

## **I-5. ОСОБЛИВОСТІ ПІДБОРУ БАЗОВОГО КОМПОНЕНТУ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА МОТОРНИХ ОЛИВ**

*Андрій Григоров, Кирило Шевченко*

Базові оливи (компоненти) є основною складовою під час виробництва товарних моторних олив і визначають їх фізико-хімічні та експлуатаційні властивості, від яких залежить надійна робота як окремих агрегатів, вузлів, так і транспортних засобів у цілому. Отже, враховуючи значне збільшення в Україні спеціальної техніки й безпосередньо автомобільного парку, виробництво вітчизняних товарних олив для їх забезпечення є досить перспективним напрямом нафтопереробної галузі.

Відомо, що виробництво товарних олив складається з двох основних стадій – виробництва базових олив і введення в них пакету присадок для отримання певного рівня експлуатаційних властивостей.

Згідно з API 1509 базовий компонент – це змащувальний компонент, що отримують різні виробники, але за одними і тими ж специфікаціями, що задовольняє одним і тим же вимогам специфікації виробника, і який ідентифікують за певною формулою або ідентифікаційним номером продукту.

Базові оливи відрізняються за своєю природою, так як вони можуть бути як продуктами переробки нафти (мінеральні оливи), так і синтезованими з вуглеводневих речовин (синтетичні оливи). Їх хімічний склад залежить від материнської сировини та методів синтезу у разі синтетичних олив.

Одним з напрямів поліпшення експлуатаційних властивостей моторних олив і збільшення терміну їх заміни досягається підвищенням якості базових олив через ускладнення технологічного процесу їх виробництва. Базові оливи за класифікацією API поділяються на п'ять груп: ГРУПА I – містять менш ніж 90 % насичених вуглеводнів та більш ніж 0,03 % сірки та мають індекс в'язкості у межах 80–120 од.; ГРУПА II – містять не менш ніж 90 % насичених вуглеводнів та не більш ніж 0,03% сірки і мають індекс в'язкості у межах 80–120 од.; ГРУПА III – містять не менш ніж 90% насичених вуглеводнів та не більш ніж 0,03 % сірки і мають індекс в'язкості більш ніж 120 од.; ГРУПА IV – полі- $\alpha$ -олефіни; ГРУПА V – базові оливи інших типів, що не увійшли до групи 1–4 (складні спирти та ефіри).

Моторні оливи, що виробляються на вітчизняних НПЗ, у своїй більшості містять базові оливи I-ої та II-ої груп цієї класифікації, отже називаються мінеральними, та традиційно широко представлені на вітчизняному ринку моторних олив. До позитивних властивостей мінеральних моторних олив слід віднести добрі змащувальні, протизносні властивості, що зумовлені наявністю полярних смолистих речовин.

Оливи, де в як основу використовують суміші олив I -ої, II - ої та III-ої або IV-ої груп, у залежності від вмісту олив IV-ої групи, називають частково синтетичними або напівсинтетичними. Ці оливи мають хороші термоокиснювальні та в'язкісно-температурні властивості й виробляються на вітчизняних НПЗ, хоча і в незначній кількості.

Моторні оливи, що виробляються повністю на базових оливах IV-ої і V-ої груп, називаються синтетичними. Вони характеризуються відмінними реологічними властивостями, що забезпечують надійний пуск двигуна в холодну пору року, а також підвищену термостабільність й низьку випаровуваність. Слід зазначити, що сучасні моторні оливи серії «Long Life», що мають більший термін служби до заміни та є енергозберігаючими, виготовляються виключно на базі синтетичних компонентів.

Зважаючи на це, спробуємо дослідити основні показники якості базових олив (див. табл. 1) різної природи, та підібрати базу, що, на нашу думку, можна використовувати для виробництва якісних вітчизняних моторних олив.

Таблиця 1

## Результати лабораторного дослідження

Найменування показника	Н VI-2	VH VI-4	ПАОМ-4	ПАО М-6	И-40	ОК	ОКЛО
$v^{40}$ , мм <sup>2</sup> /с	9,52	18,56	18,73	34,9	54,88	25,98	62,03
$v^{100}$ , мм <sup>2</sup> /с	2,69	4,1	4,15	6,3	7,16	4,72	8,18
VI <sub>од.</sub>	124	123	126	132	85	98	99
$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	814,2	824,1	820,2	829,7	883,7	857,8	915,5
$t_{сп.}$ , °С	184	215	210	235	230	190	212
$t_{заст.}$ , °С	мінус 35	мінус 27	мінус 42	мінус 31	мінус 18	мінус 21	мінус 22

Об'єктами дослідження виступали такі оливи: И-40, відпрацьована моторна олива після регенерації легким крекінгом (ОК), відпрацьована моторна олива після кислотнo-лужної очистки (ОКЛО), оливи гідрокрекінгу марок НVI-2, VHVI-4, та синтетичні оливи марок ПАОМ-4, ПАОМ-6 (полі- $\alpha$ -олефіни оливи, що складають більше 1/3 всіх синтетичних олив).

Результати дослідження, показали, що по значенню кінематичної в'язкості, визначеною за температури 40 та 100 °С, базові оливи можна розмістити у певній послідовності (див. рис. 1). Найбільше значення кінематичної в'язкості спостерігається у регеноерованій ОКЛО та мінеральній оливи И-40, найменше у гідрокрекінгових олив НVI-2, VHVI-4. Синтетичні компоненти ПАОМ-4, ПАОМ-6 займають проміжне значення між мінеральними (регенерованими) маслами та гідрокрекінговими.

Важливою характеристикою в'язкісно-температурних властивостей олив є показник індексу в'язкості, що в значній мірі залежить від хімічного складу оливи. Так, самі високі значення індексу в'язкості ( $VI > 125$ ) прогнозовано спостерігаються у спеціально синтезованих олив вузького фракційного складу. Досить високі значення індексу в'язкості у олив гідрокрекінгу можна пояснити досить глибокою очисткою нафтової сировини від високомолекулярних парафінових вуглеводнів та смолісто-асфальтенових речовин. Ці речовини зазвичай присутні у звичайних дистилатних оливах, таких як И-40, тому вони і мають найнижчі значення індексу в'язкості ( $VI < 90$ ). Стосовно регеноерованих олив слід відмітити, що вони займають проміжне значення між мінеральними та синтетичними оливами та їх властивості певної мірою будуть визначатися глибиною регенерації.

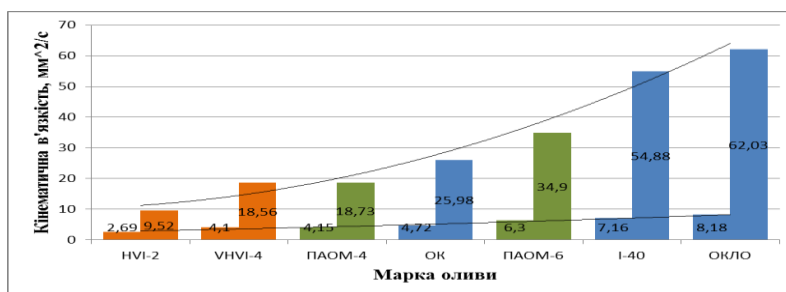


Рис.1. Кінематична в'язкість за температури 40 та 100 °С

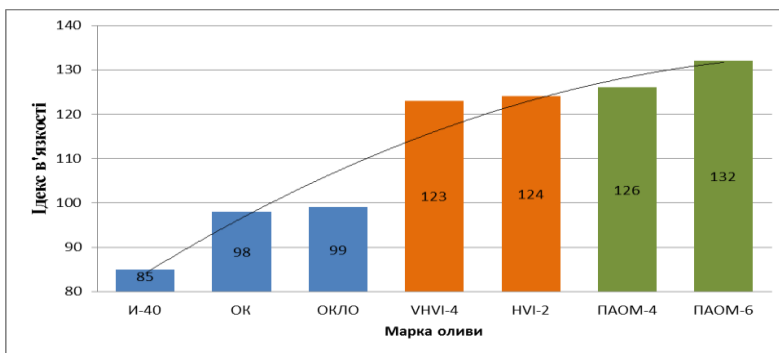


Рис. 2. Індекс в'язкості базових олив

Узагальнюючи отриману інформацію зрозуміло, що кращими компонентами для виробництва моторних олив є синтетичні та гідрокрекінгові. При додаванні у них полімерних, депресорних та інших присадок можна отримати енергозберігаючі моторні оливи, що можна експлуатувати досить довгий час в широкому діапазоні температур навколишнього середовища. Такі оливи дорого коштують і їх доцільно використовувати в автомобілях закордонного виробництва у відповідності до керівництва з експлуатації.

Моторні оливи, що у своєму складі містять лише частку синтетичних або гідрокрекінгових компонентів, а в цілому представлені мінеральними оливами, будуть характеризуватися вигідним співвідношенням ціни до якості.

Враховуючи те, що в Українському автомобільному парку до сих пір працює техніка зі значним строком експлуатації, у якій спостерігається значна втрата оливи, через зношаність вузлів та агрегатів, то є економічно доцільним використання моторних олив на базі мінеральних та регенованих компонентів. Додаючи до них пакети присадок, можна отримати якісні оливи, що повністю будуть відповідати вимогам нормативній документації до моторних олив.

#### РЕФЕРАТ

*Андрій Григоров, Кирило Шевченко,*

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», grigorovandrey@ukr.net*

#### ОСОБЛИВОСТІ ПІДБОРУ БАЗОВОГО КОМПОНЕНТУ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА МОТОРНИХ ОЛИВ

Базові оливи можуть бути продуктами переробки нафти (мінеральні оливи) і синтезованими з вуглеводневих речовин (синтетичні оливи). Їх хімічний склад залежить від материнської сировини та методів синтезу у разі синтетичних олив. Один з напрямків поліпшення експлуатаційних властивостей моторних олив і збільшення терміну їх заміни досягається підвищенням якості базових олив шляхом ускладнення технологічного процесу їх виробництва. З метою підбору бази, яку, на нашу думку, можна використовувати для виробництва якісних вітчизняних моторних олив, у лабораторних умовах були досліджені базові оливи різної природи.

**Ключові слова:** товарна олива, базовий компонент, присадки, експлуатаційні властивості, індекс в'язкості.

#### РЕФЕРАТ

*Андрей Григоров, Кирилл Шевченко,*

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,*

*grigorovandrey@ukr.net*

#### ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА БАЗОВЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОТОРНОГО МАСЛА

Базовые масла могут быть продуктами переработки нефти (минеральные масла) и синтезированными из углеводородных веществ (синтетические масла). Их химический состав зависит от материнского сырья и методов синтеза в случае синтетических масел. Одно из направлений

улучшения эксплуатационных свойств моторных масел и увеличение срока их замены достигается повышением качества базовых масел путем усложнения технологического процесса их производства. С целью подбора базы, которую, по нашему мнению, можно использовать для производства качественных отечественных моторных масел, в лабораторных условиях были исследованы базовые масла различной природы.

**Ключевые слова:** товарное масло, базовый компонент, присадки, эксплуатационные свойства, индекс вязкости.

#### **ABSTRACT**

*Andrey Grigorov, Kirill Shevchenko,*

*National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute», grigorovandrey@ukr.net*

#### **FEATURES OF THE BASIC COMPONENT SELECTION DURING MOTOR OIL PRODUCTION**

Basic oils may appear as a product of the oil processing (mineral oil) or can be synthesized from hydrocarbon substances (synthetic oil). Their chemical composition depends on maternal raw material and the methods of synthesis in the case of synthetic oil. One of the directions of the motor oil operating properties improvement and increasing the term of their replacement, is achieved by improving the quality of basic oils by the complication of their production technological process. To select the base, which in our opinion, may be used to produce high-quality domestic motor oils, basic oils of different nature have been investigated in laboratory conditions.

**Key words** commodity oil, basic component, additives, operating properties, viscosity index.