

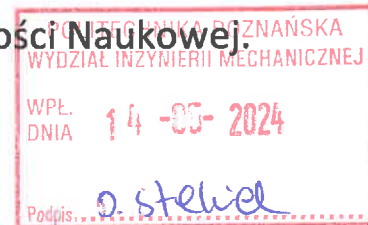


Politechnika Lubelska - Wydział Mechaniczny
Katedra Automatykacji
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, tel./fax: 81 538 42 67, wm.ka@pollub.pl

Lublin, 5.05.2024

Recenzja habilitacyjna osiągnięć naukowych, organizacyjnych oraz dydaktycznych **dr inż. Dominika Rybarczyka** w postępowaniu habilitacyjnym w Politechnice Poznańskiej (2023)

z powołania przez Radę Doskonałości Naukowej.



Sylwetka naukowa Kandydata

Pan Dominik Rybarczyk posiada stopień doktora w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn uzyskany w Politechnice Poznańskiej w roku 2014. Obecnie jest pracownikiem Zakładu Urządzeń mechatronicznych Wydziału Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej.

Charakter osiągnięcia naukowego

Osiągnięcia naukowe przedstawione do oceny są zawarte w monografii pt. „Napędy elektrohydrauliczne. Wybrane metody sterowania i nadzorowania” wydanej przez Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej w roku 2023 oraz cyklu 13 powiązanych tematycznie artykułów naukowych przedstawionych pod zbliżoną nazwą „Badania urządzeń mechatronicznych w zakresie wybranych metod sterowania i nadzorowania” opublikowanych w uznanych periodykach naukowych i materiałach konferencyjnych. Prace mają charakter aplikacyjny związany ze sterowaniem zaworów. O ile monografia oraz prace A1-3, R1-5 są ze sobą ściśle powiązane to pozostałe prace mają charakter uzupełniający koncentrując się na identyfikacji (nadzorowaniu) i sterowaniu różnych układów. Podjęta tematyka przez Kandydata jest ważna w rozwoju dyscypliny Inżynieria Mechaniczna. Warto zwrócić uwagę na to że wiodący temat jest kontynuacją pracy doktorskiej kandydata „Badanie napędu elektrohydraulicznego z zaworem proporcjonalnym sterowanym silnikiem synchronicznym” (Poznań 2014). W kilku przedstawionych pracach (w periodykach naukowych) Kandydat jest jedynym autorem w innych ma duży udział.

Najważniejsze wyniki autora w poszczególnych artykułach

Monografia 1: Autor przedstawił wstęp do zaproponowanych w tytule zgań z uwzględnieniem metod liniowych wykorzystujących regulatory PID. Następnie na wybranych

przykładach przedstawił ich zastosowanie w nowoczesnych sterownikach. Ważnym zagadnieniem jest optymalizacja ich działania. Cel został osiągnięty przez zastosowanie operacji niecałkowitej (frakcjonowanej) pochodnej do uogólnienia regulatorów PID.

Prace A1-A7 stanowią publikacje w periodykach naukowych.

Artykuł A1: Autor rozpatruje układ sterowania PID napędem elektrohydraulicznym bazując na modelu symulacyjnym. Akcelerometr MEMS jest zastosowany jako czujnik pozycjonowania.

Artykuł A2: Autor rozważa zastosowanie ślinika synchronicznego PMSM do sterowania zaworu elektrohydraulicznego. Praca jest kontynuacją pracy doktorskiej z uwzględnieniem nowego modelu symulacyjnego oraz regulatora różniczkującego o niecałkowitym rzędzie.

Artykuł A3: W tej pracy autor wykorzystuje model MFC (Model following Control) układu zadającego tj. silnika synchronicznego do sterowania. Autor wskazał na istotną poprawę tak działającego układu.

Artykuł A4: W ramach tej pracy autor opracował algorytm identyfikacji stanu obiektu grzanego w obecności płonienia.

Artykuł A5: Autor opracował nowatorski hybrydowy napęd wózka inwalidzkiego. Układ sterowania zespołu napędowego uwzględniał dane pozyskiwane z akcelerometru i żyroskopu. Rozwiązanie to (wózek inwalidzki) był prezentowany na wielu wystawach, targach i konferencjach krajowych i zagranicznych uzyskując najwyższe uznanie

Artykuł A6 i A7: Bazując na układzie wizyjnym oraz separatorze elektrostatycznym autor przedstawił metodę identyfikacji i separacji odpowiednich tworzyw sztucznych.

Artykuły R1-R6 stanowią prace konferencyjne oraz rozdziały w książkach.

Artykuły R1-R2 Prace zawierają analizę zaworów elektrohydraulicznych wyposażonych w silnik prądu stałego i zmiennego.

Artykuł R3 Artykuł zawiera konstrukcje rozdzielacza hydraulicznego z tłoczkiem śrubowym. Autor uzyskał też patent na przedstawiony rozdzielacz w pracy przedstawiono wyniki pracy zaworu uzyskane w środowisku Matlab Simulink.

Artykuł R4 Praca zawiera implementacje regulatora PI niecałkowitego rzędu na sterowniki PLC. Rozwinięcie tego tematu znajduje się w monografii.

Artykuł R5 Praca zawiera wstępne wyniki badań sterownika elektronicznego do sterowania jednoosiowym dźwignikiem typu haptic.

Uwagi krytyczne:

1. Zasadniczo monografia i inne związane prace są kontynuacją pracy doktorskiej. Przebadano tylko układy liniowe. Brakuje analizy układów nieliniowych pomimo wprowadzenia do algorytmów pewnych elementów nieliniowych związanych np. z ograniczeniem amplitudy.
2. W monografii brakuje dyskusji o właściwościach członów ułamkowej pochodnej w regulatorze. Dotyczy to zwłaszcza przejawiania właściwości tzw. wielu stałych czasowych relaksacji jednocześnie (multiple relaxation rates).
3. Przedstawiono najprostsze schematy sterowania. Brak jest propozycji układów o większej liczbie na wejściu i wyjściu.

Osiągnięcia dodatkowe

Poza zgłoszonymi osiągnięciami naukowymi związanymi bezpośrednio z habilitacją Autor otrzymał dziewięć patentów był kierownikiem w 4 projektach naukowych oraz recenzentem wielu prac w wydawnictwach naukowych oraz recenzentem projektów badawczych. Uczestniczył w wielu konferencjach naukowych krajowych i zagranicznych.

Aktywność w projektach badawczych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, aktywność organizacyjna

Kandydat uczestniczył w wielu projektach badawczych w charakterze kierownika (w tym w dwóch projektach NCBiR) oraz wykonawcy (w kilku projektach NCBiR oraz w 7 Projekcie Ramowym UE, a także w projektach Volkswagen Polska oraz Samsung). W wielu przypadkach prace w projektach były inspiracją do podjęcia uzupełniających badań naukowych w rozważanych tematach.

Staż naukowe i przemysłowe

Kandydat odbył staż przemysłowy w Intrex s.z.o.o. pracując jako projektant układów sterowania i programista sterowników (2015). Na swoim koncie ma też dwa miesięczne staże CEEPUS – Univesity Russe, Bulgaria (2017 i 2018).

Aktywność dydaktyczna oraz w zakresie popularyzacji nauki

Działalność dydaktyczna Kandydata obejmowała standardowe zajęcia dla studentów jak komputerowe sterowanie maszyn: *Projektowanie i montaż elektroniki, Napędy*

mechatroniczne, Mikroprocesory, Podstawy automatyki, Komputerowe sterowanie urządzeniami medycznymi, programowanie mikro-kontrolerów bitowych. Kandydat wypromował ponad 30 inżynierów oraz 18 magistrów. Na szczególną uwagę zasługuje publikacja 4 artykułów razem ze studentami oraz 8 wyróżnień uzyskanych przez jego dyplomantów za przedłożone prace dyplomowe pod jego kierunkiem. W pracy popularyzatorskiej prowadził też cykl wykładów dla uczniów szkół średnich oraz seminarium dla Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

Wyróżnienia

Kandydat otrzymał wiele wyróżnień i medali za wynalazki i wdrożenia, które były prezentowane na wielu wystawach i targach krajowych i zagranicznych.

Współpraca naukowa z zagranicą po doktoracie

Kandydat prowadził współpracę z następującymi ośrodkami naukowymi w Polsce:

- a) Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
- b) Politechnika Bydgoska,
- c) Uniwersytet Zielonogórski,
- d) Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk.

Jego współpraca międzynarodowa obejmowała uczestnictwo w projektach Europejskich

EMERALD, 7 Program Ramowy oraz współpracy z Technicznym Uniwersytetem Liberec w Czechach.

Podsumowanie

Autor przedstawił innowacyjne podejście do napędów elektrohydraulicznych. Wybrane metody sterowania i nadzorowania oparł na swoich wynikach opublikowanych w uznanych periodykach naukowych, wygłoszonych na konferencjach oraz na swoim doświadczeniu wdrożeniowym. Kandydat był też aktywny we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi w kraju i zagranicą. Na uwagę zasługują wyróżnienia otrzymane na wystawach oraz targach krajowych i zagranicznych. Jednocześnie prowadził intensywną pracę dydaktyczną. Pod swoim kierunkiem wypromował dużą liczbę inżynierów i magistrów w zakresie Inżynierii Mechanicznej dla których był opiekunem w ich pracach dyplomowych i magisterskich.

Wobec powyżej przytoczonych argumentów stwierdzam, że osiągnięcia naukowe, aktywność naukowa, organizacyjna i dydaktyczna dr inż. Dominika Rybarczyka spełniają wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w stosownej ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. W związku z tym pozytywnie oceniam jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Inżynieryjno-Technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

Gregorz Litak

