

Opinia o rozprawie doktorskiej mgr. inż. Zbyszko KLOCKIEWICZA

Przedmiotem rozprawy doktorskiej mgr inż. Zbyszko KLOCKIEWICZA pt. *„Wpływ wymuszeń kinematycznych i obciążeń zawieszonych pojazdów na ich trwałość oraz komfort i bezpieczeństwo jazdy”*, było określenie jakościowego i ilościowego wpływu warunków eksploatacji pojazdu na wskaźniki komfortu, bezpieczeństwa i trwałości na wstępnych etapach procesu jego projektowania z uwzględnieniem rodzaju zastosowanego modelu zawieszenia pojazdu (o liniowych i nieliniowych charakterystykach elementów sprężystych i tłumiących).

Realizacja tego celu wymagała od doktoranta analizy szerokiego obszaru wiedzy i realizacji celów szczegółowych, którymi były opracowanie metodyki budowy liniowych i nieliniowych modeli zawieszenia pojazdu wraz z metodyką definiowania parametrów tych modeli i zasadami doboru typu modelu do analizowanego zakresu warunków eksploatacji, opracowanie lub adaptacja metodyki badań profili nierówności dróg i ich opisu pozwalającego na generowanie wymuszeń kinematycznych dla badań symulacyjnych, odzwierciedlających odpowiedzi dynamiczne uzyskiwane w pomiarach eksperymentalnych oraz opracowanie szczegółowej metodyki oceny i interpretacji uzyskiwanych odpowiedzi dynamicznych w celu oceny komfortu i bezpieczeństwa jazdy oraz trwałości zmęczeniowej metodami symulacyjnymi - w tym analizy metodą elementów skończonych konstrukcji pojazdu badawczego w celu otrzymania naprężeń, poddania ich schematyzacji metodą Rainflow i porównaniu z charakterystykami zmęczeniowymi. .

Wszystkie cele szczegółowe zostały zrealizowane poprzez opracowanie odpowiednich metodyk, algorytmów postępowania i przetwarzania danych bądź sygnałów i ich oprogramowanie w postaci funkcji i skryptów (m-plików) środowiska Matlab/Simulink. Modele dynamiki Doktorant opracował w postaci modeli Simulink. Badania wstępne oraz identyfikacyjne w zakresie wyznaczenia parametrów modelu doktorant wykonał eksperymentalnie.

Cel zasadniczy został zrealizowany w ramach badań symulacyjnych a sygnały wymuszające, modele i wartości wskaźników dla poszczególnych kryteriów oceny zostały opracowane w ramach prac opisanych we wcześniejszych rozdziałach pracy. Doktorant wykazał zarówno jakościowy jak i ilościowy wpływ warunków eksploatacji pojazdu na wskaźniki komfortu, bezpieczeństwa, zakresu ugięć zawieszenia i trwałości zmęczeniowej.

W ramach realizacji celów szczegółowych opracował i zweryfikował metodę odtwarzania wymuszeń kinematycznych na podstawie eksperymentalnych sygnałów przyspieszeń masy nieresorowanej oraz dokonał syntezy istniejących metod dla generowania wymuszeń kinematycznych na podstawie charakterystyk gęstości widmowej mocy nierówności nawierzchni. Opracował także metodę doboru parametrów biliniowego modelu tłumienia na podstawie oszacowania eksperymentalnej charakterystyki odpowiedzi częstotliwościowej zawieszenia. Zaproponował i zweryfikował metodykę wykorzystania modelu wielobryłowego do generowania wymuszeń dla modelu skończenie elementowego.

W trakcie realizacji pracy Doktorant wykazał się umiejętnością samodzielnego formułowania problemów badawczych, studiowania i analizy literatury w j. polskim jak i angielskim, umiejętnością efektywnego posługiwania się środowiskiem Matlab/Simulink i wiedzą w zakresie modelowania dynamiki pojazdu w tym środowisku.

Opracowaną w ramach pracy doktorskiej metodykę oceny zawieszenia w zakresie podstawowych kryteriów oceny Doktorant z sukcesem wykorzystał w realizacji zleconej pracy badawczej dotyczącej

przeprowadzenia badań symulacyjnych dynamiki zawieszenia pojazdu dwuosiowego o napędzie elektrycznym w ramach pracy „Opracowanie metodyki i realizacja badań symulacyjnych pojazdu w zakresie badań dynamiki, kinematyki zawieszenia i układu kierowniczego oraz optymalizacji konstrukcji nośnej pojazdu dla zapewnienia wymaganej sztywności oraz wytrzymałości zmęczeniowej”

W okresie realizacji rozprawy doktorskiej Doktorant kierował jednym (*Opracowanie i porównanie dwóch metod przygotowania sygnału wymuszenia kinematycznego od nierówności dróg*) oraz uczestniczył w 4 statutowych działalnościach badawczych.

Wyniki swoich prac badawczych Doktorant opublikował w 9 publikacjach, 1 abstrakcie i 3 rozdziałach monografii. Podczas przygotowywania publikacji wykazywał się bardzo dobrą znajomością języka angielskiego, przygotowując samodzielnie teksty publikacji w tym języku.

Jest także współautorem dwóch raportów z prac badawczych na rzecz firm zewnętrznych. Brał także udział w 9 konferencjach.

Doktorant w ramach pracy dydaktycznej zajmował się zagadnieniami m. in. zbieżnymi z tematyką pracy doktorskiej w ramach przedmiotów takich jak symulacyjne badania dynamiki pojazdów, mechanika i symulacja ruchu pojazdów czy też badania eksperymentalne pojazdów.

Podsumowując, pozytywne w mojej opinii i oryginalne rozwiązanie postawionego problemu naukowego oraz nabytą przez doktoranta w trakcie realizacji rozprawy i studiów doktoranckich wiedzę oraz umiejętności, stwierdzam, że przedłożona rozprawa doktorska mgr inż. Zbyszko KLOCKIEWICZA pt. „Wpływ wymuszeń kinematycznych i obciążeń zawieszonych pojazdów na ich trwałość oraz komfort i bezpieczeństwo jazdy” spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim w ustawie o stopniach i tytule naukowym. W mojej ocenie praca wnosi istotny wkład w rozwój wiedzy z zakresu dynamiki pionowej pojazdów, a sama rozprawa jest gotowa do przedłożenia jej recenzentom. Proszę zatem Radę Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna o powołanie komisji do przyjęcia rozprawy doktorskiej, jej dopuszczenia do publicznej obrony oraz przyjęcia obrony rozprawy doktorskiej oraz powołanie komisji egzaminacyjnych egzaminów doktorskich.

dr hab. inż. Grzegorz ŚLASKI
Promotor

OPINIA PROMOTORA POMOCNICZEGO

Doktorant mgr inż. Zbyszko Klockiewicz w ramach opracowanej dysertacji sformułował problem badawczy w postaci pytania dotyczącego wpływu wymuszeń kinematycznych na wskaźniki opisujące poziom spełnienia kryteriów oceny zawieszonych pojazdów. W celu odpowiedzi na postawione pytanie doktorant przygotował oryginalny model bazujący na zaawansowanych metodach modelowania w Matlab/Simulink oraz złożonym aparacie matematycznym. Efekty działania modelu wykorzystał do prac obejmujących przewidywanie trwałości komponentów analizowanego pojazdu i komfortu podróży.

Praca mgr inż. Zbyszko Klockiewicza ma charakter analityczno-przeglądowy o wyraźnym charakterze użytkowym i stanowi w mojej ocenie kompendium wiedzy dla inżyniera praktyka odnośnie sposobu postępowania przy projektowaniu zawieszonych pojazdów oraz konstrukcji nośnych. Podsumowując rozprawę oceniam ją pozytywnie i również proszę Radę Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna o powołanie komisji do przyjęcia rozprawy doktorskiej, jej dopuszczenia do publicznej obrony oraz przyjęcia obrony pracy rozprawy doktorskiej.

dr inż. Mikołaj SPADŁO
Promotor pomocniczy