



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **57723** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
F28D 1/04 (2006.01)
F28D 5/00
F28F 1/12 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СЕКЦІЯ БАГАТОРЯДНОГО ТРУБЧАСТО-ПЛАСТИНЧАТОГО РАДІАТОРА

1

2

(21) u201009887

(22) 09.08.2010

(24) 10.03.2011

(46) 10.03.2011, Бюл.№ 5, 2011 р.

(72) ШВЕЦЬ ОЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ

(73) ШВЕЦЬ ОЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ

(57) 1. Секція багаторядного трубчасто-пластинчастого радіатора, що містить пучок з коридорним розташуванням труб, що закріплені у трубних дошках та мають зовнішнє оребрення, яка **відрізняється** тим, що труби трубних пучків у секції розділені по довжині між трубними дошками колекторів не менше чим на дві ділянки, і зустрічні кінці труб з'єднані з проміжною ємністю, переріз якої, в площині, перпендикулярній трубам, перевищує сумарний поперечний переріз труб пучка від 2 до 10 разів, при цьому зустрічні кінці труб різних ділянок закріплені з проміжком.

2. Секція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що труби ділянок пучків труб розташовані співвісно.

3. Секція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що труби ділянок пучків труб розташовані з радіальним

зсувом труб однієї ділянки щодо труб іншої ділянки.

4. Секція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що труби ділянок пучків труб розташовані під кутом від 179 до 150 градусів одна ділянка щодо іншої.

5. Секція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що зустрічні кінці труб у проміжній ємності рознесені в осьовому напрямку на відстань від 5 до 30 мм.

6. Секція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що між трубами закріплена гофрована стрічка оребрення.

7. Секція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що на трубах пучка насаджені загальні пластини оребрення.

8. Секція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що одна трубна дошка має однакові розміри з одною половиною проміжної ємності, а друга з іншою половиною проміжної ємності.

9. Секція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що одна половина проміжної ємності має розміри з можливістю стикування з другою половиною проміжної ємності з перекриттям стінок, а ця, друга половина проміжної ємності, має однакові розміри з обома трубними дошками.

Корисна модель відноситься до теплообмінних апаратів, які застосовуються для обміну теплотою між рідиною та повітрям, та між повітрям та повітрям і використовуються в енергетиці та на транспорті.

Відома конструкція секції радіатора трубчасто-пластинчастого типу описана у авторському свідоцтві СРСР №985690 від 01.07.81р., індекс МПКЗ F28D7/00; F28F1/32, який був опублікований 30.12.82 р. у Бюлетені №48. Секція радіатора трубчасто-пластинчастого типу, переважно для транспортних машин, містить пучок плоскоовальних труб, розташованих із фронтальним кроком $t = (3-3,5) d$, що мають загальне оребрення у вигляді плоских пластин. Труби в пучку згруповані по два ряди з коридорним розташуванням труб у групі із шаховим розташуванням самих груп, де d -

мінімальний лінійний розмір у поперечному перерізі плоскоовальних труб.

Спільними суттєвими ознаками є те, що секція радіатора трубчасто-пластинчастого типу містить пучок плоскоовальних з коридорним розташуванням труб, закріплених у трубних дошках, та загальних ребрах-пластинах.

Відоме технічне рішення має суттєві недоліки, так як конструкція не враховує підвищення температури охолоджувального повітря при переміщенні від передніх рядів труб до задніх, також те що, ламінарний потік рідини в трубах не дає можливості охолодження рідини по усьому перерізу труб, що призводить до зниження теплопередачі і підвищення габаритів та металоємності.

Причинами, що перешкоджають одержанню очікуваних результатів при використанні відомого рішення є те, що ніяке розташування груп пучків

(13) **U**(11) **57723**(19) **UA**

труб одне відносно другого не підвищує в достатній мірі тепловідвід і не дозволяє виконати оптимальну теплопередачу.

Найбільш близькою по конструкції, є секція багаторядного трубчасто-пластинчастого радіатора описана в патенті України №24085, опублікованому 25. 06. 2007 року в бюл.№9, індекс МПК: F28D1/04; F28D5/00; F28F 1/12

Секція багаторядного трубчасто-пластинчастого радіатора містить пучок плоскоовальних з коридорним розташуванням трубок, закріплених у трубних дошках та загальних ребрах-пластинах, причому, основна частина плоскоовальних трубок у рядах розташована з постійним однаковим кроком, а щонайменше в одному ряді з боку виходу охолоджувального повітря із секції плоскоовальні трубки розташовані через два кроки в порівнянні з кроком розташування основної частини плоскоовальних трубок. Плоскоовальні трубки в основній частині рядів розташовані з кроком $t=(2,6-5,0)d$, де d - мінімальний зовнішній лінійний розмір перерізу плоскоовальних трубок.

Плоскоовальні трубки в рядах, в яких вони розташовані через два кроки в порівнянні з кроком розташування основної частини плоскоовальних трубок, зміщені в напрямку розташування ряду щодо іншого подібного розміщеного поряд ряду на один крок.

Отвори для проходу плоскоовальних трубок у загальних ребрах-пластинах виконані в усіх рядах без пропусків, з урахуванням кроку основної частини пучка плоскоовальних трубок.

Загальними суттєвими ознаками є те, що секція багаторядного трубчасто-пластинчастого радіатора, містить пучок з коридорним розташуванням труб, що закріплені у трубних дошках та мають зовнішнє оребрення.

Недоліками відомої конструкції є те, що ламінарний потік рідини вздовж стінок в трубках не дає можливості охолодження рідини по усьому перерізу трубок, що призводить до зниження теплопередачі і підвищення металоемності, так як необхідно підвищувати площу теплопередачі.

В основу корисної моделі поставлено задачу виготовити технологічну, просту у виготовленні, з невеликою собівартістю, секцію радіатора, яка має підвищений тепловідвід, навіть для густої рідини, для виготовлення зручного та надійного в експлуатації радіатора зі зниженою металоемністю.

Згідно корисної моделі секція багаторядного трубчасто-пластинчастого радіатора, містить пучок з коридорним розташуванням труб, що закріплені у трубних дошках та мають зовнішнє оребрення, причому, труби трубних пучків у секції розділені по довжині між трубними дошками колекторів не менш чим на дві ділянки, і зустрічні кінці труб з'єднані з проміжною ємністю, перетин якої в площині перпендикулярної трубам перевищує сумарний поперечний переріз труб пучка від 2 до 10 разів, причому зустрічні кінці труб різних ділянок закріплені з проміжком.

Труби ділянок пучків труб розташовані співвісно, або труби ділянок пучків труб

розташовані з радіальним зсувом труб однієї ділянки щодо труб іншої ділянки.

Труби ділянок пучків труб розташовані під кутом від 179 до 150 градусів одна ділянка щодо іншої.

Зустрічні кінці труб у проміжній ємності рознесені в осьовому напрямку на відстань від 5 до 30мм.

Між трубами закріплена гофрована стрічка оребрення, або на трубах пучка насаджені загальні пластини оребрення.

Одна трубна дошка має однакові розміри з одною половиною проміжної ємності, а друга з іншою половиною проміжної ємності, або одна половина проміжної ємності має розміри з можливістю стикування з другою половиною проміжної ємності з перекриттям стінок, а ця друга половина проміжної ємності має однакові розміри з обома трубними дошками. При виборі форми перерізу труб, найбільш ефективною є плоскоовальні труби, але введення проміжної ємності підвищує теплообмін з будь-якою формою перерізу труб пучків.

На відміну від найближчого аналога, труби трубних пучків у секції розділені по довжині між трубними дошками колекторів не менш чим на дві ділянки, і зустрічні кінці труб з'єднані з проміжною ємністю, перетин якої в площині перпендикулярної трубам перевищує сумарний поперечний переріз труб пучка від 2 до 10 разів, причому зустрічні кінці труб різних ділянок закріплені з проміжком.

Труби ділянок пучків труб розташовані співвісно, або труби ділянок пучків труб розташовані з радіальним зсувом труб однієї ділянки щодо труб іншої ділянки.

Труби ділянок пучків труб розташовані під кутом від 179 до 150 градусів одна ділянка щодо іншої.

Зустрічні кінці труб у проміжній ємності рознесені в осьовому напрямку на відстань від 5 до 30мм.

Між трубами закріплена гофрована стрічка оребрення, або на трубах пучка насаджені загальні пластини оребрення.

Одна трубна дошка має однакові розміри з одною половиною проміжної ємності, а друга з іншою половиною проміжної ємності, або одна половина проміжної ємності має розміри з можливістю стикування з другою половиною проміжної ємності з перекриттям стінок, а ця друга половина проміжної ємності має однакові розміри з обома трубними дошками.

Відмітними ознаками суттєвими у всіх випадках, є те що труби трубних пучків у секції розділені по довжині між трубними дошками колекторів не менш чим на дві ділянки, і зустрічні кінці труб з'єднані з проміжною ємністю, перетин якої в площині перпендикулярної трубам перевищує сумарний поперечний переріз труб пучка від 2 до 10 разів, причому зустрічні кінці труб різних ділянок закріплені з проміжком.

Відмітними ознаками суттєвими в окремих випадках є те, що труби ділянок пучків труб розташовані співвісно, або труби ділянок пучків

труб розташовані з радіальним зсувом труб однієї ділянки щодо труб іншої ділянки.

Труби ділянок пучків труб розташовані під кутом від 179 до 150 градусів одна ділянка щодо іншої.

Зустрічні кінці труб у проміжній ємності рознесені в осьовому напрямку на відстань від 5 до 30мм.

Між трубами закріплена гофрована стрічка оребреньня, або на трубах пучка насаджені загальні пластини оребреньня.

Одна трубна дошка має однакові розміри з одною половиною проміжної ємності, а друга з іншою половиною проміжної ємності, або одна половина проміжної ємності має розміри з можливістю стикування з другою половиною проміжної ємності з перекриттям стінок, а ця друга половина проміжної ємності має однакові розміри з обома трубними дошками.

Що дозволяє забезпечити виготовлення секцій радіаторів та радіаторів для охолодження силової установки транспортного засобу :

- технологічних, простих у виготовленні, з невеликою собівартістю, так як відсутня необхідність в додаткових операціях та спеціальному обладнанні крім типового обладнання для виготовлення трубчасто-пластинчастих радіаторів;

- зручних та надійних в експлуатації з підвищеним теплообміном, так як встановлення проміжних ємностей турбулізує без підвищення гідравлічного опору та змішує охолоджуване середовище, забезпечує оптимальну теплопередачу, та забезпечує надійне закріплення та ефективне розташування труб, та радіаторів в цілому.

- уніфікація трубних дощок , та половин проміжної ємності дозволяє зменшити кількість штампів для виготовлення, та підвищити ремонтоздатність.

На фіг. 1 зображений головний вигляд секції радіатора ;

На фіг.2 зображений переріз А-А в якому труби ділянок пучків розташовані співвісно;

На фіг.3 зображений переріз А-А, в якому труби ділянок пучків розташовані з радіальним зсувом труб однієї ділянки щодо труб іншої ділянки.

Конструкція секції багаторядного трубчасто-пластинчастого радіатора з використанням рішення по корисній моделі містить трубні дошки 1 та 2 , плоскоовальні труби ділянки пучка 3, плоскоовальні труби ділянки пучка 4, що з'єднані з проміжною ємністю 5 перетин якої в площині перпендикулярної трубкам перевищує сумарний поперечний переріз труб пучка в 5 разів і утворює сумісний пучок труб. Проміжна ємність зібрана з двох половин 6 та 7 які стикуються між собою з перекриттям стінок 8 та 9. Всі труби ділянки пучка 3, та ділянки пучка 4 проходять скрізь отвори в загальних плоских ребрах-пластинах 10 зовнішнього поперечного оребреньня, які розташовані з постійним кроком уздовж труб ділянок пучків і припаяні до нього. На фіг.2

показаний варіант в якому труби ділянок пучків труб 3 та 4 розташовані в проміжній ємності 5 співвісно, та їх торці в осьовому напрямку рознесені в порожнині проміжної ємності на 20мм, а на фіг.3-труби ділянок пучків труб 3 та 4 розташовані з радіальним зсувом труб однієї ділянки щодо труб іншої ділянки на 5мм, та їх торці в осьовому напрямку рознесені у проміжній ємності 5 на 20мм.

В кресленнях показано, що на трубах пучка насаджені загальні пластини оребреньня, але між трубами може бути закріплена і гофрована стрічка оребреньня, також, труби ділянок пучків труб можливо розташувати під кутом від 179 до 150 градусів, що надає можливість вписатись в порожнину моторного відсіку, коли плоский радіатор не розміщується.

При виготовленні секції трубчасто-пластинчастого радіатора виготовляються два типорозміру трубних дощок 1 та 2 , що співпадають з двома типорозмірами заготовок половин 6 та 7 для виготовлення проміжної ємності 5. По розмірам отворів під труби вони однакові у випадку співвісного розташування кінців труб у проміжній ємності, а при радіальному зміщенні труб однієї ділянки відносно труб іншої, в одній трубній дошці, та одній половині проміжної ємності отвори зміщені. Це надає можливість штампувати менше типорозмірів деталей, є також можливість виготовляти дві трубні дошки 1 та 2, що мають загальні розміри з одною половиною 7 (див.фіг.1) проміжної ємності 5, а друга половина 6 проміжної ємності 5 має розміри для можливості з'єднання з першою половиною з перекриттям, та охопленням, для можливості якісної пайки.

На труби ділянок пучків надівають пластини оребреньня, з'єднують половинки проміжної ємності, вставляють труби у отвори в проміжній ємності та трубних дощок і фіксують пайкою.

Секція є деталлю радіатора в якому встановлюють трубні дошки в колекторі з горловинами, але це відома в техніці конструкція, і не є предметом корисної моделі, тому варіанти трубчасто-пластинчастих радіаторів які зібрані з описаних секцій не показані.

Секція радіатора працює так, гарячий теплоносій, проходить по плоскоовальним трубам однієї ділянки пучка, наприклад 3, у проміжну ємність 5, потім після перемішування в проміжній ємності та вирівнювання температури шарів теплоносія поступає у плоскоовальні труби ділянки пучка 4 охолоджується, та іде в систему охолодження, а зовнішнє повітря проходить між трубами та пластинами загального оребреньня 7 і при цьому виконується ефективний теплообмін через стінки плоскоовальних труб ділянок пучків труб 3 та 4.

З найбільшим успіхом радіатори з такими секціями можуть використовуватися у системах охолодження двигунів внутрішнього згоряння

автомобілів та тракторів, а також у стаціонарних енергетичних установках, особливо ефективним є охолодження густої рідини, наприклад моторного мастила.

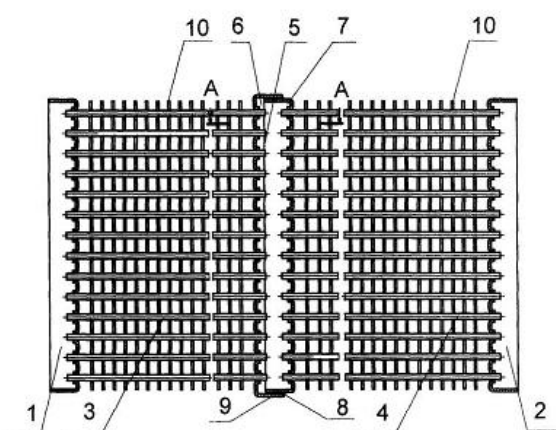


Fig. 1

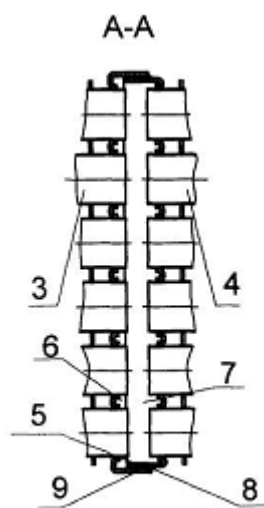


Fig. 2

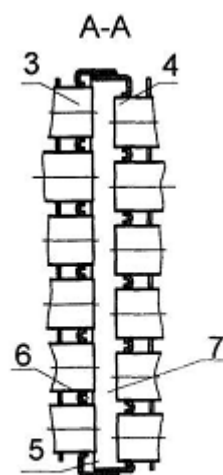


Fig. 3