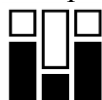


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 22.06.01 Технологии материалов/Порошковая  
металлургия и композиционные материалы

Инженерная школа новых производственных технологий

Отделение материаловедения

**Научно-квалификационная работа**

| Тема научно-квалификационной работы   |
|---|
| <b>Износостойкие композиты на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена с армирующими волокнами различной размерности</b> |

УДК 678.742.2-036-037.477

Аспирант

| Группа | ФИО                          | Подпись | Дата |
|--------|------------------------------|---------|------|
| A5-48  | Алексенко Владислав Олегович |         |      |

Руководителя профиля подготовки

| Должность | ФИО          | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент    | Овечкин Б.Б. | к.т.н., доцент            |         |      |

Руководитель отделения

| Должность | ФИО           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Профессор | Клименов В.А. | д.т.н.,<br>профессор      |         |      |

Научный руководитель

| Должность | ФИО        | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|------------|---------------------------|---------|------|
| Профессор | Панин С.В. | д.т.н.,<br>профессор      |         |      |

Научно – квалификационная работа посвящена исследованию процессов повышения износостойкости и механических свойств композиционных материалов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена с армирующими волокнами различной размерности.

Объектом исследования являлись: сверхвысокомолекулярный полиэтилен марки GUR-2122 (Ticona, Германия) молекулярной массой 4,5 млн. и размером частиц  $5 \div 15$  мкм; волокна волластонита средней длиной  $\sim 40$  мкм ( $\varnothing 4$  мкм); волокна базальта, средней длиной  $\sim 200$  мкм ( $\varnothing 25$  мкм) и частицы базальта ( $\varnothing 10$  мкм); стекловолокно средней длиной  $\sim 200$  мкм ( $\varnothing 10$  мкм), углеродные нановолокна Таунит (ООО «НаноТехЦентр») ( $\varnothing=60$  нм), короткие углеродные микроволокна средней длиной  $\sim 70$  и  $200$  мкм ( $\varnothing 7,5$  мкм) и длинные волокна  $\sim 2$  мм (ООО «ЗУКМ»).

Исследованы физико – механические и триботехнические характеристики композитов на основе СВМПЭ, наполненных армирующими волокнами различной размерности, в условиях различных нагрузок и скоростей скольжения ( $60 \text{ Н} \times 0,3 \text{ м/с}$ ,  $60 \text{ Н} \times 0,5 \text{ м/с}$ ,  $140 \text{ Н} \times 0,3 \text{ м/с}$ ,  $140 \text{ Н} \times 0,5 \text{ м/с}$ ).

Показано, что ненаполненный СВМПЭ испытывает значительный износ в условиях высоких нагрузок. Выявлены закономерности развития деформационных процессов в поверхностном слое трения, приводящие к увеличению скорости изнашивания за счет деструкции полимера. Установлено, что введение армирующих волокон до 10 вес. % в состав СВМПЭ, позволяет повысить механические характеристики композиционного материала. Показано, что введение волокнистых наполнителей повышает износостойкость композитов на основе СВМПЭ за счет подавления деформационных процессов на поверхности трения. Впервые предложен способ повышения износостойкости СВМПЭ, иерархическим армированием нано- и миллиметровыми углеродными волокнами.