



УДК 678.

ЕЛЕКТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІБРИДНИХ КОМПОЗИТІВ

Асп. Я.А. Куриптя

Наук. керівник проф. Б.М. Савченко

Київський національний університет технологій та дизайну

Інтерес до електропровідних полімерних матеріалів в останній час значно виріс, що пов'язано з розвитком нових галузей науки і техніки, зокрема, нанотехнологій, засобів відображення інформації, перетворювачів енергії нового типу, а також з необхідністю зменшення витрат матеріалів. Однак широке практичне використання таких матеріалів стримується через їхні недосконалі механічні властивості, погану здатність до термопластичної обробки.

Виходячи з аналізу літературних джерел і задач, які були поставлені в роботі, а також результатів пошукових досліджень щодо впливу комбінованих наповнювачів на струмопровідність полімерних гібридних композицій, в даній роботі визначали вплив компонентів бінарного наповнювача на електропровідність цих композицій. В якості матриці виступав емульсійний полівінілхлорид (ЕПВХ)Vinnolit EP6854, пластифікатор для ЕПВХ – дибутилфталат (ДБФ) ГОСТ 8728-88, а в якості комбінованих наповнювачів - вуглецеве волокно (ВВ) марки ВМН-4 довжиною 1-2 мм та діаметром 5 мкм, графітізовану сажу (ГС) марки PUREBLACK SCD-205 і PowCarbon 3200F, нікелевий порошок (НП) марки ПНК-УТ1 ГОСТ 9722-97, мідне волокно (МВ) марки М1 електротехнічне ГОСТ 859-2001 з діаметром волокна 60мкм та довжиною 1 – 2 мм. Використовувались такі комбінації наповнювачів ВВ/ГС, ВВ/НП, МВ/ГС у співвідношенні 1:1 по об'єму. Вміст наповнювача варіювався в межах 0,001-0,16об. часток. Зразки у вигляді таблеток діаметром 26мм та товщиною 1,5 мм отримували методом спікання при температурі 190°C попередньо змішавши всі компоненти кожного композиту на високошвидкісному міксері. Вимірювання електропровідності отриманих зразків проводили за ГОСТ 6433.2-71.(Методи визначення електричного опору при постійній напрузі).

Залежність електропровідності від вмісту гібридного наповнювача (ВВ/ГС) суттєво відрізняється від залежності для композитів наповнених окремо або ВВ або ГС. Для даної системи характерний подвійний поріг перколяції. Перший виникає при загальному вмісті наповнювача 0,0045об. част., а наступний при 0,017об. част. Схожа залежність притаманна для ряду композитів наповнених ВВ/НП, МВ/ГС. Дане явище можна пояснити властивостями наповнювачів та їх взаємодією між собою. Перший поріг виникає за рахунок структури утвореної більш провідним волокнистими наповнювачем(ВВ,МВ) і далі, при збільшенні концентрації бінарного наповнювача, визначальний вплив відіграє саме цей наповнювач як головний структуроутворювач провідної сітки в полімерних гібридних композитах. Проте при збільшенні об'ємної концентрації бінарного наповнювача близької до концентрації на порозі перколяції для композитів наповнених лише менш провідним дисперсним наповнювачем(ГС,НП) з'являється наступний стрибок електропровідності, пов'язаний із значним збільшенням концентрації дисперсного наповнювача(ГС,НП)у бінарній системі, що створює в результаті більш розгалужену провідну сітку разом з волокнистим наповнювачем. Таким чином, бінарне наповнення ВВ/НП, МВ/ГС, ВВ/НП дає цікавий результат, який не спостерігається при наповненні кожним наповнювачем окремо.

Отже можна зробити висновок що за такого поєднання двох різних за властивостями наповнювачів відбувається підсилення дії основного наповнювача за рахунок введення додаткового. Таким чином тип наповнювача та його вміст може значно варіювати властивості отриманих електропровідних полімерних гібридних композитів у залежності від призначення.