

Dr hab. inż. Cezary SZCZEPAŃSKI

Profesor Nadzwyczajny Politechniki Wrocławskiej

Wydział Mechaniczno-Energetyczny

Katedra Inżynierii Kriogenicznej, Lotniczej i Procesowej

Dyscyplina: Budowa i eksploatacja maszyn

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Ocena dorobku naukowego, organizacyjnego i dydaktycznego

dr inż. Włodzimierza BALICKIEGO

adiunkta w Instytucie Lotnictwa

w związku z prowadzoną procedurą przewodu habilitacyjnego

Przedstawiona ocena dorobku naukowego, organizacyjnego i dydaktycznego dr inż. Włodzimierza Balickiego została wykonana na podstawie powołania w dniu 8.06.2018 przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów Naukowych (nr BCK-VI-L-6744/18) na Recenzenta – Członka Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym Kandydata, o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn.

Ocena dorobku naukowego

Dorobek naukowy Kandydata będzie oceniony na podstawie przedstawionego przez niego osiągnięcia naukowego, wynikającego z art.16 ust.2 ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz.595 ze zm.), pod tytułem: „**Problemy sterowania lotniczymi zespołami napędowymi w nieustalonych stanach pracy**” oraz wykazu publikacji.

Przedstawione publikacje stanowiące to osiągnięcie dotyczą: „różnych aspektów zastosowania metodyki doboru najkorzystniejszego przebiegu

charakterystyk układów automatycznych sterujących przebiegiem rozruchu, akceleracji i deceleracji silników turbinowych oraz lotniczych silników tłokowych”. Kandydat wytypował tu dziesięć publikacji z lat 1999 – 2015, z których sześć to artykuły publikowane w prasie specjalistycznej a pozostałe cztery to monografia i rozdziały w monografiach poświęconych silnikom lotniczym. Sześć z tych pozycji jest autorstwa Kandydata, a w pozostałych czterech jest on współautorem istotnej ich części.

Publikacja 1 „Diagnozowanie lotniczych silników turbinowych. Zastosowanie symulacyjnych modeli silników do optymalizacji zbioru parametrów diagnostycznych”, zawiera opis modelu jednoprzepływowego silnika odrzutowego, wykorzystujący rzeczywiste charakterystyki zespołów silnika. Umożliwia on symulowanie właściwości silnika jako obiektu sterowania i diagnozowania w funkcji prędkości i wysokości lotu. Jest to istotne osiągnięcie Kandydata, wyróżniające ten model spośród innych obecnych na rynku.

Publikacja 2 zatytułowana „Sterowanie i automatyczna regulacja” jest rozdziałem monografii „Lotnicze silniki turbinowe”. Autor uzasadnia tu przyczyny konieczności stosowania automatycznego sterowania nowoczesnymi silnikami turbinowymi. Opracowana i przedstawiona tu struktura mikroprocesorowego układu sterowania została później wykorzystana przez Kandydata podczas badań silników K-15 i K-18 na hamowniach stacjonarnych.

Publikacja 3 pod tytułem „Rozruch silników” jest kolejnym rozdziałem w monografii „Lotnicze silniki turbinowe”. Zawiera opis faz rozruchu silnika turbinowego na ziemi i w powietrzu, z uwzględnieniem ich ograniczeń. Analizy przedstawione w tej pracy były podstawą do opracowania przez Kandydata elektromechanicznego sterownika rozruchu, a następnie analogicznego sterownika mikroprocesorowego.

Publikacja 4 „Realizacja ograniczeń dopuszczalnych parametrów pracy w strukturze układu automatycznego sterowania lotniczego silnika turbinowego”, to artykuł opublikowany w Transactions of the Institute of Aviation. Zawiera opis realizacji ograniczeń wytrzymałościowych elementów silników turbinowych za pomocą regulatorów hydraulicznych i elektronicznych.

„Start-up and acceleration control of the turbine engine with the detonation combustion chamber” to tytuł publikacji 5 – artykułu w Journal of KONES Powertrain and Transport. Zawiera ona opis zrealizowanego przez Kandydata stanowiska badawczego oraz wyniki prób pierścieniowej komory spalania ze spalaniem detonacyjnym, zastosowanej w silniku GTD-350.

Publikacja 6 zatytułowana „Wpływ nierównomierności pola temperatury gazu we wlocie silnika odrzutowego na szybkość jego procesów przejściowych – wyniki eksperymentów na rzeczywistym silniku”, opublikowana została w Journal of KONES Powertrain and Transport. Kandydat jest jej współautorem z udziałem 50%. Stanowi ona przykład badań teoretycznych autora dotyczących modelowania pola temperatur gazów za komorą spalania oraz ich wpływu na charakterystyki eksploatacyjne silnika odrzutowego. Na kolejnym etapie badań wyniki rozważań teoretycznych zostały zweryfikowane pozytywnie poprzez badania rzeczywistego silnika na hamowni.

Kolejną 7 publikację w Transactions of the Institute of Aviation autor zatytułował „Systemy starowania lotniczym zespołem napędowym silnik tłokowy – śmigło. Współpraca układu sterowania z zespołem napędowym”. Poświęcił ją analizie układów sterowania lotniczymi silnikami tłokowymi, pod kątem zautomatyzowania tego sterowania.

Publikacja 8 zatytułowana „Systemy starowania lotniczym zespołem napędowym silnik tłokowy – śmigło. Propozycja sterowania jednodźwigniowego”, opublikowana także w Transactions of the Institute of Aviation, stanowi kontynuację rozważań z poprzedniej publikacji. Kandydat przedstawił tu koncepcję automatycznego układu sterowania lotniczym silnikiem tłokowym za pomocą pojedynczej dźwigni tak, jak to ma miejsce w lotniczych silnikach turbinowych.

Publikacja 9 „Problematyka określania liczby przenoszonych cykli zmęczeniowych przez zespoły konstrukcyjne lotniczych silników turbinowych” w Transactions of the Institute of Aviation, jest pracą zbiorową, która w 1/3 jest autorstwa Kandydata. Podano w niej metodę określania liczby cykli zmęczeniowych kluczowych zespołów silników turbinowych w zależności od sposobów sterowania silnikiem, w różnych fazach lotu oraz dla różnych stanów pracy silników.

Ostatnia, 10 publikacja pod tytułem „Wybrane zagadnienia dotyczące prób turbinowych silników lotniczych w hamowniach stacjonarnych” jest rozdziałem monografii „Turbinowe silniki lotnicze w ujęciu problemowym”. Poświęcona jest zagadnieniom planowania prób silników turbinowych wraz z ich układami sterowania oraz opracowania podstaw teoretycznych dla tych prób. Rozważania zostały poparte wynikami prób na silniku K-15, w pełni zaprojektowanych i przeprowadzonych przez Kandydata.

Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe koncentruje się na badaniach i konstrukcji układów sterowania silników lotniczych, szczególnie turbinowych. Poparte

jest wdrożonymi do praktyki rozwiązaniami takich układów sterowania w silnikach: Kaszub K-15 do samolotu I-22 „Iryda”, dwuprzepływowego silnika D-18, silnika PZL10S do samolotu An-28 oraz modyfikacjach układu sterowania silnika PZL-10W do śmigłowca W-3 „Sokół”. Zdobyte doświadczenie w tej dziedzinie Kandydat wykorzystał w dalszej pracy nad układami sterowania lotniczych silników tłokowych (zmodyfikowany układ sterowania silnika Franklin-4C) oraz silników turbinowych i tłokowych zasilanych paliwem gazowym. Podsumowaniem tych doświadczeń jest wkład Kandydata w opracowanie bazy danych zdarzeń w ruchu lotniczym ECCAIRS oraz wnioski skierowane do Urzędu Lotnictwa Cywilnego dotyczące prognozowania zagrożeń i stanów ostrzegawczych lotniczych zespołów napędowych na dwa lata przed potencjalnym zajściem zdarzenia.

Należy tu podkreślić ogromne doświadczenie i osiągnięcia praktyczne Kandydata w obszarze projektowania i badania układów sterowania lotniczymi silnikami turbinowymi i tłokowymi.

Indywidualnym wkładem Kandydata w rozwój nauki jest opracowanie i wdrożenie metody teoretycznej wyznaczania charakterystyk układów automatycznego sterowania silnikami lotniczymi w stanach nieustalonych takich, jak rozruch, akceleracja i deceleracja, zastępującej metody doświadczalne. Dzięki temu można w istotnym zakresie skrócić czas prób tych silników na hamowniach stacjonarnych i w locie, uzyskując najkorzystniejsze przebiegi trajektorii tych stanów pracy silników. Ponadto Kandydat określił wpływ nierównomierności pola temperatur przed turbiną silnika na jej charakterystyki i czas przebiegu akceleracji silnika oraz zaproponował wskaźnik występowania niestatecznej pracy sprężarki dla oceny głębokości jej niestatecznej pracy.

W dorobku dra Balickiego oprócz 2 monografii i 9 rozdziałów w monografiach, znajduje się 60 artykułów i referatów konferencyjnych. Wykonał także kilka recenzji dla pism naukowych. Działalność naukowa Kandydata koncentruje się na pracach naukowo-badawczych, co przejawia się w jego udziale w ponad 10 projektach badawczo-wdrożeniowych. Związane są one przede wszystkim z zagadnieniami efektywności sterowania silnikami lotniczymi różnych typów oraz ich diagnostyką. Tak duża liczba wdrożeń świadczy nie tylko o wysokim poziomie naukowym autora, ale także o weryfikowaniu przez niego wiedzy teoretycznej w praktycznych rozwiązaniach.

Ocena dorobku organizacyjnego i dydaktycznego


Dr Balicki kierował trzema projektami finansowanymi przez KBN i NCBiR oraz kilkunastoma projektami finansowanymi ze środków wewnętrznych i statutowych Instytutu Lotnictwa. Związane były one przede wszystkim z opracowywaniem i badaniami układów sterowania silnikami lotniczymi.

Działalność dydaktyczna Kandydata związana jest z prowadzeniem przez niego przez kilka lat wykładów związanych z tematyką budowy i eksploatacji silników lotniczych w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Kaliszu, na Studium Podyplomowym Wydziału Mechatroniki Wojskowej Akademii Technicznej oraz na Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej.

Kandydat był ponadto promotorem pomocniczym w jednym, zakończonym obroną przewodzie doktorskim.

Należy tu także wziąć pod uwagę, że działalność zawodowa Kandydata związana jest z Instytutem Lotnictwa, a więc jednostką badawczo-naukową nie prowadzącą działalności dydaktycznej i prowadzone przez niego prace w tym zakresie wynikają wyłącznie z jego indywidualnego zaangażowania w rozwój kadr technicznych w kraju.

Podsumowując, przedstawione mi do oceny osiągnięcie naukowe w postaci zbioru publikacji oraz dorobek naukowy i dydaktyczny pana dra inż. Włodzimierza Balickiego w pełni odpowiadają warunkom określonym w Ustawie o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14.03.2003 r. Dz.U. nr 65 poz.595 (wraz z późniejszymi zmianami) i uzasadniają nadanie Mu stopnia doktora habilitowanego. Jestem przekonany, że nadanie dr inż. Włodzimierzowi Balickiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego będzie uznaniem jego dorobku naukowego i znaczenia jakie posiada w środowisku specjalistów zajmujących się sterowaniem silnikami lotniczymi. Dorobek Kandydata we wszystkich ocenianych obszarach jest pod względem ilościowym i jakościowym wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie naukowej budowa i eksploatacja maszyn.



Dr hab. inż. Cezary Szczepański