

Kraków, dn. 12.08.2024

RECENZJA
pracy doktorskiej

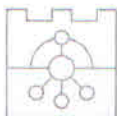
„Konstrukcja i badanie nowego urządzenia do wytwarzania mikro- i nanowłókien celulozowych dedykowanych do zastosowań specjalnych”
przedłożonej przez mgr Jacka Dańczaka

Niniejsza recenzja została przygotowana w związku z uchwałą Rady Naukowej dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Warszawskiej z dnia 5 czerwca 2024 dot. powołania recenzentów pracy doktorskiej *„Konstrukcja i badanie nowego urządzenia do wytwarzania mikro- i nanowłókien celulozowych dedykowanych do zastosowań specjalnych”* przedłożonej przez mgr Jacka Dańczaka. Przewód doktorski, w ramach którego wykonana została praca, był otwarty w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn, która wg aktualnie obowiązującego wykazu dyscyplin naukowych została włączona do dyscypliny Inżynieria Mechaniczna.

Przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska ma liczyć sobie 258 stron wydruku, na który składają się streszczenia, spis treści, część literaturowa, definicja celu pracy, część doświadczalna, omówienie wyników pracy oraz wnioski i bibliografia. Dysertacja ta ma układ charakterystyczny dla prac doktorskich w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. W pracy zacytowano 292 źródła literaturowe, w większości pochodzące z periodyków indeksowanych w bazie *Scopus* i posiadających zdefiniowany współczynnik wpływu *Impact Factor*.

Ocena metyroryczna pracy

Od kilku co najmniej dekad wysiłki badaczy w różnych dyscyplinach ukierunkowane są na procesy miniaturyzacji urządzeń i narzędzi, co podnieść ma ich precyzję a zarazem skorygować energo- i materiałochłonność. Proces ten doszedł niedawno do etapu, na którym analizowane elementy projektowane są na poziomie nanoskali. Praca doktorska *„Konstrukcja i*



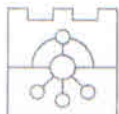
badanie nowego urządzenia do wytwarzania mikro- i nanowłókien celulozowych dedykowanych do zastosowań specjalnych” wpisuje się w ten nurt badawczy. W szczególności, w jej ramach Doktorant postanowił opracować konstrukcyjnie, zbudować i przetestować młyn tarczowy wyposażony w tarcze umożliwiające otrzymywanie nanocelulozy sfibrylowanej z wodnej zawiesiny masy celulozowej. Materiał tego rodzaju posiada zdefiniowany potencjał aplikacyjny.

Pracę otwiera przegląd literaturowy liczący sobie 73 strony. W ramach tej części pracy Doktorant opisuje warsztat pojęciowy z obszaru nanomateriałów, dokonuje przeglądu metod produkcji nanocelulozy, opisuje procesy mielenia masy papierowej oraz wprowadza w technikę pracy młynów. Opracowanie to dobrze wprowadza w tematykę rozprawy, jednak w mojej opinii jest o wiele za długie. W szczególności, za całkowicie zbędne uważam przywoływanie ogólnie znanych i raczej trywialnych definicji nanomateriału. Kompletnie nieuzasadnione jest też moim zdaniem wprowadzenie opisu wybranych nanomateriałów (str. 21-23). Zbędne są również całkowicie trywialne schematy powszechnie znanych struktur chemicznych na Rys. 2.7 i 2.8.

W dalszej części dysertacji Doktorant definiuje precyzyjnie cel naukowy pracy i zakres przewidywanych badań. Z informacji zawartych w tej części rozprawy wynika, że badania winny dotyczyć budowy młyna oraz przygotowania stanowiska badawczego do oceny efektywności jego pracy, a w dalszej części optymalizacji konstrukcji młyna. W tym miejscu muszą niestety podkreślić pewną niezgodność założonych celów z wykonanymi później pracami. W szczególności, Doktorant deklaruje wykonanie procesu optymalizacji, chociaż później żadnych działań mieszczących się tej definicji nie podjęto. Przypominam, że termin „optymalizacja” oznacza zastosowanie konkretnego aparatu matematycznego dla znalezienia najlepszego w zdefiniowanych warunkach rozwiązania. W przypadku problemu omówionego na kartach pracy doktorskiej mamy zaś do czynienia nie z optymalizacją, lecz empirycznymi poszukiwaniami względnie dogodnych i akceptowanych rozwiązań.

Kolejne karty pracy zawierają szczegółowy opis opracowanych rozwiązań konstrukcyjnych. Opis ten liczy sobie 66 stron i jest uzupełniony licznymi rysunkami i schematami. Precyzja i szczegółowość ich wykonania umożliwiają konstruktorowi zapoznanie się ze szczegółami elementów proponowanego rozwiązania. Tą część pracy, stanowiącą własny intelektualny wkład Doktorant w rozwiązanie zdefiniowanego problemu oceniam bardzo wysoko. W dalszej części dysertacji Doktorant charakteryzuje metody i techniki badawcze. W tej części pracy nasuwa mi się szereg uwag i pytań. W szczególności:

- + Na stronie 173 mowa jest o „alkalicznym roztworze kwasu”. Z pewnością mamy do czynienia z błędem lub przeinaczeniem, być może będącym konsekwencją niezbyt



fortunnego zastosowania „kalki językowej”. Jakiego w istocie (z chemicznego punktu widzenia) medium używał tak naprawdę Doktorant w przywołanej procedurze?

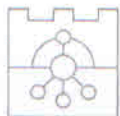
+ Do ilościowych badań spektroskopowych niezbędne jest sporządzanie roztworów mianowanych w oparciu o naważki lub odmiary wykonane z określoną precyzją i przy użyciu adekwatnych narzędzi (precyzyjne biurety, wagi analityczne w dużą dokładnością etc). W opisanej na str. 173 procedurze nie ma o tym mowy. Tymczasem są to kluczowe parametry dla właściwego zbadania próbek.

+ Testy spektroskopowe wykonano z detekcją przy długości fali 540nm. Skąd taki wybór? W przypadku spektralnych technik absorpcyjnych, zadany kwant energii promienistej potrzebny jest molekułom do osiągnięcia określonego typu stanu wzbudzenia. Kwant musi idealnie pasować do konkretnego zapotrzebowania energetycznego związanego z przejściami między poziomami (w zależności od techniki) translacyjnymi, rotacyjnymi, oscylacyjnymi, elektronowymi etc. Jaki element strukturalny miał być monitorowany przy pomiarze absorpcji akurat przy 540nm?

+ Co to jest „ksylan owsa”?

+ W procedurze na stronie 174 mowa jest o zakwaszaniu lub alkalizowaniu próbki do osiągnięcia pH=6. Dlaczego do alkalizowania używano mocnej zasady, podczas gdy zakwaszanie było realizowane słabym kwasem?

Dalsze 35 stron dysertacji poświęcone jest testom zbudowanego urządzenia. Testy te zilustrowane są licznymi wykresami pozwalającymi dostrzec dogodne warunki dla analizowanego procesu. „Dogodne” – co podkreślam – a nie „optymalne”. Kolejny rozdział zawiera charakterystykę uzyskanych materiałów i tą część opisu badań własnych oceniam najstaniej. Opis jest bardzo krótki (zaledwie 5 stron) i stanowi w istocie raczej prostą konstatację danych uzyskanych na drodze analiz wykonanych dwiema technikami. Ewidentnie brakuje prób wykorzystania metod spektroskopowych. Dysertację zamykają wnioski i zestawienie cytowanej literatury. Zabrakło mi zestawienia (w formie suplementu) wykazu dorobku publikacyjnego Doktoranta powiązanego tematycznie z treścią rozprawy, które to zestawienie zwyczajowo włącza się do rozprawy. Należy jednak podkreślić, że nie jest to jednak obowiązek formalny i nie może mieć wpływu na całościową ocenę pracy.



Podsumowanie i rekomendacja

Podsumowując, pragnę stwierdzić, że Doktorantowi udało się zrealizować założone cele pracy, a zgromadzony materiał badawczy będący indywidualnym wkładem w rozwiązanie problemu wyczerpuje wymagania stawiane pracom doktorskim w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. Błędy i wątpliwości zarysowane w treści recenzji nie deprecjonują ogólnie pozytywnej oceny rozprawy. Chciałbym natomiast aby stały się kanwą do dyskusji podczas publicznej obrony. Nadmieniam, że od strony edytorskiej praca wykonana jest nadzwyczaj starannie i może stanowić wzór do naśladowania.

W konkluzji stwierdzam, że dysertacja „*Konstrukcja i badanie nowego urządzenia do wytwarzania mikro- i nanowłókien celulozowych dedykowanych do zastosowań specjalnych*” spełnia ustawowe wymagania stawiane pracom doktorskim. Mając powyższe na uwadze, wnioskuję o dopuszczenie mgr Jacka Dańczaka do dalszych etapów postępowania doktorskiego w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

Kraków, dn. 12.08.2024

prof. dr hab. inż. *Radomir Jasiński*