ПЕРСПЕКТИВНІ СПЛАВИ ДЛЯ СУЧАСНИХ ПОРШНІВ ДВЗ

Шевченко І. О., Кузніченко В. Ю., Севоян А. А.,
Масалітіна О. В., Акімов О. В.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Сучасні поршні двигунів внутрішнього згоряння переважно виготовляються з алюмінієвих сплавів, особливо силумінів, завдяки їх високій міцності та твердості при підвищених температурах, низькому коефіцієнту теплового розширення та хорошим антифрикційним властивостям. Одним з традиційних сплавів вважається АК12М5А, що має гарну ливарність і жаростійкість. Німецькі виробники виділяють сплав KS1275 як універсальний для бензинових та дизельних двигунів, тоді як KS282 використовується при високих навантаженнях, незважаючи на складність обробки. Компромісними є сплави KS281.1 та KS280 з трохи меншим вмістом кремнію.

Однак із зростанням ефективного тиску двигуна алюмінієві сплави, такі як АК12М2МгН і АЛ30 можуть не забезпечувати необхідну теплостійкість. Додаткові заходи – жароміцні вставки та покриття – підвищують робочі характеристики, але обтяжують конструкцію та збільшують вартість. Чавун, у свою чергу, володіє кращою термостійкістю, меншим тепловим розширенням і більшою довговічністю, хоча і поступається алюмінію теплопровідністю і вагою.

Особливо перспективним є чавун з вермікулярним графітом (ЧВГ), що дозволяє зменшити зазор між поршнем і циліндром, знизити витрату олії та шум, а також покращити процес згоряння палива за рахунок допуску вищих температур. Тим не менш, при температурах вище 600 ° С чавун втрачає свої властивості, що робить його непридатним для адіабатних двигунів. Оптимальне рішення в майбутньому – біметалічні поршні, що поєднують властивості різних матеріалів для досягнення найкращої теплостійкості, міцності та зносостійкості.

В умовах різких перепадів температур металокерамічні матеріали мають підвищену стійкість до термічного удару і високу стійкість до динамічних навантажень в порівнянні з керамікою. Однак більшість металокерамічних матеріалів, що використовуються для деталей ДВЗ, мають високу теплопровідність і не можуть забезпечити надійну теплоізоляцію камери згоряння.

З огляду на те, що монометалеві поршні не зможуть забезпечити тривалу роботу двигуна в умовах високого ступеня наддуву, особливо перспективним стає використання біметалевих поршнів. Значного результату можна очікувати від використання вставок для поршневої камери згоряння, виготовлених з термостійких і низькотеплопровідних матеріалів.