

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ПРОЧНОСТЬ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СВМПЭ

А. А. Яхин

Научный руководитель: доц. каф. ММС ТПУ, к.т.н. А. А. Кондратюк
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
 Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
 E-mail: aay9@tpu.ru

С появлением высоких технологий интенсивно развиваются наука и техника, что в свою очередь означает не только комбинирование информационных и технических областей, но и применение уникальных материалов. С каждым годом появляются такие области применения, где чистые материалы уже не могут использоваться. В связи с этим, создаются композиты нового поколения с разными количеством и типом наполнителей. Одним из перспективных материалов является сверхвысокомолекулярный полиэтилен, композиты на основе которого позволяют достичь повышенных характеристик и особенных свойств.

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) отличается от других термопластов весьма ценным комплексом свойств, таких как коррозионная стойкость, высокая износостойкость, низкий коэффициент трения и высокая вязкость разрушения. [1]

Новые композиты на основе СВМПЭ обладают уникальными свойствами. Добавляя разные типы и количество наполнителей можно получить необходимые эксплуатационные свойства. [2]

Авторами была разработана определенная методика и подобран оптимальный режим изготовления композитов [3]. Процесс компрессионного спекания состоит в следующем: повышение температуры до 160 – 180°C при удельном давлении 10 – 12 МПа. Далее выдержка под давлением равным удвоенному первичному – примерно 120 мин. при толщине изделия 40 мм. Затем снятие давления и охлаждение изделия до 40 – 30°C в течение 60 мин. [4]

В качестве дисперсного неорганического наполнителя для композитов на основе СВМПЭ использовался мелкодисперсный порошок нитрида бора гексагональный ТУ 2-036-707-77 марки А. Выбор в качестве наполнителя обусловлен стремлением к уменьшению коэффициента трения, и соответственно, повышению износостойкости композиционного материала. Также нитрид бора обладает способностью останавливать нейтроны ядерных реакторах. [5]

Исследования на растяжение проводились на установке Instron 5582 и образцы из композитов доводились до их полного разрушения. В процессе растяжения измерялась деформация и растягивающее усилие, измеренное в МПа. Результаты экспериментальных данных исследований приведены на рис.1 и рис.2.

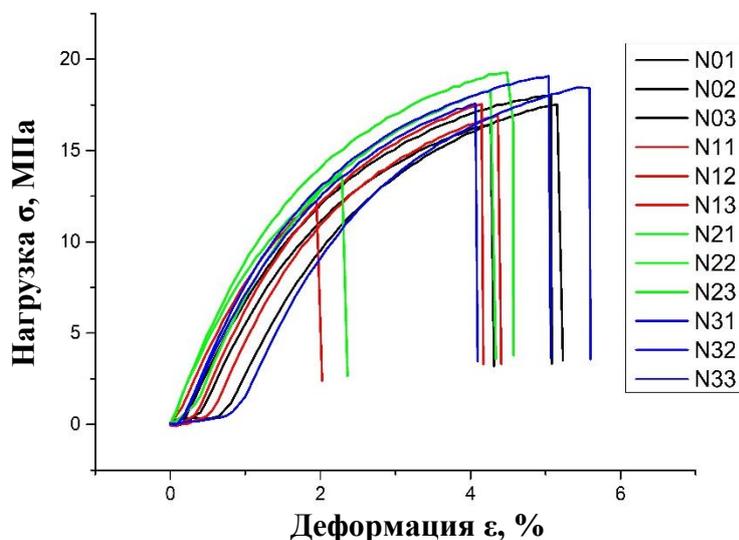


Рис. 1. График зависимости деформации от напряжения для образцов с одинаковым содержанием нитрида бора в количестве 13 % весовых

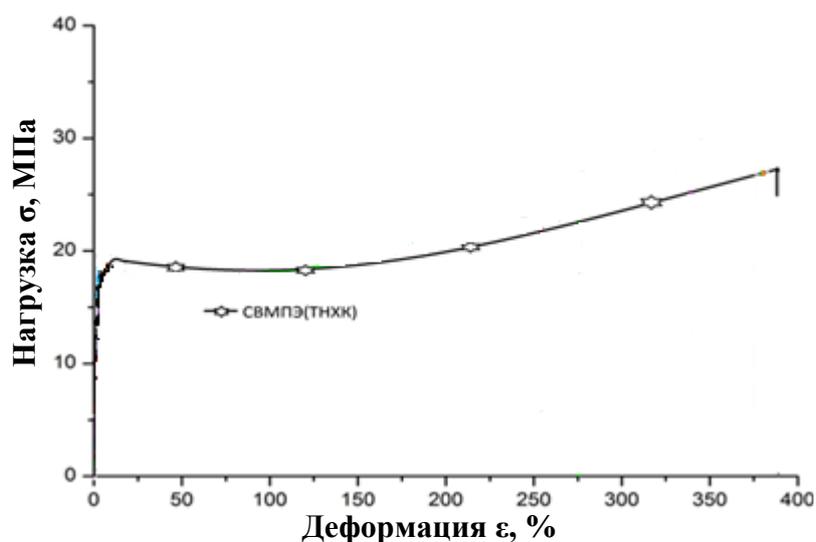


Рис. 2. График зависимости деформации от напряжения для чистого СВМПЭ

По полученным графикам можно сделать выводы, что добавление наполнителя в виде порошка нитрида бора гексагонального ТУ 2-036-707-77 марки А в количестве 13% весовых значительно снижает значения деформации по сравнению с чистым СВМПЭ. Также можно отметить что значение предела прочности данного композита чуть ниже значения предела прочности чистого СВМПЭ.

Полученные экспериментальные данные могут быть использованы как инженерами-технологами при проектировании новых изделий, так и исследователям, занимающимся композиционными материалами на полимерной основе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крыжановский В. К., Бурлов В. В. Прикладная физика полимерных материалов. — СПб.: Изд-во СПбГТИ(ТУ), 2001. — 261 с.
2. Пахаренко В. А. и др. Наполненные термопласты: Справочник / В. А. Пахаренко, В. Г. Зверлин, Е. М. Кириенко; Под общ. ред. акад. Ю. С. Липатова. — К.: Техника, 1986. — 182 с.
3. Кондратюк А. А., Клопотов А. А., Муленков А. Н., Зитаншин А. И., Васендина Е. А. Особенности изменения удельной теплоемкости наполненных композитов // Изв. вузов. Физика. – 2012. - №5/2. – С. 151-155.
4. Вицке Р. Э., Кондратюк А. А. Исследование влияния количества и типов наполнителей на механические характеристики композитов на основе СВМПЭ // Материалы и технологии новых поколений в современном материаловедении, 2016. — 138 – 142с.
5. Нечепуренко А. С. Бескислородные соединения бора – материалы нового поколения // Сб. науч.тр., Екатеринбург, 2000. В. 71, С. 40-58