

УДК 621.43

**ЗНИЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВИГУНА**

**Авраменко Андрій Миколайович**<sup>1,2</sup>, 1 – д.т.н., пров. наук. співр.  
ІПМаш НАН України, 2 – професор кафедри ДВЗ,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
e-mail: [an0100@ukr.net](mailto:an0100@ukr.net), ORCID 0000-0001-8130-1881

**Воронков Олександр Іванович**<sup>1,2</sup>, 1 – докт. техн. наук, професор кафедри  
автомобілів і автомобільного господарства, Національний ТУ «Дніпровська  
політехніка», 2 – професор кафедри ДВЗ,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
e-mail: [dralexadi@gmail.com](mailto:dralexadi@gmail.com), ORCID: 0000-0003-2744-7948

**Філатова Ганна Євгенівна**, докт. техн. наук, професор кафедри комп'ютерної  
інженерії та програмування, Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут" (НТУ "ХПІ"),  
e-mail: [filatova@khp.edu.ua](mailto:filatova@khp.edu.ua), [ORCID.org/0000-0003-1982-2322](https://orcid.org/0000-0003-1982-2322)

**Яцкевич Олена Олександрівна**, старший викладач кафедра видобування  
нафти, газу та конденсату, Національний Технічний Університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
e-mail: [yatskevich47@gmail.com](mailto:yatskevich47@gmail.com), ORCID: 0000-0003-4310-2800

**Воробйов Дмитро Володимирович**, аспірант. кафедра ДВС,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
e-mail: [vorobiovdmitro@ua.fm](mailto:vorobiovdmitro@ua.fm), ORCID: 0009-0003-4383-2923

Актуальність теми роботи пов'язана з покращенням ефективності охолодження вихлопних газів теплових двигунів об'єктів техніки спеціального призначення [1,2].

Метою дослідження є зниження температури відпрацьованих газів двигуна техніки спеціального призначення із забезпеченням ефективної роботи систем ежекційного охолодження та видалення пилу з нижньої частини повітряного фільтра.

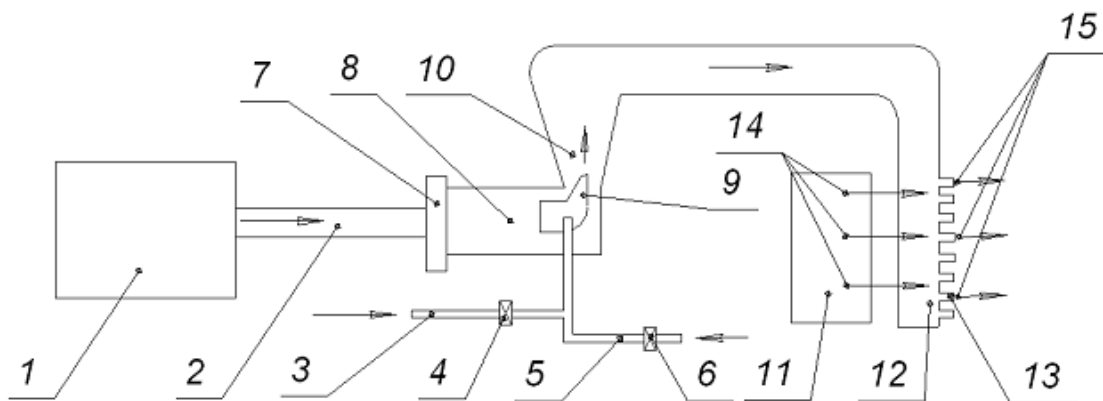
Об'єктом дослідження є ежекційний газоповітряний охолоджувач.

Предметом дослідження є оцінка впливу зниження температури відпрацьованих газів двигуна 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.

Гарячі відпрацьовані гази в процесі роботи двигуна надходять в ежектор газової турбіни через випускний колектор [3]. Потік відпрацьованих газів при проходженні між соплом, яке у поєднанні з камерою змішування формує проточну порожнину зменшеного перерізу. Потік відпрацьованих газів збільшує швидкість, що призводить до зниження їх тиску нижче атмосферного. При цьому атмосферне повітря, яке має значно нижчу температуру відносно

гарячих відпрацьованих газів, проходить крізь сопло і патрубок підводу атмосферного повітря через відкритий клапан. До зниження температури відпрацьованих газів в камері змішування призводить інтенсивне перемішування атмосферного повітря. Клапан встановлений на патрубку відсмоктування пилу з нижньої частини повітряного фільтра. Клапан при цьому знаходиться у закритому положенні. До вихідного ресивера надходить потік розбавлених відпрацьованих газів меншої температури.

Потік розбавлених відпрацьованих газів меншої температури з великою швидкістю витікає в атмосферу. Завдяки ежекційному ефекту в області вихідних сопел знижується тиск (нижче атмосферного). Це сприяє прокачуванню потоку атмосферного повітря 14 крізь радіатори системи охолодження (рис 1). Також відбувається змащування двигуна. Їх температура знижується (ежекційне охолодження).



1 – двигун внутрішнього згорання, 2 – випускний тракт (колектор), 3 – патрубок відсмоктування пилу, 4 – клапан, 5 – патрубок підводу атмосферного повітря, 6 – клапан, 7 – газова турбіна, 8 – ежектор системи ежекційного охолодження та видалення пилу з нижньої частини повітряного фільтра, 9 – сопло, 10 – камера змішування, 11 – радіатори систем охолодження та змащення двигуна, 12 – вихідний ресивер, 13 – сопла, 14 та 15 напрям потоків атмосферного повітря

Рисунок 1 – Пристрій ежекційного газоповітряного охолоджувача

## Висновки

У роботі вирішена поставлена науково-практична задача. Результат запропанованого пристрою досягається завдяки застосуванню атмосферного повітря для розбавлення гарячих відпрацьованих газів та зниження їх температури.

При цьому зменшується помітність об'єктів техніки спеціального призначення у інфрачервоному спектрі випромінювання. Додатковою перевагою пристрою ежекційного газоповітряного охолоджувача є можливість видалення пилу з повітряного фільтра системи повітроочищення та підвищення ефективності його роботи та без додаткових енерговитрат.

### Література

1. Гнедаш М. Ф., Зарянов В. А., Кудров В. М. Газоповітряний тракт ежекційної системи охолодження силової установки бронемашини : пат. 633 Україна : МПК F01P 5/08, F41H 5/00, F41H 7/00 ; опубл. 16.10.2000, Бюл. № 5.
2. Волошин А. Ю., Щербак Ю. Г. Ежекційний газоповітряний охолоджувач : пат. на корисну модель 147503 Україна : МПК F01N 13/00 ; опубл. 12.05.2021, Бюл. № 19.
3. Авраменко А. М. та ін. Пристрій ежекційного газоповітряного охолоджувача : пат. на корисну модель 156699 Україна : МПК F01N 3/02, F01N 13/00; опубл. 24.07.2024, Бюл. № 30.

УДК 621.486

## АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗМІНИ ХОДУ ПОРШНЯ НА ПОКАЗНИКИ ГАЗООБМІНУ ТА ЕФЕКТИВНІ ПОКАЗНИКИ ДВИГУНА 1Д 8,2/8,7

**Корогодський Володимир Анатолійович**, докт. техн. наук,  
професор кафедри двигунів внутрішнього згорання,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
e-mail: korohodskiy@ukr.net, ORCID: 0000-0002-1605-4631

**Макаренко Микола Григорович**, доцент каф. «Трактори і автомобілі»,  
Державний біотехнологічний університет,  
e-mail: mak\_nk@ukr.net, ORCID: 0000-0003-4078-9045

**Стрижак Гліб Олександрович**, магістрант,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
e-mail: strizakgleb29@gmail.com

**Вступ.** Двотактні двигуни внутрішнього згорання широко застосовуються у транспортній техніці, малогабаритній енергетиці та спеціалізованих силових установках завдяки простоті конструкції, високій питомій потужності та компактності [1]. Разом з тим їх експлуатаційні характеристики значною мірою визначаються ефективністю процесів газообміну [2, 3], які в двотактному циклі відбуваються одночасно з випуском відпрацьованих газів та наповненням циліндра свіжим зарядом [4].

Особливістю двотактних двигунів є висока чутливість процесів наповнення та продувки до геометричних параметрів кривошипно-шатунного механізму, серед яких одним із визначальних є хід поршня. Зміна ходу поршня впливає на середню швидкість поршня, тривалість відкриття продувних і випускних вікон, а також на гідродинамічні умови руху робочого тіла у циліндрі [5, 6].

Це, у свою чергу, визначає ступінь очищення циліндра від залишкових газів і рівень наповнення свіжим зарядом [7].