

Prof. dr hab. inż. Roman Hejft

Białystok 20.07.2021

Politechnika Białostocka

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Katedra Inżynierii Rolno – Spożywczej i Kształtowania Środowiska

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr inż. Marcina Wachowicza

”Badania wpływu wybranych cech i parametrów konstrukcyjnych maszyny do obierania cebuli na kształtowanie jej charakterystyk użytkowych”

Niniejsza recenzja została wykonana na podstawie umowy zawartej z Uniwersytetem Technologiczno – Przyrodniczym w Bydgoszczy.

1. Charakterystyka podjętego problemu

Doktorant dobrze wpisuje się w obszar badań realizowanych na Wydziale Inżynierii Mechanicznej. Należy dodać, że badania dotyczą maszyn w przetwórstwie rolno-spożywczym. W dysertacji podjęto istotne zagadnienia dotyczące procesu cięcia surowców rolno-spożywczych, w tym obierania cebuli.

2. Charakterystyka pracy

Rozprawa doktorska obejmuje 245 stron i składa się z 8 rozdziałów.

We wstępie Autor charakteryzuje celowość podjętych badań.

Celem pracy są badania nad kształtowanie charakterystyk użytkowych maszyn do obierania cebuli, w tym :

- opracowanie koncepcji i wykonanie nowej konstrukcji maszyny wraz z układem wizualnej kontroli,
- opracowanie programu badań,
- wykonanie stanowiska badawczego,
- opracowanie metodyki badań,
- przeprowadzenie badań,
- analiza otrzymanych wyników badań.

W rozdziale drugim Doktorant przedstawia analizę literaturową. Charakteryzuje maszyny do obierania cebuli produkowane przez różne firmy. Na podstawie publikacji różnych autorów, opisuje proces cięcia materiałów pochodzenia roślinnego, podając parametry procesowe.

- W rozdziale trzecim Autor przedstawia problemy badawcze, które zamierza rozwiązać tj:
- określenie wpływu prędkości podawania materiału (cebuli), głębokości nacięć zewnętrznych łusek, liczby dysz powietrznych, ich odległości od materiału, ciśnienia powietrza, na wydajność maszyny do obierania cebuli i jej energochłonność jednostkową,
 - określenie jakie parametry robocze nowej konstrukcji mają istotny wpływ na straty ilościowe procesu oraz jego skuteczne funkcjonowanie,
 - ocena zastosowania układu wizualnej kontroli.

W rozdziale czwartym przedstawiono plan i program badań eksperymentalnych.

Jako zmienne niezależne przyjęto:

- prędkość podawania cebuli (30,45, 60 sztuk/min),
- głębokość nacięć zewnętrznych łusek (1,5, 2, 25, 3 mm),
- liczba dysz powietrznych (2,3,4),
- odległość dysz od materiału (20,30,40 mm),
- ciśnienie powietrza w dyszach (4, 5, 6, 7 bar).

Wartości stałe :

- odmiana – Bonus
- średnica cebuli 50-70 mm,
- temperatura otoczenia 10-15 C,
- wilgotność względna powietrza 80-95 %.

Zmienne zależne:

- straty ilościowe [-],
- wydajność maszyny [kg/min],
- skuteczność funkcjonowania [-],
- energochłonność jednostkowa [kJ/kg}.

Doktorant przedstawił plan eksperymentu wg. klasyfikacji krzyżowej pięcioczynnikowej.

W rozdziale piątym przedstawiono stanowisko badawcze, z opisem operacji obierania cebuli realizowanych na poszczególnych zespołach roboczych maszyny. Autor dołączył również filmik pokazujących pracę stanowiska.

W rozdziale szóstym Doktorant przedstawił metodykę badań.

Przedstawiono metodę:

- przygotowania materiału (cebuli) do badań,
- wyznaczanie prędkości podawania materiału,
- wyznaczanie odległości dysz powietrznych od materiału,
- wyznaczania ciśnienia i przepływu powietrza zasilającego układ usuwania łusek,
- wyznaczania strat ilościowych i wydajności maszyny,
- wyznaczania skuteczności funkcjonowania maszyny,
- wyznaczanie jednostkowego zużycia energii strumienia sprężonego powietrza,
- wyznaczania jednostkowego zużycia energii procesu obcinania końcówek cebuli,
- wyznaczania temperatury i wilgotności powietrza w pomieszczeniach służących do przechowywania próbek oraz prowadzenia procesu,
- matematycznego opracowania wyników badań oraz opis przebiegu procesu.

W rozdziale siódmym Doktorant przeprowadził analizę wyników badań. Podał analizę błędów pomiarowych. Wyniki badań doświadczalnych przedstawiano w tab. 7.3. Straty ilościowe przedstawiono w postaci równania (7.18) oraz zależności graficznych 7.1-7.30. Zależność wydajności od parametrów procesowych przedstawiono w postaci równania (7.19) oraz zależności graficznych 7.31-7.60.

Zależność skuteczności funkcjonowania maszyny od parametrów procesowych przedstawiono w postaci równania (7.20) oraz zależności graficznych 7.61-7.90.

Zależności zużycia energii na realizację procesu obierania cebuli od parametrów procesowych przedstawiono w postaci równania (7.21) oraz zależności graficznych 7.91-7.114.

Wpływ zastosowania wizualnej kontroli jakości oraz dodatkowego układu usuwania łusek na skuteczność funkcjonowania maszyn, jej wydajności oraz jednostkowego zużycia energii przedstawiono w postaci zależności graficznych 7.115, 7.116, 7.117.

Rozdział ósmy to podsumowanie i wnioski.

Rozprawę doktorską kończy spis literatury oraz streszczenia w języku polskim i angielskim.

3. Ocena rozprawy doktorskiej

Rozprawa mgr inż. Marcina Wachowiaka stanowi kompleksowe opracowanie wyników badań nad procesem obierania cebuli.

Na wyróżnienie zasługuje:

- stworzenie oryginalnego stanowiska do obierania cebuli w skali przemysłowej,
- opracowania statystyczne wyników badań,
- przemyślany program badań,
- realizacja badań z wykorzystaniem prototypowego stanowiska badawczego,

- wzorcowa strona graficzna rozprawy (tabele, rysunki)
- wyczerpujące wnioski.

W pracy są też drobne niedociągnięcia:

- brak schematu (rysunku) pokazującego budowę przykładowej maszyny (rozdział 2). Bez rysunku opis, na podstawie zdjęcia, jest mało czytelny dla wielu czytelników. Dotyczy to również stanowiska badawczego,
- w spisie literatury znikoma ilość publikacji światowych,
- należy przypuszczać, że część rysunków jest autorskich?
- w interpretacjach graficznych trzy punkty to za mało;
- drobne pomyłki np. głębokość nacięć zewnętrznych łuski,
- należy stosować jednostkę ciśnienia Pa.

Uwaga.

Chciałbym aby Doktorant określił udział autorski w stworzenie przemysłowej maszyny (stanowiska), na etapie projektu, budowy, badań.

4. Wniosek końcowy

Mgr inż. Marcin Wachowicz wykazał się dużą wiedzą teoretyczną i umiejętnością samodzielnej realizacji badań.

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

Mając na uwadze interdyscyplinarny charakter badań, uznaję, że praca doktorska mgr inż. Marcina Wachowicza 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. Marcina Wachowicza do publicznej obrony.

Stwierdzam również, że praca mieści się w dyscyplinie inżynieria mechaniczna (poprzednio budowa i eksploatacja maszyn). W obu przypadkach standardem jest charakterystyka materiału (surowca), opis procesu, budowa maszyny (stanowiska badawczego), badania i analiza wyników badań.

