



POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY

**Instytut Automatykacji Procesów Technologicznych
i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania**

Prof. dr hab. inż. Andrzej Buchacz

profesor zwyczajny w Politechnice Śląskiej

TEL. (32) 2371877

E-mail: Andrzej.Buchacz@polsl.pl

Konarskiego 18A, 44-100 Gliwice
FAX: (32) 2371624
TEL. (32) 2372460

Gliwice, lipiec - sierpień 2018 r.

RECENZJA
rozprawy habilitacyjnej pt.

**Właściwości dynamiczne walcowych sprężyn śrubowych z powłokami
z materiałów elastyczno-tłumiących**

i dorobku naukowego dr. inż. Krzysztofa Michalczyka

Recenzję wykonano na podstawie Uchwały Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki,
którą przesłał

Prof. dr. hab. inż. Antoni Kalukiewicz

Dziekan Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo-Hutniczej
im. Stanisława Staszica w Krakowie

1. DANE OSOBOWE

Dr inż. Krzysztof Michalczyk w 2003 r. ukończył studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej, uzyskując dyplom mgr. inż. na kierunku Budowa i Eksploatacja Maszyn w zakresie specjalności Systemy i Urządzenia Energetyki Ciepłej. Ponadto ukończył Studium Doskonalenia dla Asystentów na Wydziale Nauk Społecznych AGH w roku akademickim 2005/2006.

Stopień doktora nauk technicznych uzyskał w 2009 r., na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie po przedstawieniu pracy doktorskiej pt. „Wpływ sposobu mocowania sprężyn śrubowych naciskowych na ich wybrane właściwości eksploatacyjne”.

W latach 2002-2003 był asystentem działu w firmie Valeo Sp. z o.o., a w latach 2003-2004 - projektantem w FEV Polska Sp. z o.o.

Od 2004 do 2009 był asystentem, a od 2009r. pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn w AGH.

2. OCENA PRACY HABILITACYJNEJ

2.1. Ocena merytoryczna

Recenzowana praca dotyczy bardzo ambitnego oraz niezwykle obszernego i ważnego problemu, którego podjął się Autor, a dotyczącego tytułowego wpływu sposobu mocowania sprężyn śrubowych naciskowych na ich wybrane właściwości eksploatacyjne.

Tego typu zadania należą do zagadnień modelowania obiektów- sprężyn śrubowych i ich mocowania - oraz towarzyszących im procesów i zjawisk. A zatem w pracy podjęto się rozwiązania szerszego problemu, polegającego na badaniu zespołów i/lub podzespołów maszyn i obiektów.

Ten rodzaj problemów wymaga specjalnych działań ukierunkowanych na zagadnienie nadrzędne, czyli na identyfikację. Do działań tych między innymi należą zatem: modelowanie matematyczne, badania eksperymentalne, estymacja parametrów i weryfikacja modelu. W związku z tymi problemami, poszukuje się metod i technik, których celem jest zminimalizowanie wpływu zidentyfikowanych parametrów elementów konstrukcyjnych na niekorzystne zdiagnozowane zjawiska i stany obiektu technicznego. Innymi słowy, zagadnienia rozważane w pracy należą do zadań identyfikacji analityczno-numerycznych modeli obiektów rzeczywistych, prowadzącej do tworzenia i przybliżania ich dokładności w celu opisu zjawisk obserwowanych i badanych w rozważanych strefach kryterialnych

A zatem zagadnienie identyfikacji, zawierające w sobie inne obszerne i niełatwe działania, należy niewątpliwie do trudnych i złożonych zagadnień praktyczno-teoretycznych w technice i zapewne z tego powodu wiele szczegółowych zagadnień, dotyczących tego problemu, jest jak dotychczas nie rozwiązanych.

W rozpatrywanym przypadku zadanie sprowadza się do opracowania i przyjęcia takiego ciągu modeli rozpatrywanych obiektów badań, których efektem będą z kolei praktyczne zalecenia dla projektantów i użytkowników, działających w tym obszarze wiedzy.

W szczególności do grupy tej należy zaliczyć również niniejszą pracę, w której przedstawiono podstawowe etapy identyfikacji.

Głównym nurtem monografii – co chciałbym z całą mocą podkreślić - jest sformułowanie i sformalizowanie ciągu tez - których Autor nie nazywa tezami- odnośnie do modelu i/lub wpływu parametru lub ciągu parametrów na badany obiekt, zjawisko lub proces, które następnie poddano weryfikacji.

A może są to hipotezy (sic!), ponieważ przy formułowaniu tez obowiązuje "... brzytwa Ockhama - [czyli] wprowadzona przez Williama Ockhama (ok. 1285-1349) zasada: *istnień nie należy mnożyć ponad potrzebę* (łac. *Non sunt multiplicanda entia sine necessitate*), tłumaczona także tradycyjnie jako: *Bytów nie mnożyć, fikcyj nie tworzyć, tłumaczyć fakty jak najprościej*. W praktyce tłumaczy się to jako: *proste rozwiązanie jest najlepsze albo nie wymyślaj nowych czynników jeżeli nie istnieje taka potrzeba, a jeżeli już, to udowodnij najpierw ich istnienie*. Zasada brzytwy Ockhama zwana jest także zasadą ekonomii myślenia...", która zabrania również wprowadzania tychże „dodatkowych bytów” w celu wyjaśnienia obserwowanych zjawisk. Problem ten bowiem polega na tym, że wyjaśnienie powinno być najprostsze i zgodne z dotychczasowymi prawami naukowymi.

Następnym etapem prac naukowych, po opracowaniu hipotezy lub hipotez, zgodnych z danymi faktami, jest sformułowanie wniosków. Wnioski te są konsekwencją logiki dedukcyjnej, na podstawie których formułuje się zazwyczaj model(e) matematyczny(e). Warto jednak

pamiętać, że zastosowanie opisu matematycznego, pozwalające na przeprowadzenie rozumowań dedukcyjnych, często pociąga za sobą uproszczenie faktów.

W wielu przypadkach ma się jednak do czynienia z tak prostymi hipotezami, że ich bezpośrednie sprawdzenie nie nastęrcza zbytich trudności. Zdarza się jednak, że aktualny stan techniki nie pozwala na bezpośrednie sprawdzenie hipotezy. Ważne wówczas jest, by móc sprawdzić wynikające z tej hipotezy wnioski. Ponadto hipoteza powinna być zgodna z faktami, które umożliwiły jej sformułowanie oraz wykazywać zgodność lub niesprzeczność z pozostałymi gałęziami nauki.

Podsumowując natomiast swoje dokonania, Autor wyraźnie je formułuje w zakończeniu pracy. Wymienione dokonania można zaliczyć do najważniejszych osiągnięć Autora rozprawy.

2.2. Ocena zakresu tematycznego pracy

Autor pracy, posiadając własny dorobek naukowy w dziedzinie analizy i syntezy rozważanych obiektów, ograniczył zakres pracy do tej tematyki.

Po zapoznaniu się dokumentacją czuję się zwolniony, z obowiązku szczegółowego omawiania zawartości rozprawy, ponieważ zrobił to Autor zarówno w dokumentacji oraz w treści pracy, zachęcając Czytelnika w tym również recenzenta do wnikliwej lektury przesłanej mi do recenzji rozprawy i dokumentacji do oceny. Ograniczę się zatem tylko do bardzo ogólnego przedstawienia zawartości pracy.

Po streszczeniach i wykazie ważniejszych symboli, oznaczeń oraz terminów zastosowanych w pracy, podano - w rozdziale pierwszym - uwagi wprowadzające oraz metody redukcji drgań sprężyn śrubowych. Następnie sformułowano problem i cel dysertacji. Rozdział zakończono przeglądem piśmiennictwa, dotyczącym rozważanej problematyki.

W rozdziałach 2 i 3 przedstawiono zagadnienia naprężeń dynamicznych w sprężynach pokrytych powłoką na całej długości drutu, wywołane odpowiednio drganiami podłużnymi (rozd. 2) oraz drganiami podłużnymi o dowolnej częstości z tłumieniem wewnętrznym (rozd. 3). W rozdziale 4 zaprezentowano z kolei naprężenia dynamiczne z powłokami lokalnymi, wywołane rezonansowymi drganiami wzdłużnymi. Rozdział 5 poświęcono ograniczeniu amplitud drgań poprzecznych sprężyny, obciążonej statycznie osiowo w wyniku zastosowania powłok tłumiących. Pracę zakończono podsumowaniem i wnioskami końcowymi.

Ponadto w pracy zamieszczono wykaz literatury.

Praca, będąca podsumowaniem dotychczasowego dorobku Autora, stanowi zwartą całość, dotyczącą właściwości dynamicznych walcowych sprężyn śrubowych z powłokami z materiałów elastyczno-tłumiących.

Biorąc pod uwagę rozważane w pracy zagadnienia, stwierdzam, że tematyka recenzowanej monografii jest aktualna i współczesna w świetle rozwijanych metod oraz technik i prowadzonych badań w tym obszarze wiedzy.

2.3. Ocena kompozycji pracy

Oceniam wysoko kompozycję pracy oraz bardzo małą liczbę usterek, co świadczy o wyjątkowo starannej korekcie. Zamieszczenie natomiast podsumowania lub wniosków na końcu każdego, głównego rozdziału czy podrozdziału pracy pozwoliło Autorowi wyraźnie przedstawić swój własny wkład naukowy oraz zauważyć dalsze lub nowe kierunki badań.

Z merytorycznego punktu widzenia praca skomponowana jest poprawnie, a kolejność poszczególnych rozdziałów stanowi logiczny ciąg z zakresu, tytułowych właściwości dynamicznych walcowych sprężyn śrubowych z powłokami z materiałów elastyczno-tłumiących

Oprócz tego muszę dodać, lecz jest to moje subiektywne odczucie, że w trakcie lektury, bardzo szczegółowo opracowanych niektórych fragmentów, pracy odnosiłem wrażenie, jakbym już wielokrotnie czytał treści i które w zasadzie są znane. Lecz po lekturze monografii stwierdzam, że tak przygotowany materiał jest niemal gotowym skryptem lub - po niezbędnych uzupełnieniach - podręcznikiem akademickim w rozważanej problematyce dla określonego grona Odbiorców. I nie jest to zarzut, lecz propozycja wykorzystania tych treści i ich rozpropagowania.

2.4. Uwagi ogólne i szczegółowe

Przyjęte a priori modele obiektu(ów), jego(ich) zespołu(ów) i podzespołu(ów) oraz sposób ich formalizacji są w świetle różnorodnych określeń etapu podstawowego procesu identyfikacji, czyli modelowania, począwszy od modeli bardzo sformalizowanych do uproszczonych, stwierdzam, że Autor zdaje sobie doskonale sprawę z tego etapu identyfikacji.

W tym miejscu powołałam się na pracę J. Kruszewskiego i E. Wittbrodta: Drgania układów mechanicznych w ujęciu komputerowym. Zagadnienia liniowe, w której Autorzy stwierdzają, że „... Wybór postaci modelu odbywa się... z zachowaniem intuicji z tego względu jest swego rodzaju sztuką...”; chciałbym również zacytować stwierdzenie z pracy W.E. Heinleina i W.H. Holmesa pt. Active Filters for Integrated Circuits. Fundamentals and Design Methods, w której Autorzy piszą, iż „... rozwiązanie tych problemów [czyli modelowania - przypis mój AB] zależy od kunsztu badacza [wszystkie podkreślenia moje-AB]...”.

Poza wymienioną uwagę natury merytorycznej, a dotyczącą wyraźnego sformułowania, że praca dotyczy właściwości dynamicznych walcowych sprężyn śrubowych z powłokami z materiałów elastyczno-tłumiących przedkładałam do rozważenia następujące uwagi natury głównie formalnej.

W bardzo wielu sformułowaniach – oczywiście poza tytułami rozdziałów i podrozdziałów – brak jest interpunkcji w zdaniach wielokrotnie podrzędnie lub nadrzędnie złożonych.

Autor rozpoczyna zdania różnymi ozdobnikami (zaznaczyłem w tekście).

Habilitant stosuje również pojęcia w znaczeniu potocznym oraz wyrażenia żargonowe, które zaznaczyłem w pracy; uważam, że jeżeli są to przyjęte formy w danej dziedzinie naukowej, to należy je zaopatrzyć odpowiednim komentarzem. Można również zaproponować poprawne sformułowania, podając uwagę, że przyjęte są głównie nazwy żargonowe lub zastrzec na początku pracy, pisząc żargonowe określenia w cudzysłowie.

Dostrzegłem również stosowaną przez Autora manierę przenoszenia „kalki językowej”, dotyczącej strony biernej, przeniesionej z j. angielskiego (zaznaczyłem to w tekście pracy).

Różnię się z Autorem w rozumieniu znaczenia słowa „konstrukcja”, które recenzentowi, jako uczniowi Prof. J. Dietrycha, „kłóci” się z jego (słowa) właściwym znaczeniem.

Autor nadużywa również, czasami zupełnie niepotrzebnie rusycyzmu „dla”(sic!), którego wielokrotnie mógłby uniknąć, zmieniając szyk wyrazów lub po prostu opuszczając go (zaznaczyłem przykłady w przekazanym mi egzemplarzu).

Niektóre fragmenty rozprawy napisane są wręcz wzorowo, lecz w innych Autor nie uniknął powtórzeń wyrazów - w różnych kontekstach - i podobieństw fraz oraz w innych fragmentach hermetycznych sformułowań, które utrudniają właściwy odbiór treści rozprawy.

Wszystkie wymienione uwagi ogólne i szczegółowe, stosowanie zamienne formy osobowej i bezosobowej, jak również inne niezręczne sformułowania i potknięcia stylistyczne, czy personi-

fikacje, wynikające czasami z wyjątkowego dążenia Autora do hiperpoprawności (sic!) językowej i do tworzenia zdań wielokrotnie nadrzędnie i/lub podrzędnie złożonych oraz warunkowych, zaznaczyłem w przesłanym mi egzemplarzu pracy i dlatego ich tutaj nie przytaczam.

3. OCENA DOROBKU NAUKOWGO

Działalność naukowa dr. inż. Krzysztofa Michalczyka, co wynika z tematyki Jego publikacji, dotyczyła problematyki, związanej z mechaniką ciała odkształcalnego.

Tego typu zadania należą do zagadnień modelowania obiektów, a także ich zespołów i podzespołów oraz towarzyszących im procesów i zjawisk. A zatem w pracy podjęto się rozwiązania szerszego problemu, polegającego na modelowaniu i badaniu struktur obiektów oraz wartości ich parametrów.

Ten rodzaj problemów wymaga specjalnych działań ukierunkowanych na zagadnienie nadrzędne, czyli na identyfikację. Do działań tych między innymi należą zatem: modelowanie matematyczne, badania eksperymentalne, estymacja parametrów i weryfikacja modelu. W związku z tymi problemami, poszukuje się metod i technik, których celem jest zminimalizowanie wpływu zidentyfikowanych parametrów elementów konstrukcyjnych na niekorzystne zdiagnozowane zjawiska i stany obiektu technicznego. Innymi słowy, zagadnienia rozważane w pracy należą do zadań identyfikacji analityczno-numerycznych modeli obiektów rzeczywistych, prowadzącej do tworzenia i przybliżania ich dokładności w celu opisu zjawisk obserwowanych i badanych w rozważanych strefach kryterialnych.

A zatem zagadnienie identyfikacji, zawierające w sobie inne obszerne i niełatwe działania, należy niewątpliwie do trudnych i złożonych zagadnień praktyczno-teoretycznych w technice i z tego zapewne z powodu wiele szczegółowych zagadnień, dotyczących tego problemu, jest jak dotychczas nie rozwiązanych.

Zakres prowadzonych badań bardzo dokładnie scharakteryzował Kandydat w dołączonej dokumentacji oraz monografii habilitacyjnej i dlatego czuję się zwolniony z ich szczegółowego opisu.

Prace habilitanta koncentrowały i koncentrują się na zagadnieniach, związanych z naprężeniami cieplnymi i mechanicznymi w podzespołach i zespołach obiektów. Innymi problemami rozważanymi przez Kandydata były zjawiska zachodzące w trakcie montażu połączeń skurczowych.

Wyniki tych badań publikowano i prezentowano na konferencjach oraz szczegółowo opisano w dokumentacji.

Oprócz działalności publikacyjnej Habilitant uczestniczył w pracach naukowo-badawczych oraz opiniował wdrożenia innowacji technologicznych i produktowych.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych Dr Michalczyk kontynuował prace prowadzone przed obroną, a dotyczące statycznych właściwości sprężyn śrubowych, czyli zagadnienia związane z właściwościami dynamicznymi sprężyn. Prowadzone badania obejmowały zagadnienia teoretyczne, obliczenia numeryczne oraz badania eksperymentalne. W celu realizacji tej problematyki zaprojektowano i wykonano stanowisko do badania drgań sprężyn. Efektem tych działań, w których Kandydat uczestniczył, były badania analityczne i praktyczne publikowane i prezentowane na konferencjach. W roku 2016 Dr Michalczyk został powołany na promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim.

Głównym kierunkiem prowadzonych przez Habilitanta badań po doktoracie jest zatem analiza właściwości dynamicznych sprężyn śrubowych, a w szczególności – sprężyn śrubowych

z powłokami z tworzyw elastyczno-tłumiących. Wyniki tych badań opublikował on samodzielnie w czasopismach znajdujących się w bazie JCR.

Badania, których celem jest wyznaczenie skuteczności powłok pokrywających drut sprężyny w całości lub odcinkowo w ograniczeniu wychyleń drgań sprężyn oraz implikowanych tymi wychyleniami naprężeń dynamicznych, a także opracowanie metod obliczeniowych, umożliwiających odpowiedni dobór parametrów tych powłok zwieńczono monografią habilitacyjną.

Kandydat brał również udział w realizacji prac naukowo-badawczych. Ta działalność Habilitanta była honorowana nagrodami rektorskimi

Wyniki prac Kandydat przedstawił w: 20 artykułach naukowych, 3 monografiach, 12 publikacjach konferencyjnych, 4 patentach oraz 2 zgłoszeniach patentowych. Sumaryczna liczba punktów za publikacje wyniosła 419, w tym 158 za prace samodzielne

Publikacje Kandydata były cytowane według systemu: Web of Science 8 razy, H=2, Google Scholar 41 razy, H=4, impact factor = 6,283.

4. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO I ORGANIZACYJNEGO

Dr inż. K. Michalczyk prowadził lub prowadzi wykłady, ćwiczenia projektowe i laboratoria oraz zajęcia fakultatywne na kierunkach: Mechanika, Mechatronika, Mechanika i Budowa Maszyn, Inżynieria Materiałowa z przedmiotów: Podstawy Konstrukcji Maszyn, Engineering Drawing, Projektowanie Maszyn, Modelowanie w Projektowaniu Maszyn, Zapis Konstrukcji, Grafika inżynierska, Zaawansowane metody projektowe; szczegóły przedstawiono w dokumentacji. Brał udział w popularyzacji nauki na Festiwalu Nauki w Krakowie oraz na konferencji. Kandydat brał również udział w kształceniu kadr jako promotor i opiekun.

Podsumowując natomiast swoje dokonania, Autor wyraźnie je formułuje w zakończeniu pracy. Wymienione dokonania można zaliczyć do najważniejszych osiągnięć Autora rozprawy. Stwierdzam zatem, że tematyka recenzowanej rozprawy jest aktualna i współczesna w świetle rozwijanych technik i prowadzonych badań w tym obszarze wiedzy.

Habilitant aktywnie uczestniczy w działalności organizacyjnej na różnych szczeblach w katedrze i na wydziale. Był i jest: przedstawicielem AGH w Komitecie Technicznym Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, członkiem krakowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, delegatem z wyboru do Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki na kadencję 2016-2020, członkiem Komisji do spraw Promocji Wydziału, stałym członkiem komisji prac dyplomowych na specjalności Komputerowo Wspomagane Projektowanie.

Działalność dr. Michalczyka była honorowana nagrodami JM Rektora AGH.

5. KONKLUZJE KOŃCOWE

Oceniając całokształt dorobku naukowego, badawczego, organizacyjnego i dydaktycznego uważam, że przedstawione, udokumentowane osiągnięcia świadczą o aktywności twórczej Habilitanta, i że jest On w pełni ukształtowanym samodzielnym pracownikiem nauki.

Wymienione natomiast w niniejszej recenzji uwagi i wątki dyskusyjne, nie zmieniają mojej bardzo pozytywnej opinii o pracy. Podsumowując, stwierdzam, że przedmiot i zakres Jego rozprawy habilitacyjnej spełnia warunki, określone w *Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* z dnia 14 marca 2003 z dnia 14 marca 2003 wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2016, poz. 882).

Oceniając całokształt dorobku naukowego oraz badawczego uważam natomiast, że przedstawione, udokumentowane osiągnięcia świadczą o Jego aktywności twórczej, i że jest On w pełni ukształtowanym samodzielnym pracownikiem nauki.

W świetle przytoczonych z dokumentacji argumentów wnoszę o nadanie dr. inż. Krzysztofowi Michalczykowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Technicznych, w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn, przez Radę Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to be 'AB'.