

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Łagoda
Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn
Wydział Mechaniczny
Politechnika Opolska

Opole, 18.04.2017

RECENZJA

dorobku dra inż. Adama Adamowicza

Recenzję wykonano na zlecenie Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej prof. dr hab. inż. Andrzeja Seweryna zgodnie z pismem z dnia 03.03.2017, w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

1. Charakterystyka Habilitanta

Dr inż. Adam Adamowicz od początku swojej pracy naukowej i dydaktycznej, tj. od roku 1998, związany jest z Wydziałem Mechanicznym Politechniki Białostockiej, realizując swój rozwój w Katedrze Podstaw Konstrukcji Maszyn, a następnie w Katedrze Mechaniki i Informatyki Stosowanej. Na tym wydziale przechodził różne szczeble. Zaczynał zatrudnienie od stanowiska starszego mechanika, później był zatrudniony kolejno na stanowisku Asystenta i Adiunkta. Aktualnie jest zatrudniony na stanowisku Adiunkta w Katedrze Mechaniki i Informatyki stosowanej. Dr Adam Adamowicz uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Mechanika w 2007 roku. Promotorem pracy doktorskiej był prof. Andrzej Seweryn.

2. Ocena osiągnięcia naukowego jako podstawa do uzyskania habilitacji

W załączonej dokumentacji Kandydat przedstawił jako swoje osiągnięcie naukowe zgodnie z Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym jednotematyczny cykl artykułów pod tytułem „Numeryczne modelowanie procesów cieplnych i mechanicznych zachodzących w elementach ciernych układów hamulcowych”. Na cykl ten składa się 7 publikacji, w tym 5 samodzielnych. Niestety jedna z nich jest napisana w języku rosyjskim i

nie można jej uwzględnić w dorobku. Co prawda ukazała się ona w międzyczasie już w języku angielskim, ale Habilitant załączył ją niestety zbyt pośpiesznie w języku rosyjskim.

Habilitant, oprócz zwyczajowo załączanych prac wchodzących w jednotematyczny cykl publikacji, w swoim autoreferacie umieścił dziesięciostronicowy przewodnik po tych pracach. Opis zawarty w tym przewodniku doskonale i w sposób syntetyczny oddaje zawartość opisywanych publikacji.

Przedstawiony do recenzji jednotematyczny cykl prac pt. *Numeryczne modelowanie procesów cieplnych i mechanicznych zachodzących w elementach ciernych układów hamulcowych* można zakwalifikować do obszaru termomechaniki i dotyczy on rozwiązywania niestacjonarnych zagadnień termosprężystości. Należy zaznaczyć, że pojęcie niestacjonarności występuje tu w aspekcie rozwiązywania, przy pomocy metody elementów skończonych, zagadnień przewodnictwa ciepła nagrzewania tarczowego hamulca tarczowego. Otrzymane rozkłady przestrzenne i czasowe pola temperatury wykorzystane zostały do rozwiązywania zagadnień termosprężystości metodami quasi-statycznej mechaniki ośrodków ciągłych.

W obszarze zainteresowania Autora znalazły się zjawiska towarzyszące pracy układów hamulcowych, a konkretnie procesy cieplne i mechaniczne zachodzące w tarczy hamulcowej. W pracach wykorzystano zarówno osiowosymetryczne, jak i trójwymiarowe modele nagrzewania tarczowego, wykazując przy tym zalety i ograniczenia obu sposobów analizy. Prostsze w zastosowaniu modele osiowosymetryczne, predysponowane do analizy długotrwałych procesów hamowania, wykorzystane zostały m.in. do zbadania wpływu chłodzenia konwekcyjnego na stan cieplny i naprężenia termiczne występujące w tarczy hamulcowej podczas hamowania wielokrotnego. Wykazano znikomy wpływ tego parametru na rozkład temperatury i naprężeń w tarczy hamulcowej podczas samego hamowania. Rozpatrzenie szeregu procesów hamowania z czasem potrzebnym na rozpędzenie i jednocześnie efektywne chłodzenie tarczy mechanizmem konwekcji pozwoliło sformułować szereg wniosków odnośnie sposobu pracy tego typu elementów. W tym świetle chłodzenie konwekcyjne staje się ważnym czynnikiem pozwalającym obniżyć maksymalne wartości temperatury osiągnęte w każdym cyklu hamowania, ale jednocześnie wprowadzającym dodatkowe, niekorzystne zjawiska w stanie naprężeń termicznych tarczy hamulcowej.

Zaprezentowane w pracach trójwymiarowe modele zjawisk występujących w tarczy hamulcowej podczas hamowania bazują na symulowaniu procesu nagrzewania, nacisku i tarcia występującego w poruszającej się po ścieżce tarcia strefie kontaktu tarczy i współpracującej nakładki hamulcowej. Takie podejście traktuje przejście strefy kontaktu

nakładki hamulcowej przez dany obszar części roboczej tarczy jak nagrzewanie impulsowe z jej chłodzeniem dzięki mechanizmowi dyfuzji ciepła, gdy nakładka jest poza obszarem. Charakterystyczne oscylacje temperatury, wywołane cyklicznym przechodzeniem strefy nagrzewania, mają swoje odzwierciedlenie w okresowych zmianach pola naprężeń termicznych. Model trójwymiarowy pozwolił zidentyfikować i szczegółowo przeanalizować składowe tensora naprężeń, determinujące stan naprężeń w tarczy hamulcowej. Rozróznięto dwa obszary tarczy hamulcowej: część roboczą, w której zmiany naprężeń sugerować mogą występowanie zjawisk zmęczeniowych oraz część uchwytną tarczy, w której występują duże rozciągające naprężenia obwodowe wywołane różnicą temperatury pomiędzy obszarem nagrzewania a częścią uchwytną. Analizując obciążenia mechaniczne wywołane oddziaływaniem nakładki hamulcowej, wykazano nieznaczny ich wpływ na wynikowy stan naprężeń w tarczy.

Zaprezentowany w pracach sposób analizy rozkładu temperatury i naprężeń można zastosować do badania różnorodnych rodzajów hamulców tarczowych (samochodowych, kolejowych, lotniczych), a sformułowane wnioski mogą stanowić wskazówki co do projektowania tego typu elementów.

Wyniki obliczeń uzyskano przy wykorzystaniu komercyjnego oprogramowania bazującego na metodzie elementów skończonych MSC.Patran / MSC.Nastran z dodatkowym oprogramowaniem autorskim wyznaczającym warunki brzegowe nagrzewania ruchomym źródłem ciepła oraz automatyzującym proces przeprowadzania złożonych i wieloetapowych analiz MES.

Czytając ten przewodnik można zauważyć pewne niedociągnięcia kandydata w stosowaniu określeń naukowych. Napisano między innymi wielokrotnie żargonowo „naprężenia zredukowane Hubera-von Misesa”. Huber ani Mises nie mają żadnych naprężeń. Powinno być „naprężenia zredukowane według hipotezy Hubera-Misesa”. Później napisano „stanowi artykuł”. Jest to uosobienie artykułu, czego nie powinno się robić. Jednostki zapisano w nawiasach kwadratowych, co jest niezgodne z zasadami języka polskiego. W dalszej części znowu nieprawidłowo zapisano jednostki współczynnika wymiany ciepła. Między jednostkami powinien być znak mnożenia. W kilku załączonych publikacjach mieszano jednostki temperatury. W tej samej pracy raz pojawia się Kelwin, a raz Celsjusza. Należy konsekwentnie używać jednostek SI.

Szkoda, że Habilitant nie pokusił się o wydanie monografii łączącej wszystkie prace. Miałyby ona swoją wartość, a ilość materiału byłaby wystarczająca, co wykazano we wcześniejszych akapitach niniejszej recenzji. Tutaj należy zwrócić uwagę, że w cytowanej

pracy [2] zawarto typowy przegląd literaturowy, który mógłby być jednym z rozdziałów wspomnianej monografii. Samodzielny pracownik naukowy powinien umieć przygotować publikację monograficzną. W takim przypadku trzeba podjąć się trochę innego wysiłku niż w przygotowaniu publikacji.

Osiągnięcia celów naukowych zrealizowane w ramach jednotematycznego cyklu publikacji mają bardzo duże znaczenie poznawcze w zakresie numerycznego modelowania procesów cieplnych i mechanicznych zachodzących w elementach ciernych układów hamulcowych. Pomimo podejścia tylko teoretycznego podjęte zadania mają też znaczenie praktyczne. Pewien niedosyt budzi brak własnych badań eksperymentalnych oraz brak w dorobku publikacji monograficznej. W związku z tym można wysunąć wniosek, że przedstawiony cykl publikacji jest wystarczający, ale tylko w stopniu niskim do starania się o stopień doktora habilitowanego.

3. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta

Zasadniczym celem pracy doktorskiej Habilitanta było opracowanie numeryczne metod obliczeniowych mających zastosowanie w analizie zagadnień mechaniki kruchego pęknięcia. Natomiast po uzyskaniu stopnia naukowego doktora obszar zainteresowań naukowych dotyczył zagadnienia nagrzewania za pomocą poruszających się źródeł ciepła. Tutaj na uwagę zasługuje trudność jaka podjął Habilitant w poszukiwaniu nowych problemów badawczych w swoich badaniach. Podjęcie tych zagadnień umożliwiło postawienie głównych zadań do realizacji w ramach przedstawionego jednotematycznego cyklu publikacji, będących podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Kandydat nie kierował żadnymi projektami badawczymi. Brał natomiast udział w 9 projektach badawczych. Na uwagę zasługują trzy z tych prac realizowanych na zlecenie 1 NCN oraz 2 NCBiR. Za swoją działalność naukową trzykrotnie uzyskiwał nagrodę JM Rektora Politechniki Białostockiej. W dorobku dr Adamowicza nie ma udzielonych patentów i wynalazków, ale jest autorem oryginalnego osiągnięcia projektowego.

Po doktoracie łącznie opublikowano tylko 19 prac, z czego aż 12 znajduje się na liście JRC. W związku z tym Kandydat wykazał 75 cytowań (57 bez autocytowań) i współczynnik $h = 5$ w bazie Web of Science. Ponadto wygłosił 16 referatów na różnych konferencjach. Te parametry nie są imponujące, ale wystarczające i należy w tym miejscu podkreślić wyjątkową samodzielność Habilitanta. Na uwagę zasługuje fakt, że Habilitant jest promotorem pomocniczym we wszczętym przewodzie doktorskim.

4. Ocena osiągnięć dydaktycznych, współpracy z ośrodkami zewnętrznymi oraz działalności na rzecz uczelni

Habilitant udzielał się nie tylko na polu naukowym. Był koordynatorem projektu dydaktycznego dotyczącego uatrakcyjnienia oferty dydaktycznej na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej. Należy zwrócić uwagę, że praktyczne wszystkie zajęcia prowadzone przez Habilitanta związane są z szeroko rozumianą mechaniką, a w szczególności komputerową. Niestety dr inż. A. Adamowicz nie opublikował żadnego skryptu ani podręcznika, ale za to jest autorem sześciu programów studiów z różnych przedmiotów. Wypromował łącznie 47 dyplomantów. Habilitant jest wyjątkowo aktywny w działalności uczelni. Poza typową działalnością organizacyjną należy zwrócić uwagę na działalność organizacyjną w obszarze szeroko rozumianej dydaktyki. Jest członkiem PTMTS i ESIS. Ponadto jest opiekunem kół naukowych. Brał również udział w pracach badawczo-rozwojowych oraz wykonywał ekspertyzę na zlecenie przemysłu. Był recenzentem publikacji o zasięgu międzynarodowym w trzech czasopismach.

Podsumowując, można stwierdzić, że dorobek dr inż. Adama Adamowicza w zakresie działalności organizacyjnej i dydaktycznej znajduje się powyżej przeciętnej w porównaniu z dorobkiem innych osób występujących o stopień doktora habilitowanego.

5. Wniosek końcowy

Z przedstawionej recenzji oceny dorobku naukowego wynika, że dr inż. Adam Adamowicz prowadzi aktywną działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną. Widoczna jest spójność we wszystkich podejmowanych przez niego działaniach. Przedstawiony do recenzji dorobek naukowy jest na wysokim (przy uwzględnieniu uwag szczegółowych opisanych wcześniej) poziomie, chociaż niezbyt bogaty, a opracowane metody zawierają oryginalne elementy nauki dotyczące modelowania numerycznego procesów cieplnych i mechanicznych zachodzących w elementach ciernych układów hamulcowych. Brak wydania monograficznego w dorobku naukowym wpływa na niższą ocenę ogólną Habilitanta. Na szczególną uwagę zasługuje samodzielność Habilitanta w pracy naukowej, w wyniku której pojawiają się czasami błędy, ale cały dorobek można jednoznacznie przypisać do jednej osoby. Taka praca jest też o wiele trudniejsza i bardziej czasochłonna.

W związku z przedstawionymi w recenzji wnioskami częściowymi stwierdzam, że dr inż. Adam Adamowicz spełnia warunki określone w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku z późniejszymi zmianami. Biorąc pod uwagę powyższe popieram wniosek o nadanie Habilitantowi stopnia doktora habilitowanego przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej w dyscyplinie mechanika.

Z poważaniem

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Hejwoda', is positioned below the text 'Z poważaniem'.