

УДК 531.44: 678.675

Влияние на износ структуры нанокompозитов на основе полиэфиркетона

Г.В. Козлов, И.В. Долбин

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова,
ул. Чернышевского, 173, г. Нальчик 360004, КБР, Россия

Поступила в редакцию 09.03.2022.

После доработки 21.08.2022.

Принята к публикации 22.08.2022.

Исследованы структурные аспекты фрикционного износа полиэфиркетона, армированного четырьмя типами нанонаполнителей. Показано, что эта важная характеристика фрикционного процесса полимерных нанокompозитов контролируется двумя основными параметрами: структурой нанокompозита и видом его разрушения в контакте с контртелом. Отмечено, что эти факторы взаимосвязаны — если фрактальная размерность структуры меньше 2,5, то реализуется хрупкий механизм износа (усталостный механизм), сопровождаемый усилением фрикционного износа. Если указанная размерность находится в интервале 2,5—3,0, то происходит переход к вязкому (квазивязкому) типу разрушения и снижению износа. Повышение фрактальной размерности (грубо говоря, уплотнение структуры нанокompозита) всегда приводит к снижению фрикционного износа нанокompозита безотносительно к типу его разрушения.

Ключевые слова: нанокompозит, полиэфиркетон, фрикционный износ, структура, тип разрушения, фрактальная размерность.

DOI: 10.32864/0202-4977-2022-43-4-414-419

Адрес для переписки:

И.В. Долбин
Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова,
ул. Чернышевского, 173, г. Нальчик 360004, КБР, Россия
e-mail: i_dolbin@mail.ru

Address for correspondence:

I.V. Dolbin
Kh.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University,
Chernyshevsky St., 173, Nal'chik 360004, Russia
e-mail: i_dolbin@mail.ru

Для цитирования:

Г.В. Козлов, И.В. Долбин.
Влияние на износ структуры нанокompозитов на основе
полиэфиркетона.
Трение и износ.
2022. — Т. 43, № 4. — С. 414—419.
DOI: 10.32864/0202-4977-2022-43-4-414-419

For citation:

G.V. Kozlov and I.V. Dolbin.
[The Structural Aspects of Frictional Wear of Nanocomposites on the
Base of Polyetherketone].
Trenie i Iznos.
2022, vol. 43, no. 4, pp. 414—419 (in Russian).
DOI: 10.32864/0202-4977-2022-43-4-414-419

The Structural Aspects of Frictional Wear of Nanocomposites on the Base of Polyetherketone

G.V. Kozlov and I.V. Dolbin

*Kh.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University,
Chernyshevsky St., 173, Nal'chik 360004, Russia*

Received 09.03.2022.

Revised 21.08.2022.

Accepted 22.08.2022.

Abstract

The structural aspects of frictional wear of polyetherketone, reinforced with four types of nanofiller, were studied. It has been shown that this important characteristic of frictional processes of polymer nanocomposites is controlled by two basic parameters, namely: nanocomposite structure and its fracture type in contact with contrbody. What is more, these factors are interconnected — if the fractal dimension of structure is smaller of 2.5 then brittle mechanism of wear is realized (fatigue mechanism), accompanied by increasing of frictional wear. If the indicated dimension is within the limits of 2.5—3.0, then the transition to ductile (quasi-ductile) fracture type and wear reduction occurs. The fractal dimension enhancement (roughly speaking, densification of nanocomposite structure) results always to reduction of frictional wear of nanocomposite irrespective of its fracture type.

Keywords: nanocomposite, polyetherketone, frictional wear, structure, fracture type, fractal dimension.

DOI: 10.32864/0202-4977-2022-43-4-414-419

Адрес для переписки:

И.В. Долбин
Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова,
ул. Чернышевского, 173, г. Нальчик 360004, КБР, Россия
e-mail: i_dolbin@mail.ru

Address for correspondence:

I.V. Dolbin
Kh.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University,
Chernyshevsky St., 173, Nal'chik 360004, Russia
e-mail: i_dolbin@mail.ru

Для цитирования:

Г.В. Козлов, И.В. Долбин.
Влияние на износ структуры нанокompозитов на основе полиэфиркетона.
Трение и износ.
2022. — Т. 43, № 4. — С. 414—419.
DOI: 10.32864/0202-4977-2022-43-4-414-419

For citation:

G.V. Kozlov and I.V. Dolbin.
[The Structural Aspects of Frictional Wear of Nanocomposites on the Base of Polyetherketone].
Trenie i Iznos.
2022, vol. 43, no. 4, pp. 414—419 (in Russian).
DOI: 10.32864/0202-4977-2022-43-4-414-419

Список использованных источников

1. **Kalin M., Zalaznik M., and Novak S.** Wear and Friction of Poly-Ether-Ether-Ketone (PEEK) Filled with Graphene, WS₂ and CNT Nanoparticles // *Wear*. — 2015 (**332-333**), 855—862
2. **Puertolas J.A., Castro M., Morris J.A., Rios R., and Anson-Casaos A.** Tribological and Mechanical Properties of Graphene Nanoplatelet/PEEK Composites // *Carbon*. — 2019 (**141**), no. 1, 107—122
3. **Атлукханова Л.Б., Козлов Г.В., Долбин И.В.** Структурная модель фрикционных процессов для нанокompозитов полимер/углеродные нанотрубки // *Трение и износ*. — 2019 (**40**), № 5, 616—622
4. **Das B., Prasad K.E., Ramamurty U., and Rao C.N.R.** Nano-Indentation Studies on Polymer Matrix Composites Reinforced by Few-Layer Graphene // *Nanotechnology*. — 2009 (**20**), no. 3, 1—5
5. **Kozlov G.V. and Mikitaev A.K.** Structure and Properties of Nanocomposites Polymer/Organoclay. — Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH and Comp. — 2013
6. **Баланкин А.С.** Синергетика деформируемого тела. — М.: Изд-во Мин-ва Обороны СССР. — 1991

References

1. **Kalin M., Zalaznik M., and Novak S.** Wear and Friction of Poly-Ether-Ether-Ketone (PEEK) Filled with Graphene, WS₂ and CNT Nanoparticles // *Wear*. — 2015 (**332-333**), 855—862
2. **Puertolas J.A., Castro M., Morris J.A., Rios R., and Anson-Casaos A.** Tribological and Mechanical Properties of Graphene Nanoplatelet/PEEK Composites // *Carbon*. — 2019 (**141**), no. 1, 107—122
3. **Atlukhanova L.B., Kozlov G.V., and Dolbin I.V.** Structural Model of Frictional Processes for Polymer/Carbon Nanotube Nanocomposites // *Friction and Wear*. — 2019 (**40**), no. 5, 475—479
4. **Das B., Prasad K.E., Ramamurty U., and Rao C.N.R.** Nano-Indentation Studies on Polymer Matrix Composites Reinforced by Few-Layer Graphene // *Nanotechnology*. — 2009 (**20**), no. 3, 1—5
5. **Kozlov G.V. and Mikitaev A.K.** Structure and Properties of Nanocomposites Polymer/Organoclay. — Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH and Comp. — 2013
6. **Balankin A.S.** Sinergetika deformiruемого tela [Synergetics of Deformable Body]. — Moscow: Ministerstvo Oborony SSSR Publ. — 1991 (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