

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

*XI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди  
117-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора,  
віцепрезидента УАСГН  
КРАМАРОВА  
Володимира Савовича  
(1906-1987)*

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

*22-23 лютого 2024 року  
м. Київ*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 117-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 22-23 лют. 2024 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2024. 505 с.

Proceedings of the XI International Scientific and Technical Conference dedicated to the 117th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 22–23, 2024, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2024. 505 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.

УДК 629.3.083

**ЗМІНА МОТОРНОЇ ОЛИВИ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
В ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**

**В. М. САВЧЕНКО** к.т.н., доцент,  
**М. С. КРИЛАС, В. І. ЛИС, А. О. РАБЧЕНЮК**  
*Поліський національний університет, м. Житомир*  
*E-mail: dgs-ua@ukr.net*

Моторними називають оливи, призначені для змащування поршневих двигунів внутрішнього згоряння.

Сучасні моторні оливи це леговані мастильні матеріали.

Вони обов'язково містять кілька легуючих добавок – присадок, що значно покращують властивості основи оливи. Основу моторної оливи називають базовою оливою. Залежно від походження базової оливи розрізняють три типи моторних олив: мінеральну, синтетичну та напівсинтетичну.

Усі мінеральні базові оливи складаються з сумішей безлічі вуглеводнів з різною структурою молекул, склад яких зумовлений якістю вихідної сировини - нафти, тобто заданий природою.

Цим вони принципово відрізняються від синтетичних.

Синтетичними називають базові оливи, одержувані в результаті синтезу однорідних органічних молекул речовин, що володіють вельми сприятливими властивостями: дуже низькою температурою застигання, високою стійкістю до окиснення, гарною змащувальною здатністю, сприятливою в'язкісно-температурною характеристикою і т. д. Як синтетичні компоненти моторних олив знаходять застосування поліальфаолефіни, алкілбензоли, ефіри двоосновних кислот або поліолів.

Напівсинтетичні оливи як базові компоненти містять мінеральні оливи і синтетичні продукти, що змішуються в раціональних співвідношеннях. При цьому досягається істотне зниження ціни без значної втрати багатьох переваг синтетичних моторних олив.

Основна функція оливи в технічних пристроях полягає у створенні тонкого масляного шару між поверхнями пристроїв, що перебувають у відносному русі, тим самим унеможливаючи сухе тертя між цими поверхнями та зменшуючи їхнє зношування. Крім того, присутність оливи відіграє істотну роль в охолодженні поверхонь, що труться, а також у підтримці їхньої чистоти.

Однак у процесі експлуатації фізико-хімічні властивості оливи погіршуються, що веде до її старіння. Зрозуміло, процеси старіння значною мірою залежать від умов експлуатації олив. Так, основними причинами старіння моторних і трансмісійних олив можна назвати окислення, забруднення оливи твердими частинками внаслідок зносу, а також потрапляння в оливу води (для моторних олив). До теперішнього часу розроблено велику кількість параметрів, призначених для опису старіння оливи.

До числа найважливіших параметрів, що характеризують стан оливи, незалежно від сфери її застосування належать зсувна в'язкість і густина. Для моторних олив важливу роль відіграють також додаткові параметри, такі як вміст води, повне кислотне число (TAN), і загальне лужне число (TBN).

TBN показує загальну лужність оливи, включно з тією, що вноситься мийними та диспергувальними присадками, що мають лужні властивості.

TBN характеризує здатність оливи нейтралізувати шкідливі кислоти, що надходять до неї в процесі роботи двигуна, і протидіяти відкладенням. Що нижчий TBN, то менше активних присадок залишилося в оливі. TBN більшості олив для бензинових двигунів зазвичай має значення в межах 8...9 одиниць, а для дизельних двигунів близько 11-14. Під час роботи моторної оливи загальне лужне число неминуче знижується. Значне падіння числа TBN призводить до кислотної корозії, а також забруднення внутрішніх частин двигуна.

TAN є показником, що характеризує наявність у моторних оливах продуктів окислення. Що менше його абсолютне значення, то кращі умови роботи оливи в двигуні і то більший її залишковий ресурс. Підвищення числа TAN є показником окислення оливи, спричиненого тривалим часом

використання та/або підвищеною робочою температурою. Загальне кислотне число використовується для аналізу стану моторних олив, як показник ступеня окислення оливи і накопичення кислих продуктів згоряння палива.

Великий вплив на робочі показники моторної оливи має вода, вміст якої в змащувальному матеріалі під час роботи двигуна може поступово збільшуватися. Обводнення призводить до підвищення корозійної агресивності оливи, знижує її антифрикційні властивості, а також спричиняє розкладання деяких присадок, без яких подальше використання моторної оливи стає неприпустимим. Крім цього, вода зі сполуками  $\text{SO}_2$  і  $\text{SO}_3$ , що утворюються під час згоряння сірчастого палива, утворює кислоти (сірчану і сірчисту), що негативно впливають на металеві та гумові деталі. Саме на нейтралізацію кислотних продуктів витрачаються лужні присадки, що призводить до зниження лужного числа, а отже - до скорочення ресурсу оливи. Слід зауважити, що в моторній оливі більше значення має не так початкова величина лужного числа, як швидкість його зниження під час роботи

змащувального матеріалу. Ця властивість багато в чому залежить від типу використовуваних лужних присадок, а також технічного стану двигуна.

Поряд з перерахованими вище недоліками, вода може спричинити руйнування масляної плівки на поверхнях деталей, що труться. Так, потрапляючи з маслом на гарячу поверхню, вода перетворюється на пару, яка розриває масляну плівку і призводить до виникнення задира на деталі. Найближчими роками можна очікувати збільшення кількості автомобільного транспорту за одночасного збільшення споживання моторних олив.

Наразі виробництво моторної оливи у світі оцінюють у 15 млн тонн на рік, тому в розвинених країнах Європи та Америки розроблено низку ресурсощадних та організаційно-економічних заходів, спрямованих на зниження приросту її споживання. З цієї причини відпрацьовані моторні оливи потрібно розглядати як сировинну базу для виробництва нафтопродуктів.

Існуючі й успішно реалізовані нині виробництва з переробки відпрацьованих олив у Європейському Союзі та США, засновані на хімічних і фізико-хімічних процесах, вимагають великих капітальних вкладень, і не всі з них повною мірою відповідають вимогам безвідходності та екологічної безпеки.

На сьогодні назріла необхідність у створенні нових технологічних процесів, які мають проводитися без відриву від розв'язання проблем зі зниження шкідливого впливу на навколишнє середовище.