



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 33588

(13) A

(51) 6 F01K23/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) УТИЛІЗАЦІЙНА УСТАНОВКА ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

(21) 99031399

(22) 16.03.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Лахно Валерій Анатолійович, Кущенко Олександр Володимирович, Моховіков Станіслав Єгорович

(73) Східноукраїнський державний університет

(57) Утилізаційна установка ДВЗ, у яку входить двигун внутрішнього згорання, перший ступінь утилізації - у складі утилізаційного котла, який розміщено в системі вилучення відпрацьованих газів

та з'єднано з паровою турбіною, яка обладнана конденсатором та водяним насосом, а також другий ступінь утилізації - у складі парової турбіни низького тиску, конденсатора, водяного насоса, а також система охолодження ДВЗ, яка складається з водоводяного теплообмінника, водомасляного теплообмінника, водяного насоса, що складають два контури циркуляції теплоносіїв, і утилізаційного теплообмінника, що має тепловий зв'язок з обома ступенями утилізації, яка відрізняється тим, що другий ступінь утилізації робочим тілом має воду, а на виході водяного насоса другого ступеня встановлено конфузор.

Даний винахід використовується для утилізації викидної теплоти, що примусово відводиться від ДВЗ, та може бути використаний на транспортних засобах, а також стаціонарних установках ДВЗ.

Відома утилізаційна установка, що містить ДВЗ, циліндр-випарювач, парову турбіну, конденсатор пару та циркуляційний насос системи утилізації теплоти (див. книгу Аббасов Е.С., Доброчаев О.В. та ін. Розрахунок теплообміну та опору при течії газу у каналах типу дифузор-конфузор на основі моделі із преривистим шаром. - Економія енергії у системах вентиляції громадських будов.//Тр. МЭИ. 1985. - 138с.)

Недоліком цієї установки є неповне використання теплової енергії завдяки низькому ККД парової турбіни, що приводить до втрати теплоти, а також великим габаритам та масі конденсатора пари.

Відома також утилізаційна установка (див. "Автомобільний транспорт" №8. 1990 р.), яка містить двигун, перший ступінь утилізації, до складу якого входять утилізаційний котел, парова турбіна, конденсатор, водяний насос, другий ступінь утилізації, що вміщує турбіну на фреоновій парі, конденсатор, водяний насос, а також систему охолодження двигуна, яка складається з водяного теплообмінника, водомасляного теплообмінника, водяного насосу, утилізаційного теплообмінника. Ця установка завдяки найбільшій кількості співпадаючих суттєвих ознак прийнята за прототип.

Недоліками цієї установки є наявність елементів, що використовують як робоче тіло - фреон. Ця речовина, проникаючи у атмосферу, руйнує озоновий шар Землі, має високу вартість, агресивна до конструкційних матеріалів, токсична. Використання фреону на цей момент у світі заборонено.

В основу винаходу поставлено задачу утилізації викидної теплоти, що примусово відводиться від ДВЗ, та зниження екологічної шкоди завданої установкою, що досягається заміною хімічно активного робочого тіла - фреона практично інертним робочим тілом - водяною парою.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що в утилізаційній установці ДВЗ, яка містить двигун, перший ступінь утилізації, у складі утилізаційного котла, парової турбіни, конденсатора, водяного насоса, другий ступінь утилізації, що вміщує турбіну на фреоновому парі, конденсатор, водяний насос, а також систему охолодження двигуна, яка складається з водяного теплообмінника, водомасляного теплообмінника, водяного насоса, утилізаційного теплообмінника, згідно з винаходом, встановлено конфузор до другого ступеня утилізації, що дозволяє знизити тиск робочого тіла, чим забезпечується можливість випарювання води при температурі нижчій 100°C та, як наслідок, випарити воду (водяну пару) як робоче тіло у другому ступені утилізації, що здатно відбирати енергію. Від відпрацьованого у паровій турбіні першого ступеня утилізації, а також від води і масла системи

(13) A

(11) 33588

(19) UA

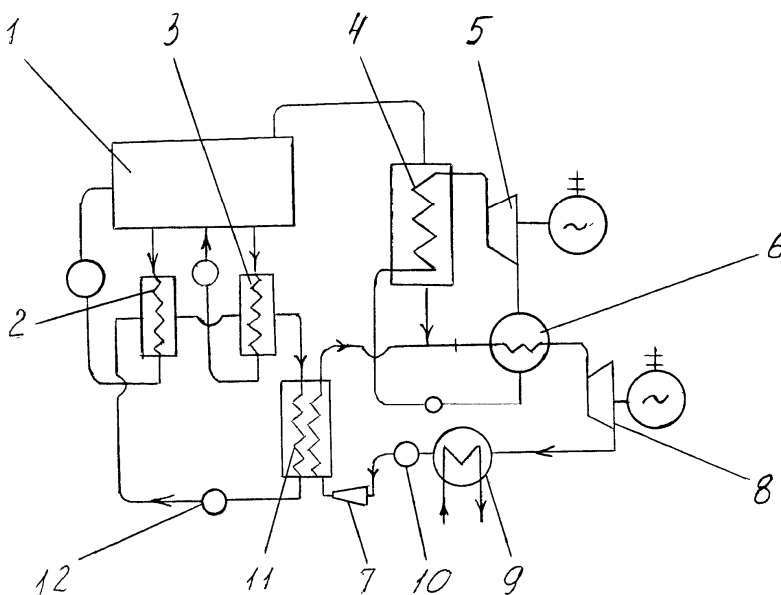
охолодження двигуна. Заміна водою фреона дозволяє знизити екологічну шкоду, завдану існуючою установкою, тому що вода є практично інертною хімічною речовиною та можлива розгерметизація або заповнення системи робочим тілом не призведе до попадання фреона в атмосферу та руйнування озонового шару. Крім того, елементи водної системи (трубопроводи, насоси) є більш дешевими порівняно з елементами фреонові системи.

Сутність винаходу пояснюється ілюстрованим матеріалом, на якому зображена схема утилізаційної установки ДВЗ.

Утилізаційна установка ДВЗ вміщує двигун внутрішнього згорання 1, водоводяний теплообмінник 2, водомасляний теплообмінник 3, утилізаційний котел 4, парову турбіну 5, конденсатор 6, конфузур 7, парову турбіну низького тиску 8, конденсатор 9, водяний насос 10, утилізаційний теплообмінник 11, водяний насос 12. Агрегати (4, 5, 6) входять до складу першого ступеня утилізації. Другий ступінь утилізації вміщує агрегати (8, 9, 10). До складу системи охолодження двигуна входять агрегати (2, 3, 12, 11).

Утилізаційна установка ДВЗ працює таким чином: у першому контурі утилізації вихлопні гази проходять котел 4 з боку нагрівання, де здійснюється утворення водяного пару. Після чого пар з утилізаційного котла 4 потрапляє у парову турбіну 5, що призводить до обертання робоче колесо турбіни, яка з'єднується з електрогенератором. Відпрацьована пара подається у конденсатор 6, який є перегрівачем для другого ступеня утилізації, де перегріває водяну пару, підігріту в утилізаційному теплообміннику 11 залишками теплоти, яка відводиться системою охолодження ДВЗ. Насос 10 нагнітає воду в утилізаційний теплообмінник, вода при цьому проходить через конфузур 7, що дозволяє знизити тиск води на вході у теплообмінник і забезпечити тим самим можливість випарювання води при температурі, нижчій  $100^{\circ}\text{C}$ , що є характерним для теплоносіїв системи охолодження ДВЗ.

Таким чином, зниження екологічної шкоди, завданої установкою досягається заміною хімічно активного робочого тіла - фреона практично інертним хімічно робочим тілом - водяною парою.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22