

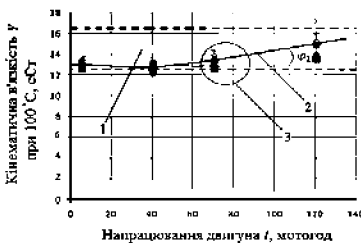
УДК 621.43.06: 62-404.2

Кубіч В.І.

канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

КАРТЕРНІ ГАЗИ ДВЗ І МОТОРНА ОЛИВА

Питанням всебічної оцінки впливу картерних газів на експлуатаційні показники моторних оливок приділяється уваги недостатньо. Пропонується детальніше розглянути результати, опубліковані в роботі [1], в якій наведено експериментальні дані зміни експлуатаційних показників восьми синтетичних моторних оливок 5W-40. При цьому моторні оливи піддавалися комплексу факторів впливу при моделюванні двох режимів роботи двигунів – «траса» і «міський режим». Статистична обробка даних дозволила отримати графічні залежності зміни кінематичної в'язкості (рис. 1).



а



б

а – режим моделювання роботи двигуна на мінімальних оборотах, за відсутності навантаження, без обдування (режим «пробки»);
б – моделювання роботи двигуна відповідно до програми ресурсних випробувань (режим «траса»); 1 – допустимий діапазон в'язкості оливи (12,5–16,3 сСт); 2 – апроксимуюча залежність $v=f(t)$; 3 – інтервал зміни швидкості приросту в'язкості; ϕ_1 , ϕ_2 – кути нахилу ліній апроксимації
Рисунок 1 – Залежність зміни кінематичної в'язкості групи оливок 5W-40 залежно від напрацювання

При роботі в режимі холостого ходу до напрацювання ≈ 40 мотогод середньостатистична кінематична в'язкість ледь помітно знижується з 13,12 до 12,98 сСт, що становить 1,1%. Це, можливо, викликано двома причинами. По-перше, з малою інтенсивністю протікають процеси термічного

руйнування молекул оливи, а також модифікаторів в'язкості, що входять до їх складу. По-друге, пропуск відпрацьованих газів у картер, і разом з ними незгорілого палива. Мінімальний відсоток зменшення в'язкості є актуальним для оцінки, оскільки відомо, що відхилення в'язкості на 5% сприймається як сигнал для початку виконання заходів щодо забезпечення експлуатаційної надійності двигуна. У цьому змінна 10% сприймається як критичний рівень [2]. Після напрацювання ≈ 40 мотогодин кінематична в'язкість починає зростати, при цьому велика швидкість її приросту лежить в інтервалі $\approx (70-100$ мотогодин) і становить $0,025$ сСт·мотогодин $^{-1}$, що в 7,1 рази більше, ніж на попередній ділянці графіка. У порівнянні з ресурсними випробуваннями, при яких швидкість приросту на всьому протязі випробувань становить $0,01$ сСт·мотогодин $^{-1}$ процес взаємодії моторної оливи з картерними газами на мінімальних оборотах інтенсивніший, що зумовлює старіння оливи з більшою швидкістю, $\varphi_1 > \varphi_2$ (рис. 1).

Це викликано тривалістю контакту моторної оливи з продуктами неповного згорання, які мають певну кислотність. Робота ДВЗ на холостому ходу супроводжується поганою вентиляцією камери згорання через прикриту дросельну заслінку, малу турбулізацію паливо-повітряної суміші через відносно повільний рух поршня, а звідси й малу швидкість її згорання. При цьому пропуск газів в картер максимальний, що виявляється більшою мірою при витраті ресурсу ЦПГ 50% і вище. Підвищення в'язкості моторної оливи може бути зумовлене такими причинами: термічна полімеризація оливи та добавок, окиснення, втрати при випаровуванні низькокиплячих фракцій, потрапляння води, аерації, антифризу. Якщо виключити чотири попередні причини, то варто приділяти увагу, насамперед, термічній полімеризації та окисленню.

Таким чином, вплив картерних газів на зміну експлуатаційних показників моторної оливи є очевидним і невід'ємно властивим при протіканні робочих процесів у циліндрах двигуна та картерному просторі. При цьому ефективність відведення картерних газів визначається конструкцією системи вентиляції картера двигуна, а зниження аерації, спінування моторної оливи – як властивостями оливи, так і конструктивними особливостями систем змащування двигуна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Губительный застой. За рулем. 2013. № 11. С. 84–87.
2. Потеря вязкости масла в двигателе. <https://smazka.ru/article/nashi-issledovaniya/poterya-vyazkosti-masla-v-dvigatele/>.