

Streszczenie pracy doktorskiej na temat:

„Powłoki ochronne na grafitowych krystalizatorach dla przemysłu metali nieżelaznych”

Rozprawa doktorska obejmuje swym zakresem problematykę przedłużania żywotności krystalizatorów stosowanych w przemyśle odlewniczym miedzi i jej stopów.

Krystalizatory wytwarzane z grafitu mają szereg tak istotnych właściwości, jak: bardzo dobra przewodność cieplna, doskonała obrabialność, odporność na szoki temperaturowe oraz brak zwilżalności przez ciekły metal, dzięki którym ich używanie w różnych gałęziach przemysłu zapewnia wiele korzyści. Jednakże duża porowatość i tendencja do utleniania grafitu powyżej 500°C powodują ich intensywną degradację podczas eksploatacji: następuje ona pod wpływem wysokiej temperatury pracy i z powodu wnikania ciekłego metalu w strukturę grafitu. W związku z tym poszukuje się takiego rozwiązania, które zapobiegnie skutkom degradacji. Ulepszeniu krystalizatorów i przedłużeniu ich żywotności służy innowacyjne podejście polegające na modyfikacji roboczej powierzchni poprzez wytworzenie powłok o dobrej przyczepności do grafitowego podłoża, odpowiedniej szczelności i odporności na niszczenie.

W pracy przedstawiono wyniki badań powłok DLC i Me-DLC nanoszonych w procesach CVD i PVD z zastosowaniem międzywarstwy wolframowej oraz powłok Al_2O_3 i $ZrO_2+Y_2O_3$ nakładanych metodą natrysku plazmowego w dwóch wariantach: z dodatkiem grafitu lub z zewnętrzną warstwą węgla szklanego. Próbki z naniesionymi powłokami poddano badaniom mikrostruktury i składu chemicznego, badaniom zwilżalności powłok przez ciekłą miedź oraz pomiarom mikro- i nanotwardości. Ponadto, przeprowadzono testy eksploatacyjne krystalizatorów z wybranymi w trakcie badań powłokami, w których krystalizatory zastosowano do odlewania brązu cynowego. Ustalono, że krystalizatory zabezpieczone powłoką Zr-DLC oraz te z zewnętrzną powłoką węgla szklanego wykazują najmniejsze nalepianie się ciekłego metalu na roboczą powierzchnię krystalizatora i zapobiegają wnikaniu ciekłego metalu do struktury powłoki.