

Техническая информация

<http://doi.org/10.32864/polymmattech-2024-10-4-96-101>

УДК 621.89:678.048

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕРМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ БАЗОВЫХ МАСЕЛ: РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Е. Н. ВОЛНЯНКО¹⁺, Е. В. ВОРОБЬЕВА²

¹Институт механики металлополимерных систем имени В. А. Белого НАН Беларуси, ул. Кирова, 32а, 246050, г. Гомель, Беларусь

²Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, ул. Советская, 104, 246028, г. Гомель, Беларусь

Свойства смазочных материалов (СМ) оказывают определяющее влияние на работоспособность и ресурс машин и механизмов. Важнейшим фактором сохранения стабильности свойств СМ в процессе эксплуатации является стойкость их к окислению.

Цель работы — выработать рекомендации по использованию различных методов оценки окислительной стойкости базовых масел.

Выявлены основные стадии окисления СМ в процессе эксплуатации. При отсутствии антиокислительных присадок масла интенсивно окисляются, что приводит к их деградации и к катастрофическому износу поверхностей трения деталей и, как следствие, механизма в целом. В настоящее время существуют методики, позволяющие оценить окислительную стойкость СМ. Показано, что наиболее информативными и наименее затратными при проведении анализа являются экспресс-методы ИК-спектроскопии и ДСК. Для выработки регламента замены СМ эффективно дополнительное использование метода определения кислотного числа и синхронных методов, таких как масс-спектрометрия, хроматография.

Ключевые слова: антиокислительные присадки, кислотное число, стандартизированные методики, ИК-спектроскопия, дифференциальная сканирующая калориметрия, дифференциальный термический анализ, дифференциальная термическая гравиметрия.

METHODS FOR EVALUATING THE THERMAL OXIDATION OF BASE OILS. RECOMMENDATIONS FOR USE

E. N. VOLNYANKO¹⁺, E. V. VOROBYOVA²

¹V. A. Belyi Metal-Polymer Research Institute of National Academy of Sciences of Belarus, Kirov St., 32a, 246050, Gomel, Belarus

²F. Skorina Gomel State University, Sovetskaya St., 104, 246028, Gomel, Belarus

The properties of lubricants have a decisive influence on the performance and life of machines and mechanisms. The most important factor in maintaining the stability of lubricants properties during operation is their resistance to oxidation.

The purpose of the work is to develop recommendations on the use of various methods for assessing the oxidative resistance of base oils.

The main stages of lubricants oxidized, which leads to their degradation and to catastrophic wear of the friction surfaces of the parts and, as a result, the mechanism as a whole. Currently, there are methods to assess the oxidative resistance of lubricants. It is shown that the express methods of IR spectroscopy and DSC are the most informative and least costly in the analysis. Additional use of the acid number determination method and synchronous methods such as mass spectroscopy and chromatography is effective in developing the CM replacement regulations.

⁺ Автор, с которым следует вести переписку. E-mail: volnianko@mail.ru

Keywords: antioxidant additives, acid number, standardized methods, IR spectroscopy, differential scanning calorimetry, differential thermal analysis, differential thermal gravimetry.

Поступила в редакцию 22.11.2024

© Е. Н. Волнянко, Е. В. Воробьева, 2024

Для приобретения полного текста статьи, обращайтесь в [редакцию журнала](#)
Full text of articles can be purchased from the editorial office

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

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

E-mail: polmattex@gmail.com
Web: <http://mpri.org.by/izdaniya/pmt/>

Образец цитирования:

Волнянко Е. Н., Воробьева Е. В. Методы оценки термического окисления базовых масел: рекомендации по применению // Полимерные материалы и технологии. 2024. Т. 10, № 4. С. 89–95. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2024-10-4-89-95>

Citation sample:

Volnyanko E. N., Vorob'eva E. V. Metody otsenki termicheskogo okisleniya bazovykh masel: rekomendatsii po primeniyu [Methods for evaluating the thermal oxidation of base oils. Recommendations for use]. *Polimernye materialy i tekhnologii* [Polymer Materials and Technologies], 2024, vol.10, no. 4, pp. 89–95. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2024-10-4-89-95>

Литература

1. Рудник Л. Р. Присадки к смазочным материалам. Свойства и применение : пер. с англ. СПб. : Профессия, 2013. 927 с.
2. Ленартович Л. А., Прокопчук Н. Р., Шкодич В. Ф. Тепловое старение наполненных стабилизированных композиций (обзор) // Вестник технологического университета. 2015. Т. 18, № 9. С. 41–48.
3. Когда гидравлическое масло меняет свой цвет // Эксперт-Ойл : сайт компании [Электронный ресурс]. URL: http://www.expert-oil.com/articles/articles_133.html (дата обращения: 04.11.24).
4. Fitch J. Using Oil Analysis to Control Varnish and Sludge// Machinery lubrication. November 2024 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.machinerylubrication.com/Read/59/oil-analysis-varnish> (дата обращения: 04.11.24).
5. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул : пер. с англ. М. : Иностранная литература, 1963. 590 с.
6. Волнянко Е. Н., Воробьева Е. В., Макаренко О. А. Использование синхронного анализа термогравиметрия/дифференциальная сканирующая калориметрия/ИК-спектроскопия для изучения пиролиза полимерных композитов // Полимерные материалы и технологии. 2022. Т. 8, № 2. С. 72–78. doi: 10.32864/polymmattech-2022-8-2-72-78

References

1. Rudnik L. R. *Prisadki k smazochnym materialam. Svoystva I primeneniye* [Additives to lubricants : Properties and application]. Saint-Petersburg : Professiya Publ., 2013. 927 p.
2. Lenartovich L. A., Prokopchuk N. R., Shkodich V. F. Teplovoe starenie napolnennykh stabilizirovannykh kompozitsiy (obzor) [Thermal aging filled with stabilized compositions (review)]. *Vestnik tekhnologicheskogo universiteta* [Herald of Technological University], 2015, vol. 18, no. 9, pp. 41–48.
3. Kogda gidravlichesкое maslo menyaet svoy tsvet [In which case does the hydraulic oil changes its color]. Available at: http://www.expert-oil.com/articles/articles_133.html (accessed 04.11.24).
4. Fitch J. Using Oil Analysis to Control Varnish and Sludge// Machinery lubrication (2024). Available at: <https://www.machinerylubrication.com/Read/59/oil-analysis-varnish> (accessed 04.11.24).
5. Bellami L. *Infrakrasnye spektry slozhnykh molekul* [Infrared spectra of complex molecules]. Moscow : Inostrannaya literature Publ., 1963. 590 p.
6. Volnyanko E. N., Vorob'eva E. V., Makarenko O. A. Ispol'zovanie sinkhronnogo analiza termogravimetriya/ differentsial'naya skaniryushchaya kalorimetriya/IK-spektroskopiya dlya izucheniya piroliza polimernykh kompozitov [Use of synchronous analysis thermogravimetry/differential scanning calorimetry/IR spectroscopy to study the pyrolysis of polymer composites]. *Polimernye materialy i tekhnologii* [Polymer Materials and Technologies], 2022, vol. 8, no. 2, pp. 72–78. doi: 10.32864/polymmattech-2022-8-2-72-78