

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМИ МАЩЕННЯ ТА НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА

Сисой В.С.

Науковий керівник – д-р техн. наук, проф. Козаченко О.В.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

(61050, Харків, Московський проспект, 45, каф. Надійності, міцності та технічного сервісу машин імені В.Я.Аніловича, тел. (057) 732-42-03)

Системи мащення сучасних двигунів мають істотний недолік, який полягає в тому, що при пусковому режимі роботи, особливо в зимовий період, коли в'язкість оливи збільшується, відбувається запізнення її подачі у місця тертя. При цьому виникає граничне або сухе тертя, що призводить до значного зносу спряжень кривошипно-шатунного механізму.

Дослідження умов мащення деталей підшипникового вузла дизельного двигуна Д-240 визначалися за значенням мінімальної товщини оливного шару h_{\min} (олива марки М10Г₂) при зміні частоти обертання колінчастого валу в інтервалі 0...2200 хв⁻¹ і температури оливи – від 0 до 100 °С. Теоретично розрахована мінімальна товщина оливного шару, що дорівнює $h_{\min} = 4,78$ мкм, яка забезпечує рідинне тертя при роботі спряження «шийка-вкладиш» при номінальній частоті обертання колінчастого валу двигуна. Мінімальна товщина оливного шару h_{\min} між шийками колінчастого валу і вкладишами змінюється також при зміні частоти обертання n та в'язкісно-температурних показників оливи ($\eta_t - t$ °С).

Аналіз отриманих залежностей дозволив зробити висновок про те, що умови рідинного тертя дотримуються в широкому діапазоні частоти обертання колінчастого валу від 2200 до 800 хв⁻¹ при використанні оливи М10Г₂, що має в'язкість 9,5...11,5 мм²/с при температурі 100 °С. Це забезпечує роботу спряжень деталей підшипникового вузла з мінімальним зношуванням. Сили тертя при цьому визначаються тільки внутрішнім тертям шарів оливи.

При зменшенні частоти обертання колінчастого валу від 800 до 200 хв⁻¹, товщина оливного шару h_{\min} зменшується від 1,74 до 0,44 мкм, а коефіцієнт надійності H зменшується від 0,87 до 0,22, рідинне тертя перетворюється в граничне. При частоті обертання колінчастого валу 50 хв⁻¹ і менше, шийка колінчастого валу і вкладиш розділені граничною оливною плівкою $h_{\min} = 0,11$ мкм, товщина якої залежить від полярної активності молекул, що входять в рідину. Подальше зменшення частоти обертання колінчастого валу зумовлює можливість отримання тертя без шару оливи, коли тертя збільшується до значень $f=0,1...0,8$.

За результатами виконаного дослідження встановлено, що ефективним способом зниження сил тертя і зменшення зношування деталей може бути подача оливи під тиском в головну оливну магістраль двигуна в передпусковий період.