

УДОСКОНАЛЕННЯ ВРАХУВАННЯ ВПЛИВУ ТАНГЕНЦІЙНОГО ВИХОРИ РОБОЧОГО ТІЛА НА РОЗВИТОК ПАЛИВНОГО СТРУМЕНЯ

Марченко А.П., Карягін І.М., Пильов В.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Якість протікання робочого процесу двигунів внутрішнього згоряння у значній мірі впливає на їх показники економічності та екологічності. В свою чергу, одним із важливих факторів, що зумовлюють характеристику випаровування палива у камері згоряння, а через неї згоряння та робочий процесу в цілому, виступає динаміка паливних струменів. При застосуванні частково-динамічної теплоізоляції поверхні поршнів за умов об'ємно-плівкового сумішоутворення особливого значення набувають час досягнення паливними струменями стінки та геометрія утвореної на ній плівки. Тому уточнення моделювання впливу вихорю робочого тіла на розвиток цих струменів є актуальною задачею.

В роботі запропоновано ряд удосконалень опису вказаного явища у відомій моделі робочого процесу проф. М.Ф. Розлейцева із доповненнями здійсненими І.І. Сукачевим. Так, вплив зі сторони вихорю на паливний факел здійснюється не з локальною швидкістю руху робочого тіла, як у базовій моделі, а із відповідною швидкістю відносно вершини сируменя; прирощення тангенційної швидкості вершини струменя визначене як проекція повного прирощення, що є функцією від лобового супротиву середовища; параметри впливу вихорю на струмінь визначаються для точок простору, що лежать на деформованій траєкторії; здійснюється перевірка досягнення факелом стінки, що враховує профіль останньої, рух поршня і деформованість траєкторій.

На основі уточненої моделі було здійснене моделювання робочого процесу дизеля 4ЧН12/14 на двох режимах його роботи. Були визначені уточнені траєкторії руху чотирьох паливних струменів, швидкості та моменти контакту струменя зі стінкою, що, на відміну від базової моделі, прийняли різні значення навіть для однотипних струменів. Отримані точки контакту продемонстрували гарний збіг з експериментальними даними.

Водночас було виявлено недоліки використаної в базовій моделі методики опису паливної плівки на стінці за допомогою коефіцієнтів відносної зміни довжини півосей при розтіканні овальної плями. Ряд таких коефіцієнтів отримав від'ємне значення, що відповідає зміщенню плями від точки її початкового виникнення. Це не у повній мірі передбачено моделлю робочого процесу. Для струменів, що розвиваються проти напрямку вихорю (1-й для розглянутого дизеля) було отримано повністю хибні значення коефіцієнтів. На цій основі зроблено висновок щодо необхідності подальшого вдосконалення моделі у напрямі врахування впливу вихорю підчас руху палива по поверхні стінки камери згоряння.