

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Łukasza Dysarskiego

pt.:

„Badanie wpływu cech konstrukcyjnych cięgna pasowo-zębatego na charakterystyki użytkowe zespołu transportowo-napędowego”

Recenzję opracowałem na podstawie zlecenia Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny inżynieria mechaniczna dr hab. inż. Łukasza Muślewskiego, prof. PBS – pismo z dnia 22 października 2024 roku.

Rozprawa doktorska mgr inż. Łukasza Dysarskiego wydana została drukiem przez Politechnikę Bydgoską. Liczy 136 stron. Praca zawiera 63 rysunki (w tym 18 wykresów badanych zależności) oraz 23 tabele. Wykaz literatury obejmuje 72 pozycje, w których doktorant jest autorem i współautorem, a także wykaz adresów stron internetowych. Praca zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim oraz spis rysunków i tabel zawartych z rozprawie.

1. Ocena celu naukowego rozprawy

Rozprawa doktorska mgr inż. Łukasza Dysarskiego poświęcona jest badaniom zależności pomiędzy wybranymi parametrami konstrukcyjnymi cięgna pasowo-zębatego i charakterystykami użytkowymi układu transportowo-napędowego.

Przekładnie pasowe zębate z uwagi na swoje zalety są powszechnie stosowane nie tylko w budowie maszyn i pojazdów, ale także w przemyśle maszynowym i wielu gałęziach przemysłu. Służą także do przemieszczania ładunków. Bardzo często stanowią elementy układów przeniesienia napędu. Do zalet przekładni wykorzystujących zębate pasy napędowe należy zaliczyć: wysoką trwałość, wysoką wydajność i efektywność energetyczną, cichą pracę bez

poślizgu, czystość, łatwość naprawy oraz niskie koszty eksploatacji. Pasy zębate mogą pracować w obu kierunkach, a także przenosić napęd w układach wieloosiowych.

Wymienione zalety spowodowały, że przekładnie z pasami zębatymi znalazły cały szereg różnorodnych zastosowań. Służą do przenoszenia napędu w maszynach przemysłowych: silnikach elektrycznych, turbinach i przekładniach. Stosowane są także w automatyce i robotyce jako elementy napędowe robotów przemysłowych. Są również elementami maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego oraz są wykorzystywane jako taśmy transportowe przenośników służących do przemieszczania ładunków w procesach produkcyjnych i magazynowych. W maszynach rolniczych umożliwiają przekazywanie napędu z silnika ciągników do narzędzi rolniczych.

Powszechność zastosowania cięgien pasowo-zębatych wymusza nie tylko poznanie i optymalizację jednostkowych procesów, w których te rozwiązania konstrukcyjne znajdują zastosowanie, ale także poznanie zależności charakterystyk użytkowych cięgien, zależnych od szeregu ich cech konstrukcyjnych i ich budowy.

Doktorant w swojej rozprawie przyjął hipotezę, że dla wybranych zmiennych cech konstrukcyjnych cięgien pasowo-zębatych (geometrycznych, dynamicznych i materiałowych) możliwe jest opracowanie modelu matematycznego ich charakterystyk użytkowych oraz ustalenie zależności zespołu transportowo-napędowego od cech konstrukcyjnych cięgna.

Uważam, że postawione zadanie naukowe spełnia wymagania stawiane rozprawie doktorskiej. Tematyka rozprawy jest aktualna, a zarówno temat jak i zakres pracy mieszczą się w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.

2. Ocena sposobu realizacji celu naukowego rozprawy

Rozprawa składa się z pięciu rozdziałów. W rozdziale pierwszym Doktorant przedstawił genezę i przedmiot rozprawy oraz wyczerpująco opisał jej cel i zakres. W tym rozdziale Autor uzasadnił wybór tematu badawczego i scharakteryzował istotę problemów związanych z dalszym rozwojem i poprawą funkcjonalności pasów zębatych w złożonych i zmiennych warunkach ich eksploatacji. Szczegółowo opisany został cel pracy, zaś jej zakres zawiera nie tylko analizę stanu wiedzy, założenia do metodyki badawczej, ale także poszczególne etapy budowy stanowiska badawczego.

W rozdziale drugim Autor przedstawił analizę aktualnego stanu wiedzy, identyfikując problem badawczy i przedstawiając kryteria analizy. Analiza dotyczy nie tylko stanu wiedzy odnoszącej się do pasów zębatych, ale także zawiera informacje i ocenę rozwoju pasów innego rodzaju i budowy stosowanych w praktyce przemysłowej tj. pasów płaskich, klinowych, wielorowkowych i okrągłych. W rozdziale szczegółowo przedstawiono nie tylko informacje

dotyczące budowy, pokryć i zastosowania pasów zębatych, ale także kinematykę pracy pasa zębatego i geometryczne relacje i zależności pomiędzy pasem, a kołem zębatym przekładni. Sposób przedstawienia stanu wiedzy jest logiczny i przejrzysty. Podsumowując rozdział drugi Doktorant na podstawie przeglądu literatury i opisanego stanu wiedzy sformułował wytyczne do badań własnych.

Rozdział trzeci zawiera opis problemów badawczych, szczegółowo sprecyzowane cele badań, wynikające z przeprowadzonej analizy stanu wiedzy i przeglądu literatury, a także przyjęte hipotezy. Doktorant przedstawił metodykę tworzenia matematycznego modelu obiektu badań i przeanalizował możliwość jego wykorzystania w dalszych rozważaniach. W rozdziale opisane zostało wykonane przez Autora stanowisko do badań eksperymentalnych oraz przedstawione zostały wyniki badań charakterystyk użytkowych zespołu transportowo-napędowego dla badanych materiałów tj. kukurydzy, grochu i ryżu. Przedstawiona została również analiza błędów pomiarowych. Rozdział zamyka podsumowanie zaplanowanych i wykonanych badań doświadczalnych.

W rozdziale czwartym przedstawione zostały wnioski sformułowane na podstawie wyników badań i analiza możliwości ich wykorzystania w dalszych pracach dotyczących poprawy charakterystyk cięgien transportowo-napędowych i badań podniesienia ich skuteczności eksploatacyjnej, zarówno w przemyśle maszynowym, jak też w pracach transportowych.

Rozdział piąty zawiera wykaz literatury wykorzystanej przez Autora.

Realizacja przyjętego planu badań i uzyskane wyniki pozwoliły Autorowi na sformułowanie istotnych wniosków dotyczących zastosowania cięgna pasowo zębatego w zespole transportowo-napędowym maszyn i urządzeń.

3. Ocena edycji rozprawy

Łączna objętość pracy liczy 136 stron, w tym spis literatury zawierający 72 pozycje publikacyjne, 8 katalogów oraz adresy 19 stron internetowych, związanych z tematyką wykonywanej rozprawy. Uważam, że jest to wystarczająca objętość pracy, uzasadniona z punktu widzenia potrzeb opisu przeprowadzonych analiz teoretycznych oraz eksperymentalnych.

Układ pracy jest logiczny a język rozprawy zrozumiały. Autor nie ustrzegł się jednak błędów. Większość z nich ma charakter błędów interpunkcyjnych i edytorskich, nie mających wpływu na jakość rozprawy.

Ilustracje wykonane są starannie i przejrzyste. Tym niemniej, z punktu widzenia warsztatu naukowego, zawierają pewne uchybienia. Uzyskane eksperymentalnie zależności Autor przedstawił w postaci kolorowych krzywych łączących punkty pomiarowe.

O obecności na krzywej punktów eksperymentalnych można wnioskować głównie po obecności załamania krzywej. Nie przedstawiono słupków lub granic błędu pomiarowego.

Ocena rozprawy

Tytuł rozprawy odpowiada jej treści, układ rozdziałów logiczny, rysunki i wykresy wykonane są starannie i czytelnie. Postawione zadanie naukowe i sposób jego rozwiązania spełniają wymagania stawiane rozprawom doktorskim. Tematyka rozprawy jest aktualna, a postawiony problem badawczy bardzo istotny nie tylko z punktu widzenia nauki, ale także praktyki przemysłowej.

Jednakże – moim zdaniem - rozprawa posiada pewne mankamenty i usterki, z których niektóre mają charakter dyskusyjny. Dlatego chciałbym przedstawić Autorowi kilka uwag natury ogólnej, szczegółowej i redakcyjnej, do których należą:

- 1) Dla osób czytających pracę, a nie mających wystarczającej wiedzy o przekładniach pasowo-zębatych, praca wydaje się być w dużej części trudna do przyswojenia. Wynika to m.in. ze specyficznej konstrukcji zespołu transportowo-napędowego, badanych parametrów i realizowanego procesu oraz zmiennych cech i właściwości transportowanych materiałów. Doktorant w rozprawie przedstawił – moim zdaniem – bardzo dużo informacji, które można było zamieścić w sposób bardziej uporządkowany i łatwiejszy do przyswojenia.
- 2) Brak jest rozdziału zawierającego uporządkowaną metodykę badawczą, a wiele informacji dotyczących metodyki badań zamieszczono w różnych miejscach rozdziału trzeciego
- 3) Brak uzasadnienia dla przyjętych do badań rodzajów materiału transportowanego oraz wielkości i granulometrycznego rozkładu transportowanych próbek.
- 4) Bardzo pobieżnie opisano rodzaje pasów zębatych zastosowanych w badaniach stanowiskowych oraz rodzaje ich pokryć (guma, elastomer i poliuretan). Bardzo skomplikowany jest opis metodyki badawczej. Jest nadmiernie rozbudowany, ale nie jest uporządkowany opis tworzenia modelu matematycznego procesu oraz przyjętych metod analizujących wyniki badań. Również informacje dotyczące doboru rodzaju badanych materiałów przedstawiono w sposób bardzo pobieżny.

- 5) Brak wyczerpującego uzasadnienia przyjętych w badaniach materiałów i zakresów zmienności wybranych do badań parametrów.
- 6) W pracy brakuje – moim zdaniem – odniesienia się do ewentualnego wpływu zakłóceń zewnętrznych na uzyskiwane wyniki, a także określenia ich zależności od obciążenia silnika podczas badań eksploatacyjnych.

Usterki edytorskie poprawiono w tekście pracy.

Pomimo wymienionych usterek należy uznać, że problematyka przedstawionej do recenzji rozprawy jest oryginalna i atrakcyjna pod względem poznawczym, a wymienione i inne niedociągnięcia nie wpływają istotnie na merytoryczną wartość rozprawy, gdyż mają charakter dyskusyjny i porządkowy. Powinny jednak zostać usunięte podczas przygotowywania rezultatów rozprawy do publikacji.

Doktorant podczas realizacji rozprawy wykazał się przygotowaniem do pracy naukowej, a recenzowana rozprawa jest rozwiązaniem problemu istotnego dla nauki i praktyki przemysłowej.

Realizacja przyjętego planu badań i uzyskane wyniki pozwoliły Autorowi na sformułowanie bardzo istotnych wniosków mogących stanowić podstawę do dalszych badań dotyczących podobnej tematyki. Wnioski pobadawcze są prawidłowe i logiczne, dowodzą, że Doktorant zrealizował założony cel rozprawy, a uzyskane wyniki badań stanowiskowych mają znaczenie naukowe i praktyczne

4. Wniosek końcowy

Mgr inż. Łukasz Dysarski podczas realizacji rozprawy wykazał się przygotowaniem do pracy naukowej, a recenzowana rozprawa doktorska jest samodzielnym rozwiązaniem zagadnienia naukowego.

Praca „*Badanie wpływu cech konstrukcyjnych cięgna pasowo-zębatego na charakterystyki użytkowe zespołu transportowo-napędowego*” spełnia obowiązujące wymagania stawiane rozprawom doktorskim. Stawiam wniosek o dopuszczenie Doktoranta do publicznej obrony.

