

УДК 621.436

ДО ПИТАННЯ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕПЛООВОГО СТАНУ ПОРШНІВ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ

Шушляпін С.В. канд. техн. наук, доцент, Іващенко О. М. магістр

Державний біотехнологічний університет

Розглядаються питання підвищення надійності роботи автотракторних двигунів шляхом застосування масляного охолодження поршнів. Акцентується увага на проведенні досліджень конструктивно-технологічного спрямування щодо удосконалення методів примусового охолодження поршнів.

Створення нових і модернізація існуючих поршневих двигунів, що відповідають сучасним вимогам по токсичності відпрацьованих газів, паливній економічності й строку безвідмовної роботи, пов'язане з форсуванням ДВЗ за середнім ефективним тиском і швидкісним режимом. Це призводить до інтенсифікації всіх процесів, що відбуваються в циліндрі, у тому числі процесу тепловіддачі від гарячих газів до стінок камери згоряння. У свою чергу, інтенсифікація тепло перенесення спричиняє значне підвищення температур у деталях ЦПГ, що негативно впливає на їхню працездатність. Таким чином, основним обмеженням ступеня можливого форсування є теплова напруженість деталей, що утворюють камеру згоряння і визначають надійність і довговічність двигуна.

Зі збільшенням температурних характеристик знижуються механічні якості матеріалу. Особливо значних теплових навантажень набуває поршень внаслідок інтенсивного підведення теплоти й невеликої охолоджуваної поверхні.

У результаті високої теплонапруженості поршня виникають тріщини крайок камери згоряння, задирання головки поршня, закоксування й пригоряння поршневих кілець і т.д.

При згорянні в поршні утворюється температурне поле, досягаючи найбільших значень в області стінок камери згоряння (355...375 °С), найменших - поверхні (спідниця) поршня, що стикається з охолоджуваною гільзою циліндра, а також внутрішньої поверхні спідниці, охолоджуваною повітряно-масляною емульсією, що рухається з великою швидкістю усередині порожнини картера, або ж струменями масла при масляному охолодженні.

Застосування методу охолодження нижньої сторони поршня струменями масла, за даними ряду досліджень [1-4], дозволяє знизити температуру поршня на 30...40 °С, що свідчить про високу ефективність даного методу. У результаті його застосування забезпечується можливість достатнього високого форсування двигунів.

Однак охолодження поршнів виявляється нерівномірним. Асиметрія температурного поля знижує граничну за температурою поршня ступінь форсування двигуна, працездатність ЦПГ підвищується менше, ніж можна було б очікувати при рівномірному охолодженні. Поряд з цим, охолодження поршнів призводить до підвищеного старіння масла, скорочення строків його заміни,

необхідності підвищення продуктивності масляного насоса та поверхні охолодження масляного радіатора.

Окрім того, слід зазначити, що потреба в охолодженні поршнів доцільна лише на режимах зовнішньої швидкісної характеристики, що відрізняються високим рівнем теплової напруженості деталей ЦПГ. При роботі ж на часткових навантажувальних режимах охолодження призводить до невиправданих теплових втрат і зниження повноти згоряння через взаємодію паливних факелів з охолоджуваною стінкою камери згоряння. Незважаючи на це, відключення системи охолодження поршнів на цих режимах не застосовується.

Отже, варто припустити, що відключення охолодження поршнів форсованих двигунів на режимах пуску, холостого ходу та часткових навантажень буде супроводжуватись помітним підвищенням паливної економічності й зниженням вмісту продуктів неповного згоряння палива у відпрацьованих газах, а також дати додатковий позитивний ефект - підвищення ресурсу роботи вкладишів корінних і шатунних підшипників.

Список літератури:

1. Пильов В.О. Автоматизоване проектування поршнів швидкохідних дизелів із заданим рівнем тривалої міцності: монографія. Харків: Видавничий центр НТУ «ХПІ», 2001. 332 с.

2. Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згоряння: в 6 т. Харків: Прапор, 2004. Т. 1: Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин. 384 с.

3. Минак А.Ф. Улучшение показателей форсированного тракторного дизеля путем регулирования масляного охлаждения поршней: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.04.02. Харьков, 1982. 21 с.

4. Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згоряння: в 6 т. Харків: Прапор, 2004. Т. 3: Комп'ютерні системи керування ДВЗ. 344 с.