



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **160731** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
F01N 3/02 (2006.01)
F01N 13/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2024 00996</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.02.2024</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 09.10.2025</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 08.10.2025, Бюл.№ 41</p>	<p>(72) Винахідник(и): Авраменко Андрій Миколайович (UA), Афонін Валентин Миколайович (UA), Воронков Олександр Іванович (UA), Гарячевська Ірина Василівна (UA), Дмитрієв Ілля Андрійович (UA), Левтеров Антон Михайлович (UA), Манойло Володимир Максимович (UA), Нікітченко Ігор Миколайович (UA), Подригало Михайло Абович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA)</p> <p>(74) Представник: Азарова Алла Володимирівна</p>
---	--

(54) СПОСІБ РОБОТИ ЕЖЕКЦІЙНОГО ГАЗОПОВІТРЯНОГО ОХОЛОДЖУВАЧА

(57) Реферат:

Спосіб роботи ежекційного газоповітряного охолоджувача системи газовідводу силової установки бронемашини включає відведення відпрацьованих газів по випускному тракту, розбавлення потоку відпрацьованих газів атмосферним повітрям та відведення охолоджених газів у атмосферу. Подачу охолоджуючого повітря здійснюють циклічно шляхом почергової дії двох клапанів, причому спочатку відкривають клапан для здійснення очищення системи, після чого його закривають і відкривають клапан для подачі атмосферного повітря. Вказану послідовність дій повторюють після кожного циклу накопичення пилу, забезпечуючи чергування режимів очищення та охолодження.

UA 160731 U

Корисна модель належить до способів охолодження вихлопних газів теплових двигунів об'єктів бронетанкової техніки за допомогою струменевої техніки, а саме ежекційних пристроїв.

Відомий аналог - спосіб використання газоповітряного тракту ежекційної системи охолодження силової установки бронемашини [1], що включає ежектор, що складається з сопел, газового ресивера, камери змішування і дифузора, і прилеглі до вихідного отвору дифузора жалюзі, виконані з броні. На вході газоповітряного тракту встановлені радіатори.

Недоліком способу-аналога є неможливість ефективно знижувати температуру відпрацьованих газів теплових двигунів об'єктів бронетанкової техніки. Це сприяє збільшенню помітності бронетехніки та негативно впливає на її живучість.

Як близький аналог вибрано спосіб використання ежекційного газоповітряного охолоджувача [2], який містить камеру змішування, оснащену вікнами підведення охолоджуючого повітря, не менше ніж одне трубчасте сопло, що розташоване в камері змішування, при цьому вихідна кромка трубчастого сопла виконана з косим зрізом.

Недоліки аналога. У близькому аналогу відсутня можливість реалізації ежекційного охолодження радіаторів систем охолодження і змащення двигуна бронемашини шляхом прокачування атмосферного повітря крізь них при зниженні тиску, який виникає під час витікання відпрацьованих газів з великою швидкістю з сопел на виході випускного тракту поруч з радіаторами. Також до недоліків слід віднести неможливість періодичного видалення пилу, який накопичується у нижній частині повітроочищувача двигуна бронемашини.

На сьогодні немає аналога, найбільш близького за сукупністю ознак до корисної моделі, що заявляється, а саме: спосіб, який включає відведення відпрацьованих газів від силової установки по випускному тракту, розбавлення потоку відпрацьованих газів атмосферним повітрям та відведення охолоджених відпрацьованих газів у атмосферу.

Технічною задачею корисної моделі є зниження температури відпрацьованих газів двигуна бронемашини із забезпеченням ефективної роботи систем ежекційного охолодження та видалення пилу з нижньої частини повітряного фільтра.

Технічний результат пропонованої корисної моделі полягає в зниженні температури відпрацьованих газів двигуна бронемашини шляхом їх розбавлення атмосферним повітрям при його подачі за допомогою штатного сопла ежектора систем ежекційного охолодження та видалення пилу з нижньої частини повітряного фільтра без додаткових витрат енергії.

Поставлена задача вирішується в способі роботи ежекційного газоповітряного охолоджувача системи газовідводу силової установки бронемашини, що включає відведення відпрацьованих газів по випускному тракту, розбавлення потоку відпрацьованих газів атмосферним повітрям та відведення охолоджених газів у атмосферу, згідно з корисною моделлю, подачу охолоджуючого повітря здійснюють циклічно шляхом почергової дії двох клапанів, причому спочатку відкривають клапан для здійснення очищення системи, після чого його закривають і відкривають клапан для подачі атмосферного повітря, причому вказану послідовність дій повторюють після кожного циклу накопичення пилу, забезпечуючи чергування режимів очищення та охолодження.

При здійсненні способу використовується двигун внутрішнього згорання 1, зображений на кресленні, випускний тракт 2, до якого приєднано газову турбіну 7, вихід якої з'єднано з ежектором 8 систем ежекційного охолодження та видалення пилу з нижньої частини повітряного фільтра (на кресл. не показано). В ежекторі 8 встановлено сопло 9, яке у поєднанні з камерою змішування 10 формує проточну порожнину, де потік відпрацьованих газів збільшує швидкість, до сопла 9 від'єднується патрубок відсмоктування пилу 3 з клапаном 4 та патрубок підводу атмосферного повітря 5 з клапаном 6, який керується за сигналом від блока керування (на кресл. не показано), залежно від режиму роботи ежектора. Після камери змішування потік відпрацьованих газів надходить до вихідного ресивера 12 та крізь сопла 13 витікає в атмосферу. Радіатори систем охолодження та змащення двигуна бронемашини 11 розташовані зверху вихідного ресивера 12. Цифрами 14 та 15 на кресл. показано напрям потоків атмосферного повітря системи ежекційного охолодження (поз. 14) та витікання відпрацьованих газів у атмосферу (поз. 15).

Розглянемо спосіб роботи ежекційного газоповітряного охолоджувача. В процесі роботи двигуна 1 бронемашини гарячі відпрацьовані гази надходять через випускний колектор 2 до газової турбіни 7 і далі в ежектор 8. При проходженні потоку гарячих відпрацьованих газів між соплом 9, яке у поєднанні з камерою змішування 10 формує проточну порожнину зменшеного перерізу - потік відпрацьованих газів збільшує швидкість, що призводить до зниження їх тиску нижче атмосферного, при цьому крізь сопло 9 і патрубок підводу атмосферного повітря 5 через відкритий клапан 6, який керується електронним блоком керування, проходить атмосферне повітря, яке має значно нижчу температуру відносно гарячих відпрацьованих газів. Атмосферне

повітря інтенсивно перемішується з відпрацьованими газами в камері змішування 10, що призводить до зниження їх температури. Клапан 4, встановлений на патрубку відсмоктування пилу з нижньої частини повітряного фільтра - при цьому знаходиться у закритому положенні. Далі потік розбавлених відпрацьованих газів меншої температури надходить до вихідного ресивера 12, та далі - крізь сопла 13 потік 15 з великою швидкістю витікає в атмосферу. При цьому в області вихідних сопел 13 знижується тиск (нижче атмосферного), що, завдяки ежекційному ефекту, сприяє прокачуванню потоку атмосферного повітря 14 крізь радіатори системи охолодження та змащування 11 двигуна 1, знижуючи їх температуру (ежекційне охолодження).

Після певного напрацювання двигуна бронемашини у нижній частині повітряного фільтра накопичується пил, що призводить до збільшення гідравлічного опору системи повітроочищення та погіршує умови наповнення циліндрів двигуна повітрям. При певних, граничних, значеннях гідравлічного опору на короткий проміжок часу відкривається клапан 4 та сполучає сопло 9 з патрубком відсмоктування пилу, при цьому клапан 6 закривається за сигналом, наприклад, від електронного блока керування. Робота клапанів здійснюється циклічно, послідовно. За рахунок ежекційного ефекту пил, крізь відсмоктуючий патрубок видаляється з нижньої частини повітряного фільтра і, далі, разом з відпрацьованими газами видаляється в атмосферу. Після цього гідравлічний опір повітряного фільтра знижується, клапан 4 закривається. Після закриття клапана 4, наприклад, за сигналом від електронного блока керування - відкривається клапан 6 і атмосферне повітря продовжує розбавляти гарячі відпрацьовані газу двигуна бронемашини.

У пропонованій корисній моделі завдяки розбавленню гарячих відпрацьованих газів атмосферним повітрям реалізовано можливість знизити температуру не тільки самих відпрацьованих газів, а й елементів моторно-трансмійного відділення, що поліпшує умови їх роботи. Особливо в літній період експлуатації.

Технічний результат корисної моделі досягається завдяки застосуванню атмосферного повітря для розбавлення гарячих відпрацьованих газів та зниженню їх температури.

Запропоноване технічне рішення зменшує помітність бронетехніки у інфрачервоному спектрі випромінювання та підвищує її живучість в бойових умовах.

Додатковою перевагою в порівнянні із прототипом у пропонованому способі роботи ежекційного газоповітряного охолоджувача є можливість реалізувати ефективну роботу штатних систем ежекційного охолодження та видалення пилу з повітряного фільтра системи повітроочищення без додаткових енерговитрат.

Джерела інформації:

1. Патент України № UA 633 U, F01P5/08, F41H5/00, F41H7/00. Гнедаш М.Ф., Зарянов В.А., Кудров В.М. Газоповітряний тракт ежекційної системи охолодження силової установки бронемашини, опубл. 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

2. Патент України № UA 147503 U, F01N 13/00. Волошин А.Ю., Щербак Ю.Г. Ежекційний газоповітряний охолоджувач, опубл. 12.05.2021, Бюл. № 19.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб роботи ежекційного газоповітряного охолоджувача системи газовідводу силової установки бронемашини, що включає відведення відпрацьованих газів по випускному тракту, розбавлення потоку відпрацьованих газів атмосферним повітрям та відведення охолоджених газів у атмосферу, який **відрізняється** тим, що подачу охолоджуючого повітря здійснюють циклічно шляхом почергової дії двох клапанів, причому спочатку відкривають клапан для здійснення очищення системи, після чого його закривають і відкривають клапан для подачі атмосферного повітря, причому вказану послідовність дій повторюють після кожного циклу накопичення пилу, забезпечуючи чергування режимів очищення та охолодження.

