

dr hab. Marcin Nabiątek, prof. Politechniki Częstochowskiej
Politechnika Częstochowska
Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów
Katedra Fizyki

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Izabeli Matuła pt. "Porowate materiały na bazie tytanu do potencjalnego zastosowania w medycynie".

(podstawa opracowania: pismo WNST/IIM/BE01.4020.3.2020 od Dyrektora Instytutu Inżynieria Materiałowa Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych z dnia 12 kwietnia 2023 r.)

Recenzowana praca doktorska została opracowana na podstawie jednotematycznego cyklu 5 oryginalnych publikacji i oparta jest o wyniki badań uzyskane w ramach projektu PRELUDIUM - „Nowe porowate stopy tytanowe do zastosowań medycznych o podniesionej odporności na korozję wytworzone w procesie mechanicznego stopowania” (2016/23/N/ST8/03809), którego kierownikiem była Pani mgr inż. Izabela Matuła.

Wybór tematu pracy na tle stanu badań

Tematyka pracy doktorskiej Pani mgr inż. Izabeli Matuła jest bardzo aktualna i stale rozwijana w wielu jednostkach naukowych oraz laboratoriach przemysłowych. Zagadnienie to w obecnych czasach należy do tzw. gorących tematów. Powodem tego faktu jest coraz to większe zapotrzebowanie na nowatorskie rozwiązania z zakresu implantologii. Ludzie żyją coraz dłużej, co implikuje konieczność wykonywania większej ilości zabiegów wszczepiania implantów. Nie chodzi tylko o implant ale również o jego parametry użytkowe. Ważnym aspektem jest dobór składu chemicznego oraz jak najlepsze dopasowanie właściwości mechanicznych materiału do właściwości kości ludzkiej.

Takiego to zadania podjęła się doktorantka, co oznacza, że jej praca doktorska związana jest z najnowszymi nurtami światowych badań naukowych.

Spis literatury przedmiotu

Pani mgr inż. Izabela Matuła przeprowadziła dogłębne studia literatury. W pracy można podzielić studia literatury na podrozdziały. Jako pierwszy należy brać ten dotyczący wstępu do tematyki dysertacji. A jako kolejny ten związany z literaturą zawartą w poszczególnych publikacjach. Sam fakt przyjęcia publikacji do druku w uznanych czasopismach międzynarodowych świadczy o tym, że opracowania te mają prawidłowo dobraną literaturę.

Cele i tezy pracy

Na podstawie obszernych badań literatury tematu zbudowano tezę. Doktorantka, zgodnie ze sztuką dyscypliny inżynieria materiałowa zakłada, że jest możliwe wytworzenie przy wykorzystaniu metalurgii proszków, nowych gradientowych materiałów do zastosowania w implantologii. W tezie też zawarte są bardzo szczegółowe założenia odnośnie docelowego materiału. Uzyskanie wyszczególnionych cech zakłada cały szereg parametrów wytwarzania, co jest czynnikiem zasługującym na szczególne uznanie. Inżynieria materiałowa jest bowiem nauką, której główne założenia dotyczą wytwarzania nowych i modyfikowanych materiałów o oczekiwanych parametrach. Takie to właśnie materiały są głównym celem tej pracy. Oznacza to, że przedmiotowa praca doktorska autorstwa Pani mgr inż. Izabeli Matułą jest pracą z zakresu inżynierii materiałowej. W mojej ocenie teza pracy jest wyzwaniem dla dobrze obeznanego z tematem eksperymentatora. Teza pracy wykreowała cel, którym było opracowanie i wytworzenie porowatych materiałów na implanty kostne.

Ocena przeprowadzonych badań

Doktorantka na stronie 36 pracy doktorskiej napisała, że "w oparciu o teorię na temat cyklicznych przebiegów procesów mających miejsce w młynie planetarno-kulowym, opracowałam parametry procesu pozwalające także na aglomerację cząstek proszku". Takie podejście do swojej pracy badacza jest twórcze. Zakładam, że parametry te zostały

zaprojektowane w wyniku licznych prób. Jak wskazują informacje zawarte w tym opracowaniu, cząstki proszku stanowiły dopiero materiał do wytworzenia docelowej próbki do badań, która miała być spójna i o budowie gradientowej. Zadanie to uważam za bardzo trudne i wymagające odpowiedniej wiedzy i wprawy.

Pani mgr inż. Izabela Matuła wykorzystwała szereg nowoczesnych metod badawczych. Przeprowadziła obszerne badania dla wytworzonych próbek:

- Dyfrakcja rentgenowska
- Analiza struktury: metoda Rietveld'a
- Analiza mikronaprężeń i średniego rozmiaru krystalitów z zastosowaniem metody Williamsona-Halla
- Mikroskopia optyczna
- Skaningowa mikroskopia elektronowa
- Analiza składu chemicznego z zastosowaniem detektora EDS
- Transmisyjna mikroskopia elektronowa
- Tomografia komputerowa
- Porozymetr
- Analiza stereologiczna
- Pomiar właściwości mechanicznych w nano- i mikroobszarach
- Pomiar tribologiczne na sucho i w roztworze Ringera
- Badania odporności korozyjnej

Uwagi dotyczące edycji pracy

W mojej karierze naukowej pierwszy raz spotkałem się z takim układem pracy doktorskiej. Zastosowany układ jest dobry. Praca jest przejrzysta i opatrzona odpowiednim spisem treści. Wprowadzenie w zagadnienia pracy stanowi dokładne streszczenie obecnie dostępnych informacji z tej tematyki badawczej. Cel pracy i jej teza określone są prawidłowo. Główną częścią pracy jest opracowanie naukowe dotyczące wytworzonych materiałów. Dokładnie na to opracowanie składa się materiał zawarty w 5 pracach naukowych opublikowanych w liczących się czasopismach, posiadających współczynnik wpływu tzw. Impact Factor.

Praca napisana jest starannie. Jednak występują w niej nieliczne usterki, polegające głównie na drobnych błędach

gramatycznych. Usterki te nie mają żadnego wpływu na jakość pracy i na jej pełne zrozumienie.

Literatura tego opracowania jest bardzo obszerna. Składają się na nią: bibliografia opracowana dla wprowadzenia teoretycznego oraz literatura dla poszczególnych publikacji. Całościowo wygląda to imponująco.

Ocena dorobku doktorantki

W pracy zamieszczono spis publikacji doktorantki. Kolejny raz spotkało mnie miłe zaskoczenie. Doktorantka jest współautorem, w 28 pracach naukowych o sumarycznym Impact Factor wynoszącym aż 63,798 (średnia ~2,25 na jedną publikację). Prace te stanowią inspirację dla innych naukowców o czym świadczy ilość ich cytowań WoS 170. Inny parametr świadczący o uznaniu w środowisku międzynarodowym jest Indeks Hirscha. Wartość tego parametru jaka pojawia się w bazie Web of Science przy nazwisku Małucha wynosi 7, co jest znaczącym osiągnięciem.

W czasie trwania studiów doktoranckich Pani mgr inż. Izabela Małucha wykazywała się dużą aktywnością naukową i brała udział w 19 konferencjach, na których głosiła 14 referatów i zaprezentowała 21 posterów.

W 2016 roku została laureatką konkursu preludium. W otrzymanym grantie (2016/23/N/ST8/03809) pełniła funkcję kierownika. Dodatkowo doktorantka brała udział w kilku innych projektach.

Doktorantka czynnie uczestniczyła w pracach zespołów promujących Uniwersytet Śląski.

Od 2023 roku jest członkiem 3 liczących się organizacji naukowych: Polskiego Towarzystwa Mikroskopii, European Microscopy Society (EMS), Federation of Societies for Electron Microscopy (IFSM).

Pani mgr inż. I. Małucha była kierownikiem w 16 pracach zleconych oraz wykonawcą w 30. Oznacza to, że jest naukowcem umiejącym prowadzić nie tylko swoje badania ale również te jakie zlecane są z przemysłu.

Doktorantka jest laureatką kilku nagród Rektora Uniwersytetu Śląskiego. W 2019 roku JM Rektor UŚ wyróżnił Panią Małucha jako wybitnego doktoranta.

Prowadzone badania i nowatorskie podejście do procesów wytwórczych zaowocowały 3 wnioskami patentowymi złożonymi w UPRP.

Inne osiągnięcia stanowią wyróżnienia uzyskane na światowych wystawach wynalazków i myśli technicznej. Prace, w których Doktorantka była współautorem uzyskały od międzynarodowych jury najwyższe noty (medale: złote, srebrne i brązowe).

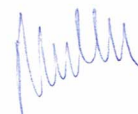
Uwagi do dyskusji

1. Czy kule z młynka kulowego były ważone przed procesem i po procesie?
2. Jaki wpływ ma wielkość cząstek zakupionego proszku poszczególnych składników na wytworzenie materiału?
3. Czy różna wielkość cząstek stosowana do wytworzenia próbek ma wpływ na właściwości mechaniczne?
4. Czy bardziej korzystne dla właściwości wytworzonych próbek jest doprowadzenie do rozkruszania cząstek wsadowych pierwiastków?
5. Czy rozkład pierwiastków wchodzących w skład próbek jest istotny z punktu widzenia aplikacji?
6. Czy spójność wyprasek zapewnia ich dobrą stabilność?
7. Co jest Pani największym osiągnięciem naukowym i stanowi nowość naukową?

Podsumowanie i wniosek końcowy

Praca doktorska Pani mgr inż. Izabeli Matuła pt. "**Porowate materiały na bazie tytanu do potencjalnego zastosowania w medycynie**" stwierdzam, że:

- cel pracy został osiągnięty,
- tematyka pracy jest aktualna,
- praca jest opracowaniem naukowym,
- w ramach pracy opracowano metodę wytwarzania nowych materiałów,
- w pracy występują elementy nowości naukowej,



- Autorka pracy posiada obszerną wiedzę w tematyce swojej pracy doktorskiej.

Przedłożona dokumentacja jest kompletna i bardzo dobrze przygotowana. W mojej opinii praca doktorska jest osiągnięciem zasługującym na wyróżnienie i będę wnioskował do Rady Dyscypliny Naukowej o jej wyróżnienie. Dodatkowo Doktorantka jak na tak krótką pracę naukową ma znaczne osiągnięcia i opisują jej sylwetkę wysokie wskaźniki uznanych parametrów międzynarodowych.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że przedłożona do recenzji dokumentacja składająca się między innymi na rozprawę doktorską autorstwa mgr inż. Izabeli Matuła pt. „**Porowate materiały na bazie tytanu do potencjalnego zastosowania w medycynie**” spełnia warunki określone „**Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki**”, które są zgodne z art.13, w związku z art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 Dz.U. z 2018 poz.1669. Dlatego też wnioskuję do Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Uniwersytetu Śląskiego w Chorzowie o **dopuszczenie** Pani mgr inż. Izabeli Matuła do publicznej obrony jej pracy doktorskiej.


24.04.2023r.