

Streszczenie

Struktura i właściwości nanokompozytów polietylen/krzemionka z immobilizowanymi nanocząstkami miedzi

Opracowano oryginalną metodę otrzymywania nanokrzemionki o zwiększonej odporności na działanie mikroorganizmów, zawierającej immobilizowane nanocząstki miedzi (Cu-SiO₂). Otrzymano kompozyty polietylenu dużej gęstości (PE-HD) z udziałem wytworzonej w procesie zol-żel nanokrzemionki. W celu poprawy dyspersji i zwiększenia kompatybilności napełniacza z osnową polimerową zastosowano polietylen dużej gęstości szczepiony bezwodnikiem maleinowym (MPE-HD). Do oceny właściwości otrzymanych nowych materiałów stosowano wiele interdyscyplinarnych metod badawczych: atomową spektroskopię absorpcyjną (AAS), korelacyjną spektroskopię fotonów (PCS), proszkową dyfraktometrię rentgenowską (XRD), skaningową mikroskopię elektronową (SEM), spektrometrię dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego (EDS), transmisyjną mikroskopię elektronową (TEM), różnicową kalorymetrię skaningową (DSC), dynamiczno-mechaniczną analizę termiczną (DMTA) i analizę termogravimetryczną (TGA), a także bioluminescencję oraz metodę barwienia fluorescencyjnego. Na podstawie analizy XRD potwierdzono obecność miedzi na drugim stoniu utlenienia w próbkach Cu-SiO₂. Udowodniono również, że Cu-SiO₂ wykazuje 100-proc. efekt bójczy wobec *Escherichia coli* oraz *Staphylococcus aureus*, a kompozyty z jej udziałem mają właściwości bakteriobójcze. Dodatek MPE-HD zwiększył kompatybilność napełniacza z osnową polimerową i polepszył dyspersję Cu-SiO₂. Kompozyty charakteryzowały się większą odpornością termiczną, wytrzymałością na rozciąganie i zginanie, sztywnością oraz lepszymi właściwościami barierowymi (mniejsza przepuszczalność tlenu). Najbardziej korzystne właściwości mechaniczne uzyskano wprowadzając nanokrzemionkę o wielkości cząstek 30 nm. Natomiast największą odpornością cieplną charakteryzował się kompozyt zawierający nanocząstki krzemionki o wielkości 60 nm.

Słowa kluczowe: nanokompozyty, polietylen dużej gęstości, nanokrzemionka, nanocząstki miedzi