

Mikołów 18 LIP. 2023

prof. dr hab. Kazimierz LEBECKI

Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy

Ul. Bankowa 8

40-007 Katowice

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ mgr inż. Adriana Trzeciaka

p.t.

BADANIA PROCESU PULSACYJNEGO SPALANIA

Podstawa Prawna: Uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria środowiska, Górnictwo i Energetyka

Promotor : prof. dr hab. Marian Gieras

Otrzymałem z Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka pismo znak RDN -ISGE/2/2023 datowane 9 stycznia 2023 informujące o powołaniu mnie na recenzenta Rozprawy Doktorskiej mgr inżyniera Adriana Trzeciaka „Badania Procesu Pulsacyjnego Spalania” wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Mariana Gierasa w Politechnice Warszawskiej na Wydziale Mechanicznym, Energetyki i Lotnictwa.

Przyjąłem zadanie do wykonania informując telefonicznie Promotora.

Poniżej przedstawiam tekst recenzji.

Charakterystyka tekstu recenzowanej rozprawy

Rozprawa jest wydrukowana w formacie A5 na 155 stronach tekstu, zawierającego Streszczenia w języku polskim i angielskim, Spis treści, Wykaz Oznaczeń, tekst właściwy na 140 stronach, Wnioski, wykaz cytowanej literatury (169 pozycji) w znacznej części anglojęzycznych.

Kolejność rozdziałów jest logiczna i obrazuje całość podjętej tematyki.

Wybór i znaczenie tematu rozprawy

Pulsacyjne spalanie jest charakterystyczne dla silników spalinowych powszechnie stosowanych w motoryzacji. Mimo bardzo wielu publikacji i istniejących rozwiązań technicznych doktorant przedstawił szereg oryginalnych rozwiązań będących przedmiotem zgłoszeń patentowych.

Są one przystawione w Tezach Pracy w ujęciu recenzenta.

Wybrany przez doktoranta do analizy modelem spalania w silniku jest model Eddy Dissipation. W tym modelu sprawność przebiegu procesu spalania pulsacyjnego i wielkość wydzielanej w nim energii zależy od konstrukcji komory spalania. Biorąc pod uwagę powszechność stosowania silników spalinowych można podkreślić trafność sformułowania tez ujętych w pracy doktorskiej.

Stanowisko badawcze

Doktorant zaprojektował i zbudował w skali laboratoryjnej stanowisko badawcze procesów spalania w silniku, w którym zostały uwzględnione czynniki zakłócające proces spalania - głównie rozszerzalność cieplna komory. Widoczne jest dążenie doktoranta do budowy prostego w skali laboratoryjnej modelu silnika, jednocześnie dającego możliwość wykonania założonych badań. Jednym z głównych mierzonych parametrów jest proces powstawania jednorodnej mieszanki paliwo-powietrznej w silniku. Opis stanowiska badawczego jest jasny i szczegółowy.

Modelowanie spalania pulsacyjnego

Doktorant poświęcił rozdział pracy na omówienie modelowania CFD - Computational Fluid Dynamics. Podstawowym problemem był dobór domeny obliczeniowej. Doktorant dobrał domenę obliczeniową w postaci walca o średnicy 500mm i długości 1600mm, która oddaje, jego zdaniem warunki pracy silnika. Jako model spalania w silniku wybrany został model „Eddy Dissipation”, w którym szybkość spalania jest określona szybkością mieszania paliwa i utleniacza. Korzystnym w tym modelu jest fakt małej różnicy amplitudy ciśnienia w

komorze spalania obliczonej dla gęstości siatek obliczeniowych różniących się ilością w stosunku 1:2 (tabela 5.1 , str. 109).

Doktorant dokonuje analizy składu spalin przy różnych położeniach wtryskiwaczy. Podkreśla przy tym konieczność szybkiego wymieszania paliwa z powietrzem. Wykazuje dużą wiedzę o spalaniu w przestrzeniach zamkniętych (silnik spalinowy).

Mocne strony pracy

Bardzo dobrze opracowane są wnioski. Zakwestionowano z uzasadnieniem pogląd, że spalanie wewnątrz komory przebiega z prędkością rozchodzenia się fal akustycznych.

Wnioski stanowiące jednocześnie dobre streszczenie pracy jak też przedstawiają perspektywy dalszych badań.

Mocną stroną pracy jest wykaz literatury (154 pozycje), wszystkie prace są zacytowane w tekście.

Doktorant wykazał dużą wiedzę w zakresie spalania, opracował własne rozwiązania aparaturowe.

Ogólne uwagi do tekstu pracy

Od strony merytorycznej praca spełnia warunki. Od strony formalnej zauważam następujące niedociągnięcia:

- W rozdziale 2 na niektórych rysunkach podpisy są w języku angielskim, a skoro praca jest napisana w języku polskim to sądzę, że powinny one raczej być również w języku polskim
- W pracy wzory umieszczone są w tabelach. Moim zdaniem, zgodnie z ogólnie przyjętymi kanonami krawędzie tych tabel powinny być ustawione jako niewidoczne.

Wymienione wyżej niedociągnięcia, moim zdaniem nie obniżają wartości merytorycznej pracy.

Podsumowanie

Stwierdzam, że opiniowana Rozprawa mgr inż. Adriana Trzeciaka „Badania procesu pulsacyjnego spalania” spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w dyscyplinie Inżynieria Środowiska Górnictwo i Energetyka, o których mowa w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.). W związku z tym wnioskuję o dopuszczeniu jej do publicznej obrony.

Dodatkowo za względu na nowatorskie stanowisko badawcze z rozbudowanym systemem pomiarowym, rzetelność opracowania wyników, wnikliwe analizy przebiegu procesu wnioskuję o jej wyróżnienie.



Prof. dr hab. Kazimierz Lebecki