



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14577 (13) U
(51) МПК (2006)
F02N 17/00
F24H 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТЕПЛОАКУМУЛЮЮЧА КАПСУЛА

1

(21) u200511586

(22) 05.12.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Голеншин Володимир Вікторович, Варшамов Армен Варшамович, Харитонов Михайло Юрійович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕ-
БУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

(57) 1. Теплоакумлююча капсула, що містить герметичний корпус, заповнений теплоакумлюючим матеріалом, який запасав теплову енергію за рахунок теплоти плавлення, яка **відрізняється** тим, що всередині корпусу встановлена герметична

2

капсула меншого розміру, заповнена іншим теплоакумлюючим матеріалом, що має температуру плавлення вищу, ніж у теплоакумлюючого матеріалу в основній капсулі.

2. Теплоакумлююча капсула за п. 1, яка **відрізняється** тим, що герметична капсула меншого розміру розташована на найбільшій відстані від стінок корпусу основної капсули.

3. Теплоакумлююча капсула за п. 1, яка **відрізняється** тим, що в теплоакумлюючому матеріалі, який знаходиться між корпусом основної капсули та корпусом капсули меншого розміру, встановлені теплопровідні ребра

Корисна модель відноситься до галузі машинобудування, зокрема, до теплових акумуляторів систем передпускового прогріву ДВЗ.

Відомі різні системи передпускового прогріву ДВЗ із застосуванням теплових акумуляторів, у яких теплоакумлюючий матеріал запасав теплову енергію за рахунок теплоти плавлення. Найбільш розповсюджені, через простоту конструкції, теплові акумулятори, де такий теплоакумлюючий матеріал знаходиться в капсулах різноманітних форм [Schatz Oskar - Heat accumulator mfr. process - with component protection during baking or evacuation of insulation area, - DE4020859, - 1992; Алексеев Г.Л., Борисов С.Ю., Владимиров В.Ф., Мешков В.А., Михеев В.И. - Тепловой аккумулятор, - RU2052734C1, - 1996]. Особливістю роботи теплових акумуляторів у таких системах є те, що за малий проміжок часу прогріву двигуна необхідно передати велику кількість теплової енергії від розплавленого теплоакумлюючого матеріалу до циркулюючого теплоносія.

Аналогом корисної моделі є теплоакумлююча капсула, що складається з герметичного корпусу, заповненого теплоакумлюючим матеріалом, що запасав теплову енергію за рахунок теплоти плавлення. Усередині корпусу в теплоакумлюючому матеріалі можуть бути розташовані теплопровідні ребра для інтенсифікації процесу передачі тепла від теплоакумлюючого матеріалу до стінок корпусу [Ткач М.Р., Мальцев П.В. - Теплоаккумулиру-

ющая капсула, - RU2100712C1, - 1997].

Недоліком такої теплоакумлюючої капсули є те, що за термін зберігання теплової енергії в тепловому акумуляторі, через втрати тепла від теплоакумлюючого матеріалу через шар теплової ізоляції акумулятора в навколишнє середовище, на внутрішніх поверхнях корпусів капсул, що знаходяться всередині теплового акумулятора, відбувається поступова кристалізація теплоакумлюючого матеріалу. Шар твердого теплоакумлюючого матеріалу, що поступово утворюється, має низький коефіцієнт теплопровідності й створює додатковий термічний опір при наступній передачі тепла від розплавленого теплоакумлюючого матеріалу до теплоносія при прогріві двигуна. Унаслідок цього вповільнюється процес прогріву двигуна, і в системі передпускового прогріву ДВЗ необхідно встановлювати тепловий акумулятор зі збільшеними масогабаритними характеристиками. Іншим недоліком такої капсули, є мала ефективність використання теплової енергії, що запасена в тій частині теплоакумлюючого матеріалу, яка розташована на найбільшій відстані від стінок корпусу капсули. Інтенсивність передачі тепла від цієї частини теплоакумлюючого матеріалу до теплоносія, що гріє ДВЗ, низька й за короткий проміжок часу прогріву двигуна запасена теплова енергія може бути використана не повністю.

В основі корисної моделі лежить завдання підвищення ефективності використання теплової

(19) UA (11) 14577 (13) U

енергії, що запасає теплоакумулюючий матеріал у капсулі, і збільшення інтенсивності теплопередачі від теплоакумулюючого матеріалу капсули до теплоносія стосовно до умов роботи теплових акумуляторів у системах передпускового прогріву ДВЗ.

Для вирішення цього завдання теплоакумулююча капсула, що містить герметичний корпус, заповнений теплоакумулюючим матеріалом, який запасає теплову енергію за рахунок теплоти плавлення, має встановлену всередині корпусу герметичну капсулу меншого розміру, заповнену іншим теплоакумулюючим матеріалом, що має температуру плавлення вище, ніж у теплоакумулюючого матеріалу в основній капсулі. Герметична капсула меншого розміру розташована на найбільшій відстані від стінок корпусу основної капсули. У теплоакумулюючому матеріалі, який знаходиться між корпусом основної капсули та корпусом капсули меншого розміру, встановлені теплопровідні ребра.

Застосування герметичної капсули меншого розміру, встановленої всередині корпусу основної капсули та заповненої теплоакумулюючим матеріалом із температурою плавлення вище, ніж у теплоакумулюючого матеріалу в основній капсулі, дозволяє, в умовах режиму зберігання теплової енергії в тепловому акумуляторі, уникнути, або вповільнити утворення шару твердого теплоакумулюючого матеріалу на внутрішній поверхні корпусу основної капсули, поки не відбудеться кристалізація теплоакумулюючого матеріалу з більш високою температурою плавлення, що знаходиться в капсулі меншого розміру. Відсутність або менша товщина шару, що закристалізувався, на внутрішній поверхні корпусу основних капсул підвищує інтенсивність процесу теплообміну в тепловому акумуляторі під час прогріву двигуна, скорочує час прогріву ДВЗ і, як наслідок, необхідний для роботи системи тепловий акумулятор має менші масогабаритні показники. Розміщення капсули меншого розміру всередині корпусу основної капсули, на найбільшій відстані від його стінок, дозволяє більш ефективно використати простір капсули й теплову енергію, що запасається. Під час зберігання теплової енергії в тепловому акумуляторі системи передпускового прогріву для компенсації теплових втрат потрібні, у порівнянні з режимом прогріву ДВЗ, відносно невеликі теплові потоки протягом тривалого проміжку часу. Такі умови дозволяють ефективно використати теплову енергію, накопичену в капсулі меншого розміру, у той час як у прототипу теплоакумулюючий матеріал, що знаходиться на найбільшій відстані від стінок капсули, не встигає закристалізуватися через те, що час прогріву ДВЗ малий, а інтенсивність передачі тепла низька внаслідок великого термічного опору шару твердого теплоакумулюючого матеріалу. Теплопровідні ребра встановлені в теплоакумулюючому матеріалі, який знаходиться між корпусом основної капсули та корпусом капсу-

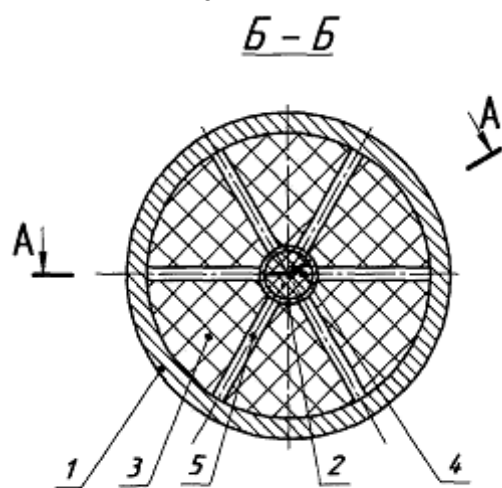
ли меншого розміру, підвищують інтенсивність передачі тепла.

На фігурі 1 показаний поперечний розріз теплоакумулюючої капсули, що має всередині капсулу меншого розміру, а на фігурі 2 - поздовжній розріз.

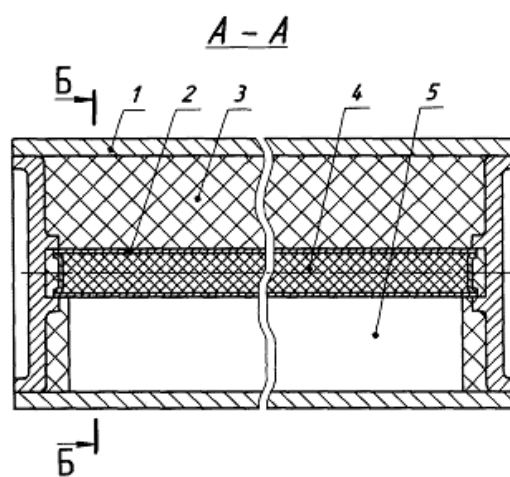
Теплоакумулююча капсула складається з герметичного корпусу 1, що утворює основну капсулу, герметичного корпусу 2, що утворює капсулу меншого розміру, розташованого всередині корпусу 1, теплоакумулюючого матеріалу 3, що заповнює простір між корпусом 1 основної капсули та корпусом 2 капсули меншого розміру, теплоакумулюючого матеріалу 4, що знаходиться всередині корпусу 2 капсули меншого розміру, та має температуру плавлення, вище, ніж у теплоакумулюючого матеріалу 3. Корпус 2 розташований на найбільшій відстані від стінок корпусу 1. Додатково всередині корпусу основної капсули в теплоакумулюючому матеріалі 3 можуть бути встановлені теплопровідні ребра 5. Форма капсул може бути різноманітною.

Теплоакумулююча капсула працює таким чином.

При працюючому ДВЗ, для зарядки теплового акумулятора, відбувається прокачування гарячого теплоносія через шар таких капсул, що знаходяться в тепловому акумуляторі. Теплоносій нагріває поверхню корпусу 1 герметичної капсули, унаслідок чого спочатку розплавляється теплоакумулюючий матеріал 3, а потім теплоакумулюючий матеріал 4, і, таким чином, запасається теплова енергія. Після зупинки двигуна частина теплової енергії, що запасена в тепловому акумуляторі, втрачається в навколишнє середовище. Унаслідок цього температура в тепловому акумуляторі знижується, і теплоакумулюючий матеріал 3 та 4 починає кристалізуватися з виділенням теплоти плавлення. Оскільки всередині корпусу 2 капсули меншого розміру міститься теплоакумулюючий матеріал 4 із температурою плавлення вищою, ніж у теплоакумулюючого матеріалу 3, то спочатку буде кристалізуватися теплоакумулюючий матеріал 4, а в цей час теплоакумулюючий матеріал 3 буде повністю розплавлений, або швидкість утворення в ньому шару твердого теплоакумулюючого матеріалу 3 сповільниться. Для прогріву двигуна через тепловий акумулятор, який складається з таких капсул, відбувається прокачування теплоносія. Він, нагріваючись у тепловому акумуляторі, надходить у ДВЗ і у свою чергу гріє його. Відсутність на початку прогріву ДВЗ шару твердого теплоакумулюючого матеріалу 3 на внутрішній поверхні корпусу 2 капсули, або його менша товщина, призводить до збільшення теплового потоку від теплоакумулюючого матеріалу 3 до теплоносія, скорочує час прогріву двигуна, і необхідний для роботи системи тепловий акумулятор має менші масогабаритні показники.



Фиг. 1



Фиг. 2