

Dr hab. inż. Grzegorz Boczek, prof. AGH

Kraków 10.11.2023

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica

Wydział Metali Nieżelaznych

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Recenzja (wersja jawna)

pracy doktorskiej mgr inż. Mariusza Hejne

pt.: „Wpływ zmiany konstrukcji formy wtryskowej i związanych z tym parametrów technologicznych na porowatość odlewów ciśnieniowych ze stopu EN AB 46000”

przygotowanej pod kierunkiem promotora – dr hab. inż. Jarosława Piątkowskiego, prof. PŚ

1. Podstawa prawna sporządzenia recenzji

Recenzja została sporządzona w związku z powołaniem przez Radę Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Śląskiej do pełnienia funkcji recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora nauk technicznych dla Pana mgr inż. Mariusza Hejne.

Zgodnie z artykułem 187 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, rozprawa doktorska ma prezentować ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej. Ponadto, przedmiotem rozprawy doktorskiej ma być oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej albo oryginalne dokonanie artystyczne.

2. Podstawa faktyczna recenzji

Recenzja sporządzona została na podstawie oceny rozprawy doktorskiej przedłożonej przez Pana mgr inż. Mariusza Hejne. Praca liczy 160 stron oraz załączniki, bibliografia liczy 113 pozycji.

3. Ocena celu pracy, postawionej tezy oraz elementów nowości rozprawy

Głównym celem rozprawy było rozwiązanie problemu technologicznego zgłoszonego przez Magna Casting Poland Kędzierzyn-Koźle (MCP). Ze względu na złożony charakter planowanych badań, obejmujących zarówno aspekty naukowe, stanowiące syntezę dostępnej wiedzy teoretycznej, jak i użyteczne, w tym doświadczalna weryfikacja przesłanek teoretycznych w warunkach przemysłowych, cel pracy dotyczy zarówno aspektu zasadniczego, jak i użytecznego.

Celem badań był dobór i opracowanie takich parametrów nastawialnych odlewania ciśnieniowego, które pozwolą uzyskać odlewy ze stopu EN AB46000 o zmniejszonym udziale porowatości.

Na podstawie informacji przedstawionych w rozprawie można stwierdzić, że cel pracy został precyzyjnie zdefiniowany, a jego osiągnięcie stanowi istotny wkład w rozwój technologii odlewów ciśnieniowych stopów aluminium.

Po wyznaczeniu celu pracy, Autor postawił tezę, której weryfikacja pozwoliła na ocenę słuszności przyjętych założeń.

Postawiona teza dobrze definiuje kierunek badań rozprawy doktorskiej. Poprawa konstrukcji formy wlewowej stanowi odpowiedź na sygnalizowany problem, będący motywem powstania niniejszej pracy. Teza pracy została postawiona z pełną świadomością ograniczeń technologicznych procesu oraz konieczności optymalizacji technologii produkcji pod kątem wydajności i jakości.

Technologia odlewania ciśnieniowego jest jedną z najbardziej dynamicznie rozwijających się gałęzi przemysłu odlewniczego, zwłaszcza w aspekcie wyrobów o wysokich wymaganiach jakościowych i precyzji wykonania. Stanowi kluczowy element przemysłu samochodowego. Dostępność w literaturze informacji technologicznych jest niewielka ze względu na tajemnice technologiczne, jak również stosowanie gotowych linii technologicznych różnych producentów, gdzie możliwość wprowadzania zmian jest dość ograniczona, a czasem niemożliwa ze względów ekonomicznych. Z tego powodu tematyka pracy stanowi cenny wkład w rozwój technologii i powinna przyczynić się do wzrostu jakości wyrobów dla przemysłu

samochodowego. Autor podjął duży wysiłek w celu rozwiązania istotnego problemu technologicznego.

Na podstawie powyższych danych stwierdzam, że cel i teza pracy zostały postawione prawidłowo, a tematyka pracy zawiera istotny element nowości w dziedzinie do której się odnosi.

4. Ocena części teoretycznej pracy

W części teoretycznej pracy przedstawiono szczegółową charakterystykę stopów aluminium z rodzaju siluminów. Skupiono się na aspektach wpływu dodatków stopowych na ich własności, opisano sposoby modyfikacji struktury odlewniczej poprzez zastosowanie różnego rodzaju modyfikatorów, a także opisano zastosowanie stopów odlewniczych w przemyśle motoryzacyjnym. Przedstawiono także prognozy rosnącego zastosowania tych stopów w najbliższych latach.

W kolejnym rozdziale opisano technologie odlewnicze z wykorzystaniem niskiego i wysokiego ciśnienia oraz poruszono problem okluzji gazowej jako jedną z głównych przyczyn powstawania porowatości w odlewach ciśnieniowych.

W dalszej części pracy opisano wykorzystanie symulacji komputerowej w procesach odlewniczych i sposób jej wykorzystania dla optymalizacji osiągniętych wyników produkcji.

Osobny rozdział poświęcono problemowi porowatości w odlewach. Autor opisał w obszerny sposób zjawiska porowatości występujące w odlewach przemysłowych, wpływ parametrów technologicznych na występowanie porowatości. W pracy zamieszczono także informacje dotyczące sposobów i metod pomiaru porowatości w materiałach metalicznych.

W podsumowaniu części teoretycznej Autor odniósł się do aspektów ekonomicznych technologii odlewania ciśnieniowego. Poruszył także problematykę pomiaru porowatości w gotowych wyrobach o skomplikowanym kształcie, gdzie poszczególne miejsca mogą odznaczać się zróżnicowaną porowatością lub też tendencją do jej występowania.

Część teoretyczna pracy została przygotowana starannie i stanowi kompendium wiedzy wymaganej do analizy problemów poruszanych w niniejszej rozprawie. Zawiera ona

zarówno aspekty teoretyczne poparte starannie dobraną literaturą, stanowiącą przegląd wiedzy w temacie, jak również opisy problemów technologicznych będące odzwierciedleniem doświadczeń własnych Autora. W połączeniu z dyskusją i interpretacją wyników przedstawionych w dalszych częściach pracy, spełnia to kryterium posiadania ogólnej wiedzy teoretycznej w zakresie dyscypliny Inżynieria Materiałowa przez Kandydata.

5. Ocena przeprowadzonych badań

Badania prowadzone przez Autora zostały podzielone na dwie części. Pierwsza część to badania wstępne, dotyczące szczegółowego opisu badanego problemu i jego umiejscowienie w procesie technologicznym zakładu. Wyprecyzowany został konkretny stop oraz obiekt dalszych badań. W tej części pracy zawarto opis technologii oraz wyniki uzyskiwane dla poszczególnych wariantów technologicznych. Opisano także działania naprawcze, które można podjąć w celu eliminacji lub ograniczenia niektórych wad technologicznych. Część podsumowująca wyniki badań wstępnych posłużyła Autorowi jako punkt wyjścia do opracowania koncepcji rozprawy doktorskiej. W ramach tej części opisano techniczną stronę realizacji badań, w tym materiał, stanowisko oraz plan badań.

Na podkreślenie zasługuje szeroki zakres zagadnień poruszony przez Autora. Zawiera on badania o charakterze symulacyjnym, próby technologiczne w warunkach rzeczywistej linii produkcyjnej, badania otrzymanego produktu oraz aspekt ekonomiczny wprowadzanych modernizacji.

W drugiej części, zatytułowanej „Badania zasadnicze”, zawarto konkretne wyniki uzyskane podczas prób technologicznych. Na podkreślenie zasługuje duża ilość konsekwentnie wykonanych testów, co w przypadku prób technologicznych obarczonych ryzykiem ekonomicznym wymaga zrównoważonego podejścia i nie może wpływać na zakłócenie realizacji pozostałych procesów produkcyjnych.

Realizując część badawczą pracy, Autor wykazał, że posiada umiejętności niezbędne do samodzielnej pracy naukowej i wyciągania właściwych wniosków z uzyskanych wyników.

6. Ocena strony edytorskiej pracy

Praca została napisana w układzie klasycznym. Zawiera rozbudowany wstęp teoretyczny, część dotyczącą badań wstępnych gdzie opisano szczegółowo problem będący przedmiotem pracy. W dalszej części zatytułowanej „Koncepcja rozprawy doktorskiej” postawiono cele i tezę pracy oraz opisano metodykę przeprowadzonych badań. Główną część pracy stanowi rozdział zatytułowany „Badania zasadnicze”, gdzie zawarto wszystkie wyniki prowadzące do udowodnienia słuszności postawionej tezy i realizacji celu pracy.

Osobny rozdział poświęcono analizie uzyskanych wyników, a jako podsumowanie pracy przedstawiono wnioski końcowe i zalecenia technologiczne.

Pracę zamyka spis literatury oraz załączniki.

Praca została napisana w sposób przejrzysty i łatwy w odbiorze dla czytelnika. Chronologia pracy jest logiczna i konsekwentna.

Treść pracy jest poprawna językowo, jednakże Autor nie ustrzegł się nielicznych błędów interpunkcyjnych i stylistycznych, które nie umniejszają wartości merytorycznej i ogólnej wysokiej oceny rozprawy.

Opracowanie graficzne pracy jest na wysokim poziomie, wszystkie rysunki i wykresy są czytelne i zostały starannie opracowane pod względem jakości.

Dane tabelaryczne są kompletne i ujednolicone pod względem graficznym.

Literatura została opracowana w sposób ujednolicony, wszystkie pozycje posiadają stosowne odwołania w tekście rozprawy.

7. Podsumowanie recenzji

Zgodnie z wymogami ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska spełnia wymagane warunki, a w szczególności:

kryterium ogólnej wiedzy teoretycznej osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora w dyscyplinie Inżynierii Materiałowej, wykazuje umiejętność Doktoranta do samodzielnego

prowadzenia pracy naukowej i stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej.

W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie pracy do obrony. Jednocześnie, ze względu na wysoki poziom merytoryczny pracy w połączeniu ze skutecznym rozwiązaniem badanego problemu wnioskuję o wyróżnienie recenzowanej rozprawy.

Podpisał: dr hab. inż. Grzegorz Boczkal, prof. AGH

