

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Konopka

Częstochowa, dnia 22.05. 2020 r.

Politechnika Częstochowska

Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów

42-201 Częstochowa, al. Armii Krajowej 19

konopka@wip.pcz.pl

RECENZJA

osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej dr inż. Grzegorza Tęczy, wykonana zgodnie z wytycznymi Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku opracowana na zlecenie Dziekana Wydziału Odlewnictwa AGH w Krakowie z dnia 30 marca 2020 roku.

Opinię opracowałem na podstawie następujących dokumentów przesłanych przez Dziekana Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie:

- kopia pisma Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów,
- rozprawa habilitacyjna pt.: "Odporne na zużycie wybrane staliwa z węglnikami Ti, Nb, V, W i Mo".
- autoreferat zawierający życiorys naukowy i osiągnięcia w działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej,
- wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, odbytych stażach, współpracy naukowej i popularyzacji nauki.

1. Życiorys zawodowy dr inż. Grzegorza Tęczy

Dr inż. Grzegorz Tęcza urodził się 4 marca 1975 roku w Dębicy. Studia wyższe magisterskie ukończył na Wydziale Metalurgii i Inżynierii Materiałowej AGH w roku 2000, kierunek *Inżynieria Materiałowa*, specjalność *Inżynieria Stali i Stopów Specjalnych*. Pracę magisterką pt.: "Struktura i własności powłok AlSn₂₀ na łożyska bimetaliczne" wykonał pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Edmunda Tasaka.

Dnia 16 listopada 2009 roku dr inż. Grzegorz Tęcza uzyskał stopień doktora nauk technicznych nadany uchwałą Rady Wydziału Odlewnictwa AGH na podstawie obrony pracy doktorskiej pt.: "Związki struktury z wytrzymałością i plastycznością modyfikowanego staliwa Ni32-Cr25-Nb". Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Jan Głownia, a recenzentami: prof. dr hab. inż. Borys Mikułowski i dr hab. inż. Bogdan Piekarski, prof. Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Od 2009 roku dr inż. Grzegorz Tęcza był zatrudniony na stanowisku asystenta na Wydziale Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, a od 2010 roku na stanowisku adiunkta tego wydziału.

Od początku pracy naukowo-badawczej dr inż. Grzegorz Tęcza interesował się stopami odpornymi na zużycie, przede wszystkim staliwem Hadfielda oraz zastosowaniem i właściwościami stali wysokostopowych i o specjalnym przeznaczeniu, głównie narzędziowymi. Dodatkowo zajmuje się szeroko pojętą obróbką cieplną i cieplno-chemiczną stali i staliwa. Znaczącym osiągnięciem naukowym i użytkowym w tym obszarze badań było opracowanie nowoczesnych środków chłodzących w postaci wodnych roztworów polimerów stosowanych podczas obróbki cieplnej stali narzędziowych.

Dr inż. Grzegorz Tęcza wyróżnia się dużą aktywnością w realizacji licznych projektów badawczych we współpracy z przemysłem. Dr inż. Grzegorz Tęcza brał udział w 24 projektach naukowo-badawczych, w trzech był kierownikiem, tematycznie związanych z badaniem różnych gatunków staliwa odpornych na zużycie, a owocem tych badań były liczne publikacje a także prezentacja wyników na konferencjach międzynarodowych i krajowych. W dotychczasowej pracy zawodowej zdobył bogate doświadczenie w obszarze badania procesów metalurgicznych staliwa, odlewania i badania nowoczesnych zabiegów obróbki cieplnej, co przyczyniło się do opracowania innowacyjnych staliw stopowych odpornych na zużycie. Dr inż. Grzegorz Tęcza jest samodzielnym autorem 4 patentów, w tym jednego międzynarodowego i współautorem kolejnych dwóch. Wszystkie rozwiązania opatentowane dotyczą różnych gatunków staliwa odpornego na zużycie.

Aktywna działalność naukowa, a także organizacyjna dr inż. Grzegorza Tęczy potwierdzona została szeroką współpracą z wieloma firmami przemysłowymi w Polsce. Jest koordynatorem umowy o współpracy pomiędzy AGH a firmą Cellfast Sp. z o o. w Stalowej Woli i firmą IHC MTI B.V. z Holandii. Przedstawiał wykłady zamawiane z zakresu obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej w kilku firmach w Polsce.

Dr inż. Grzegorz Tęcza jest uznanym i cenionym specjalistą w środowisku naukowym z zakresu odlewnictwa staliwa. Bogate doświadczenie zawodowe i osiągnięcia w pracy naukowej zaowocowały opracowaniem skryptu pt.: "Charakterystyka stali na odlewy" cz. I i "Właściwości staliwa w warunkach pracy odlewów" cz. II oraz współautorstwem rozdziału "Właściwości odlewnicze staliwa" Poradnika Odlewnika Tom 1. Dr inż. Grzegorz Tęcza był wielokrotnie nagrodzony nagrodami JM Rektora AGH za osiągnięcia naukowe i dydaktyczne.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Grzegorz Tęcza wskazał jako osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny Metalurgia, specjalność Odlewnictwo i będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego autorską monografię habilitacyjną pt.: "Odporne na zużycie wybrane staliwa z węglnikami Ti, Nb, V, W i Mo" wydaną przez Wydawnictwo Archives of Foundry Engineering Komisja Odlewnictwa PAN Katowice w 2019 roku. Recenzentami wydawniczymi monografii byli: prof. dr hab. inż. Mirosław Cholewa i dr hab. inż. Monika Madej, prof. Politechniki Świętokrzyskiej.

Przedstawiona do recenzji monografia jest opracowaniem naukowym dotyczącym wytworzenia, badania struktury, twardości i zużycia ściernego wysokostopowych staliw z węglnikami Ti, Nb, V, W i Mo. Badaną i opisywaną w rozprawie problematykę cechuje atrakcyjność naukowa i właściwości innowacyjne ponieważ po raz pierwszy w Polsce opisano kompleksowo grupę staliw odpornych na zużycie ściernie i opracowano nowe stopy, których twardość po obróbce cieplnej wynosi powyżej 900 HV.

Tekst rozprawy liczy 126 stron, w tym wykaz 97 pozycji literatury oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. Monografia podzielona jest na dwie główne części. W pierwszej części po wprowadzeniu, w którym w jasny, dostępny sposób opisano najważniejsze mechanizmy umocnienia metali przedstawiono cel, zakres i 5 cząstkowych tez pracy, które formułują możliwość wytworzenia nowych stopów żelaza (staliwa) o bardzo dużej twardości w wyniku autorskiego opracowania składu chemicznego, procesu odlewania i obróbki cieplnej.

W rozdziale 3 opisano szczegółowo charakterystykę procesów zużycia ze szczególnym naciskiem na czynniki wpływające na zużycie stopów żelaza. W rozdziale 4 opisano znane stopy żelaza odporne na zużycie jak: austenityczne staliwo wysokomanganowe (staliwo Hadfielda), stopowe staliwo martenzytyczne (staliwo narzędziowe G70CrMnSiNiMo2) i austenityczne staliwo odporne na korozję (GX10CrNiMo18-9).

Przedstawiono składy chemiczne danej grupy staliw, scharakteryzowano mikrostrukturę w stanie lanym i po obróbce cieplnej oraz proces zużycia ściernego w próbie Millera. Ta sekwencja pracy, napisana wzorcowo, stanowi ważny i konieczny wstęp do oceny wyników badań własnych Autora. W podsumowaniu rozdziału 4 opisano w przejrzystej formie właściwości węglików w stalach i metody poprawy odporności na zużycie. Część pierwszą pracy będącą przeglądem literatury badanego zagadnienia oceniam jako wzorcowe opracowanie, w którym odpowiednio dobrano i wyważono proporcje zagadnień cząstkowych tak, że tekst jest zajmujący, ciekawy i ma optymalną objętość.

Druga część pracy jest raportem naukowym z badań własnych Autora i zawiera precyzyjny opis metodyki badań w zakresie wykonania wytopów, odlewania, obróbki cieplnej i badania mikrostruktury, twardości, i zużycia ściernego. Przedstawiono wyniki badania składu chemicznego, parametrów obróbki cieplnej, twardości, mikrostruktury i zużycia ściernego w próbie Millera następujących nowo opracowanych, autorskich staliw o różnych zawartościach dodatków stopowych: wysoko-manganowe z dodatkiem wanadu (3 gatunki), wysoko-manganowe z dodatkiem tytanu (4 gatunki), wysoko-manganowe z dodatkiem niobu (3 gatunki), chromowo-niklowe z dodatkiem tytanu (4 gatunki), chromowo-niklowe z dodatkiem niobu (3 gatunki), martenzytyczne z dodatkiem 5% tytanu i martenzytyczne z dodatkiem niobu (3 gatunki). Właściwości wytworzonych staliw porównywane były odpowiednio z referencyjnymi staliwami: wysoko-manganowym GX120Mn13, chromowo-niklowym GX10CrNiMo18-9 i narzędziowym G70CrMnSiNiMo2. Wykonano więc i zbadano 21 różnych staliw w cyklu badań podstawowych. Na podstawie wyników badań tego etapu wykonano staliwa z dodatkami V, W i Mo modyfikowane borem, które po obróbce cieplnej uzyskały twardość powyżej 900 HV.

Do najważniejszych wyników badań przedstawionych w pracy o dużej wartości poznawczej zaliczam opis morfologii wytworzonych w mikrostrukturze odlewów węglików oraz oryginalne wyniki twardości i kinetyki zużycia ściernego. W wytworzonych staliwach węgliki wanadu, tytanu i niobu są kryształami ścianowymi, natomiast w stopie z V i W węgliki zmieniają kształt na owalny (nieścianowe?). W każdym przypadku porównania zużycia ściernego nowe stopy mają większą odporność od stopów referencyjnych. W przypadku staliwa z dodatkami V, W i Mo bardzo wysoka twardość idzie w parze z dużą odpornością na zużycie. Modyfikacja borem poprawia warunki krystalizacji pierwotnej staliwa rozdrabniając strukturę, a także poprawia hartowność staliwa.

W rozdziale 7 dokonano podsumowania uzyskanych wyników, przedstawiono zbiorcze porównanie zużycia ściernego wszystkich badanych staliw i sformułowano ważne poznawczo wnioski. Do najważniejszych należą:

- pierwotne węgliki równomiernie rozmieszczone w osnowie stopu kilkukrotnie zmniejszają zużycie ściernie w porównaniu do znanych stosowanych staliw odpornych na zużycie, najmniejsze zużycie mają austenityczne stopy chromowo-niklowe,
- możliwe jest wytworzenie staliwa o twardości powyżej 900 HV po obróbce cieplnej,
- bor zmienia morfologię węglików i poprawia hartowność,
- duży udział węglików pierwotnych zmniejsza hartowność

W rozdziale 8 przedstawiono wyniki badania zużycia trzech wytypowanych odlewów pracujących w różnych warunkach jak: lemiesz do mieszarki masy formierskiej, płyta do kruszarki i ostrze do narzędzi górniczych. Odlewy wykonano w technologii wytapianego modelu. Opisano szczegółowo technologię odlewu i obróbki cieplnej.

W rozprawie habilitacyjnej dr inż. Grzegorz Tęcza wykazał, że w procesie metalurgicznym można wytworzyć grupę staliw z dodatkami węglilotwórczymi Ti, Nb, V, W i Mo o dobrych właściwościach odlewniczych, a wytworzone odlewy mają w swojej strukturze bardzo twarde wydzielenia węglików równomiernie rozmieszczonych w osnowie, które po odpowiednio zaprojektowanej obróbce cieplnej mają twardość powyżej 900 HV i odporność na zużycie ściernie kilkukrotnie większą od znanych staliw Hadfielda, o austenitycznej osnowie Cr-Ni oraz o strukturze martenzytycznej.

Uzyskane w badaniach i opisane w monografii wyniki potwierdziły jednoznacznie naukowe tezy pracy. Te pionierskie wyniki badań uznają za oryginalne osiągnięcie naukowe, mające ważny wymiar teoretyczny i praktyczny. Oceniana monografia jest, w mojej ocenie, jedynym w Polsce tak kompleksowym i naukowym opracowaniem dotyczącym opracowania i badania nowych stopów żelaza odpornych na zużycie.

Oceniając wyniki badań przedstawione w autorskiej monografii stwierdzam, że znaczny wkład dr inż. Grzegorza Tęczy w rozwój dyscypliny naukowej stanowią następujące wyróżniki tego osiągnięcia:

- opracowanie składu chemicznego nowych rodzajów staliwa odpornego na zużycie,
- opracowanie odpowiednich dla danego rodzaju staliwa procesów obróbki cieplnej,
- opis tworzenia struktury nowych stopów uzyskany w wyniku zastosowania najnowocześniejszych metod badawczych do badania stopów metali.

Opisaną w monografii i zrealizowaną w formie obszernego raportu z badań koncepcję wytworzenia i badania innowacyjnych staliw odpornych na zużycie uznaję jako osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny Metalurgia.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej

Dr inż. Grzegorz Tęcza jest autorem i współautorem łącznie 74 publikacji naukowych w tym 60 opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Sześć publikacji ukazało się w czasopiśmie indeksowanych w bazie Web of Science cytowanych przez Journal Citation Report. W skład pozostałych 68 publikacji wchodzi: 22 w czasopiśmie naukowych, współautorstwo 1 skryptu i 15 rozdziałów w monografiach oraz 30 w materiałach konferencji międzynarodowych w kraju i zagranicą. Indeks Hirscha wynosi 2 według Web od Science. Dr inż. Grzegorz Tęcza jest autorem 8 opracowań naukowych niepublikowanych wykonanych na zamówienie przemysłu. Podkreślić należy, że duża aktywność publikacyjna dr inż. Grzegorza Tęczy przypada na okres po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. Przytoczone wskaźniki dorobku publikacyjnego dr inż. Grzegorza Tęczy są, w mojej ocenie, wystarczające w stopniu dostatecznym do uznania tego dorobku jako spełniającego kryteria ustawy o stopniach i tytule naukowym.

Dr inż. Grzegorz Tęcza brał udział w realizacji 24 projektów badawczych, w trzech projektach był kierownikiem, a w pozostałych głównym wykonawcą. Osiągnięcia w tym zakresie zaliczam do wyróżniających. Na szczególne podkreślenie zasługuje samodzielne autorstwo 4 patentów oraz współautorstwo w dwóch pozostałych, wszystkie dotyczą nowych rozwiązań materiałowych. Dorobek o dużej wartości dla produkcji przemysłowej oceniam na poziomie wyróżniającym

Biorąc pod uwagę oceny ilościowe i jakościowe osiągnięć naukowych dr inż. Grzegorza Tęczy określone w Ustawie o Stopniach i Tytułach Naukowych oraz w Rozporządzeniu MNiSW z dnia 1 września 2011r. uznaję je jako w pełni wystarczające do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

4. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i współpracy międzynarodowej

Dr inż. Grzegorz Tęcza jest długoletnim pracownikiem naukowym Wydziału Odlewnictwa AGH. W zakresie dydaktyki prowadzi wykłady, zajęcia laboratoryjne i projektowe ze studentami między innymi z metaloznawstwa i obróbki cieplnej, metalurgii i odlewnictwa staliwa, materiałów inżynierskich, właściwości materiałów i technik

badawczych, obróbki plastycznej i symulacji procesów tłoczenia. Był odpowiedzialny i prowadził zajęcia w przemyśle między innymi z takich przedmiotów jak: nisko i wysokowęglowe stopy żelaza, obróbka cieplna stopów żelaza i jej wpływ na mikrostrukturę, inżynieria powierzchni i powłoki stosowane na odlewy, opis makro i mikrostruktury, zastosowanie technik badawczych, obróbka cieplna i struktura stali łożyskowych

Dr inż. Grzegorz Tęcza odbył staż naukowy na Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn w Katedrze Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych Politechniki Świętokrzyskiej i staże przemysłowe w Odlewni METALODLEW S.A. w Krakowie i firmie Cellfast Sp. z o o. w Stalowej Woli. Współpracuje z wieloma instytucjami naukowymi i jednostkami przemysłowymi w zakresie metalurgii i odlewnictwa staliwa.

W latach 2010–2019 dr inż. Grzegorz Tęcza był promotorem 19 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich. Jest członkiem Komitetu Metalurgii PAN w Krakowie i Komisji Odlewnictwa PAN w Katowicach. Brał aktywny udział w organizacji wielu konferencji naukowych organizowanych Wydział Odlewnictwa AGH. Jest laureatem wielu nagród Rektora AGH za działalność naukowo-badawczą, dydaktyczną i organizacyjną.

Stwierdzam, że dorobek dydaktyczny i organizatorski dr inż. Grzegorza Tęczy jest znaczący i świadczy o Jego dużym doświadczeniu i wiedzy, a aktywny udział w realizacji licznych projektów badawczych potwierdza znaczącą współpracę z wieloma ośrodkami naukowymi i przemysłowymi.

5. Wniosek końcowy

Na podstawie analizy przedłożonej dokumentacji o dorobku naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym dr inż. Grzegorza Tęczy stwierdzam, że: osiągnięcie naukowe i istotna aktywność naukowa w zakresie dyscypliny Metalurgia spełniają wymogi określone w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym z 2011 roku oraz kryteria wynikające z rozporządzenia MNiSzW z dnia 1 września 2011 roku i na tej podstawie wnioskuję do Rady Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie o nadanie dr inż. Grzegorzowi Tęcza stopnia doktora habilitowanego.

