

УДК 621.4

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ МОТОРНИХ МАСЕЛ

Шевченко І.О., к.т.н., доцент, Галушко М.Ю., бакалавр
(Державний біотехнологічний університет)

Головною тенденцією розвитку моторних масел на сьогоднішній день є зниження їхньої в'язкості. Така тенденція пов'язана багато в чому з екологічними вимогами, що пред'являються до автомобілів, які поступово посилюються. При зниженні в'язкості знижується гідродинамічне тертя масляної плівки. В результаті знижується витрата палива, а отже, і рівень шкідливих викидів. Тому зниження в'язкості є ефективним вирішенням проблеми відповідності новим екологічним нормам.

У квітні 2013 та в січні 2015 року Спільнота автомобільних інженерів (Society of Automotive Engineers, SAE) внесла зміни до класифікації SAE J300, в якій описані всі існуючі класи в'язкості моторних масел.

Були додані нові літні класи в'язкості SAE 16 (квітень 2013), SAE 12 та SAE 8 (січень 2015) зі значенням показника високотемпературної в'язкості при високих швидкостях зсуву (HTHS - high temperature high shear viscosity), рівним 2,7 мПа·с при $t = 150^{\circ}\text{C}$ та швидкості зсуву 106 с⁻¹ відповідно.

Необхідність введення нових класів в'язкості була викликана тим, що багато японських виробників вже давно використовують моторні олії з нижчою в'язкістю, ніж олії, що відповідають літньому класу в'язкості SAE. Цілком очікувано, що в майбутньому з'являться моторні мастила з ще нижчим ступенем в'язкості, ніж мастила класу SAE 16 (масла класів SAE 12 і SAE 8 поки не представлені на ринку).

Проте варто розуміти, що зниження в'язкості моторного масла тягне за собою таку серйозну проблему, як підвищене зношування деталей ДВС через занадто тонку масляну плівку, що не забезпечує відособленості контактуючих деталей одна від одної. Дана проблема зараз вирішується додаванням в моторне масло модифікаторів тертя - щодо великих частинок, що не дають контактуючим деталям стикатися. У моторних маслах класів в'язкості 0W-16 та 5W-16 торгової марки Ravenol присутні модифікатори тертя меншого розміру, що діють на поверхнях контактуючих деталей і дозволяють зменшити товщину масляної плівки. У майбутньому варто очікувати на подальше зменшення розмірів модифікаторів тертя, яке зможе згладити нерівності на поверхнях деталей і дозволить зменшити товщину олійної плівки до мінімуму.

Існує ще одна проблема, не пов'язана з низькою в'язкістю моторних масел - передчасне запалення паливоповітряної суміші. Ця проблема присутня в турбодвигунах з безпосереднім упорскуванням. Передчасний спалах відбувається перед моментом іскрового запалення і утворює ударну хвилю, яка завдає пошкодження насамперед поршням і шатунам, які не встигають піднятися до вищої точки.

Приклад такого пошкодження поршня показано на рис. 1.

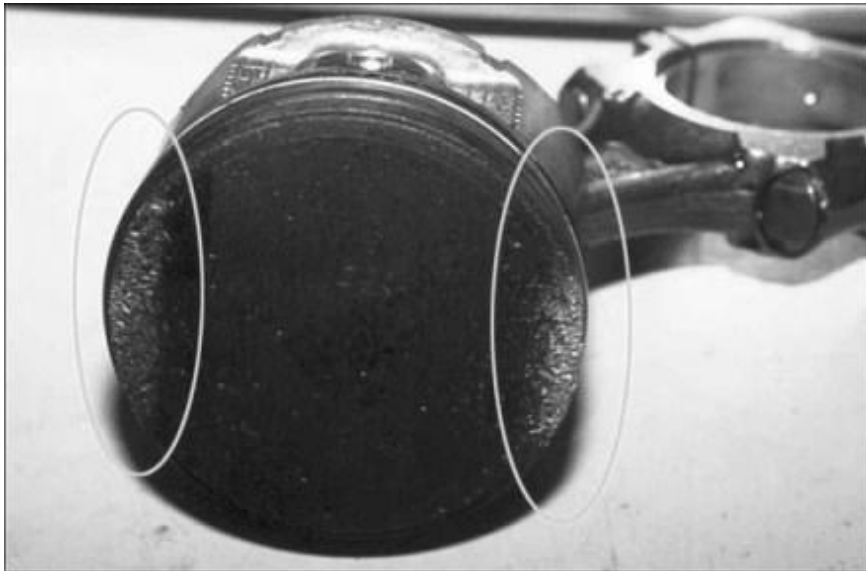


Рисунок 1 – Результат роботи двигуна з детонацією

У ході досліджень з'ясувалося, що причиною передчасного займання є самозаймання крапель масла. Коли паливоповітряна суміш упорскується в камеру згоряння, вона розчиняє масляну плівку на поверхні циліндра. Поверхневий натяг і в'язкість масла зменшуються, внаслідок чого маслопаливна суміш накопичується у верхній частині робочого об'єму циліндра. При русі поршня вгору краплі масла потрапляють у камеру згоряння, де вони випаровуються і можуть самозайматися до займання суміші від іскри. Можливим вирішенням такої проблеми є зміна вмісту в маслі певних хімічних елементів. Доведено, що збільшення вмісту кальцію підвищує ризик передчасного займання, а збільшення вмісту молібдену та фосфору, навпаки, знижує. Це вже враховано за розробці нових моторних масел.

Вище описані лише основні тенденції та проблеми моторних масел. Тим не менш, з усього вищесказаного слід, що надалі моторні масла удосконалюватимуться з упором на малолітражні двигуни та гібридні силові установки, адже саме автомобілі з такими силовими установками вже займають значну частку світового ринку, і ця частка буде тільки зростати. Новим двигунам для ефективної роботи потрібні будуть нові масла.

Список використаних джерел

1. Fuel economy drives change for passenger car oil formulations /Електронний ресурс/ //Lube - The Media Portal for European Lubricants Industry. – 2015. – Режим доступу: <http://www.lube-media.com/documents/contribute/Lube-Tech099-Fueleconomydriveschangeformpassengercaroilformulations.pdf>.
2. J300: Engine Oil Viscosity Classification/Електронний ресурс/// SAE International. – 2013. – Режим доступу: http://standards.sae.org/j300_201304/
3. The Impact of Low Speed Pre-Ignition on Next Generation Engine Oils /Електронний ресурс/ // Share and Discover Knowledge on LinkedIn SlideShare. - Режим доступу :<http://www.slideshare.net/AftonChemical/afton-chemical-the-impact-of-low-speed-preignition-onnext-generation-engine-oils>.