

циліндр без втрат палива у випускну систему в період газообміну.

Використання БВП дозволяє виключити втрати палива при продувці циліндра та додатково підвищити ефективний ККД за рахунок організації згоряння розшарованого паливно-повітряного заряду, що також сприяє підвищенню ступеню стиску і дозволяє на порядок знизити вміст шкідливих речовин з відпрацьованими газами. Тому дослідження процесів сумішоутворення та особливостей формування паливного струменя при впорскуванні є актуальним.

Досліджується геометрія паливного струменя з периферійним розподілом палива при використанні форсунки з

клапанним розпилювачем. Експериментальним шляхом отримані значення зовнішнього та внутрішнього кутів розкриття паливного струменя в залежності від циклової подачі палива та частоти обертання кулачкового вала паливного насоса.

На базі експериментальних даних створено апроксимаційні залежності зміни кутів розкриття паливного струменя, що дає можливість зменшення часу на проведення експериментальних досліджень при зміні режимів роботи двигуна.

Отримані результати можуть бути використані для розрахунку процесів сумішоутворення на різних режимах роботи двигуна.

УДК 621.43.013.43

В.А. Корогодський, О.М. Стеценко

ТЕРМОДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ЗГОРЯННЯ РОЗШАРОВАНОГО ПАЛИВНО-ПОВІТРЯНОГО ЗАРЯДУ В ДВИГУНІ С ІСКРОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ

V.A. Korohodskiy, O.M. Stetsenko

THERMODYNAMIC MODEL OF THE COMBUSTION PROCESS OF STRATIFIED FUEL-AIR CHARGE IN ENGINE WITH SPARK IGNITION

Організація внутрішнього сумішоутворення і згоряння розшарованого паливно-повітряного заряду в двигуні внутрішнього згоряння з іскровим запалюванням при безпосередньому впорскуванні палива дозволяє знизити витрату палива і скоротити вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах.

Для визначення параметрів робочого тіла в циліндрі двигуна розроблена термодинамічна модель, заснована на методі об'ємного балансу, яка враховує особливості протікання процесів згоряння розшарованого паливно-повітряного заряду.

При роботі двигуна на режимах часткових навантажень і здійсненні такту згоряння-розширення в надпоршневому

об'ємі V_{no} може бути організовано розподіл паливно-повітряного заряду прошарками у вигляді трьох об'ємів або зон: зона паливно-повітряної суміші V_{mcs} , зона повітря V_n та зона продуктів згоряння V_{nz} :

$$V_{nz} + V_{mcs} + V_n = V_{no}. \quad (1)$$

При цьому приймається припущення, що зона паливно-повітряної суміші розділена з зоною продуктів згоряння фронтом полум'я, а зона паливно-повітряної суміші і зона повітря розділені між собою умовно.

Зміна тиску в надпоршневому об'ємі двигуна при протіканні процесів згоряння розраховується за формулою

$$dp = p \cdot \frac{k}{V_{no}} \cdot \left(V_{no} \cdot \beta - 1 \cdot dx \pm \frac{k-1}{k} \cdot \frac{dQ_t}{p} - dV_{no} \right), \quad (2)$$

де p – тиск в надпоршневу об'ємі; k – показник адіабати; β – коефіцієнт молекулярної зміни; dQ_i – кількість теплоти, що підведена або відведена від робочого тіла; dx – частина згорілої

паливно-повітряної суміші впродовж розрахункового часу.

Зміна температури в зоні продуктів згоряння з урахуванням теплообміну

$$dT_{nz} = \frac{1}{V_{nz} \cdot C_{v,nz}} \times [dQ_x - dQ_{w,nz} - C_{v,nz} \cdot T_{nz} \cdot dV_{nz} - p \cdot dV_{nz}], \quad (3)$$

де $C_{v,nz}$ – об'ємна теплоємність продуктів згоряння; dQ_x – кількість теплоти, що виділилася протягом розрахункового часу; $dQ_{w,nz}$ – кількість теплоти, що відведена в

стінки; T_{nz} – температура зони продуктів згоряння.

Зміна температури в зоні паливно-повітряної суміші з урахуванням теплообміну

$$dT_{mnc} = \frac{k_{mnc} - 1}{k_{mnc}} \cdot T_{mnc} \cdot \frac{dp}{p} + \frac{T_{mnc}}{V_{mnc}} \cdot \frac{k_{mnc} - 1}{k_{mnc}} \cdot \frac{dQ_{mnc}}{p}, \quad (4)$$

де k_{mnc} – показник адіабати паливно-повітряної суміші; T_{mnc} – температура паливно-повітряної суміші; V_{mnc} – об'єм зони паливно-повітряної суміші; dQ_{mnc} – зміна теплоти в зоні паливно-повітряної

суміші з урахуванням підведеної теплоти від зони продуктів згоряння і відведеної теплоти в стінки.

Зміна температури в зоні повітря з урахуванням теплообміну

$$dT_n = \frac{k_n - 1}{k_n} \cdot T_n \cdot \frac{dp}{p} + \frac{T_n}{V_n} \cdot \frac{k_n - 1}{k_n} \cdot \frac{dQ_n}{p}, \quad (5)$$

де k_n – показник адіабати повітря; T_n – температура повітря; V_n – об'єм зони повітря; dQ_n – зміна теплоти в зоні повітря з урахуванням підведеної теплоти від зони паливно-повітряної суміші і відведеної теплоти в стінки.

Зміна теплового потоку між зонами розраховується за рівнянням Ньютона-Ріхмана.

Запропонована трizonна термодинамічна модель процесів згоряння дозволяє визначити параметри стану робочого тіла при організації робочих процесів, які враховують в надпоршневому об'ємі двигуна з іскровим запалюванням розподіл паливно-повітряного заряду прошарками у вигляді зон: паливно-повітряної суміші, повітря і продукти згоряння.

УДК 658.264

О.О. Алексашін

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ «ТЕПЛА ПІДЛОГА» ДЛЯ ОПАЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ

О.О. Aleksahin

UNDER FLOOR HEATING SYSTEMS FOR BUILDINGS

Вмонтовані у підлогу приміщень системи застосовують для опалення квартир і приватних будинків, будівель і

споруд громадського призначення (готелі, банки тощо), промислових об'єктів. До основних переваг таких систем опалення