

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА ВВОДИМЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ

ГО ФУЦЗАЙ, Н.З.МАДАМИНОВ, А. А. КОНДРАТЮК

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail:madnodir@mail.ru

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) представляет собой линейный конструкционный термопластик с превосходными свойствами: высокой прочностью, коррозионной стойкостью, самосмазывающимися свойствами и работоспособностью при низких температурах. Добавление наполнителей является одним из самых простых и эффективных методов модификации СВМПЭ с целью получения дополнительных особых свойств характерных для материалов конструкционного назначения [1].

Для исследований были изготовлены композиты на основе СВМПЭ с наполнителями в виде органического - УНТ (углеродные нанотрубки) и неорганического - диоксида циркония в количествах 0,5, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 25% (вес.) [2,3]. Измерение твердости проводилось с помощью твердомера «ТКМ-359». Исследования на износостойкость проводились на установке для исследования износа «ИИП-1». Исследования на растяжение композитов проводились на машине «Instron 5582» [4].

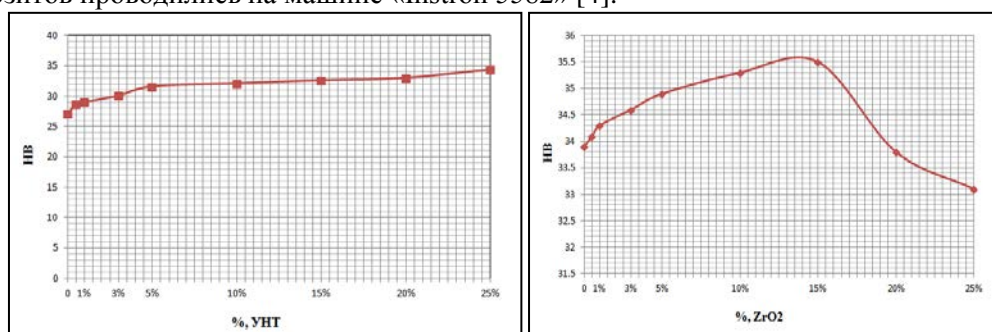


Рисунок 1 – Твердость по Бринеллю композитов с различным содержанием УНТ и ZrO_2

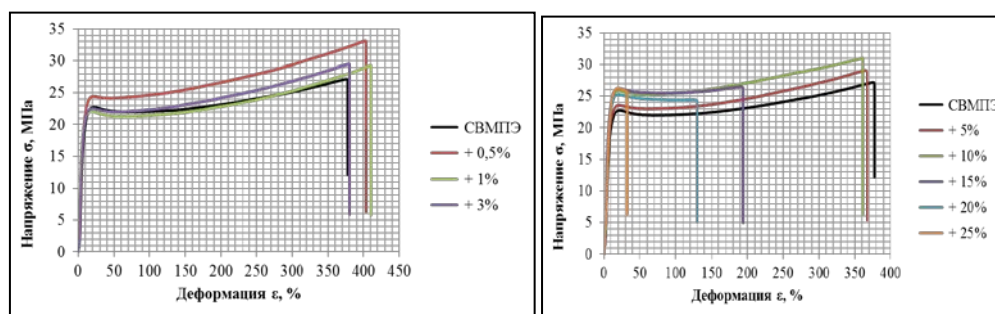


Рисунок 2 – Диаграммы растяжений композитов с диоксидом циркония

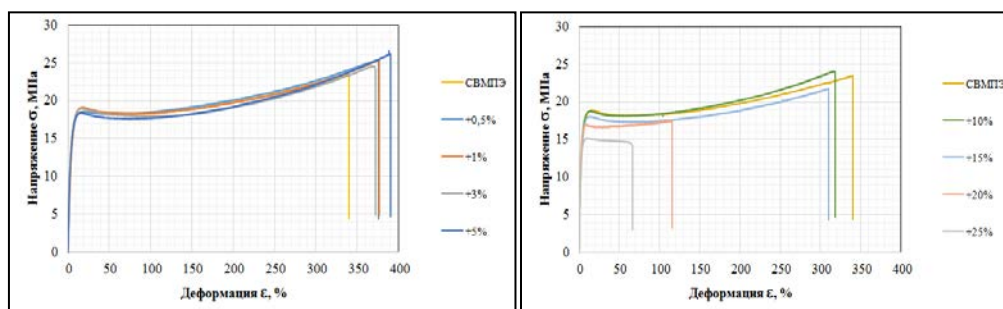


Рисунок 3 – Диаграммы растяжений композитов с УНТ

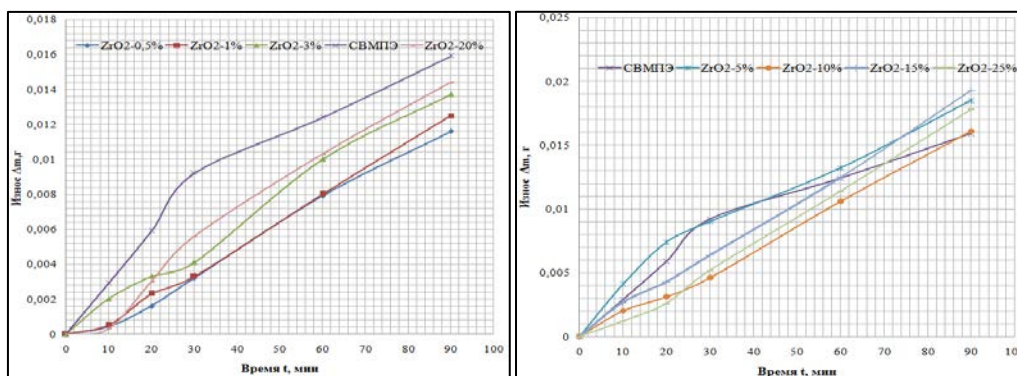


Рисунок 4 – Результаты исследования на износ композитов с ZrO_2

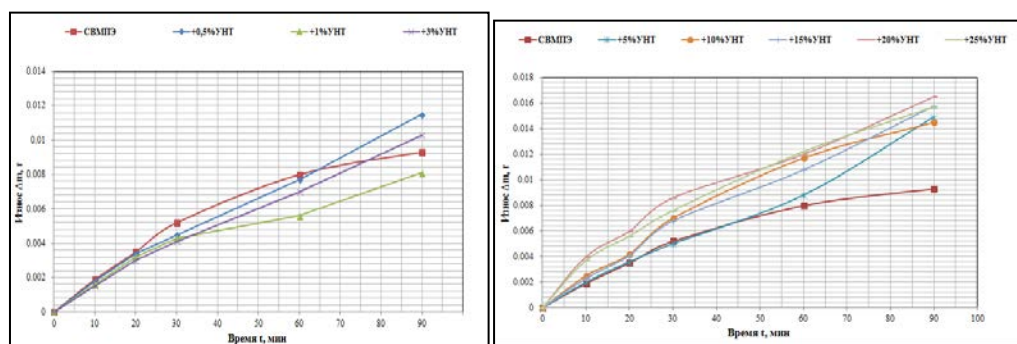


Рисунок 5 – Результаты исследования на износ композитов с УНТ

Выводы. Измерения твердости показали, что величина твердости композитов пропорциональна количеству добавки УНТ. При использовании ZrO_2 величина твердости, начиная с концентрации 15% снижается.

Исследование прочностных характеристик выше перечисленных композитов показало, что в общем случае при введении наполнителей до значений 3-5% увеличивает их прочностные и деформационные свойства. Дальнейшее увеличение содержания наполнителей приводит к уменьшению значения пластичности.

При исследовании износостойкости в условиях сухого абразивного трения установлено, что введение ZrO_2 и УНТ до 3% можно добиться увеличения износостойкости композитов в сравнении с образцом чистого СВМПЭ. Дальнейшее увеличение содержания наполнителей приводит к уменьшению износостойкости. Это объясняется с нашей точки зрения уменьшением площади чистой контактной поверхности частиц матрицы СВМПЭ в композите.

Список литературы

1. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен высокой плотности/И. Н. Андреева, Е. В. Веселовская, Е. И. Наливайко и др. – Л.: Химия, 1982. – 80 с.
2. Кондратюк А.А., Клопотов А.А., Муленков А.Н., Зиганшин А.И., Васендина Е.А. // Изв. Вузов. Физика. – 2012. – № 5/2. – С. 151-155.
3. Кондратюк А.А., Матренин С.В., Недосекова О.Ю. // Изв. вузов. Физика. – 2014 год. №9/3. – 87-102 стр.
4. Яхин А.А., Мадаминов Н.З., Кондратюк А.А. Исследование влияния наноразмерных наполнителей на прочность полимерных композитов // Научный потенциал молодежи и технический прогресс: Материалы I международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург: СПбФ НИЦ МС, 2018. – С. 134-135.