

Prof. dr hab. inż. Michał STYP-REKOWSKI
Bydgoska Szkoła Wyższa
ul. Unii Lubelskiej 4C
85-059 Bydgoszcz

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Wioletty Anny Górskiej-Włodarczyk
zatytułowanej: **Badanie wpływu grafenu i jego pochodnych na
właściwości użytkowe i odwodnienie oleju napędowego**

1. Podstawa opracowania recenzji

Niniejszą recenzję przygotowano na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Naukowej *Inżynieria Mechaniczna* Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie, podjętej na posiedzeniu w dniu 21.06.2023 r. W uchwale nr 45/RDN IM /2023 wyznaczono niżej podpisanego jako recenzenta rozprawy doktorskiej mgr inż. Wioletty Górskiej-Włodarczyk, W tym celu zawarto *Umowę o dzieło* zlecającą opracowanie tej recenzji, którą podpisał Dziekan Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT Prof. dr hab. inż. Jerzy Małachowski.

2. Charakterystyka pracy – ocena formalna

Praca zawiera 278 stron komputerowego maszynopisu. Podzielono ją na 11 rozdziałów merytorycznie związanych z tematem pracy. Ponadto, na początku zawiera ona streszczenia w j. polskim i angielskim oraz, nie ujęty w spisie treści, obszerny *Wykaz skrótów i oznaczeń* zestawionych w chaotycznej kolejności, co utrudnia korzystanie z niego. Na końcu pracy zawarto bibliografię obejmującą 158 pozycji literaturowych, wykorzystanych przez Autorkę przy opracowaniu rozprawy. Niezrozumiała jest kolejność pozycji w tym zestawieniu: ani alfabetycznie ani w kolejności cytowania. Treść rozprawy, zilustrowana jest 168 rysunkami, zawiera także 67 tablic oraz 8 wzorów. Elementy te ponumerowano kolejno w rozdziałach.

Rozprawa stanowi udaną próbę usystematyzowania wiadomości dotyczących cech paliw zmieniających się podczas ich magazynowania i dystrybucji. Informacje z tego zakresu stanowią dużą (moim zdaniem zbyt dużą) część pracy, gdyż zawarte są one w rozdziałach 1÷5 (do strony 102). Niektóre z nich są z pogranicza zakresu tematycznego pracy, a inne – dotyczą szczegółów nie zawsze istotnych dla meritum ocenianej pracy. Wskazane przez Autorkę pracy braki w tym zakresie pozwoliły na sformułowanie i uzasadnienie celu pracy, który zamieszczono w rozdziale 6. Celem tym było zweryfikowanie

przydatności materiałów grafenowych do modyfikacji (poprawy) cech użytkowych wybranych paliw płynnych.

W rozdziale 7 przedstawiono analizę jakościową próbek osadów pobranych z dna pięciu różnych zbiorników magazynowych służących do przechowywania oleju napędowego. Badania w tym zakresie są jednak tylko luźno związane z tematem ocenianej rozprawy doktorskiej. Ponadto, czytając ten fragment pracy trudno zidentyfikować źródło na które Autorka powołuje się: czy na własne (jak najbardziej poprawne i wskazane w tego rodzaju pracach), czy obce (też poprawne, ale mniej wiążące).

Zasadnicza część pracy o charakterze eksperymentalnym zawarta jest w najobszerniejszym rozdziale 8 (strony 123÷230) oraz w rozdziałach 9÷11 zawierających elementy podsumowujące pracę. Badania zrealizowane w przyjętym zakresie podzielono na cztery etapy. Takie ujęcie metodyczne jest jak najbardziej poprawne, gdyż umożliwia przeprowadzenie badań w sposób uporządkowany. W rozdziale 8 pomieszczono jednak informacje o eksperymentach zrealizowanych przez innych badaczy zajmującymi się podobnymi zagadnieniami oraz o badaniach własnych Doktorantki.

Rozdział 9 zawiera rezultaty badań zasługujących na szczególne pozytywne podkreślenie. Badania te dotyczą możliwości szeroko pojętego recyklingu grafenu. Zagadnienie to jest istotne ze względu na ekonomiczny aspekt użycia materiałów grafenowych w procesach odwadniania paliw płynnych.

Zawarty w rozdziale 10 opis mechanizmu działania materiałów grafenowych w procesach będących przedmiotem opisanych w pracy badań, moim zdaniem nie powinien ją kończyć lecz być usytuowany na początku jej części eksperymentalnej.

Nieuporządkowane zestawienie źródeł literaturowych skutecznie utrudnia ocenę informacji zawartych w rozdziałach 8÷10.

Podsumowanie i wnioski zawarte w 11 i 12 rozdziale pracy są opracowane poprawnie.

Ostatnią częścią pracy jest zestawienie źródeł literaturowych, z jakich Doktorantka korzystała przy opracowaniu rozprawy. Zarówno ich liczbę jak i wybór można uznać jako poprawne, niezrozumiała natomiast jest wspomniana wyżej kolejność pozycji w tym zestawieniu: ani alfabetycznie ani w kolejności cytowania.

Podsumowując tę część oceny można stwierdzić, że zawartość pracy i jej struktura są poprawne, a wymienione wyżej usterki w pewnym, niedużym tylko stopniu tę pozytywną ocenę obniżają.

3. Ocena merytoryczna pracy

Cechy użytkowe paliw determinują efektywność działania obiektu, który napędzają i już to mogłoby stanowić wystarczającą przesłankę aby zająć się tym zagadnieniem.

Należy jednak zauważyć, że cechy te mają także bardzo istotny wpływ na procesy zużycia, które w takim obiekcie zachodzą. Można zatem stwierdzić, że zajęcie się metodami które pozwalają wspomniane cechy poprawiać jest w pełni uzasadnione. W swojej rozprawie Doktorantka rozpatruje zagadnienia złożone, ciekawe także w aspekcie poznania naukowego.

Cel pracy został w rozdziale 6 sformułowany poprawnie, brakuje jednak uzasadnienia wyboru preparatów, które zostały sprawdzone po to, aby cel ten osiągnąć.

W pracy opisano liczne zrealizowane badania eksperymentalne, wykazując przy tym dobrą znajomość metod badawczych i zasad prowadzenia badań. Nie uniknięto przy tym jednak pewnych niedociągnięć i niejasności. Wymienić w tym miejscu można takie ich przykłady jak:

- litr nie jest jednostką SI,
- podano, np. pod Tabelami 8.46 i 8.47, że wartości w tabelach to są wartości średnie (ale jakie, bo jest ich kilka),
- podając skład w procentach należy dodać: wagowo lub objętościowo (w większości przypadków jest, lecz na s.37₁₀ - brak),
- nie rozumiem co Autorka miała na myśli pisząc: *„...rodzaj zanieczyszczeń występujących na materiałach filtracyjnych związany jest zarówno ze składem paliwa jak również wpływem wody na jego jakość.”* s.94₃₋₁

Na pozytywne podkreślenie należy jednak dodać, że zaplanowane badania zostały przeprowadzone w pełni poprawnie, używając w nich profesjonalnej aparatury. Wszystko to powoduje, że wyniki badań są wiarygodne, a ich rezultaty mogą stanowić elementy rozszerzonej wiedzy, która może być wykorzystywana w kolejnych badaniach z podobnego zakresu. Można w tym miejscu nadmienić, że sugerowany kierunek dalszych badań jedynie bardzo „nieśmiało” zasygnalizowano we wnioskach kończących pracę.

W pracy zawarto bardzo dużo wyników badań, zarówno własnych jak i „obcych”. W większości przypadków brakuje jednak ich interpretacji. W przypadku dokonanego wyboru brakuje także jego uzasadnienia.

Podstawowe osiągnięcia Doktorantki wynikające z realizacji opisanych w rozprawie działań wymieniam poniżej (bez ich hierarchizacji):

- usystematyzowanie przyczyn zanieczyszczenia paliw podczas ich magazynowania i dystrybucji;
- wskazanie zróżnicowanego oddziaływania materiałów grafenowych w zależności od formy w jakiej były stosowane i merytoryczna próba powiązania tych różnic z mechanizmem łączenia się tych materiałów z paliwem;
- wykazanie, że dodatki modyfikujące olej napędowy także w zróżnicowany sposób wpływają na aktywność materiałów grafenowych;
- stwierdzenie, że istnieje możliwość recykulacji materiałów grafenowych użytych do odwadniania oleju napędowego.

Uwzględniając zawarte w tej części recenzji oceny cząstkowe poszczególnych elementów pracy potwierdzają one racjonalność i prawidłowość postępowania Doktorantki. Odnosnie zakresu opracowania i poziomu trudności stwierdzam, że spełniają one w pełni wymagania stawiane pracom doktorskim.

4. Uwagi redakcyjne

W tym zakresie w ocenianej pracy stwierdzono sporo uchybień i błędów, zarówno ogólnych jak i szczegółowych. Do tych pierwszych zaliczam:

- niezręczności stylistyczne, np.: co za tym idzie (s.20¹, 68₄), skażenie w oleju (s.21₁₀), skład zachowuje się (s.37₁₀), micle dają domeny (s.39⁶), dodatki polegające na jej emulgowaniu (s.49₃₋₄), żywice wypadają (s.55¹¹), społeczność biofilmu (s.75⁵);
- błędy językowe, np.: wielkość kropel (s.79₁₀) – wielkość nie oznacza gabarytów, wielkościami określającymi krople mogą być np. średnica, masa; przy pomocy technik (s.159¹⁰) – przy pomocy kogoś, za pomocą czegoś; czas trwania (s.263₁₂) – tautologia;
- zbyt częste używanie przymiotnika wysoki (lub niski) do rzeczowników, których cechą charakterystyczną nie jest wysokość, np. niższe pH (s.68₂), niska absorpcja (s.43₁₀), wysoka zawartość (s.53₁);
- ⑩ błędy redakcyjne: po dwukropku piszemy małą literą (wiele razy); źródło cytowania podaje się po dwukropku, a nie na końcu wymienianki (kilka razy).

Wśród nielicznych usterek szczegółowych stwierdzono poniższe:

- jest: o powierzchni 6 m³, (s.68¹²) powinno być: o objętości 3 m³;
- jest: KMNO₄ (s.180¹⁵), powinno być: KMnO₄;
- jest: Proces odwadniania (s.264₅), powinno być: Proces odwadniania.

Wymienione w tej części recenzji uwagi nie zmieniają w sposób znaczący pozytywnej merytorycznej oceny pracy, należy jednak się ich wystrzegać, zwłaszcza w pracach promocyjnych.

5. Wniosek końcowy

W przedkładanej recenzji wykazałem trafność i zasadność doboru tematyki pracy, odnosząc tę ocenę do dyscypliny naukowej: *Inżynieria Mechaniczna*. Potwierdziłem także merytoryczną poprawność przyjętego celu pracy. Uważam przy tym, że rozprawa zawiera elementy oryginalnego osiągnięcia naukowego. Na tej podstawie stwierdzam, że Doktorantka wykazała się dużą wiedzą w zakresie rozpatrywanych w pracy zagadnień, a także dobrym opanowaniem warsztatu badawczego.

W związku z powyższymi stwierdzeniami i na ich podstawie uważam, że oceniana praca pt. **Badanie wpływu grafenu i jego pochodnych na właściwości użytkowe i odwodnienie oleju napędowego**, opracowana przez mgr inż. Wioletę Annę Górską-Włodarczyk spełnia wymagania określone w *Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym* i może być dopuszczona do publicznej obrony na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie.

Bydgoszcz, 20. lipca 2023 r.



Michał STYP-REKOWSKI