

Дубінецький В.В.

Звягінцев М.К.

Автотранспортний коледж ДВНЗ «Криворізький національний університет»,
м. Кривий Ріг, Україна
E-mail: atdvnz@mail.ru

**УМОВИ ПЕРЕДЧАСНОГО
ЗНОШУВАННЯ МОТОРНОЇ ОЛИВИ
В ДВЗ ПРИ ГРАНИЧНИХ
НАВАНТАЖЕННЯХ**

УДК 621.891

Запропоновано розглянути хімічні та фізичні властивості моторних оливо при важких умовах експлуатації на різних термінах заміни моторної оливи. Аналізувати зміну в'язкості, температури застигання, розробити систему корекції періодичності технічного обслуговування.

Ключові слова: в'язкість, температура застигання, класифікація, хімічні та фізичні властивості моторної оливи.

Вступ. Визначення моменту заміни оливо – за станом і назначеним терміном експлуатації базується на встановленні граничних значень для найбільш важливих показників. Заміна оливи за станом має здійснюватися на основі результатів оцінки показників у процесі експлуатації. Заміна за назначеним терміном (ресурсом, регламентом) проводиться незалежно від стану. Інструкціями з експлуатації різних вузлів та агрегатів машин регламентована певна періодичність заміни оливо. Практика експлуатації двигунів внутрішнього згоряння показала назначену періодичність заміни оливо передчасною та технічно невиправданою, намагаючись збільшити ресурс двигунів.

Актуальність проблеми. В останні роки у світі спостерігається тенденція до досить динамічної модернізації автомобільного парку, який має кращі показники продуктивності роботи та викидів відпрацьованих газів, а значить і вимагає більш високих класів якості експлуатаційних матеріалів згідно з міжнародними класифікаціями. Це стосується, на сам перед, моторної оливи - важливого конструкційного елемента ДВЗ за класифікацією API: CJ-4 CI-4 PLUS - для дизельних та API SN для бензинових двигунів відповідно.

Основні відмінності класу API SN від попередніх - більш жорсткі норми складу фосфору та економії палива, що дало можливість приблизити його до норм європейських класів ACEA C2, C3, C4, але без урахування високотемпературної в'язкості. С - новий клас в останній редакції ACEA (2004 р.) для автомобільних оливо бензинових і дизельних двигунів, які відповідають жорстким екологічним вимогам відпрацьованих газів Euro-4.

Клас API CJ-4 розробили для двигунів, працюючих в особливо тяжких умовах, і які відповідають нормам викидів NOx твердих часток для двигунів 2007 року випуску. Лімітуються норми: зольності - менш ніж 1,0 %, сірки - 0,4 %, фосфору - 0,12 %. Він перевищує норми класів E6 та E7 за класифікацією ACEA. Категорія E - це моторні оливи для навантажених дизельних двигунів комерційного транспорту.

Сучасні оливи повинні забезпечувати тривалі строки заміни, високі ресурсозберігаючі характеристики при експлуатації автомобільного двигуна на максимальних навантаженнях та граничних параметрах експлуатації. В сучасних ДВЗ рекомендується використовувати моторні оливи з періодом заміни більш ніж 30 тис. км. при нормальних умовах експлуатації та 15 тис. км. при міській експлуатації в заторах та постійних прискореннях та гальмуваннях, особливо у зимовий період при недостатньому прогріві двигуна, відсутності контролю якості палива.

Аналіз останніх публікацій. Шляхом експертної оцінки встановлено, що найголовнішими умовами передчасного зношування оливи являється якість палива, несправність двигуна або застосування моторної оливи не за призначенням.

Відсутність в нашій країні за останні 5 років будь-якого контролю якості експлуатаційних матеріалів (в тому числі і моторної оливи) та запчастин привело до того, що працівники автосервісу почали стверджувати, що моторна олива в умовах збільшення навантаження до максимальних значень втрачає свої властивості набагато швидше, - ще на 8 - 10 тис. км. Чи являються ці рекомендовані сервісом терміни реальними, - це можна встановити шляхом відбору та аналізу проб оливи через визначені відтини часу.

Аналіз проб оливи потрібно вести за фізико-хімічними показниками. Найбільш важливі, з точки зору довговічності експлуатації двигуна, є трибологічні властивості моторної оливи. Інші показники якості моторної оливи: антиокислювальна (термоокислювальна) стабільність, миюче-диспергуюча здатність і антикорозійні властивості в більшій чи меншій ступені впливають на протизносні та протизадирні властивості оливи та стан поверхонь тертя. Наприклад, від миюче-диспергуючих властивостей залежить такий критерій довговічності як полірування циліндрів, від термоокислювальною здібності - відкладення та термонапруженість основних трибосистем ДВЗ. Але найважливіше - що вони впливають на терміни зміни оливи в двигуні.

З точки зору безвідмовності роботи слід контролювати наступні показники: в'язкість оливи та відсутність води у її складі. На довговічність роботи ДВЗ впливають: лужне та кислотне число оливи, трибологічні властивості на чотирьохкульковій машині тертя, склад та концентрація продуктів зношування ДВЗ. Кислотне число впливає і на в'язкість оливи, але прямої залежності знайти не вдалося [1,2,3].

Найбільш об'єктивним показником низькотемпературних властивостей оливи є динамічна в'язкість при регламенті нижчої температури повороту колінчастого валу, а стабільності моторної оливи при критичних температурах ДВЗ - динамічна в'язкість при навантаженні і температурі 150 °С. Але визначення цих показників зв'язано з великими витратами часу та коштів. Тому пропонується вибрати наступні показники: кінематичну в'язкість при 100 °С і температуру застигання оливи [4,5].

Результати дослідження. В якості дослідження був обраний автомобіль Mitsubishi Lancer 9 з двигуном 1,6 л. який проїхав більш ніж 120 тис.км. та експлуатувався практично в одних умовах на одній марці оливи. Але перші 50 тис. км. автомобіль експлуатувався на оливі, яку придбали у офіційного представника в Україні, а інші 70 тис. км. на оливі, яку самостійно придбали за кордоном. Проби оливи відбиралися через однакові терміни: 5, 10, 13, 15 тис.км.

В результаті отримано наступні показники:

1. Змінення кінематичної в'язкості оливи на всіх пробах було в границях - 5 %...+ 30 % від показників нового зразка. Значення температур застигання проб 10, 13 та 15 тис. км. підвищувались від 2 до 14 °С. Слід зазначити, що в української оливи були в середньому на 8 °С вище від закордонного зразка. З цього слідує підозра на відповідність першого зразка класу в'язкості SAE, на це вказує незначна різниця концентрації активних елементів у складі оливи.

2. Відсутність навіть слідів води у всіх пробах говорило про надійність роботи двигуна.

3. Показники лужного числа в українського та закордонного зразків відрізнялись у межах 10...15 %, але зміна його значень в процесі експлуатації носила однаковий характер: різке падіння на 30...50 % на 5 тис. км. та поступове зниження до значень 2,2..2,9 мг КОН/г.

4. Кислотне число рівномірно зростало у всіх зразків протягом пробігу до 10 тис. км. на 8...14 % потім різко підвищувалося до значень 2,1...3,7 мг КОН/г.

5. Концентрація заліза в оливі не критично зростала на кожній пробі від 28 до 67 г/т., та лишалися відносно постійною при кожній заміні моторної оливи.

6. Трибологічні показники відібраних проб оливи: критичне навантаження (Рк) змінювалось у межах 823...1235Н; показник зношування (Ди) при навантаженні 196Н змінювався від 0,27 до 0,46 мм. Статистика досліджень стверджує, що це дуже привабливі результати для відпрацьованих оливи.

Висновок. В цілому результати досліджень вказують на те, що моторні оливи при 15 тис. км. (навіть 18300 км.) експлуатації мають достатній запас властивостей, щоб забезпечити довговічність роботи двигуна.

Тому, необхідність вивчення проблеми передчасного зношування моторних оливи змушує поглибитись у трибологію та розглядати проблему на мікрорівні. Адже створення та використання нових комплексів присадок має підвищити експлуатаційний термін автомобільних двигунів не лише в теорії, а й на практиці.

Література

1. Войтов В.А. Системный подход при подборе моторных масел к ДВС и определении сроков их смены / В. А. Войтов, В. А. Мазепа, С. Ю. Ярошно // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета.-Х., 2007, Вып.39. - С.48-51.
2. Войтов В.А., Левченко А.В. Исследование процессов трения и изнашивания в узлах трения ДВС при смене сорта и марки моторного масла. - Вестник ХГАДТУ, 2000, № 12 - 13, С. 72 - 74.
3. Наглюк И.С. Эксплуатационная надежность транспортной машины и качество применяемых масел // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка: зб. наук. праць. - Х.,2012. - вип.128. - С. 214-218.
4. Розенберг Ю. А. Влияние смазочных масел на надежность и долговечность машин / Ю. А. Розенберг - М.. Машиностроение, 1970. – 315 с.
5. Закалов, О.В. Основи тертя і зношування в машинах: Навчальний посібник / О.В. Закалов, І.О. Закалов. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І.Пулля, 2011. – 322 с.
6. Звягінцев М.К. Умови передчасного зношування моторної оливи в ДВЗ при граничних навантаженнях. Всеукраїнська науково-практична інтернет конференція «Іноваційні розробки студентів та молодих вчених у галузі технічного сервісу машин».- Харків: ХНТУСГ, 2014.- С.68.

Dubinetskyi V., Zvyagintsev N. **Conditions of premature wear of engine oil into the internal-combustion engine at maximum permissible load**

It has been suggested to consider the chemical and physical properties of engine oils in severe operation conditions at different stages of an oil change. To analyze the viscosity changing, solidification temperature, to develop correctional system of maintenance intervals.

Keywords: viscosity, solidification temperature, classification, chemical and physical properties of the engine oil.

References

1. Voytov V.A. Systematic approach to the selection of motor oil for the internal-combustion engine and estimation of changing terms. / V.A. Voytov, V.A. Mazepa, S. Yu Yarohno // Bulletin of Kharkov National Automobile and Highway University. - Kh., 2007 Edition 39. - P.48-51.
2. Voytov V.A., Levchenko A.V. The study of friction and attrition in the engine's friction units when changing the kinds and sort of motor oil. - Bulletin HGADTU, 2000, № 12 - 13, p. 72 - 74.
3. Naglyuk I.S. The maintainability of transport vehicles and the quality of the used oils // Bulletin of Kharkov National Technical University of Agriculture. P. Vasilenko.: Science works. - Kh., 2012. - Edition.128. - P. 214-218.
4. Rosenberg Yu.A. Lubricating oil effect on the reliability and load-life of machines / Yu.A. Rosenberg - M .. Machinery, 1970. - 315 p.
5. Zakalov O.V. Fundamentals of friction and attrition in machines: Textbook / O.V. Zakalov, I.O. Zakalov. - Ternopil: Publishing TNTU. I.Pulyuy, 2011. - 322 p.
6. Zvyagintsev M.K. Conditions of premature wear of engine oil into the internal-combustion engine at maximum permissible load. The All-Ukrainian Scientific-Practical Internet Conference "Innovation developments of students and young scientists in machines' technical service". – Kharkiv: KNTUA, 2014. – P.68.