

dr hab. inż. Jerzy Łabaj, prof. nzw. Pol. Śl.
Instytut Technologii Metali
Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii
Politechnika Śląska
Ul. Krasińskiego 8
40-019 Katowice

Katowice, 6.12.2015r.

RECENZJA

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Piotra Madeja
pt.: „Wpływ temperatury, dodatku Fe₂O₃ oraz powierzchni reduktora na kinetykę
procesu odmiedziowania żużła zawieszinowego”
pod kierunkiem: Promotora: Dr hab. Bogusława Onderki
i Promotora pomocniczego: dr inż. Piotra Palimąki**

**Wykonana na zlecenie Rady Wydziału Metali Nieżelaznych Akademii Górniczo-
Hutniczej w Krakowie**

1. Uwagi ogólne

Opiniowana rozprawa ma objętość 219 stron tekstu, w tym: 138 rysunków oraz 28 tabel. Treść pracy jest w pełni zgodna z tytułem. Układ pracy jest przejrzysty, przy czym spis treści jest bardzo rozbudowany. Obejmuje on przegląd literaturowy przedstawiony na 100 stronach tekstu zakończony pkt. Teza i cel pracy. Obszerna część badań własnych zakończonych wnioskami zajmuje objętość 112 stron. Przy opracowaniu rozprawy doktorskiej skorzystano z 126 pozycji literaturowych. Dobór materiałów źródłowych jest poprawny i zawiera szereg najnowszych publikacji dotyczących realizowanej tematyki, niestety nie zawiera publikacji autorstwa/współautorstwa Doktoranta.

Praca odznacza się bardzo starannym opracowaniem redakcyjnym, oryginalnym materiałem faktograficznym przedstawionym w bardzo czytelnej formie w postaci stabelaryzowanej i graficznej. Rozprawa jest napisana poprawnym językiem. Stosowana terminologia techniczna nie budzi zastrzeżeń. Stronę edycyjną charakteryzuje wysoki poziom techniczny i logiczny układ treści. Doktorant na wstępie pracy zamieścił licznie stosowane symbole i oznaczenia, które ułatwiają zrozumienie treści, pewien niedosyt pozostawia brak przypisanych jednostek.

2. Ocena części literaturowej

Mgr inż. Piotr Madej w sposób komplementarny przedstawił problem natury poznawczej i praktycznej z proponowanym sposobem jego rozwiązania. Krajowy dorobek publikacyjny i badawczy w zakresie realizowanej pracy doktorskiej jest stosunkowo niewielki w aspekcie kompleksowego opisu mechanizmów wpływających na efektywność wyredukowania i usunięcia miedzi z żużła pochodzącego z jednostadialnego procesu zawiesinowego. Jak wskazuje doktorant większość prac dotyczących redukcji żużli odnosi się do przemysłu stalowniczego. Część literaturowa przedstawiona jest na 100 stronicach, opracowana jest na wysokim poziomie merytorycznym. Składa się na to wyeksponowanie właściwości żużli zawierających miedź, reakcji towarzyszących redukcji miedzi, opisu procesów dyfuzyjnych oraz kinetyki reakcji redukcji żużła.

W podsumowaniu części literaturowej Doktorant wskazał elementy wiedzy z zakresu tematu realizowanej rozprawy, które powinny zostać uzupełnione. Dokonany przegląd literatury stanowi kompleksową, szeroką teoretycznie podstawę wiedzy do realizacji podjętego tematu.

W związku z powyższym, problematyka opiniowanej rozprawy, szczególnie związana z zakresem badań własnych jest aktualna i oryginalna, która znacznie poszerza i wzbogaca dotychczasową wiedzę z zakresu wpływu parametrów procesowych na kinetykę odmiedziowania żużła zawiesinowego.

3. Teza i cel pracy

Dokonana przez Doktoranta ocena aktualnego stanu wiedzy, ujawniła brak szczegółowych informacji i danych dotyczących zwiększenia szybkości procesu odmiedziowania żużła pochodzącego z jednostadialnego procesu zawiesinowego. Zważywszy na złożoność warunków i parametrów wpływających na proces oraz koszty realizacji zachodzi konieczność zastosowania wielowariantowych metod i technik badań oraz analiz pozwalających na pełną i obiektywną ocenę czynników wpływających na efektywność odmiedziowania żużła. Te względy decydują o tym, że temat rozprawy jest aktualny i ważny zarówno z poznawczego jak i praktycznego punktu widzenia.

Sformułowane cele i zakres rozprawy są zgodne z tytułem. Tezę pracy trudno jest jednoznacznie wskazać w tym miejscu pracy.

Do zrealizowania sformułowanych celów Doktorant przyjął i zrealizował merytorycznie szeroki i ambitny zakres pracy o dużej wartości poznawczej i praktycznej bazujący na nowoczesnych metodach badań procesów wysokotemperaturowych.

4. Ocena wartości merytorycznej

Główną zaletą pracy jest kompleksowe podejście do rozwiązania przedstawionego problemu łączące pomiar różnych czynników wraz z analizą kinetyczną wskazującą optymalne parametry procesu mogące znaleźć zastosowanie w praktyce przemysłowej. Praca ma zatem walory zarówno poznawcze jak i aplikacyjne z zakresu optymalizacji prowadzonego w piecu elektrycznym procesu odmiedziowania żużła zawieszinowego.

Stwierdzam, że doktorant wykazał bardzo dobre rozeznanie w przedmiocie rozprawy wykorzystując swoją wiedzę z zakresu prowadzenia zaawansowanych badań fizykochemicznych zachodzących w złożonych warunkach odmiedziowania żużła z procesu zawieszinowego.

Dla potwierdzenia założeń oraz osiągnięcia postawionych celów mgr inż. Piotr Madej zrealizował szeroki, jasno zaprezentowany program badań, opanował w bardzo dobrym stopniu szereg specjalistycznych metod badawczych, umiał je właściwie zastosować, a uzyskane wyniki poprawnie zinterpretować i w sposób przekonujący opracować wnioski wynikające z pracy.

Szczególnie przejrzysto i merytorycznie bez zarzutu opracowano rozdział 6, który stanowi bardzo ważną część dysertacji naukowych, obejmujący:

- wpływ zasadowości żużła,
- wpływ temperatury,
- wpływ parametrów reduktora węglowego

Uogólniając uzyskane wyniki można wyróżnić następujące elementy opiniowanej rozprawy, które poszerzają wiedzę z zakresu odmiedziowania żużła pochodzącego z jednostadialnego procesu zawieszinowego otrzymywania miedzi:

- zmiana stężenia żelaza w żużlu w niewielkim stopniu wpływa na proces, a zasadowość nie warunkuje końcowej zawartości miedzi w żużlu,
- stopień odzysku miedzi wzrasta wraz ze zwiększeniem powierzchni właściwej reduktora jedynie do osiągnięcia wartości granicznej.

Oprócz niewątpliwych zalet, rozprawa zawiera pewne elementy, które powinny być wyjaśnione przez Doktoranta w trakcie obrony:

- rys. 68 (str. 134) czym należy tłumaczyć tak duży rozrzut zawartości miedzi w żużlu przy zasadowości na poziomie 0,2

- jakie cechy podobieństwa stanowiły podstawę do wyboru kształtu penetratora stanowiącego element roboczy aparatury pomiarowej
- w tabelach 17 i 19 wraz ze wzrostem temperatury jest obserwowany wzrost zawartości Al_2O_3 , czym on jest spowodowany, czy można zbilansować ten wzrost. Jeżeli jest to wynik rozpuszczania materiałów roboczych to w związku z konkluzją zawartą w pracy o konieczności odizolowania układu od otoczenia zewnętrznego w celu zapobieżenia dostępu tlenu, czy ten element nie został źle dobrany i może wpływać na uzyskane wyniki.
- w jaki sposób wyjaśnić stwierdzenie zawarte w pkt. 7.1 (str. 210): „Wzrost zasadowości żużla praktycznie nie zmienia zawartości żelaza w żużlu po redukcji”?

Ponadto drobne uwagi edycyjne, które zostały odnotowane w tekście rozprawy i przekazane Doktorantowi nie obniżają wartości merytorycznej pracy i uważam je za mało istotne niewymagające wyjaśnień.

5 Wniosek końcowy

Podsumowując moją opinię pragnę stwierdzić, że zadanie naukowe jakie sobie postawił do wykonania Autor rozprawy jest trudne ze względu na konieczność realizacji skomplikowanych eksperymentów w warunkach wysokiej temperatury. Jednakże wykazał się przy tym bardzo dobrą wiedzą z zakresu szeroko pojętej metalurgicznej inżynierii procesowej. Recenzowaną rozprawę oceniam, jako wzorową i wyróżniającą się w aspekcie walorów poznawczo-aplikacyjnych. Praca zawiera obszerny zakres badań o charakterze poznawczym jak i utylitarnym zmierzającym do zaproponowania optymalnych warunków prowadzenia procesu odmiedziowania żużla z jednostadialnego procesu zawieszinowego.

Dokonując ostatecznie oceny pracy doktorskiej mgr inż. Piotra Madeja stwierdzam z pełnym przekonaniem, że spełnia ona warunki „Ustawy o stopniach naukowych oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” dlatego wnoszę o dopuszczenie jej do publicznej obrony, jednocześnie wnoszę do Rady Wydziału Metali Nieżelaznych o wyróżnienie pracy.

