ПОЛІПШЕННЯ ТЕПЛООБМІНУ МІЖ РОБОЧИМ ТІЛОМ ТА ПОВЕРХНЕЮ ПОРШНЯ ДИЗЕЛЯ З ОБ'ЄМНО-ПЛІВКОВИМ СУМІШОУТВОРЕННЯМ

Пильов В.В., Кунденко М.П., Литовченко Н.Є., Петренко О.Є.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Високі показники паливної економічності, низької емісії шкідливих викидів дизеля та надійності критичних зон поршня забезпечують узгодженням геометрії камери згоряння (КЗ), руху повітря в КЗ, характеристик подачі палива з урахуванням величини надпоршневого зазору, матеріалу поршня, локального нестаціонарного високочастотного теплообміну поверхнею вогневого денця поршня та локального стаціонарного теплообміну іншими поверхнями поршня. Найбільш розповсюдженими матеріалами поршнів є алюмінієві сплави, які поряд з комплексом позитивних властивостей за недолік мають високу термічну інерційність λ_{pc}. Цей недолік зумовлює наявність локальних зон зменшення температури поверхні КЗ. Основними з них є зона периферії вогневого денця, що утворює надпоршневий зазор, та – для двигунів з об'ємно-плівковим сумішоутворенням – зони формування та випаровування плям паливних плівок заглибленою в поршні поверхнею КЗ. Низька температура поверхні КЗ в означених зонах провокує обриви реакцій горіння, що спричиняє утворення продуктів неповного згоряння, у тому числі твердих часток, призводить до виникнення локальних нагароутворень поверхнею КЗ, змінює умови теплообміну поршня, а також призводить до погіршення надійної тривалої експлуатації поршня.

З урахуванням аналізу процесів високочастотного нестаціонарного теплообміну в локальних зонах поршня [1] запропоновано конструктивне рішення [2], що забезпечує локальне зменшення термічної інерційності матеріалу поршня в зоні периферії вогневого денця.

З урахуванням підходів [1, 2] щодо процесів теплообміну та випаровування паливної плівки з поверхні КЗ також запропоноване нове конструктивне рішення, що забезпечує локальне зменшення термічної інерційності матеріалу стінки КЗ, та подана заявка на патент України. Це рішення декларує форму, розміри та розташування зон локального зменшення термічної інерційності матеріалу поверхні КЗ, що забезпечує локальне підвищення температури КЗ та покращує умови випаровування та вигоряння палива паливної плівки.

Запропоновані рішення рекомендується до застосування як при створенні нових конструкцій, так і, що не менш важливо, для заміни поршнів дизелів, які знаходяться в експлуатації.

Література:

1. Марченко А. П. Моделювання нестаціонарного високочастотного температурного стану поршня ДВЗ з теплоізольованою поверхнею камери згоряння / А. П. Марченко, В. В. Пильов // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2015. – № 2. – С. 41-47.

2. Пат. № 153436 Україна, МПК F02F3/14. Поршень із алюмінієвого сплаву з теплозахисним поверхневим покриттям. Заявл. 23.12.2022; опубл. 05.07.2023, бюл. № 27/2023.