внт}$ у діапазоні 0,36-0,41, труби скомпоновано в шаховий пучок з розбивкою по вершинах рівнобічного трикутника зі співвідношенням кроку до внутрішнього діаметра труби $S/d_{внт}$ у діапазоні 2,95-3,00.



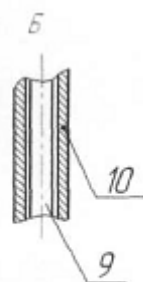
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Fig. 5

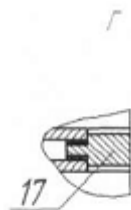


Fig. 6

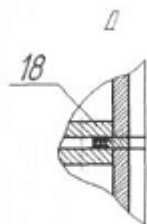


Fig. 7



Fig. 8

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601