

УДОСКОНАЛЕННЯ ПОРШНЯ ДИЗЕЛЯ З ОБ'ЄМНО-ПЛІВКОВИМ СУМІШОУТВОРЕННЯМ

Пильов В.В., Пильова Т.К.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Організація робочого процесу двигунів з об'ємно-плівковим сумішоутворенням передбачає, що частина палива, яка подається в камеру згоряння (КЗ) в поршні, розпилюється і випаровується в об'ємі КЗ, а частина досягає стінки цієї камери з утворенням на ній паливної плівки, яка також випаровується. При високих тиску та температурі в КЗ пари палива взаємодіють з киснем, спалахують та вигорають. Високі показники паливної економічності та низької емісії шкідливих викидів при заданій потужності двигуна забезпечують узгодженням геометрії КЗ, геометричних параметрів розпилювача форсунки, кута випередження подачі палива відносно верхньої мертвої точки двигуна, інтенсивності обертального руху повітря в камері, характеристик подачі палива. При цьому випаровування паливної плівки зі стінки КЗ супроводжується локальним зменшенням її температури.

Аналіз відомих досліджень показує, що при суттєвому зменшенні температури поверхні КЗ посилюється ефект обривів ланцюгових реакцій горіння в пристінній зоні камери і, як наслідок, відбувається поява нагару на її поверхні. Врівноваження процесів нагароутворення та вигорання нагару при цьому відбувається при певній товщині нагару, яка визначає температуру його поверхневого шару. Значною мірою вказані ефекти притаманні для поршнів з алюмінієвих сплавів.

Аналіз конструкції поршня дизеля 4ЧН12/14, виконаного з розповсюдженого сплаву АК12М2МгН (який має значну кількість закордонних аналогів) засвідчив, що в зонах наявності плівок палива на стінках КЗ має місце локальне нагароутворення. Подальша подача палива на шар нагару змінює умови утворення паливної плівки та її випаровування, що погіршує показники паливної економічності та викиди шкідливих речовин. З іншого боку, виконання КЗ в поршні з низькотеплопровідних матеріалів, наприклад чавуна або сталі, приводить до підвищення температури стінки камери та зменшення нагароутворення на її поверхні. Але цей захід, в свою чергу, через появу ефекту регенеративного теплообмінника, зменшує наповнення циліндру повітрям, що також погіршує показники паливної економічності та екологічності.

На підставі виконаного аналізу в роботі запропоновано здійснити удосконалення поршня, яке полягає в тому, що в камері згоряння розміщено кільцеву вставку, яку виконано з низькотеплопровідного матеріалу та яка має ділянки, поверхня яких співпадає з бічною поверхнею КЗ тільки в зонах наявності паливних плівок. Таким чином, для покращення випаровування паливної плівки зі стінки КЗ до відомих конструктивних і регулювальних параметрів, що потребують узгодження, пропонується залучити також параметри вставки. На запропоноване конструктивне рішення отримано патент України.