

Badanie i modelowanie układu kierowca – samochód w sytuacji wypadku drogowego

Autor: Mgr inż. Paweł Budziszewski

Promotor: Prof. dr hab. inż. Krzysztof Kędzior

Streszczenie

Aktualnym, nie rozpoznanym w pełni problemem jest badanie parametrów opisujących działanie kierowcy w sytuacji krytycznej. Wyniki takich badań są bowiem niezbędne do projektowania oraz doskonalenia komputerowo wspomaganých systemów bezpieczeństwa czynnego samochodów uwzględniających przewidywanie działania kierowcy w sytuacji krytycznej. Wnioski z takich badań będą także przydatne w procesie szkolenia kierowców. Problem ten dotyczy w szczególności kierowców zawodowych, dla których samochód jest miejscem pracy, a których reakcja na zmieniające się warunki drogowe może być inna niż amatorów. Dobrym, nowoczesnym narzędziem do prowadzenia takich badań jest symulator jazdy samochodem, pozwalający na realistyczne odtwarzanie szerokiej gamy scenariuszy sytuacji wypadkowej i rejestrację działania kierowcy.

Celem pracy było opracowanie modeli matematycznych opisujących działanie człowieka – operatora w układzie kierowca – samochód w sytuacjach zagrożenia wypadkiem.

W ramach pracy przeprowadzono badania doświadczalne z wykorzystaniem ustawionego na platformie Stewarta symulatora samochodu, których celem było zarejestrowanie czynności wykonywanych przez kierowcę w sytuacji grożącej wypadkiem oraz podczas normalnej jazdy. Podstawowym elementem programu badań był – dla każdego badanego – tzw. przejazd badawczy kończący się tzw. sytuacją wypadkową: bezpośrednio przed pojazdem osoby badanej wybiegał z prawej strony pieszy. Sytuacja wypadkowa poprzedzona była zaaranżowanymi potencjalnie niebezpiecznymi sytuacjami dodatkowymi, w trakcie których rejestrowane było działanie kierowcy. Sytuacje te obejmowały: podążanie za uciążliwym pojazdem, skręt w lewo z koniecznością włączenia się do ruchu oraz jazdę po łuku. Badania wykonano z udziałem kierowców zawodowych (n=60) oraz kierowców amatorów (n=59), co pozwoliło na porównanie tych grup.

Dodatkowo dla każdego z kierowców przeprowadzono badania sprawności intelektualnej, procesów poznawczych i sprawności psychomotorycznej za pomocą wybranych testów z Wiedeńskiego Systemu Testów – zestawu testów uznanego jako międzynarodowy standard służący ocenie zdolności i predyspozycji kierowców do kierowania pojazdami.

Wyniki badań posłużyły do opracowania modeli matematycznych opisujących działanie człowieka – operatora w układzie kierowca – samochód zarówno w sytuacji wypadkowej, jak również w sytuacjach dodatkowych. Modele te oparte są o wiedzę z zakresu teorii automatycznej regulacji.

Wyniki badań pokazały, że możliwe jest zdefiniowanie modeli opisujących reakcję kierowcy na zmieniające się warunki drogowe w sytuacji normalnej jazdy. Modele te opisane są parametrami, które można wyznaczyć w rzeczywistych warunkach na podstawie pomiaru wielkości takich jak prędkość i odległość do poprzedzającego pojazdu. Ponadto, parametry opisujące te modele współwystępują z parametrami modeli opisujących sytuację wypadkową, mogą więc być wykorzystywane jako predyktory zachowań w sytuacji wypadku drogowego. Informacje takie mogą być przydatne dla projektantów systemów bezpieczeństwa czynnego samochodów, których celem jest ograniczenie skutków zderzenia z pieszym, zwłaszcza biorąc pod uwagę różnice w wynikach kierowców zawodowych i amatorów. Kolejny wniosek, który można sformułować na podstawie wyników jest następujący: wyniki badań psychologicznych, będąc trafnym, rzetelnym i obiektywnym wskaźnikiem sprawności kierowcy, mogą być stosowane jako predyktory zachowań w sytuacji wypadku drogowego.

Rozprawa zakończona jest podsumowaniem głównych wyników i wskazaniem potrzeb i perspektyw dalszych badań.

P. Budziejewski