

R E C E N Z J A

pracy doktorskiej

Pana mgr inż. Przemysława Czapli

pt.

„Mechanizm regeneracji zużytej masy zawierającej żywicę fenolową utwardzaną estrami w wybranym regeneratorsze dynamiczno-ściernym”

przedstawionej w dyscyplinie „Inżynieria Materiałowa”

wykonanej pod opieką promotora Pana prof. dr hab. inż. Rafała Dańki
oraz promotora pomocniczego Pana dr hab. inż. Mariusz Łucarza, prof. AGH

opracowana na zlecenie

Przewodniczącej Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa
Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie

1. Ocena ważności i celowości podjętej tematyki badawczej

Mimo znaczącego postępu w technologiach odlewniczych, opartych o stosowanie materiałów formierskich na osnowie piaskowej z dowolnym rodzajem materiałów wiążących, wciąż istotnym problemem jest generowanie znacznej ilości odpadów. Standardem jest, że masa zużytych materiałów formierskich stanowi kilkakrotność masy wytworzonych w niej odlewów. Stąd wciąż konieczny jest rozwój metod i technik regeneracji masy zużytej dla jeszcze większego uzysku regeneratu, kosztem zmniejszenia ostatecznej ilości odpadów składowanych na hałdach lub też (z niemałym wysiłkiem technologicznym i ekonomicznym) wykorzystywanych w innych dziedzinach gospodarki. Dlatego zagadnieniu regeneracji, a zwłaszcza efektywności poszczególnych jej metod, często w zastosowaniach w specyficznych warunkach analizowanych odlewni, poświęca się wciąż wiele uwagi, nie tylko w ośrodkach naukowych, ale także w centrach B+R wiodących odlewni w kraju i zagranicą.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że podjęty przez Doktoranta temat jest niezmiernie ciekawy zarówno z naukowego jak i użytecznego punktu widzenia.

Realizacja pracy wniosła nową wiedzę i stworzyła podstawy do szerszego wykorzystania regeneratorów pracujących w oparciu o mechanizmy przez Niego badane w odlewniach, które bardzo poważnie traktują nie tylko aspekty biznesowe, ale i społeczne swoich działań. Dogłębne przeanalizowanie przez Autora rozprawy mechanizmu działania ugniatająco-ścierającego regeneratora na przykładzie urządzenia USR 5-1, znacząco poszerzyło wiedzę w obszarze mechanizmów usuwania z ziaren osnowy masy otoczki zużytego spoiwa. Dodatkowo, praca ma znaczący pierwiastek użytkowy, ponieważ opisane w niej, bardzo skrupulatne badania w warunkach rzeczywistych odlewni staliwa a także badania porównawcze z regeneratorem talerzowym, dały jednoznaczną odpowiedź co do przewagi tych pierwszych rozwiązań w praktyce. **Mogę także z przekonaniem stwierdzić, że opiniowana praca wpisuje się w dyscyplinę naukową Inżynieria Materiałowa, w której została przedstawiona.**

2. Układ pracy i dobór źródeł literaturowych

Praca ma na pierwszy rzut oka typową strukturę, ponieważ posiada wyraźny podział na *Część literaturową*, znajdującą się na stronach od 12 do 56 oraz *Część własną pracy*, zawartą na stronach od 57 do 144. Można w tym miejscu zauważyć, że nazwa tej drugiej części jest dość niefortunna, gdyż cała rozprawa jest „własną” dla Doktoranta. W pracy znajduje się jeszcze, oprócz *Spisu rysunków*, *Spisu tabel* oraz *Literatury* tzw. *Suplement Materiałów Uzupełniających*. Wczytując się w ten, liczący ok. 40 stron fragment zastanowić się można dlaczego zamieszczono w nim tak obszerny materiał, który w znacznej części powinien się po prostu znaleźć w opisie badań, prowadzonych przez Autora. Szczegółowe uwagi i pytania do treści suplementu zawarłem w dalszej części recenzji.

Przegląd literatury napisany jest ciekawie, ale stanowi trudną merytorycznie lekturę, ponieważ najeżony jest dziesiątkami, często bardzo złożonych wzorów wraz z wyprowadzeniami i mam wątpliwość, czy wszystkie z nich w taki, bardzo szczegółowy sposób musiały zostać przedstawione. Należy jednak podkreślić, że Autor bardzo wyczerpująco opisał, najistotniejsze z punktu widzenia swojej pracy badawczej teorie, hipotezy i mechanizmy regeneracji, ale nie zapomniał też o syntetycznym wprowadzeniu czytelnika w sam proces, jego odmiany i rozwiązania techniczne.

Doktorant wykorzystał 120 pozycji literatury i jeśli chodzi o ich liczbę, to można by uznać, że jest to wystarczająco głębokie badanie stanu wiedzy. Oczywiście, co zawsze podkreślam w swych recenzjach, ocenie powinna zawsze podlegać jakość a nie liczba cytowanych źródeł. W tym aspekcie, analizując wiek przytaczanych źródeł stwierdzam, że w pracy wykorzystano bardzo wiele wartościowych pozycji, często podstawowych dla tematu, ale niestety zabrakło w niej większej liczby (są trzy) najnowszych publikacji z ostatnich pięciu lat tj. 2019-2023. Wiedząc jak długo Autor realizował pracę doktorską uważam, że kończąc ją nie znalazł już czasu aby odświeżyć przegląd literatury o najnowsze pozycje, których w obszarze regeneracji mas formierskich w ostatnich latach pojawiło się wiele w tym tych, napisanych przez

promotorów Jego pracy. Mimo wszystko stwierdzam, że Autor zapoznał się z aktualnym stanem wiedzy wystarczająco starannie z zastrzeżeniem poczynionym wcześniej. Mocną stroną doboru źródeł jest ich różnorodność, ponieważ Autor cytuje zarówno książki, artykuły naukowe, referaty konferencyjne oraz normy i inne dokumenty branżowe. Spis literatury wykonany jest starannie i jedynie w kilku pozycjach zauważyłem drobne błędy edytorskie. **Podsumowując ten aspekt oceny pracy stwierdzam, że dobór źródeł literaturowych oraz ich wykorzystanie dla opracowania przeglądu literatury, stoją na dobrym poziomie.**

3. Tezy i cele pracy

Cele oraz tezy pracy Doktorant prezentuje na stronach 57-59 w wyodrębnionych w tym celu podrozdziałach, na początku krótko i ciekawie charakteryzując problem naukowy na podstawie opracowanego przeglądu stanu wiedzy. Nie mam uwag merytorycznych co do przedstawionego zakresu i celów pracy i rozumiem w pełni intencje Autora. Mam natomiast pewne uwagi co do sposobu ich sformułowania. Skoro Doktorant rozdzielił cele ogólne i poznawcze, to należało to zrobić konsekwentnie do końca. W rozdziale wymieniono jednak trzy cele” A, B i C bez określenia ich charakteru. Dodatkowo, trzeba podkreślić, że „Przeprowadzenie badań”, „Przeprowadzenie rozważań”, „Porównawcze badania” czy też „Realizacja stanowiskowych i laboratoryjnych badań” nie są celami a raczej drogą do ich osiągnięcia.

Teza pracy, która została podzielona na kilka części jest także w pełni zrozumiała i sformułowana właściwa z jednym zastrzeżeniem. Jej część III jest oczywista a wymienione w niej badania są typowymi badaniami właśnie dla określenia efektów regeneracji. Ponadto, nie można *"określić optymalnie wysokiego stopnia oczyszczenia"* a jedynie sam stopień. czy jest on optymalny - to jest wynik analiz.

Podsumowując stwierdzam, że mimo wymienionych niedociągnięć, zarówno tezy jak i cele pracy sformułowane są właściwie, a lektura części badawczej pracy pozwala stwierdzić, że jej zakres został wykonany. Założone cele zostały osiągnięte a tezy wiarygodnie udowodnione.

4. Ocena stosowanej metodologii, opisu badań własnych, dyskusji wyników oraz uwagi krytyczne o charakterze merytorycznym do dyskusji

Opis przeprowadzonych badań i analiza ich wyników są jasne, choć nasycone w znacznej części skomplikowanymi wyprowadzeniami wzorów i zależności. Nie neguję oczywiście celowości zawarcia ich w pracy, choć być może części można było jednak zaniechać w pracy, która ma wyraźne ukierunkowanie utylitarne. Całość zamykają przemyślane wnioski, do których mam jedynie drobne uwagi, przedstawione niżej w wypunktowanej liście wszystkich, istotnych uwag merytorycznych.

W tym zakresie rozprawę oceniam bardzo dobrze i stwierdzam, że Doktorant wykazał się dobrym warsztatem badawczym oraz adekwatną do jego zastosowania wiedzą, co pozwoliło Mu na uzyskanie wartościowych, ciekawych i unikalnych wyników.

Jak to zwykle bywa, Autor nie ustrzegł się błędów i niedociągnięć, które jednak nie obniżają jednoznacznie pozytywnej oceny rozprawy. Najważniejsze z nich przytoczyłem poniżej:

- Str. 1 – tytuł rozprawy: Tutaj niestety Doktorant wraz z promotorami przeoczyli wstydlivą literówkę gdy zamiast „zawierającej” mamy „zwierającej”.
- Spis treści: Wiele jego wpisów (tytułów rozdziałów i podrozdziałów) jest zbyt skomplikowana i w wielu przypadkach zajmuje nawet trzy wersy. Wiele z nich można było z powodzeniem skrócić, bez straty w rozumieniu treści.
- **Podział pracy na część zasadniczą i „Suplement Materiałów Dodatkowych”. Nie do końca rozumiem ideę, która przyświecała Autorowi w decyzji o takim układzie pracy. Po co ten suplement i jeszcze do niego specjalna literatura? Czy nie byłoby czytelniej zastosować typową formę rozprawy? Czy może, jak to wynika z początku suplementu, Doktorant chciał oddzielić badania własne od tych, wykonanych przez innych? Jaki był udział Doktoranta w tych badaniach? Czy dlatego nie włączono ich do zasadniczej części pracy, że zostały w całości wykonane jako zlecenie?**
- W spisie treści jest mowa o „masie właściwej”. Poprawniej jest używać terminu „ciężar właściwy”.
- Str. 11: Autor wspomina o planach na dalsze badania, „wychodzących poza zakres niniejszej rozprawy”. Takie stwierdzenia proponował bym umieścić w podsumowaniu i wnioskach, jako uwagi do dalszych badań. Niezręcznie jest pisać tutaj o celach, które de facto celami prac Autora nie były.
- Całość pracy: Cytowania powinny być wprowadzane i numerowane kolejno. Najwyraźniej Autor nie miał już czasu aby je przenieumerować, gdy zakończył edycję rozprawy. Gdyby cytowano źródła kolejno, nie byłoby takich długich ciągów liczb a np. na stronie 12 zapisano by je w formie: [9-19].
- Autor kilkakrotnie używa słowa „aplikatywność”. Według mojej wiedzy oraz opinii Rady Języka Polskiego z 2002r., taki „wyraz nie jest znany w polszczyźnie ogólnej”, a chodziło Mu chyba o „aplikacyjność”.
- Str. 14: Nie widzę uzasadnienia dla podawania angielskich tłumaczeń akurat tych wybranych terminów zwłaszcza, że potem już w wersji angielskiej wcale się nie pojawiają.
- **Tabela 3: Dlaczego wyróżniono w tabeli dwie kolumny? Warto było o tym napisać, wyjaśniając ich decydujące znaczenie.**
- Str. 55: Nie rozumiem dlaczego logistyka jest jednym z kryteriów oceny wytrzymałości na rozciąganie?
- Str. 56: Termin "rekultywacja" został tutaj użyty błędnie. Odnosi się on jedynie do terenów i środowiska.

- Str. 57: Wcześniej była mowa o typie USR lub USR I czy też USR 5 a tutaj po raz pierwszy pojawia się pełne jego oznaczenie tj. USR 5-1. Należało ten zapis ujednoczyć aby nie wprowadzać czytelnika w wątpliwość, czy istnieją może różne typy ww. regeneratora?
- Rys. 17: Brakuje opisu, oznaczonych numerami na rysunku, poszczególnych elementów instalacji.
- Tabela 5: Tytuł tabeli nie odzwierciedla jej zawartości.
- **Na rys. 18 i 19 są dwa różne regeneratory? Pojawia się wątpliwość czy regeneratory USR 5-1 i USR II-III są to takie same urządzenia?**
- Rys. 22: Opisy na rysunku powinny zostać przetłumaczone.
- **Uwaga ogólna: W części badawczej są bardzo duże fragmenty, w których opisywane są teorie, wyprowadzane bardzo rozbudowane wzory itd., ale brakuje w nich cytowania literatury. Utrudnia to bardzo ocenę wkładu pracy Autora, o ile taki w tych fragmentach był. Należy się zastanowić, czy w takiej sytuacji znaczna część ww. treści nie powinna się znaleźć w przeglądzie literatury.**
- Rys. 24: Warto było zmienić kolory poszczególnych trzech elementów układu. Ułatwiłoby to znacznie interpretację rysunków i przedstawionego mechanizmu zużycia tak, jak to zrobiono na Rys. 26.
- **Rys. 27 oraz sąsiadujące z nim opisy: Jak Autor myśli, czy uproszczenie, w którym przyjmuje się warstwę jako jednolite ciało o zadanych właściwościach wpływa na wynik modelowania numerycznego? Jednak warstwa regenerowanej masy składa się z niezliczonej liczby ziaren piasku, przemieszczających się względem siebie.**
- Str. 86, przedostatni akapit: powtórzenie fragmentu treści.
- **Tabela 7: Czego wynikiem jest pojawienie się dwutlenku cyrkonu? Czy jest to materiał wchodzący w skład materiałów polerskich i pozostający po polerowaniu? Nie opisano tego podczas gdy inne składniki opisano dokładnie.**
- **Tabela 8: Tutaj nie pojawia się cyrkon? Dlaczego?**
- Rys. 38: Opisy na rysunku powinny być po polsku.
- **Rys. 39: Czy pobocznica krążnika wcale się nie zużywa? Jeśli tak to dlaczego? Jest wykonana z innych, bardziej odpornych na taki charakter zużycia materiałów? A może jej zużycie jest pomijalnie małe w porównaniu z zużyciem wyłożenia misy?**
- Str. 41, pierwszy wers: „Przykładowe”, ale czy reprezentatywne?
- Str. 138: Zacytowano tu zupełnie inny tytuł rozprawy: „*Badania mechanizmu regeneracji osnowy masy zużytej Alphaset w urządzeniu misowym USR5-I*”. Tytuł rozprawy jest inny. Autor podał tutaj chyba pierwszy, roboczy jej tytuł, który został potem zmieniony.
- Str. 138: „*Wybrane wyniki z tych badań podano w Suplemencie...*” Wybrane w jaki sposób? Czy są to wyniki charakterystyczne?

- Str. 139, pierwszy wniosek: Ten wniosek jest oczywisty. Podane tutaj parametry są od wielu lat stosowane i uznawane jako parametry umożliwiające ocenę procesów regeneracji masy formierskiej.

Wartość naukową rozprawy, mimo nielicznych uwag i różnorodnych błędów, które wymienilem i tych, które zaznaczyłem w tekście pracy, oceniam jako bardzo dobrą a Doktoranta proszę o pisemne odniesienie się do uwag zapisanych czcionką pogrubioną.

5. Strona edycyjna pracy oraz poprawność językowa i stylistyczna

Zarówno strona edycyjna jak i poprawność językowa pracy stoją na bardzo dobrym poziomie. Czyta się ją dobrze, ponieważ stanowi spójną całość. Napisana jest zrozumiałym językiem, z niewielką liczbą błędów stylistycznych i gramatycznych a także błędów edytorskich czy tzw. literówek. Jakość i estetyka grafiki stoją w większości na wysokim poziomie i jedynie nieliczne rysunki wymagałyby nieco staranniejszej edycji.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Praca napisana jest na bardzo dobrym poziomie w niemal każdym ocenianym aspekcie. Doktorant wykazał się dobrą umiejętnością opracowania krytycznego przeglądu literatury i na jego podstawie sformułował cele oraz tezy, które następnie udowodnił w dobrze zaplanowanym i zrealizowanym planie badawczym. Wykazał się biegłością w stosowaniu różnorodnych technik badawczych oraz umiejętnością analizy wyników i formułowania wniosków.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że praca doktorska Pana mgr inż. Przemysława Czapli pt. *„Mechanizm regeneracji zużytej masy zawierającej żywicę fenolową utwardzaną estrami w wybranym regeneratorsze dynamiczno-ściernym”* spełnia wymagania stawiane przez Rozporządzenie Ministra z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z dnia 30 stycznia 2018 r. poz. 261) oraz Ustawę z dnia 18 marca 2011 r. o zmianie ustawy - Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz o zmianie niektórych innych ustaw, wobec czego wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Akademii Górniczo-Hutniczej o dopuszczenie Kandydata do publicznej obrony.

.....
