

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ДІЕЛЕКТРИЧНОЇ ВЛАСТИВОСТІ МОТОРНОЇ ОЛИВИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ

Сучасні тенденції експлуатації автобусів полягають у збільшенні їхнього технічного ресурсу і інтервалів проведення технічного обслуговування. Реалії автомобілебудування такі, що строк експлуатації автобусів до капітального ремонту їхніх двигунів становить 250-500 тис. км.

Слід зазначити, що за останні піввіку відбулася революція в галузі обслуговування автомобільного транспорту. Якщо з 30-х років по 90-і строки заміни моторних оливо збільшувалися з 3–5 тис. до 7–10 тис. км., то з 95 року по теперішній час з'явилися автомобілі, строк заміни моторних оливо у двигунах яких становить 20 тис. км. і більше. Зараз автобуси, які експлуатуються в Україні, здатні відпрацювати на одній заправці оливи більше ніж вказано у керівництвах з їхньої експлуатації [1].

Однак, протягом строку, зазначеного в керівництві з експлуатації виробники автобусів гарантують збереження проектного ресурсу двигуна при самих несприятливих режимах експлуатації. Варто розуміти, що зазначений інтервал заміни моторної оливи – це мінімум, який гарантує виробник двигуна і нафтова компанія, що виробляє оливу [2].

По даним, які наведені у роботі [2], більше половини загальної кількості неполадок, виникаючих у двигунах при експлуатації автомобільного транспорту, пов'язана з якістю застосовуваної оливи. Згідно з хімотологічною концепцією, у якій моторна олива розглядається як елемент конструкції двигуна, якість оливи є ключовим чинником, керування яким дозволить значно підвищити ефективність експлуатації автобусів, одночасно із цим підвищуючи їхню експлуатаційну надійність.

Як було відзначено раніше, при експлуатації автомобільного транспорту олива старіє. Вивчення кінетики старіння оливи дозволило встановити основну закономірність: стабілізацію, що настає після першого несталого періоду щодо бурхливого потоку процесу. Із цієї причини і спрацьовування присадки найбільше інтенсивно в першому періоді, коли вона витрачається на нейтралізацію кислих продуктів, що утворюються при роботі двигуна, і на адсорбцію на поверхнях деталей, а також зважених у оліві часток забруднень. Тому цілком закономірно, що її лужність оливи в другому періоді стабілізується.

У процесі роботи двигуна в періоді стабілізації старіння оливи здатність базової частини утворювати відкладення знижується у зв'язку з тим, що найбільш активні молекули вже вступили у відповідні з'єднання, а частина, що залишилася, - менш реакційно-здатна. Щодо цього якість оливи покращилася. Однак присадка в цей час вже в значній мірі втратила свою ефективність, наслідком чого є погіршення якості оливи.

Важливо з'ясувати співвідношення цих протилежно діючих факторів. При цьому необхідно враховувати ступінь форсування двигуна і вихідні фізико-

хімічні властивості оливи. У двигунах високого ступеня форсування, що працюють на правильно підібраних оливах зі стабільними присадками, поліпшення базової частини оливи в періоді стабілізації може виявлятися достатнім для забезпечення необхідних фізико-хімічних властивостей при низькій або нульовій концентрації присадок.

У цьому випадку застосування оливи без заміни може бути тривалим. У процесі експлуатації двигуна інтенсивне спрацьовування присадок може зробити більше значний негативний вплив на фізико-хімічні властивості оливи, ніж поліпшення базової частини. У таких випадках необхідно робити часту заміну оливи.

Дія цих факторів і ступінь їхнього взаємного впливу не можуть бути оцінені кількісно й тому встановлення раціональних строків заміни оливи може бути здійснене в кожному конкретному випадку тільки шляхом проведення періодичного контролю якості олив, що працюють. Зниження цих строків приводять до необґрунтованої її перевитрати, а збільшення більшістю дослідників розглядаються як небезпечне рішення, що у випадку його реалізації призводить до зниження ефективності експлуатації автобусів.

Звичайно припускають, що зі збільшенням строку заміни оливи погіршується її змащувальна дія у зв'язку з накопичуванням у ній продуктів старіння, різних забруднень, нагароутворення, спрацьовуванням присадок. Однак відомі дані, з яких випливає, що збільшення строку зміни оливи призводить до поліпшення її фізико-хімічних властивостей.

Також досить корисні продукти окислювання працюючої оливи, які в силу своєї полярної активності адсорбуються на поверхнях тертя і оказують протизносний вплив. Необхідно відзначити, що встановлені до останнього часу строки заміни олив мало обґрунтовані. Це пояснюється відсутністю теорії, що пояснює зв'язок між старінням оливи у всіх її проявах і інтенсивністю процесів зношування, лако- і нагароутворення та корозії [3, 4].

На підставі результатів періодичного контролю якості моторних олив можуть бути запропоновані загальні думки, які обґрунтовують доцільність, у деяких випадках, продовжити строк заміни оливи, у порівнянні зі строком, зазначеним в керівництві з експлуатації автобусів, в інших - рекомендувати його зниження.

Таким чином, проведення періодичного контролю якості дозволить визначити оптимальні строки заміни оливи у двигуні по її фактичному стану, тим самим істотно скорочувати потреби у свіжій оливі, зменшити час простою автобусів, що значною мірою підвищить ефективність їхньої експлуатації [2, 3].

Моторні оливи – це діелектрики, представлені у вигляді багатокомпонентних дисперсних систем, дисперсійним середовищем яких є базова олива, а дисперсною фазою пакет присадок, який поліпшує експлуатаційні властивості олив [4, 5].

При розгляді базової оливи, слід зазначити, що сьогодні широко розповсюджені мінеральні базові оливи, яку одержують при переробці нафти під вакуумом. Вони являють собою рідкі суміші вуглеводнів з

температурою кипіння 300-600⁰С, до складу яких звичайно входять не менш ніж вісім-десять основних компонентів [1].

Діелектричні властивості базових олив легко пояснити з погляду електрокінетичної теорії, що розкриває механізм поведінки полярних і неполярних молекул оливи під впливом зовнішнього електричного поля. Більшість молекул базових олив нафтового походження складаються з однакових атомів, зв'язаних ковалентним зв'язком з рівномірним розподілом зарядів, що є неполярним зв'язком.

Полярність зв'язку або речовини характеризується дипольним моментом [5, 6]. Численні експериментальні дані та літературні джерела [5] свідчать про те, що при використанні моторної оливи при експлуатації автомобільного транспорту відбувається зростання величини її діелектричної проникності.

Дослідження в експлуатаційних умовах проводилися на базі ТОВ «Експрес», де під спостереження були взяті автобуси «Богдан»-А091. Відповідно до рекомендацій керівництва з експлуатації автобусів у двигунах автобусів «Богдан»-А091 експлуатувалася мінеральна всесезонна олива ESSOLUB XT401 SAE 15W-40(API CF-4).

Зміна олив, що експлуатувалися, здійснювалася при строку експлуатації автобусів, рівному 10 тис. км. Проби оливи із двигунів досліджуваних автобусів відбиралися з інтервалом 5-6 тис. км (здійснення ТО-1). У відібраних пробах оливи поряд з показниками якості визначали величину збільшення відносної діелектричної проникності $\Delta\epsilon$.

Проведені дослідження показали, що при рекомендованому керівництвом з експлуатації строку заміни моторних олив, що дорівнює 10 тис. км відповідно наведені вище показники якості олив при штатному режимі експлуатації автобусів практично не змінювалися щодо первісних значень, що свідчить про великий вихідний потенціал фізико-хімічних і експлуатаційних властивостей олив.

Що стосується величини збільшення відносної діелектричної проникності $\Delta\epsilon$, то для проб олив, відібраних із двигунів автобусів «Богдан»-А091 при строку експлуатації 10 тис. км, то вона перебувала в межах 0,05-0,15, а при строку експлуатації 16 тис. км у межах 0,22-0,30.

На рис. 1 наведена залежність параметра $\Delta\epsilon$ олив від строку експлуатації автобусів «Богдан»-А091.

Тільки при експлуатації автобуса «Богдан»-А091 №1, олива відібрана з його двигуна, втрачає свою працездатність у зв'язку з тим, що величина параметра $\Delta\epsilon$ відповідно цьому строку експлуатації становить 0,3.

Автобус №1, що експлуатується з доливками оливи в систему змащення двигуна у кількості 20% об'єму системи змащення, в кожній відібраній пробі характеризується досить високими значеннями параметра $\Delta\epsilon$ оливи у порівнянні із пробами олив, відібраних із двигунів інших автобусів. Це обумовлює втрату працездатності моторної оливи при строку експлуатації автобуса, рівного 17 тис. км.

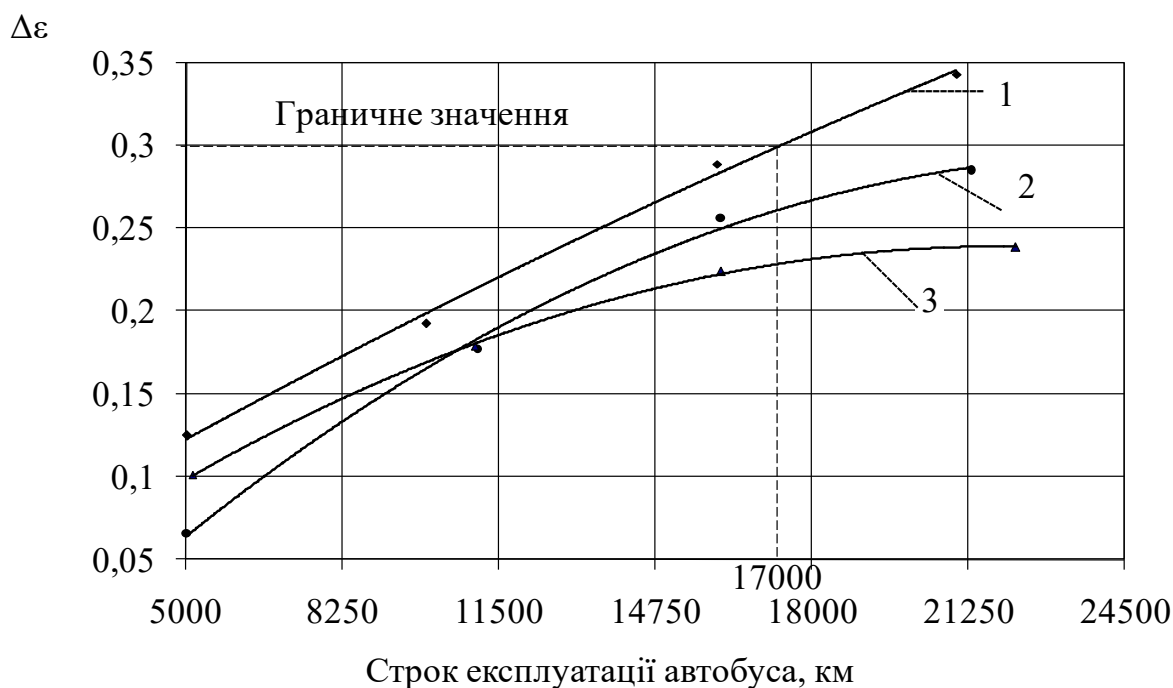


Рисунок 1 – Залежність параметра $\Delta\epsilon$ оливи від строку експлуатації автобусів «Богдан»-А091

Що стосується проб олив, відібраних із двигунів автобусів №2 і №3, то оливи працездатні та придатні до експлуатації. В одних випадках це можна пояснити оптимальними умовами експлуатації автобусів, в інших – частими доливками оливи замість вчаділої й тієї, що витекла із системи змащення двигуна.

Література

1. Полянський С.К. Експлуатаційні матеріали. Підручник. К.: Либідь, 2003. 448 с.
2. Венцель Є.С., Жалкін С.Г., Данько М.І. Поліпшення якості та підвищення термінів служби нафтових олій. Харків: УкрДАЖТ, 2003. 168с.
3. Антропов Б.С. Діагностування технічного стану дизеля. Трактори й сільськогосподарські машини. 2006. № 11. С. 48-49. ISSN 0235-8573.
4. Бабенко А.О. Діагностика зношування й довговічності деталей машин по електропровідності мастила: дис. канд. техн. наук: 05.02.02 / Харківській залізничний інститут, Харків, 2002. 149с.
5. Григоров А.Б., Наглюк І.С., Карножицький П.В. Бракувальні показники моторних олив і діелектрична проникність. Транспорт, екологія – стійкий розвиток: праці XIV міжнародної науч.-тех. конф., 8-10 травня 2008р. Варна: ВТУ, 2008. С. 362-369.
6. Венцель Е.С., Жалкін С.Г., Данько М.І. Поліпшення якості й підвищення термінів служби нафтових олив. Харків: Укрдажт, 2003. 168с.

Науковий консультант: Наглюк Михайло Іванович, к.т.н., доц. каф. ІСАТ, Харківський національний автомобільно-дорожній університет.