

Винахід відноситься до теплообмінних апаратів, які застосовуються для обміну теплотою між рідиною та повітрям, і може бути використаний в енергетиці та на транспорті.

Відома конструкція секції радіатора, що описаний у авторському свідоцтві СРСР №1224536 від 08.10.84р., 4F28D7/16, F28F1/32, що опублікований 15.04.86р. у бюлетені №14 в якому, пучок плоско-овальних труб з ребрами, що складає з групи з коридорним розташуванням труб у кожній з них і з шаховим розташуванням самих груп, що має ребра у вигляді гофрованих стрічок, орієнтованих гофрами поперек труб, причому стрічки в суміжних групах зміщені по довжині пучка. Труби в кожній групі стягнуті поперечними тягами, а всі групи об'єднані за допомогою бічних щитків, причому тяги і щитки мають наскрізні отвори.

Спільними суттєвими ознаками є: наявність плоско-овальних труб для рідини та наявність закріплених між трубами гофрованих стрічок.

Відоме технічне рішення має суттєві недоліки: складність конструкції, необхідність в наявності додаткових тяг та щитків.

Причинами, що перешкоджають одержанню очікуваних результатів при використанні відомого рішення є те, що тяги підвищують аеродинамічний опір, а додаткові елементи підвищують собівартість радіатора.

Відомий теплообмінник по авторському свідоцтву СРСР №1763854 від 02.03.89р., 5F28F1/04,1/32,3/04, який був опублікований 23.09.92р. у бюлетені №35 в якому, теплообмінник, що містить чотириканальні теплообмінні секції прямокутного профілю з двостороннім поперечним пелюстковим оребренням у вигляді трапецієподібних пелюстків з передніми і задніми кромками, розташованими по довжині секцій рівнобіжними рядами, причому пелюстки розташовані під кутом а до потоку, що набігає, в інтервалі від 5° до 20°, різнонаправленими на протилежних сторонах сусідніх секцій, причому пелюстки мають форму прямокутної трапеції, пов'язаної з поверхнею секції бічною стороною, перпендикулярні підставі, і звернені на протилежних сторонах сусідніх секцій меншими підставами у протилежні сторони. Спільними суттєвими ознаками є: наявність труб для рідини з кількома каналами у секції, наявність оребрення труб.

Причинами, що перешкоджають одержанню очікуваних результатів при використанні відомого пристрою, є те що такі секції вигідно робити тільки при дуже великій кількості виробів одного типорозміру, так як потрібна нова дорога оснастка при необхідності зміни кількості або поперечного перетину каналів, габаритів теплообмінника радіатора.

Найбільш близьким до заявленого винаходу по технічній суті є описаний у патенті Російської Федерації №2047076 від 15.02.93. 6F28D9/02, який був опублікований 27.10.95 у Бюлетені №30, радіатор системи охолодження двигуна внутрішнього згоряння, що містить щонайменше два бачки, трубки що їх з'єднують, призначені для проходу першого теплоносія, переважно рідкого, між бачками і розташовані з постійним кроком, трубки мають у стінках, видавки, що утворюють зовнішні западини і внутрішні виступи, і з'єднані зі стінками трубок, наприклад, припаяні, зовнішні поперечні ребра, розташовані з постійним уздовж трубок кроком і утворюють канали для протікання другого теплоносія, переважно газоподібного, наприклад повітря, під кутом до напрямку протікання першого теплоносія, причому крок зазначених видавок більше, ніж крок зазначених зовнішніх поперечних ребер. Відношення кроку зазначених видавок до кроку зазначених зовнішніх поперечних ребер прирівнюється відношенню двох простих чисел, менше з яких більше десяти. Кожна видавка виконана дугоподібною з найбільшою глибиною у середній частині.

Спільними суттєвими ознаками є те, що радіатор містить щонайменше два бачки, трубки що їх з'єднують, призначені для проходу першого теплоносія, переважно рідкого, між бачками і розташовані з постійним кроком, і з'єднані зі стінками трубок, наприклад, припаяні, зовнішні поперечні ребра, розташовані з постійним уздовж трубок кроком, що утворює канали для протікання другого теплоносія, переважно газоподібного, наприклад повітря, під кутом до напрямку протікання першого теплоносія,

Відоме технічне рішення має суттєві недоліки: виготовлення трубок з видавками складна операція, яка підвищує собівартість виробу, та ускладнює складання, при якому треба установити трубки так щоб поперечні ребра не попадали на видавки.

Причинами, що перешкоджають одержанню очікуваних результатів при використанні відомого рішення є те, що заготовку труби треба обрізати з підгонкою до кроку розташування видавок, щоб участок деформованої труби не попадав на місце приєднання до трубної дошки, та на ребра оребрення, що приводить до підвищення відходів труби. Також, ускладнюється перехід на радіатори інших розмірів не кратних кроку видавок і призводить до необхідності виготовлення нової технологічної оснастки, а випускаються радіатори у широкому діапазоні типорозмірів. Зони теплообмінника в яких ребра попали на видавки мають менший теплоотвід, а пайка деформованої трубки в трубний дощці ненадійна.

В основу винаходу поставлено задачу виготовити технологічний, простий у виготовленні, з невеликою собівартістю, з можливістю швидкого переходу виробництва на виготовлення другого типорозміру, зручний та надійний в експлуатації радіатор з підвищеним теплообміном.

Секція радіатора по винаходу містить щонайменше два бачки з трубними дошками та трубки, що їх з'єднують і призначені для проходу першого теплоносія, переважно рідкого, між бачками і розташовані з постійним кроком. Трубки у поперечному перерізі мають плоскоовальну форму та спаяні між собою по усій довжині у напрямку великої осі перерізу розташованої перпендикулярно площині секції та паралельно основному напрямку перебігання другого теплоносія, переважно газоподібного, наприклад повітря. По усій довжині з'єднання утворений звужений переріз з плавним переходом до розмірів меншої осі трубок. До стінок трубок приєднане, наприклад, припаяне, зовнішнє поперечне оребрення, розташоване з постійним уздовж трубок кроком, що утворює канали для протікання другого теплоносія під кутом до напрямку протікання першого теплоносія. Поперечне оребрення виконане у вигляді гофрованих стрічок які мають ширину 0,9-1,1 відносно суми довжин двох більших осей у перетині трубок і сполучаються зі стінками трубок своїми ребрами на перегибах з довільним розташуванням відносно інших стрічок.

У бачках закріплені перегородки, з можливістю перенаправлення потоку першого теплоносія. Можливий варіант, коли перегородки поділяють кожний бачок на окремі порожнини та відділяють одні з спаяних трубок від інших, та забезпечується або противоток, або перехресне, або послідовне з'єднання пучків труб. Трубки спаяні у пучки з різною кількістю і пропускним перерізом в різних зонах теплової напруги. Трубки у поперечному перерізі мають плоскоовальну форму зі співвідношенням осей 1:1,3-7,0.

Суттєвими ознаками є те, що секція радіатора містить щонайменше два бачки з трубними дошками та трубки що їх з'єднують і призначені для проходу першого теплоносія між бачками, розташовані з постійним кроком, і у поперечному

перерізі мають плоскоовальну форму. До стінок трубок приєднане зовнішнє поперечне оребрення виконане у вигляді гофрованих стрічок, розташоване з постійним уздовж трубок кроком, що утворює канали для протікання другого теплоносія під кутом до напрямку протікання першого теплоносія. Трубки спаяні між собою по усій довжині у напрямку великої осі перерізу розташованої перпендикулярно площині секції та паралельно основному напрямку протікання другого теплоносія. По усій довжині з'єднання утворений звужений переріз з плавним переходом до розмірів меншої осі трубок.

Поперечне оребрення сполучаються зі стінками трубок своїми ребрами на перегибах з довільним розташуванням відносно інших стрічок. У бачках закріплені перегородки, з можливістю перенаправлення потоку першого теплоносія. Можливий варіант, коли перегородки поділяють кожний бачок на окремі порожнини та відділяють одні з спаяних трубок від інших.

На відміну від прототипу, трубки спаяні між собою по усій довжині у напрямку великої осі перерізу розташованої перпендикулярно площині секції та паралельно основному напрямку перебігання другого теплоносія. По усій довжині з'єднання утворений звужений переріз з плавним переходом до розмірів меншої осі трубок. Поперечне оребрення сполучаються зі стінками трубок своїми ребрами на перегибах з довільним розташуванням відносно інших стрічок. У бачках закріплені перегородки з можливістю перенаправлення потоку першого теплоносія. Можливий варіант, коли перегородки поділяють кожний бачок на окремі порожнини та відділяють одні з спаяних трубок від інших, також трубки можуть бути спаяні у пучки з різною кількістю і пропускним перерізом в різних зонах теплової напруги.

Що дозволяє забезпечити виготовлення пристрою:

- технологічного, простого у виготовленні з невеликою собівартістю, так як відсутня необхідність в додаткових операціях та обладнанні для виконання видавок на трубах та зборки секцій з трубками, які мають видавки;

- з можливістю швидкого переходу на виготовлення другого типорозміру, так як трубки можуть бути обрізані будь-якої довжини, спаяні між собою до досягнення необхідного поперечного пропускного перерізу;

- зручного та надійного в експлуатації з підвищеним теплообміном, так як звужене місце з'єднання трубок забезпечує турбулізацію потоку другого теплоносія при якій не руйнується ядро потоку, місце з'єднання передає тепло від більш нагрітої трубки до сусідньої, а розділення порожнин бачків та забезпечення протипотоку або перехресного напрямку руху рідини між трубками, з'єднання трубок у пучки з різною кількістю і пропускним перерізом в різних зонах теплової напруги, ще додатково підвищує теплопередачу.

На фіг.1 зображений головний вигляд на секцію радіатора;

На фіг.2 зображений вигляд виносний елемент А;

На фіг.3 зображений переріз Б-Б перед трубою дошкою;

На фіг.4 зображений переріз В-В в місці де трубки не контактують з трубними дошками.

На фіг.5 зображений переріз Г-Г на якому показаний бачок розділений перегородкою на окремі порожнини.

Секція радіатора по винаходу містить щонайменше два бачки 1 та 2 з трубними дошками 3 та 4, трубки 5 та 6, що їх з'єднують і призначені для проходження рідкого теплоносія, і розташовані з постійним кроком. Трубки 5 та 6 вилуджені, у поперечному перерізі мають плоскоовальну форму та спаяні між собою по усій довжині у напрямку великої осі перерізу розташованої перпендикулярно площині секції та паралельно основному напрямку перебігання повітря. По усій довжині з'єднання, округленими місцями трубок та оловом (див. фіг.4), утворений звужений переріз з плавним переходом до розмірів меншої осі трубок. До стінок трубок, припаяне, зовнішнє поперечне оребрення 7, яке розташоване з постійним уздовж трубок кроком. Поперечне оребрення 7 виконане у вигляді гофрованих стрічок які мають ширину 0,9-1,1 відносно суми довжин двох більших осей у перетині трубок 5 та 6 і сполучаються зі стінками трубок своїми ребрами на перегибах з довільним розташуванням відносно інших стрічок. Бачки 1 та 2 мають вхідні патрубки. З трубними дошками 3 та 4 з'єднані бокові стінки 8 та 9.

По другому варіанту (див.фіг.5) у бачку 2 закріплена перегородка 10, яка перенаправляє потік першого теплоносія, бачок має дві порожнини 11 та 12 і відділяє трубки 5 від трубок 6, а в бачку 1 перегородки відсутні.

Можливі інші варіанти: коли перегородки поділяють кожний бачок на окремі порожнини, відділяють одні з спаяних трубок від інших, наприклад, перехресне з'єднання, або трубки у поперечному перерізі мають плоскоовальну форму зі співвідношенням осей 1:1,3-7,0 і можуть бути спаяні у пучки з різною кількістю і пропускним перерізом в різних зонах теплової напруги, чим забезпечується необхідна оптимальна швидкість рідини для забезпечення оптимального теплообміну. Секція радіатора працює так:

- в основному варіанті перший рідкий теплоносіє поступає у бачок 1 проходить по трубках 5 і 6 у бачок 2 і зливається. Другий теплоносіє, повітря, проходить між трубками та оребренням і при цьому виконується теплообмін через стінки трубок. Так як трубки 5 контактують перші з ще не нагрітим повітрям, то рідина в ньому охолоджується більше ніж у трубках 6, але з трубок 6 через зону контакту тепло передається на трубки 5. До того ж у звуженому перерізі контакту трубок повітря турбулізується, що підвищує теплообмін у зоні з'єднання трубок та на трубках 6.

- у другому показаному варіанті (див. фіг.5) перший рідкий теплоносіє поступає у порожнину 12 бачка 2 по трубкам 6 поступає у бачок 1, а потім по трубках 5 повертається у бачок 2 порожнину 11 та зливається. У такому варіанті більш гаряча рідина у трубках 6 контактує з повітрям нагрітим при контакті з трубками 5 маючи достатню перепад температур, частково охолоджується, а потім поступає у трубки 5 і знов ефективно охолоджується свіжим ненагрітим повітрям з достатнім перепадом температур.

З найбільшим успіхом радіатори з такими секціями можуть використовуватися у системах охолодження двигунів внутрішнього згоряння автомобілів та тракторів, а також у стаціонарних енергетичних установках.

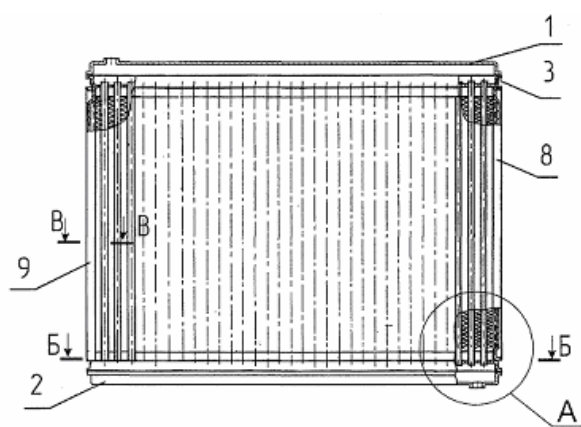


Fig. 1

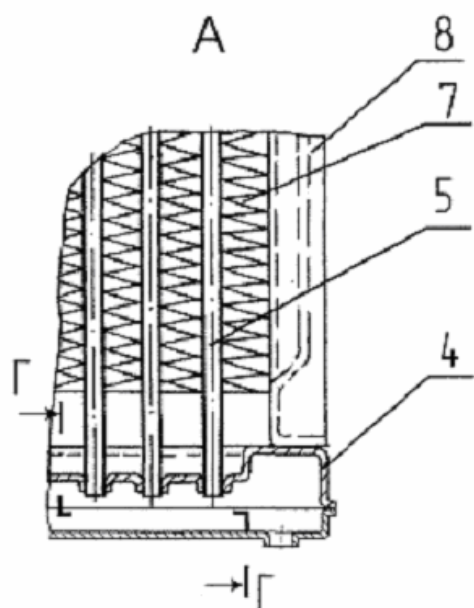


Fig. 2

Б-Б

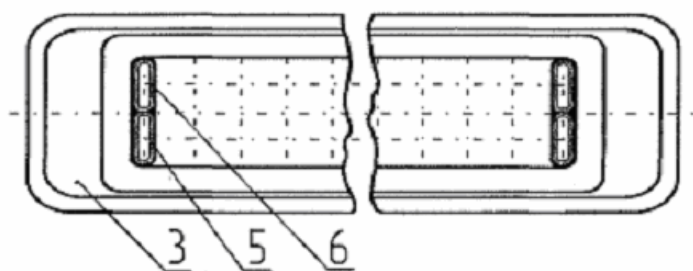
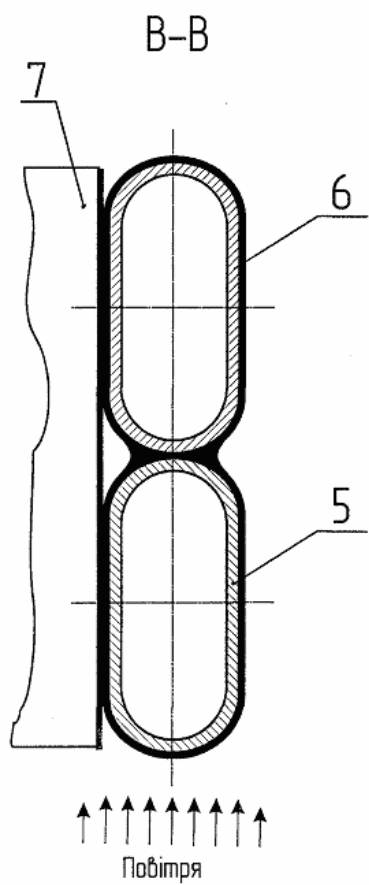
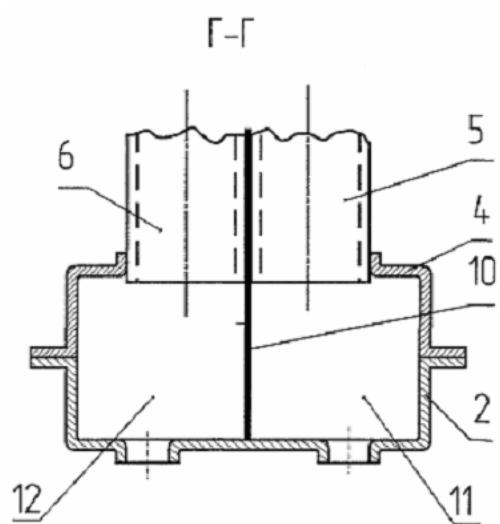


Fig. 3



Фіг.4



Фіг.5