

Lublin, 2025-01-07

Prof. dr hab. Barbara Surowska
emerytowany profesor
Politechniki Lubelskiej

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Kur
nt. „Selektywne nanoszenie powłok metalicznych metodą galwaniczną na tworzywa
sztuczne”**

Recenzja wykonana została na zlecenie Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Materiałowa w Politechnice Warszawskiej, na podstawie uchwały z dnia 25 października 2024 roku.

I. Charakterystyka ogólna pracy

Recenzowana rozprawa, wykonana pod kierunkiem promotora w osobie prof. dr hab. inż. Jerzego Roberta Sobieckiego, realizowana była w ramach IV edycji programu MNiSzW „Doktorat Wdrożeniowy” i została objęta w całości tajemnicą przedsiębiorstwa.

Praca przedłożona jest w postaci drukowanego manuskryptu liczącego 134 strony. Treść zawarta jest w jedenastu rozdziałach, z których pięć pierwszych stanowi część literaturową, a pozostałe prezentują założenia i cel pracy, metodykę i wyniki badań wraz z ich dyskusją, wdrożenie oraz podsumowanie. Do rozprawy dołączone jest streszczenie w języku polskim i angielskim oraz bibliografia (nie ujęta w spisie treści). Bibliografia obejmuje 104 pozycje, w ok. 60% angielskojęzyczne, publikowane w specjalistycznych czasopismach i wydawnictwach naukowych w przeważającej ilości po 2010 roku, dobrze dobrane tematycznie. Układ pracy jest logiczny, prezentacja metodyki badań i wyników czytelna oraz poprawna graficznie. W części literaturowej przedstawione zostały (rozd. 2 i 3) wybrane tworzywa polimerowe testowane w części doświadczalnej oraz metody metalizacji materiałów niemetalowych, ze szczególnym uwzględnieniem tworzyw na bazie polimerów (nazywanych w pracy tworzywami sztucznymi). W rozdz. 4 przedstawione zostały metody galwanizacji na przykładzie niklowania, które było obiektem badań w części eksperymentalnej. Część doświadczalna pracy ma klasyczny układ, ze sformułowanymi celami, tezą, zakresem (rozd. 6), prezentacją materiałów i metodyki badań (rozd. 7), obszernie przedstawionymi wynikami badań (rozd. 8), analizą wyników (rozd. 9) oraz bardzo krótkim podsumowaniem (rozd. 11). Ze względu na charakter pracy przedstawione

 1

zostały również zagadnienia związane z wdrożeniem wyników w przedsiębiorstwie (rozdz. 10).

II. Ocena merytoryczna

Problem, którego próbę rozwiązania podjęła Doktorantka, jest aktualny oraz istotny dla przedsiębiorstw. Metalizacja tworzyw polimerowych i innych materiałów nieprzewodzących jest stosowana od wielu lat w różnych celach. Głównie rozwinięte są metody wytwarzania warstw dekoracyjnych oraz warstw przewodzących, zwłaszcza miedzianych i z metali szlachetnych. Problem podjęty w pracy dotyczy

Metalizacja wytypowanych materiałów nie jest opisana w literaturze, zwłaszcza w zakresie aktywacji powierzchni i parametrów procesu. Z tego względu badania są nowatorskie i o dużym potencjale komercjalizacyjnym a praca jako całość ma charakter technologiczny.

Celem głównym pracy jest opracowanie technologii osadzania powłoki metalicznej na wytypowanych podłożach polimerowych, spełniającej wymagania adhezji i przewodności elektrycznej. Celem szczegółowym (dodatkowym) jest opracowanie sposobu osadzania selektywnego, czyli na wybranych częściach powierzchni elementów konstrukcyjnych. Cele są ze sobą powiązane. Ich realizacja powinna umożliwić wdrożenie technologii w warunkach przemysłowych.

Na podstawie stanu wiedzy i badań wstępnych postawiona została teza, że rodzaj podłoża i sposób jego aktywacji determinują uzyskaną jakość i właściwości użytkowe powłoki.

Część eksperymentalna jest logiczną konsekwencją postawionych celów i umożliwia weryfikację tezy pracy.

Do badań wytypowanych zostało aż siedem tworzyw handlowych

Dobór materiałów został uzasadniony bardzo ogólnie („na podstawie ich właściwości tj. niskiej wartości absorpcji wody oraz właściwości mechanicznych pozwalających na zapewnienie stabilnych wymiarowo wyrobów” – cytata ze str. 55). Prawdopodobnie Doktorantka kierowała się w wyborze materiałami stosowanymi, bądź o potencjalnym zastosowaniu, w firmie wdrażającej technologię.

Bardzo ogólnie sformułowany tytuł pracy doktorskiej został uszczegółowiony na etapie doboru technologii metalizacji podłoża.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę na brak konsekwencji w nazewnictwie technologii w pracy (podobnie jak w literaturze technicznej). Na str. 43 Doktorantka definiuje galwanizację klasycznie jako proces elektrolityczny ale w innych miejscach metody galwaniczne dzieli na prądowe i bezprądowe, elektrochemiczne i chemiczne itp. Warianty testowanych technologii:

zostały przedstawione czytelnie, wskazują one na kreatywność Doktorantki i umiejętność wykorzystania posiadanej wiedzy. Ogółem ilość podłoży i wariantów technologii dało bardzo dużo kombinacji do testów. Wyniki, pomimo że przedstawione bardzo syntetycznie, zajmują ponad 50 stron pracy. W większości są one negatywne w odniesieniu do założonego celu, ale stanowią unikalne wyniki, szkoda że niepublikowalne ze względu na klauzulę poufności.

Uzyskane wyniki wyraźnie potwierdzają tezę, zastosowane metody aktywacji różnych podłoży dały znaczące różnice w jakości i właściwościach powłok

Pozytywnym efektem przeprowadzonych bardzo szerokich badań, potwierdzającym realizację celu, jest uzyskanie powłoki

Weryfikacja wyników dokonana została w warunkach produkcyjnych

12/11

Reasumując, przeprowadzone prace koncepcyjne i eksperymentalne pozwoliły na uzyskanie wyników potwierdzających tezę, zrealizowanie celu głównego – opracowania technologii.

W pracy nie został przedstawiony sposób realizacji celu szczegółowego – sposobu selektywnego osadzania, czyli sposobu zabezpieczania powierzchni niepoddawanych metalizacji.

Praca w aspekcie merytorycznym zawiera wartościowe badania i wyniki, które stanowią podstawę wdrożenia opracowanej technologii w produkcji wyrobów.

III. Podsumowanie spełniania warunków Ustawy i wnioszek końcowy

Praca mieści się w dyscyplinie inżynieria materiałowa, w zakresie technologii warstwy wierzchniej. Doktorantka wykazała się w wystarczającym stopniu wiedzą teoretyczną, niezbędną do realizacji tematu oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Oryginalnym rozwiązaniem w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej jest opracowanie technologii metalizacji bezprądowej tworzywa polimerowego, uwzględniającej aktywację powierzchni podłoża nieprzewodzącego, w celu wdrożenia w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Rozprawa spełnia wymagania ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 386 z późniejszymi zmianami) oraz ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).

W związku z powyższym rekomenduję dopuszczenie mgr inż. Katarzyny Kur do obrony rozprawy doktorskiej.

