

Warstwy kompozytowe z nanorurkami węglowymi wytwarzane metodami redukcji chemicznej i elektrochemicznej.

W kształtowaniu właściwości użytkowych wyrobów dość istotną rolę spełniają metody inżynierii powierzchni, które umożliwiają nałożenie na powierzchnię wyrobu warstwy z innego materiału o bardziej korzystnych właściwościach. Duże możliwości w tym zakresie stwarzają metody, których podstawę stanowią procesy redukcji chemicznej i redukcji elektrochemicznej. Metody te umożliwiają wytwarzanie warstw powierzchniowych z materiałów kompozytowych, których właściwości można modyfikować i projektować poprzez dobór komponentów, parametrów realizacji procesu i wytworzenie odpowiedniej ich struktury. Publikowane aktualnie prace naukowe wskazują na duże zainteresowanie środowisk badawczych materiałami kompozytowymi, których osnowę stanowią metale zaś fazą dyspersyjną są nanorurki węglowe. Takie materiały wykazują wiele korzystnych właściwości i stwarzają możliwości nowych ich aplikacji.

Przedmiotem badań zrealizowanych w ramach niniejszej pracy są warstwy powierzchniowe wytworzone metodami redukcji chemicznej i redukcji elektrochemicznej z osnową metalową i fazą dyspersyjną w postaci nanorurek węglowych.

Zrealizowane badania obejmują wytworzenie warstw powierzchniowych z materiałów kompozytowych z osnowami niklową (Ni-P, Ni) i miedzią (Cu) o strukturze mikrokryształicznej, nanokryształicznej i amorficznej oraz nanorurkami węglowymi (CNTs) jako fazą dyspersyjną. W celach porównawczych badania obejmują również warstwy Ni-P, Ni, Cu o różnej strukturze. W pracy przedstawiono charakterystykę nanorurek węglowych oraz charakterystykę morfologii i topografii powierzchni wytworzonych warstw. Przedstawiono wyniki analizy struktury warstw Ni-P, Ni, Cu oraz warstw kompozytowych Ni-P/CNTs, Ni/CNTs, Cu/CNTs. Identyfikację wbudowanych nanorurek węglowych w warstwy metalowe realizowano metodami elektronowej mikroskopii skaningowej oraz spektroskopią Ramana. Wytworzone warstwy poddane były badaniom wytrzymałości połączenia warstwy z materiałem podłoża. Badania właściwości wytworzonych warstw metalowych i kompozytowych obejmowały mikrotwardość, właściwości tribologiczne materiału wytworzonych warstw oraz odporność korozyjną. W pracy przedstawiono analizę porównawczą budowy i właściwości wytworzonych warstw kompozytowych Ni-P/CNTs, Ni/CNTs, Cu/CNTs względem warstw Ni-P, Ni, Cu.

Przeprowadzone badania wykazały, że metodami redukcji chemicznej i elektrochemicznej można wytwarzać warstwy kompozytowe z osnową metalową i dyspersyjną fazą w postaci nanorurek węglowych o różnej strukturze, które charakteryzują się korzystnymi właściwościami użytkowymi.

Wytworzone warstwy kompozytowe Ni-P/CNTs, Ni/CNTs, Cu/CNTs charakteryzują się większą twardością i większą odpornością na zużycie ścierne oraz wykazują większą odporność korozyjną w porównaniu z warstwami Ni-P, Ni, Cu.

Nanorurki węglowe wbudowane w warstwę metalową zmieniają nie tylko jej właściwości, ale także morfologię, topografię i strukturę wytworzonych warstw kompozytowych.


Promotor

Prof. dr hab. inż. Maria Trzaska


Doktorant

mgr inż. Marta Gostomska