dr hab. inż. Magdalena Niemczewska-Wójcik, prof. PK
Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny
Katedra Inżynierii i Automatyzacji Produkcji

Kraków, 07.06.2021r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Magdaleny Lemechy
nt. *Wpływ właściwości napawanych warstw wierzchnich na zużycie w glebowej masie ściernej*

Promotor: prof. dr hab. inż. Jerzy Napiórkowski
Promotor pomocniczy: dr inż. Krzysztof Ligier

Recenzja została opracowana na podstawie pisma nr WNT-DZ.DR-IM 22.2021 skierowanego przez Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny *Inżynieria Mechaniczna* Wydziału Nauk Technicznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, prof. dr hab. inż. Marka Markowskiego z dnia 19.04.2021r.

OMÓWIENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ (TEMATYKA, TYTUŁ, TREŚĆ ORAZ UKŁAD) ZE WSKAZANIEM UWAG MERYTORYCZNYCH ORAZ REDAKCYJNYCH

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Magdaleny Lemechy, nt. *Wpływ właściwości napawanych warstw wierzchnich na zużycie w glebowej masie ściernej* podejmuje ważne zagadnienia z obszaru *inżynierii mechanicznej*, wnosząc wkład dla rozwoju i zastosowania technologii napawania elementów roboczych maszyn i narzędzi obrabiających glebę. Dobór materiałów na części robocze maszyn i urządzeń (narzędzi) jest trudny, ze względu na różnorodne warunki eksploatacji, a w przypadku obróbki gleby – zmienne warunki środowiskowe. Jednym ze sposobów podnoszenia trwałości narzędzi tego rodzaju jest technologia napawania, wzmacniająca warstwę wierzchnią (powierzchnię roboczą) narzędzia, jednocześnie kształtując jej odporność na zużywanie w glebowej masie ściernej.
Prowadzenie prac doświadczalno-analitycznych w tym zakresie pozwala na uzupełnianie stanu wiedzy o jeszcze nieznane lub słabo rozpoznane zagadnienia, czego w ramach pracy naukowo-badawczej oraz rozprawy doktorskiej podjęła się mgr inż. Magdalena Lemecha.

Tytuł rozprawy doktorskiej jednoznacznie oddaje jej tematykę, która jest aktualna, a materiał w niej przedstawiony stanowi wartościowy i oryginalny wkład do dyscypliny *inżynieria mechaniczna*, obejmując prace doświadczalno-analityczne w zakresie technologii napawania, cech geometrycznych wydzieleń węglikowych oraz właściwości fizyko-mechanicznych oraz tribologicznych warstwy wierzchniej napoin, pokrywających części robocze maszyn pracujących w glebowej masie ściernej.

Praca liczy łącznie 173 strony tekstu i obejmuje: stronę tytułową (1 strona), informacje o źródle finansowania prac badawczych (1 strona), spis treści (2 strony), wprowadzenie (4 strony), rozdział pierwszy – aktualny stan zagadnienia dokonany na podstawie przeglądu literatury (60 stron), rozdział drugi – problem naukowy, cel i zakres pracy (4 strony), rozdział trzeci – obiekt badań (7 stron), rozdział czwarty – metodyka badań (13 stron), rozdział piąty – wyniki badań i dyskusja (54 strony), rozdział szósty – model zużycia napoin (5 stron), rozdział siódmy – podsumowanie i wnioski (5 stron), bibliografię (15 stron – łącznie 256 pozycji), streszczenie w języku polskim (1 strona), streszczenie w języku angielskim (1 strona).

Zakres, treść i układ recenzowanej rozprawy doktorskiej uważam w większości za prawidłowy.

Stronę redakcyjną rozprawy doktorskiej oceniam pozytywnie. Jednak w ramach opracowanej recenzji zobowiązana jestem do wskazania uwag, które uważam za istotne.

W dalszej części recenzji, po syntetycznym scharakteryzowaniu każdego rozdziału, przedstawiam uwagi krytyczne oraz pytania, które nasunęły się podczas lektury rozprawy doktorskiej. Szczegółowe uwagi przekazane Autorce rozprawy doktorskiej, powinny zostać przeanalizowane oraz znaleźć odzwierciedlenie w przyszłych opracowaniach naukowo-badawczych z udziałem mgr inż. Magdaleny Lemechy.
Do wybranych z nich mgr inż. Magdalena Lemecha będzie miała możliwość się ustosunkować podczas publicznej obrony.

Wprowadzenie przedstawia syntetyczny opis zagadnień obejmujących tematykę rozprawy doktorskiej, w tym problem zużywania części roboczych maszyn w glebowej masie ściernej. Problem ten był wielokrotnie podejmowany przez badaczy różnych ośrodków, a efekty prezentowane na łamach czasopism krajowych i zagranicznych. Niemniej jednak dotychczas prowadzone prace nie obejmowały swoim zakresem zarówno badań wpływu właściwości i parametrów zmiennych gleby (masa ścierna), jak również cech geometrycznych wydzieleń węglikowych oraz właściwości fizyko-mechanicznych warstwy wierzchniej części roboczych maszyn (narzędzi) na właściwości tribologiczne systemu masa ścierna-narzędzie.

UWAGI KRYTYCZNE I PYTANIA

- Rozdział zatytułowany *Wprowadzenie* powinien syntetycznie przedstawić tematykę rozprawy doktorskiej oraz uzasadnienie podjęcia się realizacji tematu. O ile tematyka została opisana, to zabrakło podsumowującego uzasadnienia.
- Strona 6, zdanie „Oczekiwania te można sformułować następująco ..." Nie określono w stosunku do czego są te oczekiwania?
- Strona 7, zdanie „Przyczyniła się do tego przede wszystkim technologia nakładania..." Do czego się przyczyniła? To zdanie jest jakby wyrwane z kontekstu.
- Brakuje kilku zdań konkludujących, które wskazywałyby na to, co będzie treścią rozdziałów rozprawy doktorskiej, stanowiąc tym samym płynne przejście do kolejnego rozdziału rozprawy doktorskiej.

Rozdział pierwszy ***Aktualny stan zagadnienia*** składa się z czterech podrozdziałów: wprowadzenie w zagadnienie zużywania elementów maszyn (1.1.), zużywanie w glebowej masie ściernej (1.2), materiały odporne na zużywanie w glebowej masie ściernej (1.3), prognozowanie i identyfikacja procesów zużycia w masie glebowej (1.4). Przedstawiono w nim istotne z punktu widzenia tematu rozprawy doktorskiej zagadnienia, podejmowane przez różnych badaczy, wskazując luki, które postanowiono wypełnić realizując założone prace doświadczalno-analityczne.

UWAGI KRYTYCZNE I PYTANIA

- Strona 11, rysunek 3. Mikroskrawanie, bruzdowanie mikrobruzdowanie, etc. należą do formy ściernego zużycia tribologicznego a nie adhezyjnego zużycia tribologicznego. Przypuszczalnie jest to błąd redakcyjny (przesunięcie klamry o jedną pozycję), gdyż w dalszej części pracy jest poprawne przyporządkowanie.
- Strona 13. „Zużywanie tribologiczne określane jest jako ..." Zdanie to jest zbyt długie – jego konstrukcja powoduje utratę sensu wypowiedzi. Kolejne zdanie na tej samej stronie „W praktyce eksploatacyjnej na proces zużywania wpływa wiele sumujących się zjawisk, a także nie wszystkie sposoby zużywania występują z taką samą częstotliwością". To zdanie również jest niejasne. Przytoczone dwa zdania stanowią przykład zdarzających się błędów stylistycznych, które mają miejsce w treści rozprawy doktorskiej. Przytaczam te dwa zdania jako przykład z sugestią, by zwracać większą uwagę na stronę stylistyczną tekstu.
- Strona 14. „...które powstają na skutek naprężeń na skutek tarcia oraz temperatury" – powtarzanie tych samych słów obok siebie.

- Strona 20. Napisano, że „... istnieją również procesy sterowalne, takie jak np. prędkość robocza" – Brakuje informacji czego dotyczy wspomniana prędkość robocza?
- Strona 30. Opisując tarcie, rozpoczyna się od tarcia zewnętrznego, którego konsekwencją jest tarcie wewnętrzne. W przypadku rozpatrywanego systemu tribologicznego gleba-element roboczy narzędzia, będzie to opis tarcia zewnętrznego gleba-narzędzie, a następnie gleba-gleba.
- Rozdział 1.2.1 pt. *Gleba jako element systemu gleba-narzędzie* powinno kończyć podsumowanie.
- Tabela 1, strona 32. W tabeli separatorem dziesiętnym jest kropka, podczas gdy w polskich opracowaniach stosowany jest przecinek.
- Strona 33, rysunek 17. Rysunek jest słabej jakości. Poza tym w tytule rysunku, w przytoczonym odnośniku jest niezidentyfikowany numer. Podobnie niezidentyfikowana numeracja jest na każdej stronie rozprawy doktorskiej.
- Tabele 3-5 na stronach 36-38. Jakie jest źródło danych zawartych w tabelach? Na podstawie jakiej dokumentacji zostały opracowane te tabele?
- Strony 39-40. Opisane wyniki badań są niejasne a rysunki słabej jakości (rys.18 i rys. 19). Co znaczy wysoka twardość? O czyj przedmiot badań chodzi? Jaką stal na rysunku 19 oznaczono przez „C"? Pisząc o wielu badaniach, o jakie konkretnie badania chodzi i przez kogo zostały one wykonane?
- Rozdział 1.3.2 *Materiały spiekane odporne na zużycie w masie glebowej* prezentuje zalety materiałów spiekanych. Brakuje informacji, jakie są wady tych materiałów.
- Strona 46. Rysunek 23 jest niskiej jakości, a przez to jest nieczytelny.
- W rozdziale 1.3.3 *Napawane warstwy wielofazowe* napisano, że „...warstwy napawane stanowią alternatywę dla powszechnie stosowanych materiałów jako wzmocnienie elementów roboczych maszyn i urządzeń stosowanych w rolnictwie". A czy jest alternatywa dla napawania?
- W rozdziale 1.4.2 *Metody analizy obrazu w badaniach tribologicznych* tabele zostały błędnie ponumerowane (początek ma miejsce przy Tabela 8, której kontynuacja została opisana jako Tabela 9, zamiast 8), stąd w treści odniesienia są do innych tabel niż powinny być.
- Brakuje podsumowania tego rozdziału, które wskazywałoby na to, co wynika z przedstawionych zagadnień, jednocześnie stanowiąc płynne przejście do kolejnego rozdziału rozprawy doktorskiej, w którym przedstawiono problem naukowy oraz cel i zakres pracy.

Rozdział drugi ***Problem naukowy, cel i zakres pracy*** podzielony został na dwa podrozdziały, w których przedstawiono zgodnie z tytułem rozdziału, problem naukowy (2.1) oraz cel i zakres pracy (2.2). Postawiono pytanie „Czy istnieje istotna zależność wpływu rodzaju, kształtu i udziału wydzieleni węglikowych w warstwie wierzchniej napoiny na właściwości tribologiczne w warunkach oddziaływania glebowej masy ściernej?" nazywając je problemem naukowym. Odpowiedź na tak sformułowane pytanie postanowiono znaleźć poprzez wyznaczony cel oraz zakres badań zapisany w dziewięciu punktach.

UWAGI KRYTYCZNE I PYTANIA

- Strona 69. „Prowadzono wiele badań, zarówno w warunkach laboratoryjnych, jak również naturalnej eksploatacji, mających na celu ...". Zamiast pisać o „naturalnej eksploatacji" lepiej napisać „eksploatacji w warunkach rzeczywistych".
- Sformułowano problem naukowy, który podano w formie pytania. Można było to zapisać jako stwierdzenie/hipotezę do udowodnienia poprzez realizację programu badań, zwłaszcza, że postawiony problem naukowy staje się w kolejnym rozdziale celem rozprawy doktorskiej.
- Strona 71, rysunek 29. Schemat stanowi syntetyczne przedstawienie *procesu realizacji celu rozprawy doktorskiej*. Brakuje szczegółowego omówienia tego schematu oraz powiązania jego elementów z zakresem pracy, w tym aparaturą badawczo-analityczną (metodyką badań).
- Zakres pracy obejmuje łącznie dziewięć punktów, w tym *analizę stanu zagadnienia zużywania warstw napawanych w glebowej masie ściernej*. Ten punkt został omówiony w ramach rozdziału pierwszego, czego efektem jest zdefiniowanie problemu naukowego. Dlatego też po sformułowaniu celu, wystarczyło odnieść się do programu prac doświadczalno-analitycznych, które pozwolą ten cel osiągnąć.
- Brakuje podsumowania tego rozdziału, które stanowiłoby płynne przejście do kolejnego rozdziału rozprawy doktorskiej.

Rozdział trzeci ***Obiekt badań*** przedstawia opis badanych materiałów (osiem rodzajów napoin na bazie Fe-C-Cr, zawierające różne dodatki pierwiastków węglikotwórczych) oraz technologię napawania i operacje obróbki końcowej badanych elementów. Powierzchnie przygotowanych do badań elementów zaprezentowano w postaci zdjęć (mikrostruktura warstwy napawanej) wykonanych na mikroskopie SEM i w syntetyczny sposób scharakteryzowano.

UWAGI KRYTYCZNE I PYTANIA

- Strona 73. Pierwszy akapit „Do badań wytypowano osiem rodzajów napoin ..." Jakie kryterium zastosowano do wspomnianego typowania napoin?
- Rysunki prezentujące mikrostrukturę powierzchni badanych elementów mają niewidoczne podziałki - co utrudnia obserwację tego, co prezentuje zdjęcie.
- Strona 74, ostatni akapit „... Następnie materiał poddano obróbce wykańczającej ..." - poprawne określenie to obróbka wykończeniowa.
- Strona 74, ostatnie zdanie „Zapewniono jednakową chropowatość próbek poprzez polerowanie, na poziomie Ra = 0,35÷0,40 μm" W jaki sposób wyznaczono parametr Ra, jakie urządzenie pomiarowe do tego celu wykorzystano, ile pomiarów wykonano?
- Brakuje podsumowania tego rozdziału, które wskazywałoby na to, co wynika z przedstawionych opisów, jednocześnie stanowiąc płynne przejście do kolejnego rozdziału rozprawy doktorskiej.

Rozdział czwarty ***Metodyka badań*** składa się z pięciu podrozdziałów. W rozdziale 4.1 zaprezentowano urządzenia do badań mikrotwardości oraz analizy powierzchni wraz z analizą chemiczną wydzieleń węglików. W rozdziale 4.2 przedstawiono algorytm do wyznaczania cech geometrycznych wydzieleń węglików metodą komputerowej analizy obrazu wraz z oprogramowaniem i tabelarycznym wykazem współczynników. Eksperyment tribologiczny opisano w rozdziale 4.3, podając warunki badań oraz sposoby wyznaczania współczynnika tarcia i wielkość zużycia. W rozdziale 4.4 syntetycznie omówiono sposób obserwacji powierzchni badanych elementów, natomiast w rozdziale 4.5 omówiono metody opracowania wyników przeprowadzonych badań tribologicznych (charakterystyki tribologiczne, tj. współczynnik tarcia i intensywność zużycia) oraz model zużycia.

UWAGI KRYTYCZNE I PYTANIA

- W opisie urządzeń pomiarowych brakuje więcej szczegółów, np. w jaki sposób wykonano badania z użyciem SEM, czyli jaki moduł wykorzystano oraz jakie zastosowano powiększenie?
- Strona 82, rysunek 44 przedstawia algorytm do wyznaczania cech geometrycznych badanych napoin. Jednak ani w tym rozdziale, ani w kolejnych rozdziałach pracy nie pokazano zastosowania (kolejnych kroków) tego algorytmu. Jeśli nie w treści pracy, to w załączniku można było to zaprezentować. Poza tym nie wyjaśniano, co oznacza strzałka (zwrot) - w jakich okolicznościach należy wrócić do czwartego kroku?
- Strona 83, Tabela 12 (konsekwentnie numer tabeli jest błędny – zapoczątkowanie w rozdziale pierwszym). Zapis tabeli jest niejasny. Jaki miało sens prezentowanie tabeli w takiej postaci? Zawartość tabel (Tabela 13 i 14) na stronach 84 i 85 jest taka sama jak zawartość tabela na stronach 64-65 (Tabela 8/9); wystarczyło się powołać na wcześniej prezentowane dane/wzory.
- Strona 83. Zapis dotyczący ilościowej i jakościowej charakterystyki jest niejasny. Charakterystyka ilościowa zwykle odnosi się do danych liczbowych, będących wynikiem pomiarów lub obliczeń. Charakterystyka jakościowa dokonywana jest na podstawie obrazów, tego co one przedstawiają.
- Rozdział 4.4 *Obserwacje powierzchni badanych materiałów*. Dlaczego w badaniach powierzchni wykorzystana dwa różne urządzenia?
- Rozdział 4.5 *Metody opracowania wyników badań*. Brakuje wprowadzenia do tego rozdziału – co, jak oraz dlaczego?
- Brakuje zarówno konkludujących zdań do każdego z podrozdziałów, jak również podsumowania całego rozdziału, które wskazywałoby na to, co wynika z przedstawionych opisów, jednocześnie stanowiąc płynne przejście do kolejnego podrozdziału/rozdziału rozprawy doktorskiej.

W rozdziale piątym ***Wyniki badań i dyskusja***, zgodnie z tytułem, przedstawiono wyniki badań i ich analizę. Największą uwagę poświęcono charakterystyce cech geometrycznych wydzieleń pierwiastków węglikotwórczych, przeprowadzoną w oparciu o zastosowaną metodę analizy obrazu oraz charakterystykom tribologicznym (będących wynikiem badań doświadczalnych). W rozdziale 5.5 przeprowadzono analizę wyników pod kątem trzech zależności, tj. geometria wydzieleń a wielkość zużycia, rodzaj materiału napoin a intensywność zużywania w glebowej masie ściernej, rodzaj materiału napoin a mechanizm zużycia (charakterystyka powierzchni zużytej).

UWAGI KRYTYCZNE I PYTANIA

- Na początku rozdziału brakuje kilku zdań wstępu, które przedstawiałyby zakres i strukturę prezentowanych wyników oraz sposób ich dyskusji.
- Strona 94, rysunek 52. Widma EDS niskiej jakości, co sprawia, że dane są nieczytelne. Podobnie z oznaczeniem punktów pomiarowych (1,2,3) na rysunku 51 (strona 93) - są także nieczytelne.
- Błędne odniesienie w tekście do rysunków. Powinno być „Rysunki 53-58 ...", a jest „Rysunki 54-58...". Poza tym brakuje dyskusji wyników przedstawionych na rysunkach rozdziału 5.1 *Wyniki analizy chemicznej*.
- Rozdział 5.3 *Charakterystyka cech geometrycznych wydzieleni pierwiastków węglikotwórczych* – na rysunkach 60-73 (morfologia powierzchni) brakuje podziałki, podano jedynie w tytułach rysunków powiększenie (1000x). Na rysunku 62 brakuje strzałek, które wskazywałyby charakterystyczne cechy powierzchni.
- Rysunki 74-81 są niskiej jakości, przez co są nieczytelne. Czym jest „wartość powierzchni" prezentowana na rysunku 74?
- Rozdział 5.4 *Wyniki eksperymentu tribologicznego*. Testy tribologiczne przeprowadzono (zgodnie z opisem na stronie 88) na drodze 20 000 m, przy drodze dotarcia 200 m oraz zmianie materiału ściernego (gleby) co 2000 m. Dla jakiej drogi tarcia wyznaczono średni współczynnik tarcia oraz intensywność zużywania?
- Na rysunkach 93-99 brakuje strzałek, które wskazywałyby te cechy, które opisane zostały w tekście, i na które należało zwrócić uwagę.
- Ostatni akapit rozdziału 5.4.1. Uzupełnienie tego rozdziału mógłby stanowic graf, ilustrujący opisane zależności.
- Rozdział 5.4.2 *Wyniki zużycia masowego napoin*. Poprawne sformułowanie to „zużycie wagowe" a nie „zużycia masowe"(poprawne określenie zastosowano na rysunku 1, strona 10). Natomiast pisząc o ubytku, mamy na myśli ubytek masy, co zostało poprawnie określone. Poza tym tabele, do których odniesiono się w tekście mają błędną numerację, co jest konsekwencją błędnego oznaczenia Tabela 8/9 w rozdziale pierwszym.
- Strona 135 „Wydzielenia węglika niobu przybierały regularny kształt, o czym świadczył, m.in.: współczynnik cyrkularności (0,76) oraz pofałdowania (0,69)". Brakuje odniesienia do przytoczonych danych – wyników badań własnych podanych we wcześniejszych rozdziałach lub źródła literaturowego. Podobna uwaga do pozostałych danych przytaczanych w treści tego rozdziału.
- Rysunki 103-109. Co oznaczają strzałki na tych rysunkach? Rysunki 110 i 111. Na co należy zwrócić uwagę patrząc na te zdjęcia?
- W podsumowaniu rozdziału 5.5.2 nie podano co wynika z prezentowanych analiz?
- Rysunki 113, 114, 119, 120 posiadają nieczytelne opisy. Natomiast na wszystkich rysunkach rozdziału 5.5.3 brakuje podziałki/skali.
- Rysunki 119 i 120 – model 3D. W jakim celu przedstawiono topografię powierzchni dla wybranych napoin? Dlaczego akuratnie dla napoiny El-Hard 61 oraz 6715 XHD? Jeśli zastosowano opisy na obrazie morfologii powierzchni, to dlaczego nie przeniesiono tych oznaczeń na topografię powierzchni?
- Brakuje podsumowania tego rozdziału, które wskazywałoby na to, co wynika z przedstawionych opisów w pięciu podrozdziałach prezentujących wyniki badań doświadczalnych, jednocześnie stanowiąc płynne przejście do kolejnego rozdziału rozprawy doktorskiej.

W rozdziale szóstym ***Model zużycia napoin*** zaproponowano model, którego cel stanowi opis wpływu cech geometrycznych wydzieleń węglików na zużycie w glebowej masie ściernej. Model opracowano w oparciu o wyniki współczynników kształtu wyznaczonych dla wydzieleń węglika chromu, ze względu na jego występowanie w każdym rodzaju napoiny. Zaproponowany model stanowi nowy element w recenzowanej rozprawie doktorskiej.

UWAGI KRYTYCZNE I PYTANIA

- W rozdziale odczuwalny jest brak wprowadzonego na początku rozprawy doktorskiej spisu ważniejszych skrótów i oznaczeń.
- Tabela 32 zawiera nazwy współczynników kształtu, ale brakuje oznaczeń, które zostały podane w rozdziale 1.4.2 (Tabela 8/9).

Rozdział siódmy przedstawia ***Podsumowanie i wnioski***, stanowiąc jednocześnie podsumowanie rozprawy doktorskiej. Po krótkim wprowadzeniu, uzasadniającym podjęcie wybranego tematu rozprawy doktorskiej, omówione zostały wnioski, odnoszące się do przeprowadzonych prac doświadczalno-analitycznych zebrane w siedmiu punktach. W ostatnim punkcie nawiązano do kierunku dalszych badań, zwracając szczególną uwagę na zagadnienie wpływu właściwości geometrycznych wydzieleń węglików na intensywność zużycia przy uwzględnieniu rodzaju obrabianej masy ściernej.

UWAGI KRYTYCZNE I PYTANIA

- W podsumowaniu wniosków nie odniesiono się do zadanego w rozdziale drugim pytania – postawionego problemu naukowego.
- W końcowej części tego rozdziału, po opisie wniosków, zabrakło wskazania kierunku dalszych prac, które są niezbędne do przeprowadzenia by zgłębiać podjętą tematykę lub ją rozszerzać. Przedstawienie planu dalszych prac wskazywałaby na chęć kontynuowania pracy badawczo-naukowej w tym zakresie.

Literatura obejmuje zestawienie łącznie 256 pozycji, zarówno książek, artykułów naukowych i innych opracowań (247 pozycji), norm (7 pozycji), jak i źródeł internetowych (2 pozycje). Wśród pozycji książkowych, artykułów naukowych i innych opracowań znajduje się 88 pozycji w języku polskim, 168 pozycji w języku obcym (głównie angielskim); 62 pozycje zostały opublikowane w ciągu ostatnich 6 lat (od roku 2016). **Dobór literatury uważam za poprawny i aktualny. Na uwagę zasługuje powołanie się mgr inż. Magdaleny Lemechy w rozprawie doktorskiej na 9 opublikowanych prac współautorskich.**

UWAGI KRYTYCZNE I PYTANIA

- Niektóre pozycje literaturowe mają niekompletne dane – np. brakuje numeru czasopisma lub nazwy wydawnictwa, zdarzają się literówki (nazwiska lub nazwy własne czasopism/wydawcy pisane małą literą).

GŁÓWNE MANKAMETY ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

W recenzowanej rozprawie doktorskiej brakuje płynnego przejścia pomiędzy głównymi rozdziałami czy podrozdziałami, co wynika z braku zastosowania zdań konkludujących czy podsumowania do każdego rozdziału czy podrozdziału. Odczuwalny jest brak szczegółowego schematu planu badań ze wskazaniem metodyki nawiązującej do tego schematu w kolejnych rozdziałach rozprawy doktorskiej, gdzie przedstawiane są wyniki badań. Ponadto, rozdziały trzeci i czwarty powinny stanowić jeden rozdział pn. *Przedmiot i metodyka badań*, z podrozdziałami: Obiekt badań (materiały, przygotowanie próbek do badań), Metody badawcze (urządzenia i stanowiska badawczo-analityczne), Sposób opracowania wyników (czyli sposób zaprezentowania wyników badań i analiz). Rozdział poświęcony metodyce badań powinien zawierać szczegółowy opis metod i urządzeń badawczych. Przedstawiony w treści pracy algorytm do wyznaczania cech geometrycznych badanych napoin (rysunek 44) nie znalazł odzwierciedlenia choćby w przykładowym zastosowaniu (pokazaniu kolejnych etapów/kroków) ani w rozdziale prezentującym wyniki badań, ani w formie załącznika. W treści pracy brakuje spisu ważniejszych skrótów i oznaczeń – opracowanie takiego spisu usystematyzowałoby stosowane oznaczenia. W pracy zabrakło również wskazania kierunku dalszych prac, jako chęć kontynuowania pracy badawczo-naukowej w podjętej tematyce.

PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Recenzowana **rozprawa doktorska nt. *Wpływ właściwości napawanych warstw wierzchnich na zużycie w glebowej masie ściernej* jest aktualnym oraz wartościowym opracowaniem**, dotyczącym zagadnień procesu eksploatacji, w tym zużywania części maszyn użytkowanych w przemyśle wydobywczym, budowlanym oraz rolnictwie. Podjęte w ramach rozprawy doktorskiej prace w szczególności obejmują modyfikowanie części roboczych maszyn (narzędzi) z wykorzystaniem technologii miejscowego wzmacniania przez napawanie oraz wpływu napawanych warstw wierzchnich na charakterystyki tribologiczne systemu glebowa masa ścierna-narzędzie. **Przedstawiony materiał doświadczalno-analityczny jest oryginalnym dorobkiem mgr inż. Magdaleny Lemechy, który wpisuje się w zakres dziedziny *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna***.

Prace doświadczalno-analityczne podjęte przez mgr inż. Magdalenę Lemechę pozwoliły na rozwiązanie przedstawionego w rozprawie doktorskiej problemu naukowego, uzupełniając wiedzę w obszarze doboru napoin oraz wpływu kształtu i udziału wydzieleń węglików w warstwie wierzchniej napoiny na właściwości tribologiczne systemu glebowa masa ścierna – narzędzie.

Przedstawione w pracy informacje, badania i analizy w ramach podejmowanej tematyki wskazują, że **mgr inż. Magdalena Lemecha orientuje się w bibliografii przedmiotu oraz posiada wiedzę i doświadczenie badawcze niezbędne do rozwiązywania postawionych problemów oraz realizowania zaplanowanych prac doświadczalno-analitycznych**. Przedstawiony w rozprawie doktorskiej zakres badań jest uzasadniony i stanowi przyczynek do ich kontynuowania w ramach dalszej działalności naukowo-badawczej.

Część z przedstawionych w recenzji rozprawy doktorskiej uwag ma charakter polemiczny i nie wpływa na ocenę merytoryczną poziomu jej opracowania. W związku z tym, **rozprawę doktorską mgr inż. Magdaleny Lemechy w ogólnym odbiorze oceniam pozytywnie.**

Na podstawie przedstawionej recenzji **stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Magdaleny Lemechy nt. *Wpływ właściwości napawanych warstw wierzchnich na zużycie w glebowej masie ściernej* spełnia wymagania obowiązującej *ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.***
Wobec powyższego, **wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna na Wydziale Nauk Technicznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie jej Autorki do publicznej obrony**.