

ОСОБЛИВОСТІ ВРАХУВАННЯ ТЕПЛООБМІНУ МІЖ РОБОЧИМ ТІЛОМ, ПАЛИВНОЮ ПЛІВКОЮ ТА СТІНКОЮ КАМЕРИ ЗГОРЯННЯ ПОРШНЯ ДВЗ

Марченко А.П., Пильов В.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Одним з напрямків розробок у двигунобудуванні, що здійснюються з метою покращення економічності та екологічності двигунів протягом експлуатації, є застосування частково-динамічної теплоізоляції їх камери згоряння.

У двигунах з об'ємно-плівковим сумішоутворенням частина палива випаровується зі стінки камери згоряння та вигорає в пристінній зоні. Суттєве коливання температури поверхні поршня викликане частково-динамічною теплоізоляцією впливає на сумішоутворення та згоряння, протікання яких в свою чергу відбивається на загальній якості робочого процесу.

Зважаючи на особливості досліджуваного явища, його моделювання здійснювалось з урахуванням нестационарного теплообміну між стінкою поршня і паливною плівкою. Теплообмін доповнювався перемішуванням шарів палива, що викликається процесами дифузії та рухом паливної плівки по стінці.

Запропоновано і розглянуто чотири варіанти врахування цього теплообміну. Усі розроблені моделі передбачають одновимірну постановку задачі та реалізовані на основі застосування методу кінцевих різниць. Перша модель, передбачає процес теплообміну з робочим тілом аналогічний до теплообміну зі стінкою камери згоряння. Друга модель містить припущення, що швидкість процесу випарювання палива з поверхні плівки перевищує швидкість процесів дифузії та механічного перемішування. У зв'язку з цим теплота, що підводиться від робочого тіла, повністю витрачається на нагрів і випаровування поверхневого шару палива. Третя та четверта моделі є аналогічними першим двом та відрізняються від них заміною параметрів газу у граничних умовах 3-го роду параметрами полум'я протягом існування паливної плівки.

Критерієм якості математичної моделі розглядалась несуперечливість моментів кінця випарювання палива зі стінки та кінця тепловиділення. Встановлено, що йому задовольняє лише четверта модель.

Проведені розрахунки для довгих та коротких паливних струменів при наявності та відсутності нагару та штучної теплоізоляції на двох режимах роботи двигуна 4ЧН12/14.