

# Application of thickened by additives industrial oil in power plants

Tatiana Kovalenko, Andriy Garasym

Department of Heat Engineering and Thermal Power Plants,  
Lviv Polytechnic National University,  
UKRAINE, Lviv, S. Bandery street 12,  
E-mail: serdjuklvov@gmail.com

Multifunctional performance properties of lubricating material evidence of its significant impact on longevity and performance of contact pairs. About 30% of the total produced energy spent on friction, therefore improvement of lubricants and lubrication efficiency improvements can reduce energy costs by 45%. Changes in energy balance can occur due to exothermic reactions and sorption processes on the verge of metal – lubricant, leading to the formation of boundary layers on metal surface are the main factors that determine the kinetics of friction and wear.

The most efficient way of improving friction units in various climatic conditions is the development of new lubricant compositions with high effective viscosity-temperature, depressor, durable and other characteristics. The complex of listed above characteristics provide only oils with additives, as base oils do not meet all the requirements set for them. Among the range of diversity one of the main places are taken by viscosity and depressor additives that make universal and long lasting lubricating composition.

In this paper, to conduct experimental studies basic industrial oil I-20A was used, which was enriched with polymetacryl additives in quantities of 1 – 4 wt%.

Polymetacryl additives were received by radical (co)polymerization decyl (meth)acrylate with styrene in benzene.

Determined that polymetacryl additives received by us, improve the viscosity-temperature and depressor characteristics of oil I-20A, and therefore, contribute to a reliable lubrication of friction units at power plants under different environmental conditions.

# Застосування в енергетичних установках загущеної присадками індустріальної ОЛИВИ

Тетяна Коваленко, Андрій Гарасим

Кафедра теплотехніки та теплових електричних станцій,  
Національний університет “Львівська політехніка”,  
УКРАЇНА, м. Львів, вул.С. Бандери, 12,  
E-mail: serdjuklvov@gmail.com

*Одержано багатофункціональні поліметакрилатні присадки та досліджено експлуатаційні властивості мастильної композиції загущеної оливи I-20A.*

**Ключові слова** – полімеризація, поліметакрилатні присадки, олива I-20A.

## I. Вступ

Мастильні оливи відіграють важливу роль в експлуатації сучасної техніки. Кожен двигун, агрегат, машина не можуть працювати без мастильного матеріалу, який запобігає тертю, зменшує зношування вузлів тертя. У тертьових парах виникає сила, що перешкоджає їх відносному рухові. На її подолання затрачається енергія, часто дуже значної кількості. Від правильного вибору мастильного матеріалу залежить витрата енергії на подолання тертя (витрата палива), зношування тертьових поверхонь.

На сьогоднішній день існує великий спектр мастильних матеріалів, до складу яких входять присадки з ефективними в'язкісно-температурними, депресорними, змашувальними, протизношувальними та іншими властивостями. Комплекс перерахованих властивостей забезпечують лише оливи з присадками, оскільки базові оливи не відповідають усім висунутим до них вимогам. Серед різноманіття асортименту одне з основних місць займають в'язкісні і депресорні присадки, які дозволяють створювати високоіндексні та універсальні мастильні композиції.

## II. Аналіз останніх досліджень

Аналіз літературних джерел [1, 2] показав, що для покращення експлуатаційних властивостей базових олив використовують багатофункціональні присадки. Більш широке розповсюдження в Україні отримали в'язкісні і депресорні присадки зарубіжних фірм („PohMax Oil Additives”, „Lubrizol”) ніж присадки марок ПМА-В і ПМА-Д, які виробляють в Російській Федерації. Це пов'язано з тим, що вони як за якістю так і за асортиментом поступаються відповідним зарубіжним аналогам. Крім того, присадки зазначених виробників у переважній більшості виконують лише функції загусника або депресора.

Виходячи із вищесказаного, дослідження в напрямку синтезу нових полімерних сполук з розширеною функціональністю та випробовування їх як багатофункціональних присадок є важливою науково-прикладною проблемою, вирішення якої дозволить

створювати якісні конкурентноздатні мастильні матеріали в Україні.

### III. Формулювання цілей статті

Одержати багатофункціональні поліметакрилатні присадки радикальною (ко)полімеризацією децилметта децилакрилату зі стиолом у бензолі та дослідити експлуатаційні властивості загущеної оливи I-20A.

### IV. Обговорення отриманих результатів

Індустріальну оливу застосовують для потреб енергетики, легкої та важкої промисловості, будівництва, а також сільського господарства з метою зниження тертя та зносу деталей різноманітного обладнання. Одночасно індустріальні оливи повинні відводити тепло від вузлів тертя, захищати деталі від корозії, очищати поверхні тертя від забруднення, бути ущільнюючим засобом, не допускати утворення піни при контакті з повітрям, запобігати утворенню стійких емульсій з водою, добре фільтруватися через фільтруючі елементи, бути нетоксичними, не мати неприємного запаху тощо.

Тому у даній роботі, для проведення експериментальних досліджень використовували базову індустріальну оливу I-20A, в яку вводили поліметакрилатні присадки у кількостях 1 – 4 % мас.

Поліметакрилатні присадки отримували радикальною (ко)полімеризацією децил(мет)-акрилату (Д(М)АК) зі стиолом (СТ) в бензолі [2].

Дослідження в'язкісно-температурних властивостей оливи I-20A здійснювали так:

- визначали залежність в'язкості від вмісту кополімеру в оливі;
- визначали залежність в'язкості від складу кополімеру.

На рис. 1 наведена залежність індексу в'язкості (ІВ) оливи I-20A від вмісту (ко)мономеру в полімері та від вмісту присадки в оливі.

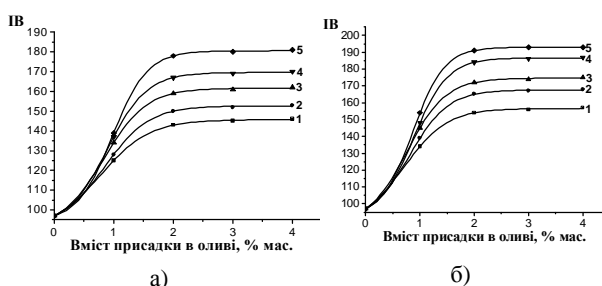


Рис. 1. Залежність ІВ від вмісту присадки в оливі та складу кополімеру: а – ДМАК:стирол і б – ДАК:стирол: 1 – 100:0; 2 – 90:10; 3 – 80:20; 4 – 70:30; 5 – 60:40

Індекс в'язкості загущених оливи зі збільшенням концентрації від 1 до 2 % мас. збільшується від 97 до 125 – 186 для (ко)полімерів ДАК:СТ, та до 134 – 198 для кополімерів ДМАК:СТ (див. рис. 1). Таку поведінку (ко)полімерів у розчині можна пояснити тим, що у розведених розчинах макромолекули у меншій мірі залежать одна від одної у своїх теплових рухах та

під впливом броунівських сил можуть приймати в розчині різноманітні форми. Подальше збільшення концентрації (ко)полімеру в оливі не призводить до істотного впливу на індекс в'язкості загущених оливи. Цей факт можна пояснити тим, що при збільшенні концентрації (ко)полімеру в розчині міжмолекулярна взаємодія макромолекул збільшується, внаслідок чого їх конформаційні форми об'єднуються. Тому за концентрацій до 2 % мас. в'язкість зразків загущених оливи мало залежить від температури та індекс в'язкості такої оливи високий.

Подальші дослідження полімерів здійснювали за їхньої концентрації 2 % мас. в оливі виходячи з того, що дана концентрація є оптимальною для використання полімерів як в'язкісних присадок до оливи (див. рис. 1).

Для оцінки якості оливи за умов низьких температур величина індексу в'язкості є недостатнім показником. Важливе значення має температура застигання, яка характеризує нижню межу працездатності оливи пов'язаною із активною втратою рухомості.

Для загущеної оливи I-20A була визначена температура застигання ( $T_{заст.}$ ) та виявлений депресорний ефект від використання модифікувальних полімерів [1].

Ефективність депресорної дії кополімерів Д(М)АК-СТ зумовлена сольватацією макромолекул ароматичними, циклічними та у меншій мірі парафіновими вуглеводнями. Значне пониження температури застигання оливи з кополімерами Д(М)АК-СТ зумовлено їхньою адсорбцією на парафінах та створенням захисних сольватних прошарків з ароматичних та циклічних вуглеводнів сольватованих на ланках стиолу.

### Висновок

Одержано поліметакрилатні присадки радикальною (ко)полімеризацією у бензолі та досліджено їх експлуатаційні властивості. Встановлено, що отримані нами поліметакрилатні присадки покращують в'язкісно-температурні та депресорні властивості оливи I-20A, а відповідно, сприяють надійному змащуванню вузлів тертя на електростанціях за різних природних умов.

### Література

- [1] Коваленко Т.П. Получение многофункциональных присадок сополимеризацией децилакрилата со стиолом // Материалы XIV Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных “ЛОМОНОСОВ” (11-14 квітня 2007 р.). – Том 2. – Москва: Московский государственный ун-т им. М.В. Ломоносова, 2007. — С. 488.
- [2] Лазутіна О. М. Синтез та властивості поліметакрилатних присадок до оливи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.17.07 – Хімічна технологія палива та паливно-мастильних матеріалів / О. М. Лазутіна. – Львів, 2008. – 21 с.