

УДК 621.43.016

Сухонос Р. Ф.¹

¹ маг., ст. лаб. ЗНТУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВІДАЧІ У ВИПУСКНОМУ КОЛЕКТОРІ КДВЗ

На сучасному етапі розвитку двигунобудування найбільш широкого розповсюдження отримав наддув за допомогою турбокомпресора, для привода якого використовується енергія відпрацьованих газів (газотурбінний наддув). На ділянці газового тракту від випускних органів до соплового апарату турбіни значна частина теплоти віддається до навколишнього середовища через стінку випускного колектора (ВКр) та інших елементів випускної системи, що призводить до зниження циклової енергії на валу турбіни і, відповідно, до зниження тиску наддуву, і, таким чином, знижує ефект від використання наддуву.

При цьому ВКр залишається недостатньо вивченим, хоча теплові процеси в ньому порівнянні з циліндром за тепловою, інтенсивністю обміну та рівнем температур.

Таким чином, дослідження газодинамічних і теплових явищ у ВКр, зокрема визначення коефіцієнта тепловіддачі і його складових, веде до розробки якісно нових ВКр з низькою тепловіддачею.

Об'єктом дослідження в роботі є теплові та газодинамічні процеси у ВКр чотиритактного шестициліндрового комбінованого двигуна 6ЧН-12/14.

За результатами дослідження складено наступні наукові висновки та практичні рекомендації.

Коефіцієнт тепловіддачі необхідно вибирати з умов мінімізації втрат енергії газу у ВКр. Величину і характер зміни коефіцієнта тепловіддачі ВКр закладають на етапі проектування (розміри, конфігурація, матеріал), визначальними чинниками є швидкість газу (витрата), число циліндрів і режим роботи ДВЗ.

Беручи до уваги обмеження температури газу перед $T_t \leq 1110 \pm 5$ К і наявні значення температури робочого тіла і стінок ВКр, робимо висновок про необхідність застосовувати методи нанесення теплоізоляції (гальванічне покриття, газотермічне напилення) і зменшення шорсткості (додаткова обробка при виготовленні) внутрішньої поверхні ВКр і випускного патрубку головки циліндрів; застосовувати зовнішню теплоізоляцію ВКр. Теплова ізоляція необхідна перш за все в тих

елементах випускної системи, де тепловий напір ($T - T_w$) найбільший, тобто тепловіддача вища.

Зазначені заходи успішно застосовані на автомобільному турбокомпаундному дизелі Cummins, в якому поверхню гільзи циліндрів, днище поршня, головку циліндрів, впускні і випускні канали вкрито шаром окису цирконію ZrO_2 та окису хрому, а також на 4-циліндровому дизелі Isuzu 1.8, елементи конструкції якого покриті плівкою (днище поршня) або повністю виготовлені (колектор) з нітриду кремнію Si_3N_4 . Матеріал має високу міцність в широкому діапазоні температур (до 1870 К), теплову ударостійкість, низький коефіцієнт теплового розширення.

Також в двигунобудуванні були спроби застосування жаростійких емалей і електрокорунду Al_2O_3 .

При проектуванні випускної системи КДВС необхідно прагнути до створення системи якомога меншої довжини; при інших рівних умовах необхідно прагнути до збільшення діаметра випускних трубопроводів.

Слід приділити увагу розширенню довідкової бази даних по коефіцієнту тепловіддачі ВКр дизельних і бензинових двигунів, в яких з міркувань доцільності може бути застосований наддув.