ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/284

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ИСХОДНОГО ПОРОШКА СВМПЭ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИТОВ, АРМИРОВАННЫХ ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫМ СТЕКЛОВОЛОКНОМ

^{1,2}Панин С.В., ²Хуан Цитао, ¹Корниенко Л.А., ^{1,2}Буслович Д.Г., ^{1,2}Алексенко В.О.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск*

²*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск*

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) обладает рядом уникальных свойств (износостойкость, низкий коэффициент трения, биоинертность), определяющих его приоритетные области промышленного и медицинского применения. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен, обладая достаточно высокими характеристиками прочности, а также низким коэффициентом трения, высокой износо- и химической стойкостью в агрессивных средах, находит применение в узлах трения машин и механизмов, а также в медицине для изготовления компонентов ортопедических имплантатов.

Известно, что стекловолокно широко используется в качестве наполнителя для полимерных композиционных материалов, прежде всего для повышения их механических свойств. Однако неполярная природа СВМПЭ обуславливает низкую межфазную адгезию, поэтому обработка стекловолокон с помощью силансодержащих модификаторов позволяет улучшить сцепление между компонентами, обуславливая одновременно повышение механических и триботехнических свойств СВМПЭ -композиов. В настоящей работе поставлена задача изучить влияние исходного размера порошка СВМПЭ на структуру и трибомеханические характеристики композиов со стекловолокном, функционализированным силансодержащим модификатором. Провести сравнительный анализ механических и триботехнических характеристик композиов на основе двух исходных порошков (GUR-2122 и GUR-4120) в различных условиях трибоиспытаний.

В работе использовали порошки СВМПЭ фирмы Ticona (GUR-2122) с молекулярной массой 4,5 млн и размером отдельных частиц 5 мкм (слабо агломерированных в крупные фрагменты размером до 120-150 мкм), (GUR-4120) с молекулярной массой 4,5 млн и размером порошинок 180 мкм, рубленые стекловолокна (PCB) длиной 2 мм (поставщик ООО «Графит Про», Москва); силансодержащий модификатор KH550 (ООО Дунгуань, Китай), представляющий собой 3-аминопропилтриэтоксисилан (химическая формула $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$).

Объемные образцы композиов получали горячим прессованием с помощью пресса МС-500 в пресс-форме, обогреваемой кольцевой разъемной печью с цифровым управлением (ООО «ИТМ», Томск). Давление при компрессионном спекании составляло 10 МПа; температура – 200 °С; скорость последующего охлаждения - 3-4 °С/мин. Износостойкость образцов в режиме сухого трения определяли по схеме «шар-по-дису» при нагрузке на образец $P=5$ Н и скорости скольжения $V=0.3$ м/с на трибометре CSEM CH-2000 (SCSEM, согласно ASTM G99/DIN 50324). Структурные исследования проводили на растровом электронном микроскопе LEO EVO 50 при ускоряющем напряжении 20 кВ по поверхностям скола, полученным механическим разрушением образцов с надрезом, предварительно выдержанных в жидком азоте.

Показано, что исходный размер порошка в условиях равной молекулярной массы определяет характер распределения стекловолокон в матрице, и, как следствие, механические и триботехнические свойства композиов. Установлено, что стеклонеполненный композит на основе мелкодисперсного порошка GUR-2122 обладает более высокими трибомеханическими характеристиками по сравнению с крупнодисперсным GUR-4120. На основании полученных результатов для антифрикционных приложений в трибоузлах рекомендуется применять композит на основе мелкодисперсного порошка «СВМПЭ + 10 вес. % PCB», в котором волокнистый наполнитель функционализирован аппретом KH550.