



**Politechnika
Śląska**



mgr inż. Michał Szymura

Rozprawa doktorska

**Własności warstw napawanych łukowo z podawaniem grawitacyjnym
węglika wolframu do jeziora napoiny**

Promotor: dr hab. inż. Aleksander Lisiecki, prof. PŚ

Promotor pomocniczy: dr inż. Artur Czupryński, prof. PŚ

Gliwice 2022

STRESZCZENIE

Autor: Michał Szymura

Tytuł: Własności warstw napawanych łukowo z podawaniem grawitacyjnym węgliku wolframu do jeziorka napoiny

W pracy podjęto próbę kształtowania własności warstw wytwarzanych w procesie zmechanizowanego napawania łukowego drutem proszkowym samoosłonowym o stopiwiu żeliwa chromowego z grawitacyjnie podawanymi cząstkami węgliku wolframu do jeziorka napoiny.

Do celów badań należało określenie wpływu natężenia podawania cząstek węgliku wolframu oraz odległości osi dyszy jego podawania od osi drutu, na zawartość cząstek węgliku wolframu i ich rozłożenie w napoinie oraz optymalizacja parametrów napawania ze względu na zawartość cząstek węgliku wolframu, przez symulowanie rzeczywistego obiektu badań przy użyciu opracowanego modelu matematycznego.

W ramach pracy zaprojektowano i skonstruowano prototypowe oprzyrządowanie umożliwiające grawitacyjne podawanie do określonego obszaru jeziorka napoiny nastawnej ilości cząstek węgliku wolframu.

Stwierdzono, że zawartość cząstek węgliku wolframu oraz ich rozkład w warstwie napawanej łukowo drutem proszkowym zależy od natężenia podawania cząstek węgliku wolframu oraz odległości osi dyszy podawania węgliku od osi drutu. Opracowano przy użyciu programu trójpoziomowego (statycznego zdeterminowanego kompletnego) model matematyczny umożliwiający symulowanie zawartości cząstek węgliku wolframu w napoinach. Dla przyjętego poziomu istotności wyznaczony model matematyczny był adekwatny.

Zakres badań obejmował testy odporności na ścieranie, pomiar twardości, analizę składu chemicznego i fazowego oraz badania metalograficzne mikroskopowe napawanych warstw. Przeprowadzone badania wykazały, że naniesione napoiny mają kompozytową strukturę złożoną z cząstek węgliku wolframu w osnowie składającej się z węglików chromu Cr_7C_3 i austenitu. Warstwy napawane drutem z podawaniem cząstek węgliku wolframu miały bardzo wysoką odporność na ścieranie typu metal-minerał niezależnie od stopnia zużycia napoiny. Odporność ta była średnio od 5,0 do 6,0 razy większa niż napoin wykonanych tym samym drutem proszkowym bez podawania cząstek węgliku wolframu. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań struktury i własności kompozytowych napoin opracowano wytyczne technologiczne napawania warstw o wysokiej odporności na zużywanie ściernie typu metal-minerał przy małych naciskach, niezależnie od stopnia zużycia napoiny.

Słowa kluczowe: napawanie, warstwy kompozytowe, węglik wolframu, żeliwo chromowe