

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ ФЕРРИТОВОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО РПМ

Банный В. А.

*Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАНБ,
г. Гомель, Беларусь, bannyi@hotmail.com*

Дисперсный магнитно-мягкий феррит (ММФ) применяется как функциональный наполнитель (ФН) композиционных радиопоглощающих материалов (РПМ), которые являются высокоэффективным средством решения проблем электромагнитной совместимости, безопасности и экологии. Для композиционных РПМ на основе термопластов с изотропно распределенными в полимерной матрице дисперсными ФН существуют оптимальные значения толщины, степени наполнения и диаметра частиц наполнителя, при которых поглощение энергии электромагнитных волн максимально. Дисперсность ФН и сила его адгезионного контакта с полимерным связующим определяют деформационно-прочностные характеристики композита.

Целью работы являлось сравнительное исследование механических характеристик образцов композиционных РПМ на основе высоконаполненных термопластов, предназначенных для изготовления конструкционных изделий.

Механические испытания проводили на разрывной машине Instron 5567 при постоянной скорости движения нагружающего зажима 50 мм/мин по ГОСТ 11262-80 и на маятниковом копре жесткой конструкции PCB-1,5 (VEB Werkstoffprufmaschinen) по ГОСТ 4647-80.

Экспериментальные образцы РПМ изготавливали литьем под давлением из смеси порошкообразного ПЭВД (марки 16803-070, ТУ 6-05-1866-78) и марганец-цинкового ММФ (ТУ 6-09-5111-84, марка 2500 НМС) различной дисперсности: фракции 63-100 мкм и 160-200 мкм (степень наполнения 50% масс). Для испытаний на разрывной машине отливали образцы в форме двойных лопаток, а для определения ударной вязкости – в форме брусков размерами 50х6х4 мм. Бруску надрезали фрезой с углом заточки 45° (глубина надреза $0,8 \pm 0,1$ мм) и экспонировали в течение 2 ч при температуре -40 °С непосредственно перед проведением испытаний. Аналогичные по форме и размерам образцы формировали из композитного гранулята на основе ПЭВД (ГОСТ 16337-77) и ММФ с размером частиц менее 50 мкм (степень наполнения 40% масс). Гранулируемая смесь подвергалась жестким термо-механическим воздействиям в процессе ее переработки на двухшнековом экструдере.

Установлены зависимости "напряжение – деформация" при растяжении образцов. Определены механические характеристики материалов: разрушающее напряжение и модуль упругости при растяжении, относительное удлинение при разрыве, ударная вязкость по Шарпи с надрезом.

Наполнение полиэтилена ФН различной дисперсности приводит к снижению его деформационно-прочностных показателей при растяжении. Этот эффект проявляется тем сильнее, чем больше размер частиц наполнителя. Напротив, при увеличении размера частиц ФН наблюдается возрастание ударной вязкости композита. Очевидно, разрушение материалов при ударе происходит тем легче, чем больше площадь межфазных границ "полимер-наполнитель".

Модуль Юнга наполненных образцов первой группы выше, чем у исходного связующего, образцов второй группы – ниже. Отрицательное влияние на механические характеристики материалов оказывает увеличение температуры и длительность экстремальной переработки полимерных смесей.