

KOMPOZYTY ELASTOMEROWE ZAWIERAJĄCE NAPEŁNIACZE WARSTWOWE I CIECZE JONOWE

Założeniem pracy doktorskiej było otrzymanie kompozytów elastomerowych o podwyższonych właściwościach użytkowych, które zawierały proekologiczne mineralne napełniacze o strukturze płytkowej: minerały kationowymienne (hektoryt, pochodzenia naturalnego i syntetycznego), minerały anionowymienne (syntetyczne hydrotalkity, tj. magnezowo-glinowe podwójne wodorotlenki warstwowe (MgAl-LDH) o zróżnicowanej proporcji Mg/Al, powierzchni właściwej, współczynnika kształtu warstw i morfologii cząstek). Analizowano również efekt wzmacniający węglowych napełniaczy warstwowych (grafen) w ośrodkach gumowych. Kompozyty elastomerowe sporządzano na bazie dwóch kauczuków różniących się polarnością i sposobem sieciowania tj. kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego NBR (klasyczny siarkowy zespół sieciujący) i karboksylowanego kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego XNBR (tlenek cynku, bądź alternatywnie w przypadku MgAl-LDH bez czynnika sieciującego). Materiały były charakteryzowane pod względem właściwości mechanicznych, stabilności termicznej, właściwości barierowych (przepuszczalności powietrza atmosferycznego), gęstości usieciowania, homogeniczności struktury fazowej oraz stabilności wobec promieniowania UV oraz starzenia termo-oksydacyjnego.

W trakcie realizacji programu badawczego, kompozyty elastomerowe o znacznie podwyższonych parametrach mechanicznych, barierowych oraz zwiększonej gęstości usieciowania otrzymano dla układu karboksylowany kauczuku butadienowo-akrylonitrylowy i magnezowo-glinowe podwójne wodorotlenki warstwowe. Minerały anionowymienne typu MgAl-LDH stanowią w tym względzie atrakcyjną grupę nanonapełniaczy, których obecność już w niewielkich stężeniach (5 – 10 phr) znacząco wpływa na polepszenie parametrów wytrzymałościowych kompozytów elastomerowych, zwłaszcza w przypadku kauczuku zawierającego ugrupowania karboksylowe. Ponadto zaobserwowano, że w tym przypadku minerały anionowymienne MgAl-LDH pełniły rolę nie tylko napełniacza, ale również substancji sieciującej XNBR. W przeciwieństwie do układów XNBR sieciowanych przy użyciu konwencjonalnych tlenków metali takich jak ZnO (5 części wagowych (phr)) otrzymuje się materiał nieprzezroczysty, kompozyty XNBR zawierające MgAl-LDH były transparentne, nawet gdy zawartość napełniacza wynosiła 30 części wagowych, co oprócz wysokich wskaźników wytrzymałościowych, jest cechą niewątpliwie korzystną. Wyselekcjonowano grupę związków imidazoliowych zawierających rozbudowany anion bis(trifluorometylosulfonylo)imidkowy, TFSI, które

charakteryzują się odpowiednio wysoką stabilnością termiczną oraz chemiczną, aby mogły pełnić funkcję dyspergatorów, zwłaszcza w układach elastomerowych, których przetwórstwo i proces wulkanizacji odbywa się w wysokich temperaturach. Jednocześnie związki te charakteryzują się bardzo dobrą mieszalnością z hydrofobowym ośrodkiem elastomerów nitylowych. Odnotowano również ich wpływ plastyfikujący w matrycy kauczuku XNBR przejawiający się obniżeniem temperatury zeszklenia elastomeru. Wyselekcjonowane związki jonowe pełnią funkcję substancji dyspergujących, środków poprawiających homogeniczność mieszanin, plastyfikatorów oraz zwiększają przewodnictwo jonowe kompozytów gumowych. W przedstawionej pracy doktorskiej założono otrzymanie kompozytów elastomerowych zawierających wypełniacze warstwowe o podwyższonych parametrach użytkowych, i w istocie cel ten został osiągnięty, jednakże przy odpowiednim doborze składników kompozytu i ich stężeń, oraz metody i parametrów sporządzania mieszanki