

Prof. dr hab. inż. Roman Hejft

Białystok 23.01.2024

Politechnika Białostocka

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Katedra Inżynierii Rolno – Spożywczej i Kształtowania Środowiska

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr inż. Macieja Janiec

”Badania charakterystyk użytkowych procesu cięcia gazy chirurgicznej za pomocą bębnowego zespołu tnącego”

Niniejsza recenzja została wykonana na podstawie Zawiadomienia nr2/RNCS .520.3.2023 z dnia 04.12.2023 Politechniki Bydgoskiej w Bydgoszczy skierowanego przez Przewodniczącego Rady naukowej dyscypliny inżynieria mechaniczna prof. Dariusza Borońskiego

1. Charakterystyka podjętego problemu

Doktorant dobrze wpisuje się w obszar badań realizowanych na Wydziale Inżynierii Mechanicznej. Należy dodać, że badania dotyczą maszyn w procesach cięcia stosowanych w przede wszystkim w przetwórstwie rolno- spożywczym. W dysertacji podjęto nowatorskie zagadnienia dotyczące procesu cięcia gazy chirurgicznej za pomocą bębnowego zespołu tnącego”

2. Charakterystyka pracy

Rozprawa doktorska obejmuje 211 stron i składa się z 10 rozdziałów.

We wstępie Autor charakteryzuje celowość podjętych badań.

Celem pracy jest:

- opracowanie modelu matematycznego procesu cięcia gazy chirurgicznej bębnowym zespołem tnącym i jego weryfikacja doświadczalna ,
- wyznaczenie wpływu wybranych cech i parametrów konstrukcyjnych bębnowego zespołu tnącego do cięcia gazy chirurgicznej na jego charakterystyki użytkowe,
- ocena możliwości zastosowania alternatywnej konstrukcji bębnowego zespołu tnącego.

W rozdziale drugim Doktorant przedstawia analizę literaturową. Charakteryzuje budowę i skład gazy chirurgicznej wraz z technologią jej produkcji, podstawowe parametry jej struktury a także analizę wytrzymałości materiałów włókninowych. Omawia konstrukcje bębnowych tnących do przecinania materiałów pochodzenia roślinnego a także innych materiałów. Analizuje również badania empiryczne i analityczne procesu cięcia wybranych materiałów.

Należy podkreślić, że przedstawiona analiza literaturowa wypełnia zagadnienia dotyczące standardów w tego rodzaju badań tj. charakterystyki materiału, charakterystyki procesu a także maszyn realizujących dane procesy.

W rozdziale trzecim Autor precyzuje problemy badawcze, które zamierza rozwiązać tj:

- czy na podstawie dostępnej literatury naukowej można opracować model matematyczny procesu cięcia gazy chirurgicznej bębnowym zespołem tnącym i wyznaczyć jednostkową pracę cięcia?
- jaka zachodzi zależność ilościowa pomiędzy prędkością cięcia, kątem podawania gazy chirurgicznej do cięcia, grubością warstwy materiału ciętego a jednostkowym oporem cięcia oraz dokładnością cięcia,
- czy zastosowanie bębna tnącego realizującego cięcie ukośne w stosunku do stosowanego tradycyjnie cięcia prostego przyczyni się do zmniejszenia jednostkowych oporów cięcia oraz jednostkowej pracy cięcia,

W rozdziale czwartym przedstawiono model matematyczny cięcia gazy chirurgicznej bębnowym zespołem cięcia. Autor przedstawia charakterystykę modelu 3 D struktury gazy chirurgicznej, splot oraz cechy geometryczne nitki wątku i osnowy oraz jednostkową pracę cięcia. Jednostkowa praca cięcia poparta jest szeregiem zależności (4.2)- (4.24.)

Rozdział piąty,

W programie badań ustalono i omówiono parametry badań zmiennych niezależnych :

- :prędkości z jaką porusza się nóż tnący względem przycinanego materiału,
- kąta podawania materiału, wartość między między osią bębna a kierunkiem podawania materiału
- ilości warstw ciętego materiału.

Przedstawiono opis materiału oraz wartości zmiennych niezależnych (prędkość - 0,66, 0,99, 1,33, 1,66, 2,01, 2,34, 2,76, 3,0, 3,44 : kąt podawania materiału - 0,5, 10, , 0,15, 0,34; ilość warstw ciętego materiału - 3, 4, 8.)

Jako zmienne zależne przyjęto jednostkowy opór cięcia p_c , jednostkową pracę cięcia, L_{js} , dokładność cięcia. W programie uwzględniono czynniki zakłócające pomiary.

Rozdział szósty

Autor przedstawił konstrukcję stanowiska badawczego w skład którego wchodziły główne podzespoły:

- rama konstrukcyjna,
- podajnik obrotowy z odwijakiem i nawijakiem gazy chirurgicznej,
- bębnowy zespół tnący,
- napęd bębnowego zespołu tnącego oraz nawijaka,
- układ sterowania parametrów roboczych.

Rozdział siódmy.

W rozdziale przedstawiono metodykę badań;

- przygotowania gazy chirurgicznej do cięcia,
- pomiarów oporów jałowych bębna tnącego,
- wyznaczania prędkości cięcia,
- pomiaru momentu obrotowego na wale bębna,
- realizacji cięcia ukośnego,
- pomiaru dosunięcia noża do listwy przeciwtnącej,
- pomiaru wydajności bębnowych tnących,
- pomiaru nierówności cięcia gazy,
- obliczania momentu bezwładności bębna tnącego,
- opracowania wyników badań.

Autor opisał również przebieg eksperymentów..

Rozdział ósmy

W rozdziale przedstawiono wyniki badań doświadczalnych, które zamieszczono w tabelach 8.2, 8.3. , analizę statystyczną wyników badań doświadczalnych, którą zobrazowano w formie wykresów oraz analizy regresji wielokrotnej . Wyznaczono wartości błędów pomiarowych.ⁱ

Rozdział dziewiąty

W rozdziale przedstawiono weryfikację modelu matematycznego. Zestawienie porównywalnych wartości jednostkowej pracy cięcia dla zmiennych niezależnych (jednostkowa praca cięcia wyznaczona doświadczalnie i jednostkowa praca cięcia wyznaczona z modelu) obrazuje tab. 9.1. Weryfikacja wykazała, że opracowany model matematyczny dobrze odwzoruje rzeczywiste obciążenia zewnętrzne procesu cięcia gazy chirurgicznej.

Rozdział dziesiąty

Autor podsumował cele pracy, przedstawił analizę wyników, wkład pracy w tematyce procesu cięcia gazy chirurgicznej oraz nakreślił kierunek dalszych badań.

Spis literatury obejmuje 83 pozycje z istotnym udziałem pozycji zagranicznych.

Literatura odpowiada treściom zawartych w dysertacji..

3. Ocena rozprawy doktorskiej

Rozprawa mgr inż. Macieja Janiec stanowi kompleksowe opracowanie wyników badań nad procesem gazy chirurgicznej. Praca została wykonana zgodnie ze standardami w tego rodzaju pracach doświadczalnych tj. analiza literaturowa, charakterystyka procesu i maszyn realizujących dany proces, budowa stanowiska badawczego, wykonanie badań i ich analiza, wnioski, streszczenia.

Na wyróżnienie zasługuje:

- nowatorskie podejście do procesu cięcia gazy chirurgicznej,
- stworzenie stanowiska badawczego,,
- przemyślany program badań,
- opracowanie wyników badań i ich analiza,
- wzorcowa strona graficzna rozprawy (tabele, rysunki)

W pracy są też drobne niedociągnięcia:.

- rys.2.1 a,b,c bez krótkiego objaśnienia jest mało czytelny,
- sporadycznie występują (moim zdaniem) zbyt długie zdania np. na str. 19,
- Autor przywołuje równanie (2.43) Reznika – która to pozycja literaturowa?
- niejasny jest przekrój B-B na rys. 4.4.,
- jaki jest wkład Autora w opracowaniu równań (4.1.-4..24),
- niejasne są dwa zdania na stronie 43 (pod objaśnienia do zależności (2.42)),
- str.196 p.I - wartość jednostkowego oporu cięcia 74,18 N/m przy prędkości cięcia 0,66m/s nie znajduje się w tab. 8.3.
- analiza wyników badań podpunkt 10.2. powinna (moim zdaniem) być po wynikach badań, a nie we wnioskach.

4. Wniosek końcowy

Mgr inż. Maciej Janiec wykazał się dużą wiedzą teoretyczną i umiejętnością samodzielnej realizacji badań.

Wykazał również znajomość zagadnień z zakresu budowy maszyn oraz inżynierii procesowej, co nadaje tej pracy kompleksowy i interdyscyplinarny charakter.

Uznaję, że praca doktorska mgr inż. Macieja Janiec wnosi oryginalny wkład naukowy, a także istotny wkład do praktyki przemysłowej.

Stwierdzam, że praca spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim i wnoszę o dopuszczenie mgr inż. Macieja Janiec do publicznej obrony.

Stwierdzam również, że praca mieści się w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Uważam, że rozprawa doktorska zasługuje na wyróżnieniu.

