

АЛГОРИТМ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Одним з основних факторів, що впливають на періодичність технічного обслуговування (ТО) не тільки двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), але і автомобілів в цілому, виступає заміна моторної оливи. Тому постає актуальною задача діагностики стану моторних оливи. В роботі наведений алгоритм визначення періодичності ТО ДВЗ автомобілів на основі діагностики стану моторної оливи що в кінцевому результаті призведе до підвищення ефективності технічної експлуатації автомобілів, зниження витрат і коригування періодичності ТО ДВЗ.

Ключові слова: моторна олива, діагностика, двигун, автомобіль, технічне обслуговування.

Abstract

Engine oil replacement is one of the main factors affecting the frequency of maintenance (maintenance) not only of internal combustion engines (ICEs), but also of cars in general.

Therefore, the task of diagnosing the condition of motor oils becomes urgent. The work presents an algorithm for determining the frequency of maintenance of internal combustion engines of cars based on diagnostics of the state of engine oil, which will ultimately lead to an increase in the efficiency of technical operation of cars, a reduction in costs and an adjustment of the periodicity of maintenance of internal combustion engines.

Key words: engine oil, diagnostics, engine, car, maintenance.

Періодичність ТО ДВЗ АТЗ визначається залишковим ресурсом моторної оливи. Відомо, що для кількісної оцінки величини залишкового ресурсу агрегату або вузла АТЗ досить визначити приріст вимірюваного значення контрольного критерію щодо його початкового значення.

При цьому величина залишкового ресурсу, в тому числі і для моторної оливи, може визначатися за формулою

$$t_{\text{зал}} = t_i \cdot \left[\left(\frac{U_{\text{max}} - U_{\text{man}}}{U_i - U_{\text{man}}} \right)^{\frac{1}{\alpha}} - 1 \right] \quad (1)$$

де $t_{\text{зал}}$ – залишковий ресурс моторної оливи, мото-год або км пробігу;

t_i – поточне напрацювання з моменту заміни моторної оливи, мото-год або км пробігу;

α – показник ступеня, що характеризує інтенсивність зміни прийнятого для оцінки контрольного критерію у всьому діапазоні напрацювання (визначає умови експлуатації, режими роботи і технічний стан двигуна);

U_{max} – максимальне значення контрольного критерію системи «двигун – моторна олива»;

U_{min} – початкове значення контрольного критерію системи «двигун – моторна олива»;

U_i – вимірне значення контрольного критерію системи «двигун – моторна олива».

Показник ступеня α можна визначити, використовуючи вираз

$$\alpha_i = \frac{\ln(\Delta U_{i+1}/\Delta U_i)}{\ln(t_{i+1}/t_i)} \quad (2)$$

де ΔU – приріст контрольного критерію.

Таким чином, для визначення залишкового ресурсу моторної оливи необхідно визначити значення критерію, що характеризує стан моторної оливи. Після визначення залишкового ресурсу моторної оливи стає можливим дати рекомендації про періодичність ТО ДВЗ АТЗ (рисунок 1).

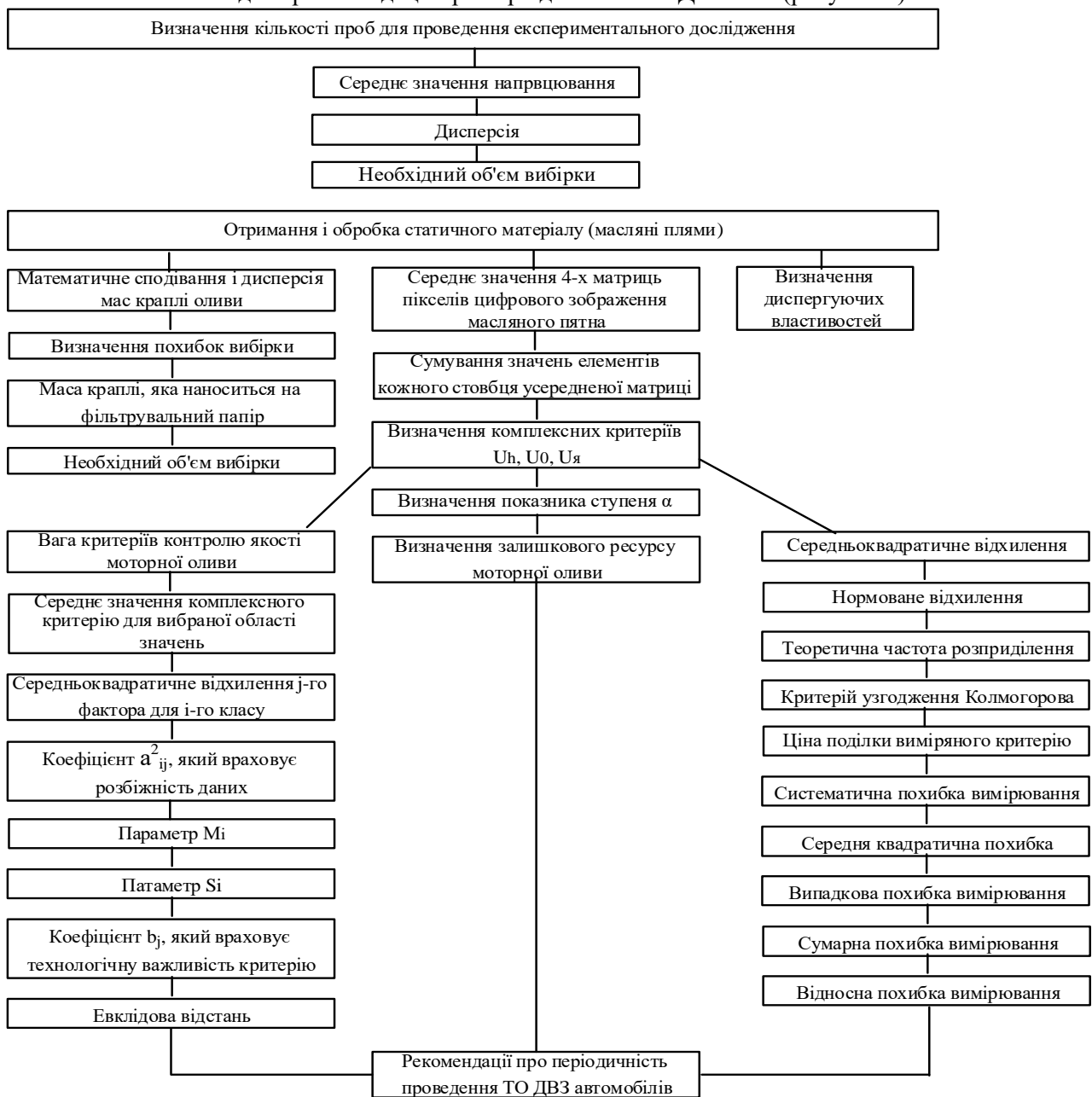


Рисунок 1 – Структурна схема алгоритму визначення періодичності ТО ДВЗ АТЗ

Поширеним методом експлуатаційної діагностики стану моторної оливи є метод крапельної проби. Одним з рекомендованих засобів експрес діагностики стану, в якому використовується метод крапельної проби, є лабораторія експрес-аналізу якості і стану моторних олив ЛАМА-7 [3].

Функціональна залежність визначення ДС визначається виразом

$$ДС = 1 - \frac{d^2}{D^2} \quad (3)$$

де d – середній діаметр центрального ядра, мм;

D – середній діаметр зовнішнього кільця зони дифузії, мм.

Візуальний (суб'єктивний) контроль і недостатня точність визначення кількісного показника ДС не дозволяють виконувати достовірні оцінки і приймати такі рішення [4]:

- про працездатність моторної оливи;
- потреби в заміні моторної оливи або прогнозованого напрацювання двигуна до його заміни;
- встановлювати причини погіршення стану двигуна в результаті порушень його режимів роботи, несвоєчасних змін фільтруючих елементів масляних фільтрів при виконанні періодичних ТО, пропуску обов'язкових операцій промивання системи мащення при заміні моторної оливи до встановлених термінів періодичності.

Розтікаючись по фільтрувальному папері, олива залишає сліди фактично кожного з основних показників стану моторної оливи [1]:

- в'язкість;
- диспергуюча здатність;
- забрудненість;
- присутність охолоджуючої рідини і палива.

Оцінка масляної плями дозволяє визначити [2]:

1. Наявність нерозчинних механічних домішок – визначається ядром масляної плями. При зростанні механічних домішок розміри центральної частини ядра зростають, а зона дифузії зменшується, темніше ядро, зона дифузії і втрачається крайова зона.

2. Диспергуючі властивості – визначаються за співвідношенням діаметрів ядра і зони дифузії. Залежно від концентрації активної присадки в оливі змінюється діаметр ядра, а також його форма, наявність і зменшується зона дифузії, розширюється зовнішнє світле кільце.

3. Ступінь окислення – визначається кольором масляного поясу.

Таким чином, диспергуючі властивості є комплексним показником, який легко визначається при нормальній експлуатації АТЗ, за яким можна судити про залишковий ресурс моторної оливи.

Висновки

Визначення залишкового ресурсу моторної оливи можливо за допомогою простого в реалізації методу крапельної проби. Метод дозволяє визначити диспергуючі властивості моторної оливи. Диспергуючі властивості є комплексним показником, який легко визначається при звичайній експлуатації АТЗ, за яким можна судити про залишковий ресурс моторної оливи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Братичак М.М. Бабяк Л.В. Моторні палива з альтернативної сировини: навч. посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки – 2017. – 144с.
2. Ткачук В.В. Товарознавство. Пластичні маси та паливно-мастильні матеріали / В.В. Ткачук, О.І. Передрій: навч. Посібник. – Луцьк: Луцький НТУ – 2017. – 2016с.
3. Червінський Т.І., Топільницький П.І., Ярмола Т.І. Експлуатаційні матеріали для автотехніки. навч. посібник. Львів: Видавництво «Левада».2020.-326с.
4. Dasbach T. How to determine engine oil quality / T. Dasbach, T.W. Selby. – Machinery Lubrication. – 2015. № 12.
5. Hurtova, I. Analysis of engine oils using modern methods of tribotechnical diagnostics / I. Hurtova, M. Sejkorova. – Key Engineering Materials. – 2016. – № 4. – P. 47–53.

Заяць Євгеній Вікторович – магістрант групи 1АТ-23м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Огневий Віталій Олександрович – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Ognevoy@ukr.net

Zayats Evgeniy Viktorovich - Master's student of group 1AT-23m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Ognevyy Vitaliy Oleksandrovych - candidate. economy Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Ognevoy@ukr.net