

УДК 544.032.2

Экстремально высокий износ стальных поверхностей в смесях полиорганосилоксанов, содержащих 10 мас. % углеводородных масел

Г.Ф. Павелко

Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН,
Ленинский просп., 29, г. Москва 119991, Россия

Поступила в редакцию 08.12.2022.

После доработки 08.04.2023.

Принята к публикации 17.04.2023.

Впервые исследовано влияние 2,2,6,6-тетраметилпиперидина (ТМП), *пара*-кумилфенола (ПКФ), 2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенола (ДТБМФ), перекиси дикумила (ПДК), 2,2,6,6-тетраметилпиперидин-1-оксида (ТМПО), додекантиола (DdSH), дибутилдисульфида (Bu_2S_2), дидодецилдисульфида (Dd_2S_2) и молекулярного кислорода на показатели износа ($D_{\text{и}}$) очищенного вазелинового масла (ОВМ), гексадекана (ГД), полиэтилсилоксана (ПЭС-5) и смесь ПЭС-5, содержащую 10 мас. % ОВМ или ГД. Причина экстремально высокого износа стальных поверхностей в растворе ПЭС-5, содержащем 10 мас. % углеводородных смазок, заключается в антагонизме полиорганосилоксанов с углеводородными смазками и в недостатке молекулярного кислорода, необходимого для образования сервовитной плёнки. Перспективность исследований смесей полиорганосилоксанов и углеводородов состоит в том, чтобы найти такую смесь, которая бы обладала синергизмом в противоизносной области. Актуальными могут быть также исследования добавок и газовых сред. Полученные результаты исследования смесей полиорганосилоксанов, содержащих около 10 мас. % углеводородных смазок, могут быть эффективно использованы для снижения износа стальных поверхностей, работающих в атмосфере кислорода.

Ключевые слова: экстремально высокий износ, противоизносные добавки, показатели износа, граничное трение, синергизм, антагонизм.

DOI: 10.32864/0202-4977-2023-44-2-180-184

Адрес для переписки:

Г.Ф. Павелко
Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН,
Ленинский просп., 29, г. Москва 119991, Россия
e-mail: george.pavelko@gmail.com

Для цитирования:

Г.Ф. Павелко.
Экстремально высокий износ стальных поверхностей в смесях полиорганосилоксанов, содержащих 10 мас. % углеводородных масел.
Трение и износ.
2023. — Т. 44, № 2. — С. 180–184.
DOI: 10.32864/0202-4977-2023-44-2-180-184

Address for correspondence:

G.F. Pavelko
Institute of Petrochemical Synthesis A.V. Topchiev RAS,
Leninsky Prospekt, 29, Moscow 119991, Russia
e-mail: george.pavelko@gmail.com

For citation:

G.F. Pavelko.
[Extremely High Wear of Steel Surfaces in Polyorganosiloxane Mixtures Containing 10 wt. % Hydrocarbon Oils].
Trenie i Iznos.
2023, vol. 44, no. 2, pp. 180–184 (in Russian).
DOI: 10.32864/0202-4977-2023-44-2-180-184

Extremely High Wear of Steel Surfaces in Polyorganosiloxanes Mixtures Containing 10 wt. % Hydrocarbon Oils

G.F. Pavelko

*Institute of Petrochemical Synthesis A.V. Topchiev RAS,
Leninsky Prospekt, 29, Moscow 119991, Russia*

Received 08.12.2022.

Revised 08.04.2023.

Accepted 17.04.2023.

Abstract

The effect of 2,2,6,6-tetramethylpiperidine (TMP), *para*-cumylphenol (PCP), 2,6-di-*tert*-butyl-4-methylphenol (DTBP), dicumyl peroxide (DCP), 2,2,6,6-tetramethylpiperidine-1-oxyl (TMPO), dodecantiol (DdSH), dibutyl disulfide (Bu₂S₂) was studied for the first time, didodecyl disulfide (Dd₂S₂) and molecular oxygen on the wear index (W_i) of purified Vaseline oil (PVO), hexadecane (HD), polyethylsiloxane (PES-5) and a mixture of PES-5 containing 10 wt. % OVM or GD. The reason for the extremely high wear of steel surfaces in a solution of PES-5 containing 10 wt. % of hydrocarbon lubricants, consists in the antagonism of polyorganosiloxanes with hydrocarbon lubricants and in the lack of molecular oxygen necessary for the formation of a servovite film. The prospect of studying mixtures of polyorganosiloxanes and hydrocarbons is to find a mixture that would have synergism in the anti-wear area. Studies of additives and gaseous media can also be promising. The obtained results of the study of mixtures of polyorganosiloxanes containing about 10 % by weight of hydrogen lubricants can be effectively used to reduce the wear of steel surfaces operating in an oxygen atmosphere.

Keywords: extremely high wear, anti-wear additives, wear index, boundary friction, synergism, antagonism.

DOI: 10.32864/0202-4977-2023-44-2-180-184

Адрес для переписки:

Г.Ф. Павелко
Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН,
Ленинский просп., 29, г. Москва 119991, Россия
e-mail: george.pavelko@gmail.com

Для цитирования:

Г.Ф. Павелко.
Экстремально высокий износ стальных поверхностей в смесях полиорганосилоксанов, содержащих 10 мас. % углеводородных масел.
Трение и износ.
2023. — Т. 44, № 2. — С. 180–184.
DOI: 10.32864/0202-4977-2023-44-2-180-184

Address for correspondence:

G.F. Pavelko
Institute of Petrochemical Synthesis A.V. Topchiev RAS,
Leninsky Prospekt, 29, Moscow 119991, Russia
e-mail: george.pavelko@gmail.com

For citation:

G.F. Pavelko.
[Extremely High Wear of Steel Surfaces in Polyorganosiloxanes Mixtures Containing 10 wt. % Hydrocarbon Oils].
Trenie i Iznos.
2023, vol. 44, no. 2, pp. 180–184 (in Russian).
DOI: 10.32864/0202-4977-2023-44-2-180-184

Список использованных источников

1. Павелко Г.Ф., Бордубанова Е.Г., Займовская Т.А., Бондаренко Г.Н., Лядов А.С., Паренного О.П. Аномальная зависимость противоизносных свойств от состава смеси углеводородных масел с полиорганосилоксанами // Трение и износ. — 2018 (39), № 3, 299—303
2. Виноградов Г.В., Наметкин И.С., Носов М.И. Полисилоксаны как антифрикционные присадки к нефтяным смазочным маслам // Нефтехимия. — 1963 (3), № 5, 792—798
3. Weng L., Wang H., Feng D., Liu W., and Xue Q. Tribological behavior of the Synthetic Chlorine- and Fluorine-Containing Silicon Oil as Aerospace Lubricant // Ind. Lubr. Tribol. — 2008 (60), 216—221
4. Lv M., Yang L., Wang Q., Wang T., and Liang Y. Tribological Performance and Lubrication Mechanism of Solid-Liquid Lubricating Materials in High-Vacuum and Irradiation Environments // Tribol. Lett. — 2015, (59), Article: 20 <https://doi.org/10.1007/s11249-015-0532-3>
5. Reid E.E. Organic Chemistry of Bivalent Sulfur. — N.-Y.: Chemical Publishing Co. — 1960 (III)
6. Розанцев Э.Г. Свободные иминоксильные радикалы. — М.: Химия. — 1970
7. Кобозова Р.И., Опарина Е.М., Тубьянская Г.С., Левкина Н.К. Стабилизация полиэтилсилоксановых жидкостей присадками // Хим. и технол. топлив и масел. — 1967, № 3, 53—55

References

1. Pavelko G.F., Bordubanov E.G., Zajmovskaya T.A. Bondarenko G.N., Lyadov A.S., Parenago O.P. Anomalous dependence of anti-wear properties on the composition of a mixture of hydrocarbon oils with polyorganosiloxanes // Trenie i iznos. — 2018 (39), № 3, 299—303 (in Russian)
2. Vinogradov G.V., Nametkin I.S., Nosov M.I. Polysiloxanes as antifriction additives for petroleum lubricating oils // Neftekhimiya. — 1963 (3), № 5, 792—798 (in Russian)
3. Weng L., Wang H., Feng D., Liu W., Xue Q. Tribological behavior of the Synthetic Chlorine- and Fluorine-Containing Silicon Oil as Aerospace Lubricant // Ind. Lubr. Tribol. — 2008 (60), 216—221
4. Lv M., Yang L., Wang Q., Wang T., Liang Y. Tribological Performance and Lubrication Mechanism of Solid-Liquid Lubricating Materials in High-Vacuum and Irradiation Environments // Tribol. Lett. — 2015, (59), Article: 20 <https://doi.org/10.1007/s11249-015-0532-3>
5. Reid E.E. Organic Chemistry of Bivalent Sulfur. — N.-Y.: Chemical Publishing Co. — 1960 (III)
6. Rozancev E.G. Free iminoxyl radicals. — M.: Himiya. — 1970 (in Russian)
7. Kobozova R.I., Oparina E.M., Tubyanskaya G.S., Levkina N.K. Stabilization of polyethylsiloxane fluids with additives // Him. i tekhnol. topliv i masel. — 1967, № 3, 53—55 (in Russian)

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