

## **ВИКОРИСТАННЯ МНОГОРІВНЕВИХ РОЗРАХУНКОВИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТОНКОСТІННИХ ПОРШНІВ ДВЗ З ПРИМУСОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ**

**Зотов О.О.**

*ВАТ "АВТРАМАТ", Харків*

Проектування – один з найбільш істотних і трудомістких етапів створення поршня, на якому відбувається формування геометричної і математичної моделей поршня а також розрахункові дослідження його напружено-деформованого стану (НДС). Важливим кроком є створення моделі поршня для розрахунку методом кінцевих елементів, яка базується на його тривимірній моделі.

Пропонується використовувати для різних етапів проектування поршня розрахункові моделі різноманітної складності. Це дозволяє отримати вірогідний результат НДС поршня, скоротити витрати часу та інших ресурсів на дослідження, підвищити загальну ефективність проектних робіт. Рівень складності розрахункової моделі залежить від кількості кінематичних елементів, що входять до неї. Найбільш досконала модель, що дозволяє врахувати взаємодію поршня зі сполучуваними компонентами, складається з самого поршня, поршневого пальця, верхньої головки шатуна і стінки блока циліндрів або гільзи.

Однак, така розрахункова модель вирізняється великою складністю і потребує великих затрат машинного часу та інших ресурсів. Надалі було встановлено, що на попередньому етапі проектування допустимо використання моделі нижчого рівня або спрощеної моделі. Для спрощення розрахункової моделі сполучні елементи запропоновано замінити обмеженнями, що накладаються на еквівалентні площинки. Таким чином, було отримано три спрощені моделі різного рівня складності. Найпростіша модель містить в собі лише один компонент – власне поршень, а взаємодія його зі стінкою циліндру і поршневим пальцем компенсована відповідними обмеженнями на еквівалентних площинках: одна в отворі під поршневий палець і дві в юбці поршня. Основну складність в цьому випадку становить собою визначення параметрів еквівалентних площинок, а спрощення їх геометрії призводить до зниження точності результатів розрахунку. Через це при остаточному розрахунку, для уточнення попередніх результатів, необхідно використати більш складну і більш достовірну модель вищого рівня, яка складається як мінімум з двох компонентів.

Для визначення достатнього рівня складності розрахункової моделі для кожного етапу проектування запропонована методика, що спирається на застосування функції корисності, а також наведена схема створення таких моделей. При цьому слід використовувати параметри, які характеризують складність моделі: кількість елементів і вузлів сітки, час розрахунку, відносна трудомісткість підготовчих робіт.

Після приведення оцінних показників до безрозмірної величини була отримана крива, що характеризує загальну трудомісткість застосування кожної розрахункової моделі, і дозволяє зробити вибір необхідного рівня складності моделі поршня.