

УДК 678.743.41: 678.046.76

Триботехнические свойства композитов на основе разных марок фторопласта-4 и углеродных волокон

В.А. Шелестова, П.Н. Гракович, И.С. Шилько, А.С. Брундуков, В.А. Стратанович, Д.М. Гутев, Л.Ф. Иванов

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

Поступила в редакцию 28.09.2020.

После доработки 11.01.2021.

Принята к публикации 11.01.2021.

В работе изучено триботехническое поведение в условиях трения без смазки и механические свойства фторопластовых композитов с дискретными углеродными волокнами, полученных из разных марок фторопласта-4 (Ф-4, ПТФЭ). Размер частиц порошка ПТФЭ и его механические свойства оказывают влияние на триботехнические свойства композитов с углеродными волокнами. Износстойкость и фактор-PV выше, а коэффициент трения ниже для композита на основе Ф-4 марки ПН 90, частицы порошка которого отличаются большими размерами, чем частицы ПТФЭ остальных изученных марок. Композит, изготовленный из модифицированного мелкодисперсного ПТФЭ (марка TFM 1705), показал самые высокие модуль упругости и прочность. Сделано предположение, что крупные частицы ПТФЭ, отрицательно влияя на механические свойства композита, при трении способствуют более интенсивному образованию плёнки переноса, а также уменьшают площадь контакта, что снижает коэффициент трения при увеличении давления в зоне трения.

Ключевые слова: политетрафторэтилен, фторопласт-4, композит, углеродные волокна, коэффициент трения, интенсивность изнашивания, PV-фактор.

DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-121-127

Адрес для переписки:

В.А. Шелестова
Институт механики металлокомпозитных систем
имени В.А. Белого НАН Беларусь,
ул. Кирова 32а, г. Гомель 246050, Беларусь
e-mail: sheles_v@mail.ru

Address for correspondence:

V.A. Shelestova
V.A.Belyi Metall-Polymer Research Institute of National Academy of
Sciences of Belarus,
32a Kirov St., Gomel, 246050, Belarus
e-mail: sheles_v@mail.ru

Для цитирования:

В.А. Шелестова, П.Н. Гракович, И.С. Шилько, А.С. Брундуков,
В.А. Стратанович, Д.М. Гутев, Л.Ф. Иванов.

Триботехнические свойства композитов на основе разных марок
фторопласта-4 и углеродных волокон.

Трение и износ.

2021. — Т. 42. — С. 121—127.

DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-121-127

For citation:

V.A. Shelestova, P.N. Grakovich, I.S. Shilko, A.S. Brundukov,
V.A. Strataniovich, D.M. Gutsev, and L.F. Ivanov.

[Tribotechnical Properties of Composites Based on Different Grades of
Fluoroplastic-4 and Carbon Fibers].

Trenie i Iznos.

2021, vol. 42, no. 2, pp. 121—127 (in Russian).

DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-121-127

Tribotechnical Properties of Composites Based on Different Grades of Fluoroplastic-4 and Carbon Fibers

V.A. Shelestova, P.N. Grakovich, I.S. Shilko, A.S. Brundukov, V.A. Stratanovich, D.M. Gutsev, and L.F. Ivanov

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

Received 28.09.2020.

Revised 11.01.2021.

Accepted 11.01.2021.

Abstract

The paper studies the tribotechnical behavior under conditions of friction without lubrication and the mechanical properties of fluoroplastic composites with discrete carbon fibers obtained from different grades of fluoroplastic-4 (F-4, PTFE). The particle size of PTFE powder and its mechanical properties influence the tribotechnical properties of composites with carbon fibers. The wear resistance and PV factor are higher, and the friction coefficient is lower for the composite based on F-4 grade PN 90, the powder particles of which are larger than the PTFE particles of the other studied grades. The composite made of modified fine-particle PTFE (grade TFM 1705) showed the highest modulus of elasticity and strength. It is assumed that large PTFE particles, negatively affecting the mechanical properties of the composite, during friction contribute to a more intense formation of a transfer film, and also reduce the contact area, which reduces the friction coefficient with increasing pressure in the friction zone.

Keywords: polytetrafluoroethylene, fluoroplastic-4, composite, carbon fibers, friction coefficient, wear rate, PV factor.

DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-121-127

Адрес для переписки:

В.А. Шелестова
Институт механики металлокомпозитных систем
имени В.А. Белого НАН Беларусь,
ул. Кирова 32а, г. Гомель 246050, Беларусь
e-mail: sheles_v@mail.ru

Address for correspondence:

V.A. Shelestova
V.A. Belyi Metal-Polymer Research Institute of National Academy of
Sciences of Belarus,
32a Kirov St., Gomel, 246050, Belarus
e-mail: sheles_v@mail.ru

Для цитирования:

В.А. Шелестова, П.Н. Грakovич, И.С. Шилько, А.С. Брундуков,
В.А. Стратанович, Д.М. Гутсев, Л.Ф. Иванов.

Триботехнические свойства композитов на основе разных марок
фторопластика-4 и углеродных волокон.

Трение и износ.

2021. — Т. 42. — С. 121—127.

DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-121-127

For citation:

V.A. Shelestova, P.N. Grakovich, I.S. Shilko, A.S. Brundukov,
V.A. Stratanovich, D.M. Gutsev, and L.F. Ivanov
[Tribotechnical Properties of Composites Based on Different Grades of
Fluoroplastic-4 and Carbon Fibers].

Trenie i Iznos.

2021, vol. 42, no. 2, pp. 121—127 (in Russian).

DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-121-127

Список использованных источников

- Пугачев А.К., Росляков О.А. Переработка фторопластов в изделия. — Л.: Химия. — 1987
- Гракович П.Н., Шелестова В.А., Шумская В.Ю., Шилько И.С., Гуцев Д.М., Башлакова А.Л., Целуев М.Ю. Влияние типа углеволокнистого наполнителя на физико-механические и триботехнические свойства фторопластовых композитов // Трение и износ. — 2019 (40), № 1, 669—675
- Пугачёв Д.В., Бузник В.М., Столин А.М., Вопилов Ю.Е., Бароние Г.С. Влияние структурных факторов на кинетику уплотнения фторопластов различных марок // Вестник Тамбовского государственного технического университета. — 2011 (17), № 2, 552—562
- Васильев А.П., Охлопкова А.А., Стручкова Т.С., Алексеев А.Г., Колесова Е.С., Гракович П.Н. Эксплуатационные характеристики политетрафторэтилена разных марок, модифицированных углеродными волокнами // Вестник СВФУ. — 2017, № 4 (60), 34—46.
- Смелов А.В. Механические свойства и трибологические возможности модифицированного политетрафторэтилена // Современные проблемы науки и образования. — 2012, № 6, 73.
- Tebbe M., Schlip M., and Ziegmann G. Developing a Roadmap of Modified PTFEs // Zeitschrift Kunststofftechnik / Journal of Plastics Technology. — 2016 (12), no. 5, 414—448.
- Пугачев А.К. Антифрикционные композиции на основе ПТФЭ. — Санкт-Петербург. — 2012

References

- Pugachev A.K., Roslyakov O.A. Pererabotka ftoroplastov v izdeliya. — L.: Himiya. — 1987 (in Russian).
- Grakovich P.N., Shelestova V.A., Shumskaya V.Yu., Shilko I.S., Gutsev D.M., Bashlakova A.L., Tseluev M.Yu. Influence of the Type of Carbon Fiber Filler on the Physical–Mechanical and Tribological Properties of PTFE Composites // Journal of Friction and Wear. — 2019 (40), no. 1, 11—16.
- Pugachev D.V., Buznik V.M., Stolin A.M., Vopilov Yu.E., Baronie G.S. Vliyanije strukturnykh faktorov na kinetiku uplotneniya ftoroplastov razlichnykh marok // Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. — 2011 (17), № 2, 552—562 (in Russian).
- Vasil'yev A.P., Okhlopkova A.A., Struchkova T.S., Alekseyev A.G., Kolesova Ye.S., Grakovich P.N. Ekspluatatsionnyye kharakteristiki politetraftoretilena raznykh marok, modifitsirovannykh uglerodnymi voloknami // Vestnik SVFU. — 2017, № 4 (60), 34—46 (in Russian).
- Smelov A.V. Mekhanicheskiye svoystva i tribologicheskiye vozmozhnosti modifitsirovannogo politetraftoretilena // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. — 2012, № 6, 73. (in Russian).
- Tebbe M., Schlip M., and Ziegmann G. Developing a Roadmap of Modified PTFEs // Zeitschrift Kunststofftechnik / Journal of Plastics Technology. — 2016 (12), no. 5, 414—448.
- Pugachev A.K. Antifriktionnyye kompozitsii na osnove PTFE. — Sankt-Peterburg. — 2012 (in Russia)

Для приобретения полного текста статьи, обращайтесь в редакцию журнала.
Адрес редакции: 246050, ул. Кирова 32а, г. Гомель, Belarus. 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/>