



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42555 (13) U
(51) МПК (2009)
F28F 27/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ГВИНТОВИХ ТЕПЛОБМІННИКІВ

1

2

(21) u200901298

(22) 16.02.2009

(24) 10.07.2009

(46) 10.07.2009, Бюл.№ 13, 2009 р.

(72) ПОНОМАРЕНКО СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ,
ПАЛЮХ АНДРІЙ ЯРОСЛАВОВИЧ, ГЕВКО ІВАН
БОГДАНОВИЧ, ЛЯШУК ОЛЕГ ЛЕОНТІЙОВИЧ

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧ-
НИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

(57) Стенд для дослідження характеристик гвинтових теплообмінників, який виконано у вигляді рами, циліндричного колектора, всередині якого встановлено гвинтове робоче колесо, яке жорстко закріплено до основної труби з можливістю кругового обертання, труб для підведення і відведення гарячої води, захисних решіток, установчих і кріпильних елементів, який **відрізняється** тим, що з правого і лівого торців циліндричного колектора всередині жорстко рівномірно по колу встановлені радіальні стійки, наприклад по три, кінці яких жорстко під'єднані з одного кінця до циліндричного колектора, а з другого кінця до циліндричних корпусів, в яких встановлені підшипники кочення, у внутрішні отвори яких встановлена двома крайніми опорними шийками основна труба, крім цього з правого кінця основної труби знизу між гвинтовим

робочим колесом і циліндричним корпусом встановлено привідний фланець з зовнішнім діаметром, більшим зовнішнього діаметра основної труби, причому зовнішній діаметр привідного фланця є у взаємодії з головкою тахометра, який жорстко встановлений в корпус, який жорстко закріплений до рами, причому вісь тахометра є паралельною до осі основної труби, крім цього всередині основної труби встановлено внутрішню трубу, по зовнішньому діаметру якої жорстко закріплено два малих гвинтових колеса різного діаметра, напрямок гвинтової спіралі яких є аналогічний до гвинтового робочого колеса, а внутрішня труба торцями з'єднана з фланцями з отворами для підведення гарячої води в зону між внутрішнім і зовнішнім діаметром внутрішньої труби, крім цього з двох торців циліндричний колектор закріплений захисними сітками, причому по зовнішньому діаметру циліндричного колектора жорстко закріплено циліндричний блок соленоїдів для нагріву з елементами підведення і відведення гарячої води, крім цього на вході і на виході труб підведення і відведення гарячої води встановлені прилади для контролю тиску, витрати води і заміру їх температури і прилади для заміру температури повітря.

Корисна модель відноситься до галузі побутового приладобудування і може мати використання для дослідження характеристик гвинтових теплообмінників.

Відомий стенд для дослідження характеристик гвинтових теплообмінників, який виконано у вигляді рами, циліндричного колектора, всередині якого встановлено гвинтове робоче колесо, яке жорстко закріплено до основної труби з можливістю кругового обертання, труб для підведення і відведення гарячої води, захисних решіток, установчих і кріпильних елементів. (Брусиловский И.В. «Аэродинамика осевых вентиляторов». М.: Машиностроение, 1984, рис. 1.2).

Основний недолік прототипу - обмежені технологічні можливості і мала продуктивність при дослідженні характеристик теплообмінників.

Метою корисної моделі є розширення технологічних можливостей і підвищення продуктивності

при дослідженні стенда характеристик гвинтових теплообмінників шляхом виконання стенда у вигляді рами, циліндричного колектора, всередині якого встановлено гвинтове робоче колесо, яке жорстко закріплено до основної труби з можливістю кругового повертання, труб для підведення і відведення гарячої води, захисних решіток, установчих і кріпильних елементів, причому з правого і лівого торців циліндричного колектора всередині жорстко рівномірно по колу встановлені радіальні стійки, наприклад, по три, кінці яких жорстко під'єднані з одного кінця до циліндричного колектора, а з другого кінця до циліндричних корпусів, в яких встановлені підшипники кочення, у внутрішні отвори яких встановлена двома крайніми опорними шийками основна труба, крім цього з правого кінця основної труби знизу між гвинтовим робочим колесом і циліндричним корпусом встановлено привідний фланець з зовнішнім діаметром більшим

(13) U

(11) 42555

(19) UA

зовнішнього діаметра основної труби, зовнішній діаметр привідного фланця є у взаємодії з головою тахометра, який жорстко встановлений в корпус, який жорстко закріплений до рами, причому вісь тахометра є паралельною до осі основної труби, крім цього всередині основної труби встановлено внутрішню трубу, по зовнішньому діаметру якої жорстко закріплено два малих гвинтових колеса різного діаметра, напрямком гвинтової спіралі яких є аналогічний до гвинтового робочого колеса, а внутрішня труба торцями з'єднана з фланцями з отворами для підведення гарячої води в зону між внутрішнім і зовнішнім діаметром внутрішньої труби, з двох торців циліндричний колектор закріплений захисними сітками, причому по зовнішньому діаметру циліндричного колектора жорстко закріплено циліндричний блок соленоїдів для нагріву з елементами підведення і відведення гарячої води, крім цього на вході і на виході труб підведення і відведення гарячої води встановлені прилади для контролю тиску, розходу води і заміру їх температури і прилади для заміру температури повітря.

Стенд для дослідження характеристик гвинтових теплообмінників зображено на Фіг.1 (разом з гвинтовим теплообмінником), Фіг.2 - вид по А на Фіг.1, Фіг.3 - січення по Б-Б на Фіг.2, Фіг.4 - січення по В-В на Фіг.3, Фіг.5 - січення по Г-Г на Фіг.3, Фіг.6 - вигляд робочого органу теплообмінника і Фіг.7 - вид І на Фіг.3.

Стенд для дослідження характеристик гвинтових теплообмінників виконаний у вигляді рами 1 до якої жорстко прикріплено циліндричний колектор 2, всередині якого встановлено гвинтове робоче колесо 3, яке жорстко закріплено до основної труби 4 з можливістю кругового повертання. З лівого і правого торців всередині циліндричного колектора 2 жорстко рівномірно по колу встановлені радіальні стійки 5, наприклад по три, кінці яких жорстко під'єднані з одного кінця до циліндричного колектора 2, а з другого кінця до циліндричних корпусів 6 в яких встановлені підшипники кочення 7, у внутрішні отвори яких встановлена двома крайніми опорними шийками основна труба 4 з гвинтовим робочим колесом 3 з можливістю кругового повертання.

До обох кінців основної труби 4 і торців циліндричного колектора 2 в циліндричних корпусах 6 підведені труби - на вході труба підведення гарячої води 8, а на виході труба відведення гарячої води 9 через великі сальники 10 і малі сальники 11 без можливості кругового обертання.

Крім цього, по всій площі циліндричного колектора 2 виконані в шахматному порядку еліпсні отвори 12 для подачі тепла від нагрівального соленоїда 13, який жорстко закріплений до циліндричного колектора 2 по його зовнішньому діаметрі відомим способом. Соленоїд з двох кінців з'єднаний з системою підведення гарячої води і її відведення, який на кресленні не показаний. Для додаткового нагріву повітря, по зовнішньому діаметру циліндричного колектора 2 встановлено циліндричний блок соленоїдів 13, який зверху і по торцях жорстко закріплений циліндричною кришкою 14 і

боковими кільцями до циліндричного колектора 2 відомим способом.

В середині основної труби 4 встановлено внутрішню трубу 15, по зовнішньому діаметру якої жорстко закріплено два малих гвинтових колеса 16 більшого діаметра і 17 меншого діаметра, напрямком гвинтових спіралей є аналогічним до гвинтового робочого колеса 3.

По зовнішньому діаметру малого гвинтового колеса 16 більшого діаметра виконані наскрізні прямокутні пази 18, які розміщені рівномірно по колу і кількість яких на один виток складає 3...5, крім цього напроти кожного прямокутного паза 18 зі сторони подачі гарячої води під тиском виконана суцільна частина малого гвинтового колеса 17 меншого діаметра для створення максимального обертового моменту для внутрішньої труби 15 з малим гвинтовим колесом 16 більшого діаметра і 17 меншого діаметра. Внутрішня труба 15 торцями жорстко з'єднана з фланцями 19 з отвором 20 для подачі гарячої води в зону між зовнішнім і внутрішнім діаметрами внутрішньої труби 15. З двох торців циліндричний колектор 2 закритий захисними сітками 21 і 22.

На вході труби підведення 8 і на виході труби відведення 9 встановлені манометри 23 для заміру тиску, розходу води - використовують розходо-мір 24 на вході і заміру температури води на вході 25 і на виході 26. Також для заміру температури повітря на вході встановлено термометр 27 і на виході термометр 28.

З правого кінця основної труби 4 знизу між гвинтовим робочим колесом 3 і циліндричним корпусом 6 встановлено привідний фланець 29, зовнішній діаметр якого є більшим зовнішнього діаметра основної труби, а зовнішній діаметр приводного фланця 29 є у взаємодії з головою 30 тахометра 31, який жорстко встановлений в корпусі 32, який в свою чергу жорстко встановлений знизу на рамі 1. Причому вісь тахометра 31 є паралельною до осі основної труби 4.

Робота стенда для дослідження характеристик гвинтових теплообмінників здійснюється наступним чином. Перед тим, як встановити гвинтовий теплообмінник, характеристики якого необхідно дослідити, зі стенда знімають передню сітку 22 і радіальні стійки 5. В середину циліндричного колектора 2 встановлюють гвинтовий теплообмінник 3 і закріплюють на раму 1 відомими способами. Основну трубу 4 під'єднують до труби підведення 8 гарячої води під тиском і до труби відведення 9 гарячої води.

Підведення і відведення гарячої води до соленоїда 13 і до труб 8 і 9 здійснюється відомими способами. Гаряча вода під тиском подається у внутрішній отвір основної труби і при взаємодії гарячої води під тиском через прямокутні пази 18 на гвинтові елементи 16, які встановлені під кутом, наприклад, 40...60°, створює обертовий момент, який прокручує гвинтове колесо 16 і нагріває основну трубу 4 з гвинтовим колесом 3. При цьому створюється тепловий режим в середині циліндричного колектора 2, який поповнюється теплом від соленоїда 13. При взаємодії гарячої води 3 під тиском з поверхнею гвинтового елемента 16 створюється

обертовий момент, який прокручує гвинтове робоче колесо 3, яке працює в режимі вентилятора і подає тепле повітря в необхідну зону.

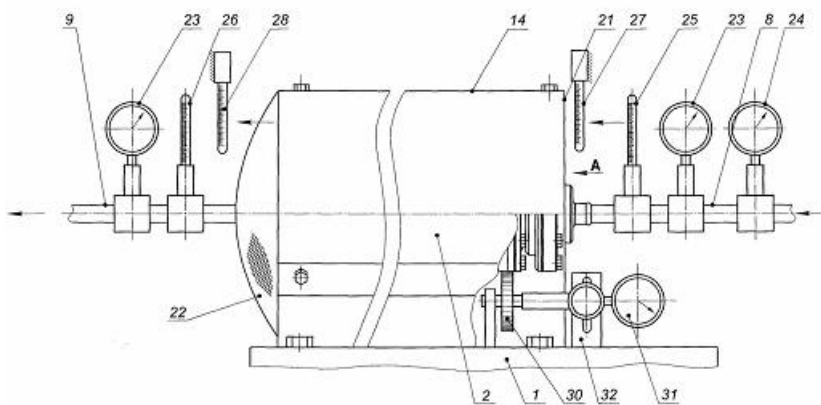
Після підготовчих робіт в трубу 8 подають гарячу воду під тиском, який замірюють манометром 23, розхід води замірюють роз ходоміром 24 на вході і виході теплообмінника. Температуру води замірюють на вході термометром 25 і на виході термометром 26. Температуру повітря на вході замірюють термометром 27 і на виході термометром 28. Кількість обертів замірюють тахометром 30.

Проводять цикл експериментальних досліджень зі зміною тиску та температури гарячої води

і підбирають режими, які необхідні для певних умов роботи.

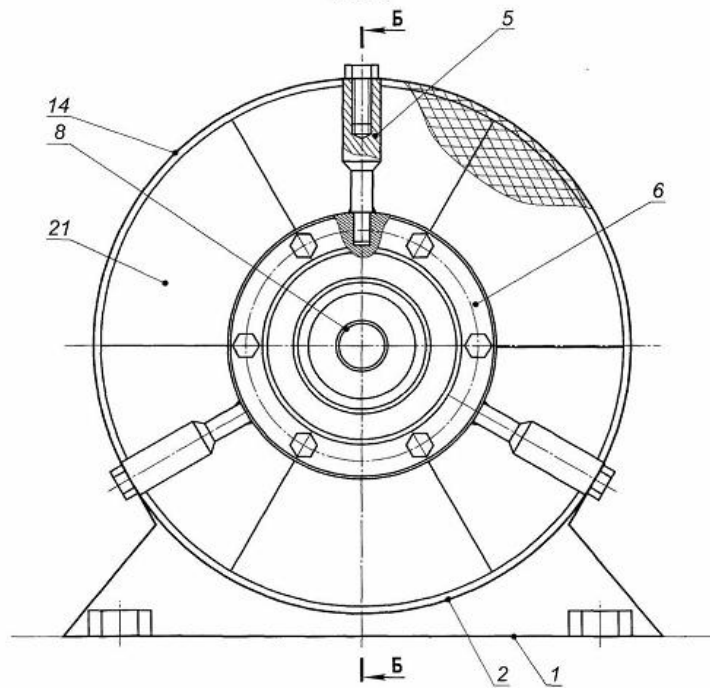
При дослідженні характеристик інших типів теплообмінників на стенд ставлять електродвигун і інші елементи і за вище приведеною методикою здійснюють дослідження їх характеристик. Крім цього на даному стенді можливе встановлення електронних датчиків, в результаті обробки отриманих з них даних будують графіки досліджуваних залежностей за допомогою комп'ютера.

До переваг стенда відноситься розширення технологічних можливостей і підвищення продуктивності праці при проведенні досліджень.

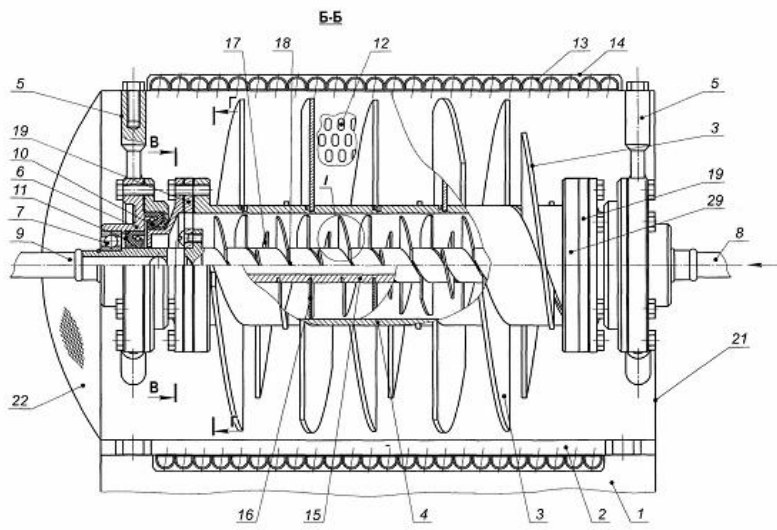


Фиг. 1

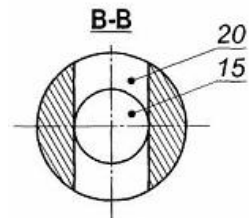
Вид А



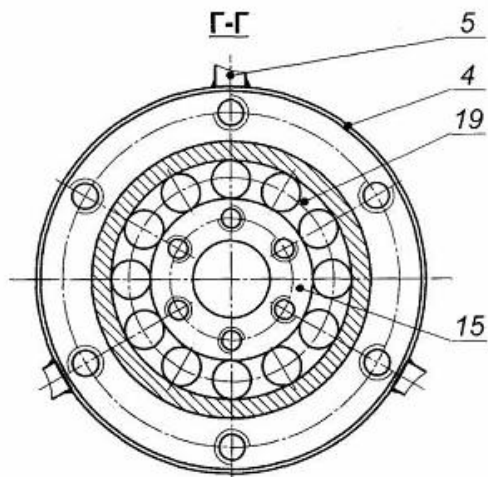
Фиг. 2



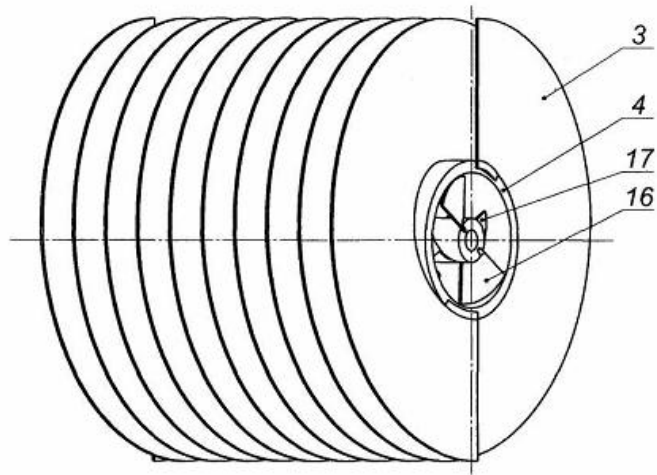
Фиг. 3



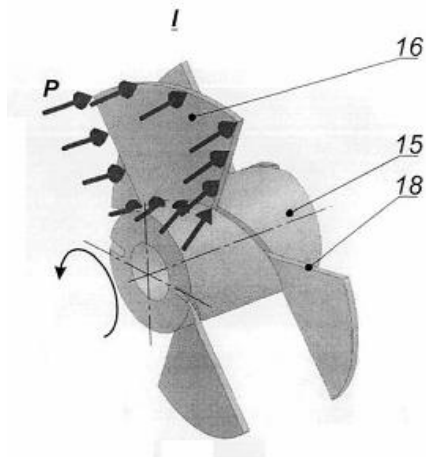
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7