

УДК 621.89

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ И ТИПА ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ПРИСАДКИ НА ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МАСЕЛ

С. В. ВОРОНИН⁺, В. А. СТЕФАНОВ, Д. В. ОНОПРЕЙЧУК, И. Ю. САФОНЮК, Н. Н. АНОШКИНА

В работе рассмотрен механизм формирования и строение граничных смазочных пленок на поверхности металла при наличии разных типов присадок — жирных кислот и мезогенов холестерического типа, молекулы которых имеют в своем составе фенантреновый скелет. Приведены результаты лабораторных исследований трибологических свойств индустриального масла И-30А при добавлении в него указанных типов присадок в различной концентрации. Исследования проводились на четырёхшариковой машине трения по стандартной методике, при этом определялись основные показатели смазочной способности образцов масла с присадкой, такие как диаметр пятна износа, критическая нагрузка, индекс задира и нагрузка сваривания. По результатам исследований установлено, что наибольшее положительное влияние на смазочную способность индустриальных масел оказывает жидкокристаллическая присадка, в сравнении с жирной кислотой, причем максимальный противоизносный эффект наблюдается при концентрациях, лежащих внутри исследуемого диапазона. Такие данные указывают на наличие области рациональной концентрации жидкокристаллической присадки в индустриальном масле.

Ключевые слова: жидкий кристалл, присадка, трение, индустриальное масло, износ, трибологические свойства, смазочная способность.

DOI: 10.32864/0202-4977-2020-41-4-498-505

Литература

1. **Ермаков С. Ф.** Трибология жидкокристаллических наноматериалов и систем: монография. — Минск: Беларус. навука. — 2012
2. **Mori S. and Iwata H.** Relationship between Tribological Performance of Liquid Crystals and their Molecular Structure Crystals // Tribol. Int. — 1996, no. 29, 35—39
3. **Невская Г. Е., Томилини М. Г., Чигринов В. Г.** Жидкие кристаллы и их практическое использование // Жидкие кристаллы и их практическое использование. — 2009, № 1(27), 5—23
4. **Ахматов А. С.** Молекулярная физика граничного трения: монография. — М.: Физматгиз. — 1963
5. **Фукс Г. И.** Адсорбция и смазочная способность масел [Текст] // Трение и износ. — 1995, 398—414
6. **Купчинов Б. И. и др.** Исследование влияния жидких кристаллов на трение твердых тел / Трение и износ. — 1987 (8), № 4, 614—619
7. **Voronin S. V.** Development of Tribophysical Foundations of Lubricity of Liquidcrystal Additives to Base Oil // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. — 2015, no. 3(7), 53—57
8. **Тищенко В. Г., Черкашина Р. М.** Строение молекул и мезоморфизм производных стероидов. // Холестерические жидкие кристаллы. — Новосибирск: Ин-т теор. и прикл. механики. — 1976, 26—34
9. **Винарский М. С., Лурье М. В.** Планирование эксперимента в технологических исследованиях. — Киев: Техніка. — 1975
10. **Voronin S. V., Suranov A. V., and Suranov A. A.** The Effect of Carbon Nanoadditives on the Tribological Properties of Industrial Oils // Journal of Friction and Wear. — 2017, no. 5, 359—363

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта. Украина, 61050, г. Харьков, пл. Фейербаха, 7.
+ Автор, с которым следует вести переписку. e-mail: voronin.sergey@ukr.net.

Поступила в редакцию 05.02.20.

После доработки 06.05.20.

Принята к публикации 06.05.20.

Voronin S. V., Stefanov V. A., Onopreichuk D. V., Safoniuk I. Yu., and Anoshkina N. N. **Influence of concentration and type of liquid crystal additive on the tribological characteristics of industrial oils**

The paper considers the mechanism of formation and structure of boundary lubricating films on the metal surface in the presence of various types of additives - fatty acids and cholesteric type mesogens, whose molecules include a phenanthrene skeleton. The results of laboratory studies of the tribological properties of industrial oil I-30A with the addition of the indicated types of additives in various concentrations to it are presented. The studies were carried out on a four-ball friction machine according to the standard method, and the main indicators of the lubricating ability of oil samples with additives, such as the diameter of the wear spot, critical load, scoring index and welding load, were determined. According to the results of studies, it was found that the greatest positive effect on the lubricating ability of industrial oils is exerted by a liquid crystal additive in comparison with fatty acid, and the maximum antiwear effect is observed at concentrations lying within the studied range. Such data indicate the presence of a region of rational concentration of liquid crystalline additives in industrial oil.

Keywords: liquid crystal, additive, friction, industrial oil, wear, tribological properties, lubricity.

Образец цитирования: Воронин С. В., Стефанов В. А., Онопрейчук Д. В., Сафониук И. Ю., Аношкина Н. Н. Влияние концентрации и типа жидкокристаллической присадки на трибологические характеристики промышленных масел // Трение и износ. 2020. Т. 41. №4. С. 498–505.

Для приобретения полного текста статьи, обращайтесь в редакцию журнала.

Адрес редакции: 246050, ул.Кирова 32а, г. Гомель, Беларусь Телефон/факс: +375 (232) 34 06 36 / 34 17 11

Full text of articles can be purchased from the editorial office.

Address: 32a Kirov Street, Gomel, Belarus, 246050 Phone: +375 (232) 34 06 36. Fax: +375 (232) 34 17 11

E-mail: FWJ@tut.by

Web: <https://mpri.org.by/izdaniya/trenie-i-iznos/>