



УКРАЇНА

(19) UA (11) 156699 (13) U  
(51) МПК (2024.01)  
F01N 3/02 (2006.01)  
F01N 13/00

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

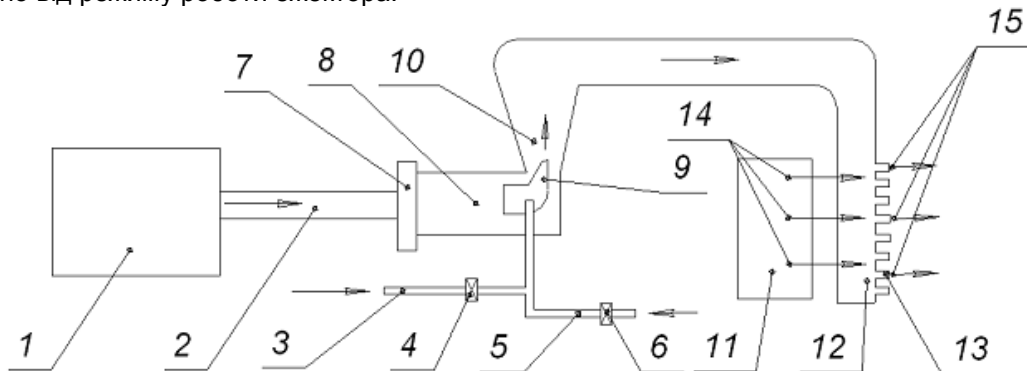
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

|                                                                    |                      |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) Номер заявки:                                                 | u 2024 00942         | (72) Винахідник(и):           | Авраменко Андрій Миколайович (UA),<br>Афонін Валентин Миколайович (UA),<br>Воронков Олександр Іванович (UA),<br>Гарячевська Ірина Василівна (UA),<br>Дмитрієв Ілля Андрійович (UA),<br>Левтеров Антон Михайлович (UA),<br>Манойло Володимир Максимович (UA),<br>Нікітченко Ігор Миколайович (UA),<br>Подригало Михайло Абович (UA) |
| (22) Дата подання заявки:                                          | 26.02.2024           | (73) Володілець (володільці): | ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ<br>АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ<br>УНІВЕРСИТЕТ,<br>вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002<br>(UA)                                                                                                                                                                                                           |
| (24) Дата, з якої є чинними<br>права інтелектуальної<br>власності: | 25.07.2024           | (74) Представник:             | Азарова Алла Володимирівна                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| (46) Публікація відомостей<br>про державну<br>реєстрацію:          | 24.07.2024, Бюл.№ 30 |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## (54) ПРИСТРІЙ ЕЖЕКЦІЙНОГО ГАЗОПОВІТРЯНОГО ОХОЛОДЖУВАЧА

### (57) Реферат:

Пристрій ежекційного газоповітряного охолоджувача системи газовихлопу силової установки бронемашини містить ежектор, сопло, вихідна кромка якого виконана з косим зрізом, розташоване в камері змішування, і патрубок відсмоктування пилу, з'єднаний з соплом за допомогою клапана. Подача охолоджуючого повітря до сопла здійснюється крізь додатковий патрубок діаметром від 0,01 до 100 діаметрів патрубку відсмоктування пилу, який сполучає сопло з атмосферою по найкоротшому шляху крізь кришку моторно-трансмісійного відділення і має власний гідравлічний опір від 0,01 до 1 відносно гідравлічного опору патрубку відсмоктування пилу, за допомогою клапана, який керується сигналом від блоку керування, залежно від режиму роботи ежектора.



UA 156699 U



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

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

Недоліком пристрою-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 найближчий аналог вибрано ежекційний газоповітряний охолоджувач [2], який містить камеру змішування, оснащену вікнами підведення охолоджуючого повітря, не менше ніж одне трубчасте сопло, розташоване в камері змішування, при цьому вихідна кромка трубчастого сопла виконана з косим зрізом.

Недоліками найближчого аналога є 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 повітроочишувача двигуна бронемашини.

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 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 фільтру без додаткових витрат енергії.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої ежекційного газоповітряного охолоджувача, який включає ежектор, сопло, вихідна кромка якого виконана з косим зрізом, розташоване в камері змішування, патрубок відсмоктування пилу, з'єднаний з соплом за допомогою клапана, згідно з корисною моделлю, подача охолоджуючого повітря до сопла здійснюється крізь додатковий патрубок (діаметром від 0,01 до 100 діаметрів патрубку відсмоктування пилу), який сполучає сопло з атмосферою по найкоротшому шляху (крізь кришку моторно-трансмійного відділення і має власний гідравлічний опір від 0,01 до 1 відносно гідравлічного опору патрубку відсмоктування пилу) за допомогою клапана, який керується відомим способом залежно від режиму роботи ежектора.

Пристрій ежекційного газоповітряного охолоджувача використовується разом з двигуном внутрішнього згоряння 1, зображеним на кресленні, випускним трактом (колектором) 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 кресленні 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 під'єднується патрубок відсмоктування пилу 3 з клапаном 4 та патрубок підводу атмосферного повітря 5 з клапаном 6. 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 фіг. 1 показано напрям потоків атмосферного повітря системи ежекційного охолодження (поз. 14) та витікання відпрацьованих газів у атмосферу (поз. 15).

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 (який має мінімально можливу довжину для сполучання сопла з атмосферою крізь кришку моторно-трансмійного відділення) через відкритий клапан 6 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, після чого 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 періоду напруження 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 рахунок ежекційного ефекту пил видаляється з нижньої частини повітряного фільтра крізь відсмоктуючий патрубок, і, далі, разом з відпрацьованими газами видаляється в атмосферу. Після цього гідравлічний опір повітряного фільтра знижується, клапан 4 закривається. Після закриття клапана 4 відкривається клапан 6 і атмосферне повітря продовжує розбавляти гарячі відпрацьовані гази двигуна бронемашини.

У 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 зниження їх температури.

Запропонована корисна модель зменшує помітність бронетехніки у інфрачервоному спектрі випромінювання та підвищує її живучість в бойових умовах.

Додатковою перевагою корисної моделі порівняно із найближчим аналогом у пристрої 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, F01P 5/08, F41H 5/00, F41H 7/00. 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

Пристрій ежекційного газоповітряного охолоджувача системи газовихлопу силової установки бронемашини, що містить ежектор, сопло, вихідна кромка якого виконана з косим зрізом, розташоване в камері змішування, і патрубок відсмоктування пилу, з'єднаний з соплом за допомогою клапана, який **відрізняється** тим, що подача охолоджуючого повітря до сопла здійснюється крізь додатковий патрубок діаметром від 0,01 до 100 діаметрів патрубку відсмоктування пилу, який сполучає сопло з атмосферою по найкоротшому шляху крізь кришку моторно-трансмійного відділення і має власний гідравлічний опір від 0,01 до 1 відносно гідравлічного опору патрубку відсмоктування пилу, за допомогою клапана, який керується сигналом від блока керування, залежно від режиму роботи ежектора.

