

Streszczenie

rozprawy doktorskiej pt:

„Wysokowytrzymałe powłoki antybakteryjne na bazie fazy S otrzymywane metodą reaktywnego rozpylania magnetronowego”

autor: mgr inż. Justyna Słowik

promotor: prof. dr inż. Jolanta Baranowska

promotor pomocniczy: dr inż. Sebastian Fryska

Rosnący problem zakażeń szpitalnych determinuje wprowadzanie rozwiązań, które ograniczyłyby rozprzestrzenianie się bakterii. Jednym z takich rozwiązań może być stosowanie powłok o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych na powierzchniach dotykowych czy przewodach wentylacyjnych wytwarzanych z chromowo-niklowej stali austenitycznej.

Celem pracy było opracowanie założeń dla technologii osadzania metodą reaktywnego rozpylania magnetronowego powłok z fazy S z dodatkiem miedzi na chromowo-niklowej stali austenitycznej, które będą cechowały się twardością znacznie przewyższającą twardość podłoża, plastycznością umożliwiającą ich odkształcenie bez zniszczenia w warunkach naprężeń ściskających oraz właściwościami antybakteryjnymi.

Uzyskane powłoki scharakteryzowano pod kątem mikrostruktury i składu chemicznego (mikroskopia skaningowa i transmisyjna, dyfraktometria rentgenowska, spektroskopia rentgenowska z dyspersją energii i z dyspersją długości fali), a także zbadano ich właściwości mechaniczne (metoda nanoindentacji i próba zginania trójpunktowego) oraz właściwości mikrobiologiczne (test bakteriobójczości i biostatyczności).

Wyniki badań wykazały, że zwiększanie zawartości miedzi powyżej progu jej rozpuszczalności w fazie S, a tym samym uzyskanie pasm wydzieleni metalicznej miedzi, skutkuje podwyższeniem plastyczności oraz bakteriobójczości i biostatyczności uzyskanych powłok, przy jednoczesnym zachowaniu ich wysokiej twardości. Wykazano, że powłoki takie mogą być nanoszone na blachy z chromowo-niklowej stali austenitycznej i poddawane obróbce plastycznej bez ich zniszczenia, co stanowi nowe podejście technologiczne do wytwarzania wyrobów z takiej blachy do zastosowań medycznych.

Justyna Słowik

Abstract

of PhD thesis:

„Highly resistant antibacterial coatings based on the S-phase obtained by reactive magnetron sputtering”

author: Justyna Słowik

supervisor: Jolanta Baranowska

auxiliary supervisor: Sebastian Fryska

The growing problem of hospital infections determines the introduction of solutions that would limit the spread of bacteria. One of such solution may be the use of coatings with antimicrobial properties on touch surfaces or ventilation ducts made of chromium-nickel austenitic steel.

The aim of the work was to lay the foundations for the technology of reactive magnetron sputtering deposition of S-phase coatings with the addition of copper on chromium-nickel austenitic steel, which will demonstrate a hardness significantly exceeding the hardness of the substrate, plasticity enabling their deformation without cracking under compressive stresses, and antimicrobial properties.

The obtained coatings were examined in terms of microstructure and chemical composition (scanning and transmission microscopy, X-ray diffractometry, energy dispersive and wavelength dispersive X-ray spectroscopy), mechanical properties (nanoindentation and three-point bending tests) and microbiological properties (bactericidal and biostatic tests).

The research results have demonstrated that increasing the copper content above its solubility threshold in the S phase, and thus obtaining bands of metallic copper precipitates, increases the plasticity, bactericidal and biostatic properties of the obtained coatings, without compromising high hardness. It has been shown that this type of coatings can be applied to chromium-nickel austenitic steel sheets and subjected to further plastic processing without destroying them, which represents a new technological approach to the production of elements from these steels for medical applications.

Justyna Słowik