

Prof. zw. dr hab. inż.
Wojciech PIETRASZKIEWICZ
Instytut Maszyn Przepływowych PAN
ul. Gen. J. Fiszer 14
80-231 Gdańsk

Tel: (58) 69 95 263
Fax: (58) 341 61 44
Email: pietrasz@imp.gda.pl
<http://www.imp.gda.pl/en/wpietraszkiewicz/>

Gdańsk, dnia 07.12.2015r.

RECENZJA

osiągnięcia habilitacyjnego oraz istotnej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej dr. inż. Pawła Jasiona dla Rady Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej

1. Wstęp

Dr inż. Paweł Jasion ma 37 lat. W 2003r ukończył studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Zielonogórskiej, kierunek mechanika i budowa maszyn. W okresie 2003-2004 pracował jako konstruktor w firmie Engineering Solution Provider w Zielonej Górze (w tym 6 miesięcy pracował we Włoszech). W latach 2004-2006 był konstruktorem w firmie Imp Engineering Poland we Wrocławiu, pracując głównie w Niemczech (6 miesięcy) i USA (14 miesięcy). Od 2007r jest zatrudniony na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej, obecnie na stanowisku adiunkta. W 2009r obronił rozprawę doktorską pt. *Stateczność sprężysta poziomych powłok baryłkowych wypełnionych cieczą.*

2. Charakterystyka dorobku naukowego po doktoracie

Opublikowany dorobek naukowy Kandydata po doktoracie dotyczy głównie zagadnień stateczności cienkościennych konstrukcji powłokowych i prętowych, w tym stanów krytycznych i pokrytycznych powłok obrotowych. Ten dorobek obejmuje 36 pozycji:

- Rozprawę wydaną w 2015r przez Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej,
- 12 publikacji w czasopismach z bazy JCR (5×T-WS, 2×JTAM, 2×AM, Ocean Eng., JSSM, Steel Com. Str.),
- 5 publikacji w innych czasopismach naukowych (3×Model. Inż., PAMM, Arch Mech. Eng.),

- 15 prac opublikowanych w materiałach ważnych konferencji krajowych i międzynarodowych,
- 3 rozdziały zawarte w opracowaniach zbiorowych wydanych w ramach monografii Politechniki Poznańskiej.

Po zapoznaniu się z załączonymi do dokumentacji nadbitkami publikacji Kandydata w czasopiśmie z bazy JCR wyrażam przekonanie, że niemal każda z nich ma interesujące elementy oryginalne, świadczące o twórczym wkładzie Autora do analizowanych tematów.

Większość publikacji ma jednego, dwóch lub więcej współautorów. W dokumentacji Kandydat zwięźle scharakteryzował swój wkład w każdej współautorskiej pracy, zarówno tekstowo jak i procentowo. Dla mnie te stwierdzenia są przekonujące. Warto jednak przypomnieć, że wytyczne CK oczekują iż to współautorzy publikacji mają oświadczyć, co jest ich, a nie Kandydata, wkładem w powstanie tych publikacji. W dokumentacji brak jest takich oświadczeń.

Do najważniejszych oryginalnych wyników badań Kandydata, przedstawionych w opublikowanych pracach, zaliczam:

1. Sformułowania teoretyczne, analizy numeryczne i porównanie z eksperymentami zagadnień wyboczenia i pokrytycznego zachowania się obrotowych powłok baryłkowych o dodatniej i ujemnej krzywiznie Gaussa, pracujących pod działaniem ciśnienia zewnętrznego (T-WS 2007, 2009, Ocean Eng. 2013).
2. Określenie wytrzymałości i stateczności poziomych powłok baryłkowych wypełnionych cieczą pod działaniem ciśnienia hydrostatycznego i zewnętrznego. Wykazano m.in., że taki kształt zbiorników stanowi korzystną alternatywę dla powszechnie używanych poziomych zbiorników cylindrycznych (T-WS 2012).
3. Badania stabilności i pokrytycznego zachowania się poziomych obrotowych powłok baryłkowych o różnych kształtach oraz dodatniej i ujemnej krzywiznie Gaussa K , zamkniętych na obu końcach, pod działaniem ciśnienia zewnętrznego ($2 \times T$ -WS 2015, Arch. Mech. 2015). W szczególności, określono dla jakich parametrów takich powłok o ujemnej K ścieżki pokrytyczne są stabilne.
4. Analizy wpływu grubości i własności materiałowych na wytrzymałość i stateczność pięciowarstwowej belki pod działaniem ściskania i zginania (Arch. Mech. 2013, Steel Com. Str. 2014).

Charakterystyczną cechą większości prac Kandydata jest to, że najpierw ustala się model teoretyczny konstrukcji, oparty o teorię powłok lub belek wielowarstwowych. Model ten jest następnie podstawą uzyskania względnie prostego rozwiązania analitycznego dla stanu sił

wewnętrznych, momentów i liniowego wyboczenia, przydatnych w praktyce inżynierskiej. Następnie te rozwiązania są weryfikowane numerycznie MES kodem ABAQUS lub ANSYS, a niektóre wyniki również eksperymentalnie, co umożliwia dodatkowo zbadanie nieliniowego pokrytecznego zachowania się konstrukcji przy różnych wartościach parametrów zadania. Wyniki badań podane są na wielu wykresach, charakteryzujących zachowanie się tych konstrukcji przy różnych parametrach geometrycznych i materiałowych, które są następnie podstawą sformułowania szeregu oryginalnych wniosków. Ten sposób prezentowania wyników badań oraz ich publikacja w znanych czasopismach z listy JCR znakomicie ułatwia ich dotarcie do szerokiej rzeszy inżynierów projektantów cienkościennych konstrukcji inżynierskich.

Kandydat jest bardzo aktywny w prezentowaniu wyników swych badań na różnych konferencjach krajowych i międzynarodowych. Wygłosił 17 referatów, w tym na znanych konferencjach zagranicznych GAMM 2008, Brema (Niemcy), CST 2008, Ateny (Grecja), 12th PVT 2009, Jeju (Korea), SEMC 2010, Kapsztad (RPA), 6th TWS 2011, Timisoara (Rumunia), 22nd ACMSM, Sydney (Australia), 7th SEMC 2013, Kapsztad (RPA).

Wymienione powyżej i inne wyniki badań Kandydata są ważnym wkładem do analizy wytrzymałości, stateczności i pokrytecznego zachowania się obrotowych konstrukcji powłokowych i prętów wielowarstwowych. Te wyniki zdobyły uznanie w literaturze, są cenione, cytowane i dalej rozwijane przez specjalistów różnych krajów. W szczególności, w bazie Web of Science znalazłem 86 cytowań prac dra Jasiona, w tym 61 bez autocytowań, a Jego index Hirscha wynosi 5. Jego prace cytują tak znani specjaliści jak J. Błachut (UK), A. Zingoni (RPA), P. Le Grogne (Francja) czy Kitipornchai (Australia). Kandydat zadbał więc o dotarcie ze swoim dorobkiem do szerokiego grona specjalistów z mechaniki konstrukcji.

Biorąc powyższe pod uwagę uważam, że dorobek naukowy Kandydata uzyskany po doktoracie jest znaczny liczbowo i ważny merytorycznie oraz spełnia wymagania ustawowe stawiane dorobkowi kandydatów do stopnia naukowego dr hab.

W ramach obowiązków dydaktycznych Kandydat prowadzi od wielu lat zajęcia dla studentów Politechniki Poznańskiej, w tym część prowadzona jest w języku angielskim. W zajęciach wykorzystuje również nowoczesne systemy audiowizualne oraz kody komputerowe MES do obliczeń konstrukcji inżynierskich. Opiekował się 6. stażystami, 5. pracami inżynierskimi oraz 3. pracami magisterskimi, recenzował 3 prace magisterskie i 6 prac zgłoszonych do druku w czasopismach z listy JCR. Obecnie jest promotorem pomocniczym jednej rozprawy doktorskiej. Brał udział w trzech projektach badawczych. Za osiągnięcia naukowe otrzymał trzy nagrody Rektora Politechniki Poznańskiej. To wskazuje, że Jego

zaangażowanie w procesy dydaktyczne i organizacyjne Wydziału jest właściwe dla kandydatów do stopnia naukowego dr hab.

3. Ocena rozprawy habilitacyjnej

Rozprawa habilitacyjna dra P. Jasiona pt. *Buckling and Post-Buckling Analysis of Shells of Revolution with Positive and Negative Gaussian Curvature* została w całości napisana w języku angielskim i wydana w 2015r przez Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Rozprawa liczy 97 stron i składa się z Przedmowy, 6. rozdziałów i bibliografii liczącej ponad 200 pozycji. Stanowi ona podsumowanie i twórcze rozwinięcie niektórych badań Autora z ostatnich 8 lat.

Pierwsze trzy rozdziały mają charakter wstępny i mają na celu wprowadzenie oznaczeń, opisu zjawiska utraty stateczności i pokrytycznego zachowania się powłok sprężystych o różnych kształtach wraz z przeglądem używanej literatury. Najbardziej pogładowy jest tu rozdział 3 nt. postaci liniowej utraty stateczności sprężystych izotropowych powłok baryłkowych o dodatniej i ujemnej krzywiznie Gaussa pod działaniem ciśnienia, ściskania osiowego, zginania i skręcania. Wyniki badań przy trzech pierwszych typach obciążenia były już badane w literaturze i publikacjach Autora, natomiast skręcanie tych powłok jest tu zagadnieniem nowym. Na niewielu stronach rozdz. 3 Autorowi udało się scharakteryzować bardzo pogładowo typy utraty stateczności dla szerokiego zakresu zmienności geometrii i obciążenia.

W podstawowym dla rozprawy rozdziale 4 analizowane są obciążenia krytyczne i postaci wyboczenia a także możliwości stabilizacji zachowania się pokrytycznego powłoki baryłkowej. Rozważono zachowanie się powłoki wolnopodpartej pod ciśnieniem zewnętrznym przy różnych wartościach parametrów geometrycznych i kombinacji wstępnych imperfekcji. Wyniki ogromnego nakładu pracy numerycznej przedstawione zostały na kilkunastu zbiorczych wykresach, które pozwoliły na sformułowanie szeregu wniosków o zachowaniu się powłok baryłkowych, np.:

- Wartości obciążenia krytycznego powłok baryłkowych o $K > 0$ są zawsze wyraźnie wyższe niż dla porównawczej powłoki cylindrycznej. Wzrost obciążenia krytycznego jest tym większy im większa jest wartość K . Natomiast pokrytyczne zachowanie się powłok o $K > 0$ jest zawsze niestabilne.
- Przy $K < 0$ pokrytyczne zachowanie się powłoki jest w wielu przypadkach stabilne, ale przy doborze odpowiednich wartości i kształtów imperfekcji geometrycznych pokrytyczna ścieżka równowagi może utracić stabilność dla niektórych postaci wyboczenia.

- Przy $K < 0$ wstępne imperfekcje geometryczne, odpowiadające drugiej postaci wyboczenia, prowadzą zawsze do stabilnego pokrytycznego zachowania się powłoki. Natomiast kombinacja imperfekcji, zawierająca niesymetryczne składniki postaci wyboczenia, prowadzi zawsze do niestabilnego pokrytycznego zachowania się powłoki.

Stabilność trójwarstwowych powłok baryłkowych o stałej grubości badana w rozdz. 5 dotyczy powłok używanych m.in. w zbiornikach do przechowywania płynów w niskich temperaturach, np. ciekłego azotu czy dwutlenku węgla. W takich zbiornikach warstwa środkowa – pianka poliuretanowa lub metaliczna – pełni rolę głównie izolacji termicznej. Typy zniszczenia takiej powłoki baryłkowej mogą być bardzo różne, od globalnej lub lokalnej utraty stateczności, poprzez ścięcie wypełnienia, aż po delaminację warstw. W rozprawie bada się numerycznie tylko problem globalnej utraty stateczności wolnopodpartej powłoki baryłkowej pod osiowo-symetrycznym ciśnieniem zewnętrznym. W systemie ANSYS do modelowania wypełniacza użyto 20.-węzłowego elementu o 3ss w węźle. Badano wpływ grubości wypełniacza i jego własności mechanicznych oraz krzywizny Gaussa na zachowanie się powłok baryłkowych. Spośród wielu uzyskanych wyników i sformułowanych wniosków wymienimy tu następujące:

- Przy $K > 0$ zwiększeniu krzywizny towarzyszy zwiększenie obciążenia krytycznego i liczby fal po obwodzie. Pokrytyczne ścieżki równowagi są niestabilne, a gwałtownemu załamaniu się tych ścieżek towarzyszy pojawienie się lokalnych dołków i wybrzuszeń w środkowym przekroju powłoki.
- Przy $K < 0$ zwiększeniu wartości modułu Younga wypełniacza towarzyszy zmniejszenie się liczby postaci wyboczenia. Stabilne ścieżki pokrytyczne otrzymano jedynie dla najslabszego wypełnienia przy wyższych liczbach fal utraty stateczności. Pozostałe ścieżki pokrytyczne okazały się niestabilne.

W rozdziale 6 zbadano stateczność trójwarstwowych powłok baryłkowych o zmiennej grubości uzyskanej przez nadanie krzywizny wewnętrznej warstwie powłoki. Podobnie jak w poprzednich rozdziałach, analizowane są wartości i postacie wyboczenia pod działaniem ciśnienia zewnętrznego oraz pokrytyczne zachowanie się powłok. Dla $K > 0$ i $K < 0$ opracowano wiele wykresów na podstawie których sformułowano szereg interesujących i ważnych wniosków.

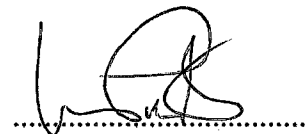
Podsumowanie badań i dalsze zamierzenia Autora w tej dziedzinie podano w ostatnim rozdziale 7.

Specyficzną cechą rozprawy jest uzyskanie wszystkich wyników numerycznie przy użyciu kodu ANSYS opartego na metodzie elementów skończonych. Nie mogę więc odnieść się ani

do słuszności lub ograniczeń modelowania numerycznego tego zagadnienia, ani do dokładności prezentowanych wyników, poza wiarą że uzyskane wyniki są z grubsza poprawne. Autor wykazał dużą biegłość w obsłudze ANSYS oraz wykonał ogromną pracę numeryczną, uzyskując kilkadziesiąt wykresów charakteryzujących stateczność i pokrytyczne zachowanie się powłok baryłkowych przy różnych parametrach geometrycznych i materiałowych. Uzyskane wyniki są oryginalne i znacznie rozszerzają rozumienie zarówno utraty stateczności jak i pokrytycznego zachowania się tych powłok. Dlatego uważam, że rozprawa wnosi znaczny wkład do mechaniki powłok i, łącznie z publikacjami w T-W Str. 2007, 2009 oraz Ocean Eng. 2013, spełnia wymagania stawiane osiągnięciu habilitacyjnemu kandydatów przez odpowiednie przepisy.

4. Wniosek

Reasumując pragnę stwierdzić, że dr inż. Paweł Jasion ma znaczny dorobek naukowy w dziedzinie teorii i analizy konstrukcji powłokowych. Przez publikację szeregu Swych prac w znanych międzynarodowych wydawnictwach naukowych oraz poprzez prezentację wyników Swych badań na konferencjach międzynarodowych i krajowych wysokiej rangi, dał się poznać jako specjalista z tej dziedziny. Będąc od 8 lat pracownikiem naukowo-dydaktycznym Politechniki Poznańskiej, ma odpowiednie osiągnięcia dydaktyczne oraz pewne doświadczenie w działalności organizacyjnej. Przedstawił rozprawę habilitacyjną, która wnosi znaczny wkład do stateczności i pokrytycznego zachowania się powłok obrotowych o zmiennej krzywiznie. Dlatego uważam, że spełnił On wszystkie wymagania sformułowane w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym (tekst jednolity Dz.U. z 2014r, poz. 1852) w stosunku do kandydatów ubiegających się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie „mechanika”.



Prof. W. Pietraszkiewicz