

Opole.13.02.2019

Prof. Dr hab. inż. Aleksander Karolczuk
Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn
Wydział Mechaniczny
Politechnika Opolska

Wpłynęło: Data 2019-03-25
Ldź 56-60-6102
WIM. *Pam*

Recenzja osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej

Recenzję wykonano na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, prof. Dr hab. inż. Janusza Semprucha zgodnie z pismem z dnia 04.02.2019 w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Adamowi Lipskiemu w dziedzinie **nauk technicznych** w dyscyplinie **budowa i eksploatacja maszyn**.

1. Charakterystyka habilitanta

Dr inż. Adam Lipski urodzony w 1970 roku uzyskał dyplom mgr inż. na Wydziale Mechanicznym Akademii Techniczno-Rolniczej (ATR) w Bydgoszczy w roku 1995. Pracę doktorską pod tytułem „**Analiza wpływu rozkładów odkształceń i naprężeń na trwałość zmęczeniową złożonych elementów konstrukcyjnych**” obronił z wyróżnieniem w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn również na Wydziale Mechanicznym ATR w roku 2003. Pracę zawodową rozpoczął jako asystent w Katedrze Podstaw Konstrukcji Maszyn Wydziału Mechanicznego ATR w Bydgoszczy w roku 1995. Od roku 2004 zatrudniony na stanowisko adiunkta, w kolejności w Katedrze Podstaw Konstrukcji Maszyn Wydziału Mechanicznego ATR następnie od roku na 2009 w Zakładzie Podstaw Konstrukcji Maszyn Instytutu Mechaniki i Konstrukcji Maszyn Wydziału Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Od roku 2010 kierownik ds. jakości/zastępca kierownika laboratorium akredytowanego (akredytacja Polskiego Centrum Akredytacji nr AB 372). Obecnie zastępca dyrektora Instytutu Mechaniki i Konstrukcji Maszyn Wydziału Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy.

2. Ocena osiągnięć naukowych wchodzących w skład jednorodnego cyklu prac

Za podstawę osiągnięć naukowych uzyskanych po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej **budowa i eksploatacja maszyn** Kandydat przedstawił cykl publikacji powiązanych tematycznie pt. „**Ocena własności wytrzymałościowych metali poddanych obciążeniom monotonicznym i zmęczeniowym przy zastosowaniu termografii podczerwieni**” składający się z 18 pozycji. Z przedstawionych pozycji aż 9 prac jest samodzielnych. 14 prac to materiały konferencyjne lub po konferencyjne. Z pośród 18 pozycji znaczące pozycje to:

- (i) **Lipski A.:** *Thermographic Method Based Accelerated Fatigue Limit Calculation for Steel X5CrNi18-10 Subjected to Rotating Bending*. Polish Maritime Research, No. 4 (88), Vol. 22, 2015, pp. 64-69.
- (ii) **Lipski A.:** *Accelerated Determination of Fatigue Limit and S-N Curve by Means of Thermographic Method for X5CrNi18-10 Steel*. Acta Mechanica et Automatica, Vol. 10, No. 1, 2016, pp. 22-27
- (iii) **Lipski A.:** *Rapid Determination of the S-N Curve for Steel by means of the Thermographic Method*. Advances in Materials Science and Engineering, Vol. 2016, 2016, 8 pages

- (iv) Skibicki D., Lipski A., Pejkowski Ł.: *Evaluation of plastic strain work and multiaxial fatigue life in CuZn37 alloy by means of thermography method and energy-based approaches of Ellyin and Garud*. Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures, 2018.

Przedstawiony cykl prac dotyczy istotnych problemów oceny właściwości wytrzymałościowych stopów metali przy wykorzystaniu termografii podczerwieni. Głównym celem naukowym cyklu prac było poszukiwanie związków między rejestrowanymi zmianami temperatury a właściwościami wytrzymałościowymi materiałów metalowych w próbach monotonicznego i cyklicznie zmiennego obciążenia. W pracach wyróżniono trzy kierunki badań:

- i) zmiany temperatury materiałów metalowych w trakcie obciążenia monotonicznego,
- ii) zmiany temperatury materiałów metalowych w trakcie obciążenia cyklicznego jednoosiowego,
- iii) zmiany temperatury materiałów metalowych w trakcie obciążenia cyklicznego wieloosiowego.

W każdym wyróżnionym kierunku badań Kandydat wykazał doświadczenie w przeprowadzaniu złożonych badań eksperymentalnych wymagających wiedzy i umiejętności w zakresie planowania i fizycznej ich realizacji.

Pierwszy kierunek badań można potraktować bardziej jako poznawczy dla Kandydata w porównaniu do tematyki pracy doktorskiej. Jakkolwiek, również w tym obszarze Kandydat wykazał przeprowadzenie nowatorskich badań i opracowań.

W szczególności można wyróżnić następujące osiągnięcia związane z badaniami zmian temperatury materiałów metalowych w trakcie obciążenia monotonicznego:

1. Uogólnienia wykresów zmiany temperatury w czasie monotonicznego rozciągania dla materiałów metalowych.
2. Przedstawienie unikalnych wyników badań termograficznych dotyczących próby monotonicznego ściskania i wskazanie na występującą korelację pomiędzy załamaniem tempa przyrostu temperatury a granicą plastyczności na ściskanie.
3. Przedstawienie unikalnych w skali kraju wyników badań efektu Portevin-Le Chatelier'a wykonanych przy zastosowaniu termografii podczerwieni.
4. Przedstawienie unikalnych w skali kraju wyników badań wytrzymałościowych mikropróbek wykonanych przy zastosowaniu termografii podczerwieni.

Drugi kierunek badawczy, dotyczący analiz zmian temperatury materiałów metalowych w trakcie obciążenia cyklicznego jednoosiowego, koncentruje się wokół zagadnienia zmniejszenia kosztowności testów zmęczeniowych. Kandydat proponuje wykorzystanie informacji związanych ze zmianą temperatury testowanych materiałów metalowych do wyznaczenia granicy zmęczenia oraz, co więcej do wyznaczenia charakterystyk zmęczeniowych typu S-N. Według habilitanta rejestrowane zmiany temperatury są skorelowane z parametrem energetycznym, którego wartość pozwala oszacować trwałość zmęczeniową materiału (przy założeniu hipotezy kumulacji uszkodzeń Palmgren-Minera) - bez konieczności przeprowadzania testu zmęczeniowego do uzyskania zniszczenia. Podejście takie na podstawie testów o blokowym charakterze obciążenia pozwala na szybkie (przyspieszone o pomniejszonych kosztach w porównaniu do metod standardowych) określenie charakterystyki zmęczeniowej typu S-N oraz granicy zmęczenia. Habilitant w porównaniu do istniejącego modelu wyznaczania granicy zmęczenia bazującego na określeniu temperatury stabilizacji zaproponował wykorzystanie informacji o zmianie temperatury. Podejście takie umożliwia określenie granicy zmęczenia materiałów niewykazujących fazy stabilizacji temperatury.

Podsumowując drugi kierunek badawczy można wymienić następujące osiągnięcia Kandydata:

1. Przedstawienie unikalnych w skali kraju wyników badań termograficznych materiałów metalowych poddanych obciążeniom cyklicznym.

2. Zaproponowanie nowej przyspieszonej metody wyznaczania granicy zmęczenia w oparciu o pomiar temperatury próbki dla materiałów niewykazujących fazy plateau w trakcie obciążenia zmęczeniowego.
3. Zaproponowanie nowej przyspieszonej metody wyznaczania wykresu zmęczeniowego S-N w oparciu o pomiar temperatury próbki dla materiałów nie wykazujących fazy plateau
4. w trakcie obciążenia zmęczeniowego oraz przy założeniu istnienia związku pomiędzy energią dyssypacji a poziomem obciążenia zmęczeniowego.
5. Oparcie przyspieszonej metody wyznaczania wykresu zmęczeniowego S-N na próbie stopniowego wzrostu obciążenia pozwala na zastosowanie zarówno jej wyników, jak i parametrów dotyczących próby jako danych wejściowych dla wyznaczania granicy zmęczenia innymi metodami, np. Locati, dla której wymagana jest znajomość współczynnika nachylenia wykresu zmęczeniowego.
6. Zaproponowanie nowego termograficznego kryterium końca próby niskocyklowej.

Trzeci kierunek badań związany z analizą zmiany temperatury materiałów metalowych w trakcie obciążenia cyklicznego wieloosiowego jest najbardziej interesujący i wnosi wiele cennych informacji o zachowaniu się materiału w trakcie obciążeń wieloosiowych w tym proporcjonalnych jak i nieproporcjonalnych. Należy zwrócić uwagę na przeprowadzenie badań przy obciążeniach asynchronicznych, czyli o różnych częstotliwościach dla kolejnych składowych obciążenia. Badania takie są rzadko realizowane a są szczególnie interesujące z punktu widzenia weryfikacji modeli uszkodzenia zmęczeniowego.

Przeprowadzone przez habilitanta badania mosiądzu CuZn37 dla wieloosiowego proporcjonalnie i nieproporcjonalnie zmiennym stanie naprężenia wykazały, że możliwe jest na podstawie analizy termograficznej i zaprezentowanego modelu termodynamicznego określenie wartości energii odkształcenia plastycznego dla obciążeń jednoosiowych, jak i dla obciążeń wieloosiowych, zarówno proporcjonalnych, jak i nieproporcjonalnych. Według Habilitanta energia określona na podstawie analizy termograficznej jest bardzo dobrze skorelowana z wartością energii odkształcenia plastycznego określoną na podstawie analizy zarejestrowanych pętli histerezy. Na podstawie energii odkształcenia plastycznego określonej na podstawie zarejestrowanych pętli histerezy oraz przyjętego modelu termodynamicznego Habilitant wyznaczył również wartość teoretycznej temperatury stabilizacji w próbie zmęczeniowej. Analiza wyników uzyskanych w ramach realizacji badań pozwoliła na wyciągnięcie wniosków dotyczących ustalania temperatury stabilizacji w przyjętym modelu termodynamicznym. Habilitant wykazał, że temperatura ta może być określana jako temperatura przejścia pomiędzy wyróżnionym fazami (I-III fazy zmian temperatury w trakcie badań przy obciążeniu cyklicznie zmiennym) niezależnie od charakteru przebiegu zmiany temperatury próbki. W zależności od tego charakteru Habilitant dokonał uogólnienia i wyróżnił trzy przypadki przebiegu zmiany temperatury w fazie stabilizacji lub stałego wzrostu temperatury (faza II).

W ocenianym trzecim kierunku badań wyszczególniono następujące osiągnięcia mające znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn:

1. Przeprowadzenie unikalnych wyników badań termograficznych dla szerokiego spektrum obciążeń zmęczeniowych jednoosiowych i wieloosiowych obejmujących obciążenia proporcjonalne, nieproporcjonalne i asynchroniczne.
2. Zaproponowanie modelu termodynamicznego umożliwiającego wyznaczenie całkowitej wartości energii odkształcenia plastycznego w przypadku obciążeń jedno- i wieloosiowych.
3. Zaproponowanie metodyki wyznaczania temperatury stabilizacji dla zaproponowanego modelu termodynamicznego na podstawie jej przebiegu w czasie próby zmęczeniowej.

Podsumowując jednotematyczny cykli publikacji, pt. „Ocena własności wytrzymałościowych metali poddanych obciążeniom monotonicznym i zmęczeniowym przy zastosowaniu termografii podczerwieni” stwierdzam, że przedstawione osiągnięcia naukowe stanowią znaczny wkład w

rozwój dyscypliny naukowej *budowa i eksploatacja maszyn* a Habilitant dr inż. Adam Lipski spełnia wymagania stawiane w procesie ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

(v) Ocena całokształtu osiągnięć naukowo-badawczych

Sumaryczny dorobek Habilitanta przedstawia się następująco (po doktoracie):

Monografie: **1**

Publikacje w czasopismach naukowych z listy A: **6**

Publikacje w czasopismach naukowych spoza listy A indeksowanych w bazie WoS: **8**

Publikacje w czasopismach naukowych z listy B: **10**

Publikacje w pozostałych czasopismach: **5**

Publikacje w materiałach konferencyjnych: **43**

Wskaźniki osiągnięć naukowo-badawczych:

Sumaryczny *Impact Factor* publikacji wg listy *Journal Citation Reports (JCR)*: **7,059**

Liczba publikacji: **13**

H-indeks: **4**

Liczba cytowań: **32**

Dr inż. Adam Lipski oprócz prac naukowo badawczych uczestniczył w trzech pracach projektowych na rzecz przedsiębiorstw: dwie prace konstrukcyjne przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych oraz jedna praca po doktoracie.

Dr inż. Adam Lipski przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych był kierownikiem dwóch projektów badawczych:

1. Projekt badawczy specjalny Nr EUREKA/61/2006 *Poprawa Trwałości Zmęczeniowej Połączeń Nitowych Stosowanych w Konstrukcjach Lotniczych* realizowany w ramach programu międzynarodowego EUREKA – IMPERJA E13496 *Improving the Fatigue Performance of Riveted Joints in Airframes*. UTP Bydgoszcz, lata 2006-2010
2. Projekt badawczy KBN nr PB-7 T07B 00413 pt. *Ocena trwałości elementów konstrukcyjnych w fazie propagacji pęknięcia zmęczeniowego – możliwości analizy numerycznej*. ATR Bydgoszcz, rok 1998

Jako wykonawca Habilitant brał udział w 7 projektach naukowo-badawczych, w tym w dwóch projektach realizowanych po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych.

Habilitant wykazał 43 prace opublikowane po doktoracie w materiałach konferencyjnych konferencji krajowych, jak i o zasięgu międzynarodowym.

W pracach Habilitanta można wyróżnić dwa główne obszary: obszar naukowo-badawczy związany z problemami związanym z trwałością zmęczeniową materiałów oraz konstrukcji oraz prace konstrukcyjne i ekspertyzy zlecone przez przemysł. Prace naukowo-badawcze koncentrują się na: (i) powiązaniu zmian temperatury materiałów w trakcie testów zmęczeniowych z trwałością zmęczeniową; (ii) na numerycznym modelowaniu złożonych elementów konstrukcyjnych w celu wyznaczenia pól naprężenia i odkształcenia.

Podsumowując, całokształt osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta stwierdzam, że spełnia on w stopniu dostatecznym wymagania stawiane w procesie ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

(vi) Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego

Dr inż. Adam Lipski opracował treści i prowadził zajęcia na pierwszych, drugim oraz trzecim stopniu studiów prowadzonych na Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy dla kierunków: mechanika i budowa maszyn, mechaniczna inżynieria tworzyw, transport, technika rolnicza i leśna, inżynieria biomedyczna. Prowadzone zajęcia to: podstawy konstrukcji maszyn, podstawy konstrukcji maszyn rolniczych, podstawy budowy maszyn, podstawowe problemy w inżynierii mechanicznej i konstrukcji, trwałość zmęczeniowa konstrukcji, projektowanie mechatroniczne, konstrukcja napędów mechanicznych, planowanie eksperymentu i statystyczna analiza danych, komputerowe wspomaganie statystycznej analizy danych, komputerowe wspomaganie planowania prac badawczych, metodologia badań naukowych, metody doświadczalne w budowie maszyn, podstawy prowadzenia prac badawczo-rozwojowych, systemy badawcze - aparatura i oprogramowanie, rysunek techniczny, geometria wykreślna, podstawowe problemy współczesnej techniki i technologii, metody eksperymentalne analizy odkształceń i naprężeń.

Dr inż. Adam Lipski był promotorem 42 prac inżynierskich oraz 11 prac magisterskich.

Habilitant wykazał bardzo dużą aktywność w realizacji prac zleconych oraz ekspertyz na rzecz przemysłu, ogółem był wykonawcą oraz kierownikiem aż 43 prac tego typu (w tym 31 zleceń po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych).

W latach 2011-2014 był ekspertem w Międzysekcyjnym Zespole Zmęczenia i Mechaniki Pękania Materiałów i Konstrukcji Komitetu Budowy Maszyn Polskiej Akademii Nauk.

Dr inż. Adam Lipski był recenzentem 11 artykułów, w tym dla międzynarodowych czasopism o znaczącym współczynniku *Impact Factor* (od 0.848 do 4,37).

Należy zwrócić uwagę na dużą aktywność dra inż. Adam Lipskiego w prezentowaniu swoich prac na konferencjach o zasięgu krajowym. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych osobiście wygłosił aż 37 referatów w tym 5 referatów na konferencjach o zasięgu międzynarodowym.

Dr inż. Lipski przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych był sekretarzem dwóch konferencji krajowych. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych był recenzentem prac na jednej międzynarodowej i jednej krajowej konferencji.

Habilitant po doktoracie był laureatem dwóch nagród zespołowych Rektora Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy za wyróżniające osiągnięcia w działalności naukowej (2012 oraz 2016).

Dr inż. Adam Lipski jest członkiem: European Structural Integrity Society (od 2004), Polskiej Grupy Mechaniki Pękania (od 1999), Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich (od 2000), Zarządu Koła Uczelnianego SIMP w kadencji 2006-2010, Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (od 2003), Komisji Rewizyjnej Oddziału Bydgoskiego PTMTiS w kadencji 2013-2015.

Dr inż. Adam Lipski pełnił następujące funkcje organizacyjne na UTP

1. Sekretarz Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej w roku 1997 i 1998.
2. Rada Wydziału Mechanicznego - członek w kadencji 2002-2005 oraz 2005-2008.
3. Członek Wydziałowej Komisji ds. Nagród w kadencji 2002-2005 oraz 2005-2008.
4. Członek Wydziałowej Komisji ds. Odznaczeń w kadencji 2005-2008.
5. Zastępca przewodniczącego Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej w roku 2007.
6. Przewodniczący Wydziałowego Zespołu ds. Promocji Wydziału w kadencji 2012-2016.
7. Członek Uczelnianej Komisji Wyborczej w wyborach władz UTP w latach 2012-2020.

Podsumowując stwierdzam, że dr inż. Adam Lipski w zakresie osiągnięć dydaktycznych oraz popularyzatorskich spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

(vii) Wniosek końcowy

W związku z przedstawionymi w recenzji wnioskami cząstkowymi odnośnie osiągnięć naukowych, dydaktycznych oraz popularyzatorskich stwierdzam, że dr inż. Adam Lipski spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn w świetle obowiązującej ustawy.

W związku z tym wnioskuję do Komisji Habilitacyjnej oraz Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej o nadanie dr inż. Adamowi Lipskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn.

Kawalek
Melsander