

О.М. Лазутіна*, О.А. Македонський***, В.А. Волошинець*

* Національний університет “Львівська політехніка”

кафедра фізичної і колоїдної хімії,

** ВАТ “АЗМОЛ”

ДОСЛІДЖЕННЯ В'ЯЗКІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОЛИВ, ЗАГУЩЕНИХ ПОЛІМЕРАМИ

© Лазутіна О.М., Македонський О.А., Волошинець В.А., 2004

Проведено дослідження в'язкісно-температурних властивості індустріальної оливи І – 20А з полімерами та визначено найбільш ефективний загущувач.

In this study explored viscosity characteristic industrial oil with different polymer and is determined the most efficient thickener.

Постановка проблеми. У зв'язку з необхідністю створення мастильних матеріалів з пологішими в'язкісно-температурними кривими, ніж у краях з існуючих нафтових олив виникла потреба у загущених оливах. В'язкість малов'язких олив можна підвищити до необхідної величини розчиненням у них високомолекулярної речовини [1]. До речовин, якими загущується малов'язка олива, висувають такі основні вимоги: їх концентраційні межі розчинності повинні забезпечувати отримання оливи з більш високою в'язкістю, ніж вихідна олива без погіршення експлуатаційних властивостей оливи. Ефективність дії речовини пропорційна збільшенню в'язкості. З метою визначення ефективності модифікованої поліметакрилатної присадки як загусника, досліджено в'язкісно-температурні властивості індустріальної оливи І – 20 А з добавками полімерів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Першими полімерами, що були використані для зменшення залежності в'язкості мастильних олив від температури, були поліалкілметакрилат (ПМА) і поліізобутилен (ПІБ), наприкінці 30-х років [2–4]. Завдяки сильному позитивному впливу на індекс в'язкості різноманітних рецептур олив, ці продукти називаються загусниками. З того часу для введення в рецептуру мастильних олив були розроблені полімери різноманітного хімічного складу [5–6].

Спектр базових компонентів сьогодні дуже насичений. Тиск ринку сприяє використанню численних та різноманітних джерел нафти або проведенню разових закупок на відкритому ринку, що призводить до постійної зміни складу нафт і відповідно базових компонентів. Тому споживачі присадок схильються до використання єдиного полімерного загусника у всьому діапазоні мастильних олив, що досягається введенням комономерів, які розширюють їх функціональну дію.

Мета роботи. Дослідження в'язкісно-температурних властивостей оливи загущеної полімерами та визначення найефективнішого загусника.

Для дослідження були підготовані зразки загущеної оливи з однаковою концентрацією полімерів. Характеристики використаних полімерів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні характеристики полімерів

Полімер	Колір	$M_{\text{сер}}$, г/моль
ПМАо	прозорий	1300
ПМА10	прозорий	3500
ПМА20	прозорий	4500
ПМАД	світло-жовтий	14000
7776	прозорий	18000
ПМА – В1	жовтий	3000
ПМА – В2	світло-коричневий	20000
ПІБ	жовтий	4000

У роботі визначали кінематичну в'язкість у віскозиметрах Убеллоде на обладнанні фірми "SCHOTT" AVS 350 за стандартом ASTM D 445 [7]. Зазначений стандарт встановлює метод визначення кінематичної в'язкості скляним віскозиметром продуктів, рідких при температурі дослідження у яких напруження зсуву пропорційне швидкості деформації.

Суть методу полягає у вимірюванні часу витікання певного об'єму рідини під впливом сили тяжіння. Кінематичну в'язкість розраховують за формулою:

$$\nu = K \cdot \tau_{\text{сер}}, \quad (1)$$

де K – стала віскозиметру, $\text{мм}^2/\text{с}$; $\tau_{\text{сер}}$ – середня арифметичний час витікання, с.

Для порівняння в'язкісно-температурних властивостей в роботі використовували в'язкісно-температурне число (ВТЧ) за Сандерсом. ВТЧ визначається як число, що дорівнює температурному інтервалу (в $^{\circ}\text{C}$) між двома визначеними в'язкостями.

На рис. 1 зображено криві, одна з яких відповідає незагущеній оливі (крива 8), інші – зразкам загущеної оливи полімерами, що дають 8 відмінних випадків зміни в'язкісно-температурних властивостей. Наведені результати показують, що рівню в'язкості зразків загущеної оливи відповідає більш крута ділянка кривої вихідної оливи.

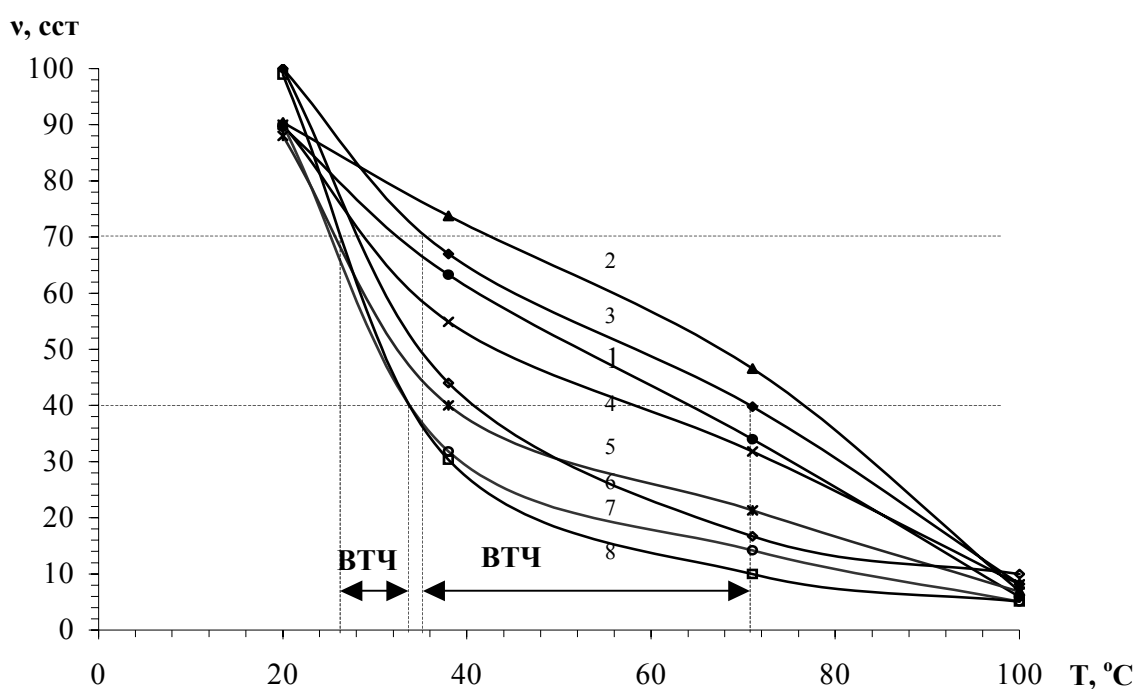


Рис. 1. Вплив полімерів на в'язкісно-температурні властивості оливи:
1 – ПМАо; 2 – ПМА10; 3 – ПМА20; 4 – ПМАД; 5 – 7776; 6 – ПМАВ1; 7 – ПМАВ2

Порівняння в'язкісно-температурних властивостей вихідної оливи та зразків загущеної оливи свідчить, що у всіх випадках введення полімерів призводить до покращання в'язкісно-температурних властивостей оливи, тобто ВТЧ зростає (табл. 2).

Загущувальний ефект полімерів також можна охарактеризувати величиною відносної в'язкості:

$$\nu_{\text{відн}} = \frac{\nu}{\nu_0}, \quad (2)$$

де ν – в'язкість загущеної оливи; ν_0 – в'язкість вихідної оливи.

З результатів розрахунків відносної в'язкості, наведених у табл. 2, видно, що найкращу загущувальну здатність мають полімери, використані для загущення 3, 4 і 7 зразків. Відносна в'язкість, як і в'язкість взагалі, змінюється з температурою. У випадку 4 зразка спостерігається суміщення двох протилежних факторів, що і викликає постійність відносної в'язкості: зменшення

загущувального ефекту полімеру при зростанні температури та збільшення відносної в'язкості, як наслідок, зменшення при цьому в'язкості вихідної оливи. Зростання відносної в'язкості із зростанням температури для 2 і 3 зразків пояснюється тим, що в'язкість оливи, загущеної відповідними полімерами, змінюється менш різко. Ці висновки підтверджуються величиною ВТЧ, яке для згаданих зразків загущеної оливи найбільше.

Таблиця 2

В'язкісно-температурні характеристики загущених олив

Характеристика	Зразки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
полімер	ПМАо	ПМА10	ПМА20	ПМАД	7776	ПМАВ1	ПМАВ2	-
$\nu_{\text{відн.}} \text{ при } 40^\circ\text{C}$	1,23	1,28	1,59	1,57	1,35	1,13	1,56	-
$\nu_{\text{відн.}} \text{ при } 100^\circ\text{C}$	1,19	1,36	1,61	1,56	1,32	1,10	1,49	-
ВТЧ	32	35	36	30	13	12	9	7

Висновки. Полімери ПМА10 та ПМА20 мають високі загущувальні ефекти та найкраще впливають на в'язкісно-температурні властивості загущеної оливи. Тобто серед обраного діапазону полімерів вони виступають найбільш ефективними згущувачами.

1. *Загущающие и депрессорные присадки ВИСКОПЛЕКС // Тез. 8-ї Міжнар. конф. “Розробка, вироб. і застосування мастильних матеріалів і присадок”, м. Бердянськ, 2003 р. 2. Ver Strate G., Struglinski M.J. Polymers as lubricating oil viscosity modifiers. Polym. Mater. Sci. Eng. 61. – 1989. – P. 252–258. 3. Ахмедов А.И., Буният – Заде И.А. Принципы синтеза вязкостных присадок типа полиалкилметакрилатов // Химия и техн. топлив и масел. – 1993. – № 4. – С. 34–36. 4. Каплан С.З. Радзевенчук И.Ф. Вязкостные присадки и загущенные масла. – Л.: Химия, 1982. – 136 с. 5. Pennewiß H., Neudorfl P., Mixed Polymers // Eine effective Lösung für die Blendin Plant. 8th International Colloquium, 14–16 January 1992, Esslingen. 6. Pennewiß H., Auschra C., The Contribution of New Mixed Polymers to the Economy of Engine Oils. 9th International Colloquium, 11–13 January 1994, Esslingen. 7. Bish R.P. S., Singhal S., A Laboratory Technique for the Evaluation of Automative Gear Oils of API GL – 4 Level, – Tribotest Journal 6–1 September 1999.*

УДК 541.11

О.Л. Морозова, Г.О. Маршалок, В.В. Сергеев, Ю.Я. Ван-Чин-Сян
 Національний університет “Львівська політехніка”,
 кафедра фізичної та колоїдної хімії

**ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНОВАГИ РІДИНА – ПАРА
 В СИСТЕМІ МЕТИЛМЕТАКРИЛАТ – ДИМЕТИЛФОРМАМІД**

© Морозова О.Л., Маршалок Г.О., Сергеев В.В., Ван-Чин-Сян Ю.Я., 2004

Описано дослідження рівноваги рідина – пара в системі метилметакрилат – диметилформамід. Визначена залежність тиску насиченої пари від температури для розчинів метилметакрилат – диметилформамід різного складу.

The equilibrium liquid – vapour in system methyl ester of methylacrylic acid – dimethylformamide was investigated. Vapour pressure temperature relation was determined for solutions methylacrylate – dimethylformamide of different concentrations.

Постановка проблеми. Складні ефіри акрилових кислот займають провідне місце у виробництві органічного скла, синтетичних волокон, акрилових смол і різних емульсій, які використовуються в целюлозно-паперовій, лакофарбовій, текстильній та інших галузях промисловості [1, 2].