

СПРОЩЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТАНУ ПОРШНЯ ПРИ НЕСТАЦІОНАРНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ ДИЗЕЛЯ

Нестеренко І.О., Пильов В.О.

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

Поршень є однією з найбільш термонапружених деталей двигуна. Зі зростанням форсування двигуна ускладнюється задача з забезпеченням міцності кромки камери згоряння поршня.

Аналіз робіт в області забезпечення надійної роботи поршня свідчить, що практично всі випадки порушення фізичної надійності пов'язують з порушенням умов експлуатації або з відхиленням роботи систем охолодження та змащення. Але при цьому підкреслюється, що розтріскування кромки камери згоряння поршня у форсованих дизелях спостерігається навіть при дотриманні всіх експлуатаційних вимог. У зв'язку із зазначеним актуальним є напрям дослідження щодо міцності кромки камери згоряння поршня протягом заданого ресурсу на стадії проектування, без тривалого доведення та моторних випробувань.

При проектуванні поршня в САПР пропонується враховувати дві суперечливі тенденції. Перша пов'язана зі зменшенням запасів міцності матеріалу. Другу пов'язують із прискоренням самого процесу проектування, який передбачає облік сукупності перехідних процесів дизеля під час експлуатації.

Для моделювання змінюваного в перехідному процесі термонапруженого стану поршня рекомендується використання керуючих функцій, що змінюють в часі значення граничних умов 3-го роду задачі теплопровідності. Отримання таких функцій являє собою окрему трудомістку і наукомістку задачу.

У зв'язку з цим на початкових стадіях проектування поршня в САПР нами запропоновано використання ступінчатого закону зміни граничних умов. Розрахункове дослідження виконано для дизеля 4ЧН12/14. Встановлено, що новий температурний стан конструкції встановлюється на 1 хв. (30%) раніше в порівнянні з експериментальним дослідженням. Такий підхід суттєво спрощує аналіз конструкції поршня на початкових стадіях його проектування та не суперечить концепції гарантованого забезпечення ресурсної міцності.

Подальший напрям робіт пов'язано з оцінкою додаткового запасу ресурсної міцності при використанні спрощеної методики.