

Straszczenie

Polioksymetylen jest zaliczany do grupy materiałów inżynierskich, a z uwagi na bardzo dobre właściwości mechaniczne, elektryczne i wysoką odporność chemiczną odnajduje swoje zastosowanie w wielu sektorach przemysłu. Postęp w funkcjonalizacji polimerów sprawił, iż tworzywa sztuczne są kluczowe w przemyśle medycznym. Na rynku istnieją oczekiwania dotyczące wysokiej jakości tworzyw, z zachowaniem powtarzalności przetwórczej i jakości w przystępnej cenie. Kompozyty antybakteryjne to ważna grupa materiałów w biomedycynie, ponieważ mogą działać skuteczniej niż tradycyjne antybiotyki dzięki swojej dużej powierzchni i reaktywności. W tworzywach sztucznych stosowanych w przemyśle medycznym istotne są też właściwości mechaniczne oraz odporność chemiczna, gdyż może to wpłynąć na konkurencyjność wyrobu i skutecznie przedłużyć cykl życia produktu. W pracy doktorskiej badano modyfikację polioksymetylenu, w celu zwiększenia jego właściwości antyadhezyjnych, biobójczych oraz odporności na starzenie. W pierwszym etapie prowadzonych prac wytworzono kompozyty na osnowie polioksymetylenu z dodatkiem cząstek metali i tlenków metali, takimi jak srebro i tlenki tytanu (IV), cynku oraz miedzi (II), aby zbadać ich antybakteryjną skuteczność. Tlenek tytanu (IV) wykazał najwyższą aktywność biobójczą, całkowicie eliminując *Escherichia coli* (100%) oraz redukując populację *Staphylococcus aureus* o 96%. Pozostałe dodatki miały znacznie niższą efektywność. Mechaniczne właściwości kompozytów uległy jedynie niewielkiemu pogorszeniu. Zbadano wpływ dodatków takich jak silikon i włókna aramidowe na antybakteryjny kompozyt z dodatkiem 2% wag. TiO_2 . Wykonano też kompozyt na osnowie polioksymetylenu wzmacnianego udarnościowo (Hostaform C2521). Wyniki wykazały, iż dodatek silikonu zwiększył hydrofobowość oraz pogorszył właściwości wytrzymałościowe co było spowodowane brakiem kompatybilności pomiędzy polimerową osnową, a fazą elastomerową dodatku. Kompozyty z włóknami aramidowymi posiadały zwiększoną zwilżalność powierzchni. Zaobserwowano pogorszenie wytrzymałości spowodowane zjawiskiem aglomeracji i wyciągania włókien z osnowy. Opracowany kompozyt Hostaform C2521 z 2% wag. TiO_2 , wykazywał najlepszą odporność na obciążenia dynamiczne oraz hydrofobową powierzchnię. 144 Kolejny etap badań dotyczył wyboru dodatku antystarzeniowego. Wybrano cztery dodatki, które dozowano w ilości 2% wag. Przyspieszone starzenie kompozytów potwierdziło działanie przeciwfotooksydacyjne zastosowanych modyfikatorów. Tlenek tytanu (IV) zadziałał jako absorber UV, ograniczając degradację. Stabilizatory UV zwiększyły chłonność wody, a po degradacji hydrolitycznej

wzrosła wytrzymałość na rozciąganie oraz odkształcenie przy zerwaniu, natomiast moduł sprężystości zmalał. Fotodegradacja obniżyła temperaturę topnienia i stopień krystaliczności, z największym spadkiem w materiałach niemodyfikowanych. Ostatni etap badań potwierdził możliwość synergicznego działania modyfikatorów co pozwoliło na wytworzenie innowacyjnego kompozytu o właściwościach antybakteryjnych, hydrofobowych, zwiększonej udarności, odporności na starzenie fotooksydacyjne oraz tym samym realizując cel pracy doktorskiej.