

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСНОЇ МІЦНОСТІ ПОРШНІВ В САПР

Аріан Р.Р.

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

Сучасному етапу розвитку світового двигунобудування притаманним є створення нових конструкцій ДВЗ, що забезпечують прогресивні показники екологічності, паливної економічності, літрової потужності, надійності, терміну експлуатації. При цьому зростає теплове навантаження на деталі камери згоряння (КЗ), що негативно впливає на їх параметричну та фізичну надійність. Саме тому проблема забезпечення фізичної надійності поршнів, що пов'язана з розтріскуванням кромки їх КЗ, останнього часу суттєво загострилась.

Аналіз відмов поршнів засвідчує, що таке розтріскування визвано їх перегрівом при форсуванні двигунів. Це означає, що на сьогодні існують випадки порушення концепції гарантованого забезпечення ресурсу поршня на стадії його проектування. Очевидно, що в рамках діючої концепції необхідно забезпечити підвищення якості проектів, яка визначається досконалістю застосованих математичних моделей та маршрутів проектування.

Необхідно відзначити, що у зв'язку із значною складністю процесів теплообміну та втрати міцності поршня з урахуванням необхідності підвищення економічності математичних моделей, що застосовуються в САПР, в оцінках ресурсу значно спрощується ряд факторів, які визначають вказані процеси. У рівній ступені це стосується спрощень як геометрії поршня, так граничних умов задачі теплопровідності. На цій основі підвищення ефективності процесу проектування поршня в САПР потребує свого уточненого формулювання та розв'язання.

Для досягнення поставленої мети в роботі визначено та вирішено такі основні задачі: удосконалення моделі прогнозування граничних умов 3-го роду задачі теплопровідності поршня шляхом урахування величини кута випередження подачі палива; аналіз особливостей зміни температурного та термонапруженого стану в коловому напрямі кромки КЗ з урахуванням локальних і глобальних змін геометрії поршня та рівня форсування двигуна; на цій основі вдосконалення методики прогнозування ресурсу кромки КЗ поршнів на початкових етапах їх проектування; розробка рекомендацій щодо забезпечення заданого ресурсу.

За основну розрахункову модель задач теплопровідності та термопружності прийнято повну геометричну модель поршня. Розрахунки ресурсної міцності поршнів у зонах локальних екстремумів напруженості виконані з використанням програмного комплексу «Ресурс» кафедри двигунів внутрішнього згоряння НТУ «ХПІ».

За результатами роботи здійснено уточнення маршруту проходження проекту в САПР та запропоновано нову конструкцію порожнини масляного охолодження поршня.