

Spis treści

Przedmowa	7
1. J. Ahlgrimm, L. Palkovics, E. von Glasner	
Problemy związane z nowym etykietowaniem opon w Europie	9
Problems with new EU-tire labels in Europe	17

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań i rozważań nad koniecznością stosowania etykiet na oponach wskazujących użytkownikowi, jaki poziom bezpieczeństwa zapewniają mu stosowane w pojeździe opony. Z drugiej strony, te same wiadomości są bardzo istotne dla ekspertów, którzy w rekonstrukcji wypadków stosują często parametry (np: hamowania), których dane pojazdy mogą nie być w stanie spełnić. Wskazano również na konieczność dalszego uzupełnienia oznakowania opon w sposób przystępny dla konsumentów.

Słowa kluczowe

Opony, hamowanie, skręcanie, etykiety opon, EU.

Abstract

The paper presents the results of research and some reflections on the need for application of labels on tires, showing what level of security that makes to a vehicle dynamics. This information is also very important for road accident reconstruction experts because it often contains parameters (e.g. brake ability) that the vehicles may not be able to meet. It also indicates the necessity to further supplement the labeling of tires in a manner clear to consumers.

Keywords

Tires, braking, turning, tire label, EU.

2. D. Bułka, M. Marciniak, S. Wolak	
Zastosowanie nowoczesnych narzędzi pomiarowych na przykładzie analizy widoczności ...	19
State-of-art measurement apparatus illustrated by their application in visibility analysis	30

Streszczenie

W artykule opisano przykład praktycznego zastosowania systemu *eSURV* do wyznaczenia zakresu wzajemnej widoczności uczestników zdarzenia drogowego, umożliwiającej rekonstrukcyjne odtworzenie sytuacji przedzderzeniowej i analizę postępowania uczestników zdarzenia. Autorzy omawiają dwie niezależne metody pomiarowe. Przedstawiają analizę dokładności danych pomiarowych i wnioski wynikające z analizy widoczności.

Słowa kluczowe

eSURV, dokumentacja kryminalistyczna, plan (szkic) 2D/3D miejsca zdarzenia, analiza widoczności, wypadek drogowy.

Abstract

The aim of the article is to present an example of a practical application of *eSurv* system for determination of the mutual visibility of road event participants, which enables the reconstruction of pre-crash situation and the analysis of event participants' behaviour. The authors discuss two separate measurement methods and present the analysis of measurement data accuracy as well as conclusions resulting from the visibility analysis.

Key words

eSURV, forensic documentation, 2D/3D sketch of the accident scene, visibility analysis, road accident.

3. H. Burg

Problemy rekonstrukcji wypadków i sposoby ich rozwiązania pokazane na przykładach ..	31
Reconstruction problems and solution approaches, based on some examples	64

Streszczenie

W referacie omówiono następujące zagadnienia: wykorzystanie metody elementów skończonych do obliczenia prędkości kolizyjnej, prędkość kolizyjna motocykli uderzających w przód lub tył przejeżdżającego przez skrzyżowanie pojazdu, ślady kontaktu opony w zderzeniach typu pojazd-pojazd, ustalenie, czy w czasie zderzenia jeden z pojazdów był zatrzymany.

Słowa kluczowe

Metoda elementów skończonych (*MES*), testy zderzeniowe, prędkość kolizyjna, *EES*, ślady kontaktu opony.

Abstract

In the paper based on real cases the following issues have been presented: use of Finite Element Method (*FEM*) to determine the collision speed, collision speed for motorcycles hitting a crossing car at the front or at the rear, tire contact traces and car-to-car collision, in order to answer the question: was one of the vehicles standing still or not?

Key words

Finite element method (*FEM*), simulation, crash tests, *EES*, collision speed, tire contact traces.

4. P. Ciępka, A. Reza

Wyniki badań porównawczych opóźnieniomierzy	65
Results of comparative studies on decelerometers	77

Streszczenie

W referacie przedstawiono wyniki badań porównawczych kilku, popularnych w Polsce modeli opóźnieniomierzy. Przyrządy takie znajdują się na liście obowiązkowego wyposażenia każdej stacji kontroli pojazdów, ale są one również używane przez Policję i biegłych, badających stan techniczny pojazdów. Przedstawione wyniki badań umożliwiają wszystkim, którzy zajmują się rekonstrukcją wypadków, na właściwe wykorzystanie wartości opóźnień hamowania, zmierzonych tymi opóźnieniomierzami, a tym, którzy staną przed koniecznością zakupu takiego przyrządu, pomogą w jego wyborze.

Słowa kluczowe

Opóźnieniomierz, opóźnienie hamowania, MFDD.

Abstract

The aim of the paper is to present the results of comparative studies on decelerometer models commonly used in Poland. These devices are obligatorily included in the equipment of vehicle inspection stations. They are also used by the police and court experts in their examination of vehicle technical state. The presented results facilitate accident reconstructionists to properly apply braking deceleration values measured with these decelerometers and help those interested in buying them to make their choice.

Key words

Decelerometer, braking deceleration, MFDD.

5. T. Diupero, T. Sobolewski, K. Zielonka
Analiza zderzenia samochodu osobowego z betonową barierą drogową 79
Analysis of a car – road concrete barrier collision 86

Streszczenie

W referacie omówiono przykład zderzenia samochodu osobowego z betonową barierą drogową, przy dużej prędkości samochodu. Przedstawiono złożoność mechanizmu zachowania się bariery oraz samochodu w trakcie zderzenia z barierą i jego ruchu po zderzeniu, aż do zatrzymania się. Wskazano przebiegi opóźnień (przyśpieszeń) oraz zmiany prędkości środka masy samochodu.

Słowa kluczowe

Bariera betonowa, zderzenie samochodu, przebiegi opóźnień, zmiany prędkości.

Abstract

The article presents an example of a car – road concrete barrier collision at a high speed of the car. The complexity of the behaviour of the barrier and car during the collision as well as the car motion after the collision until it comes to a stop has been shown. Deceleration (acceleration) characteristics have been given together with the car c.o.g. velocity change.

Key words

Concrete barrier, car collision, deceleration characteristics, velocity changes.

6. P. Fundowicz
Bezpieczeństwo na drogach po wprowadzeniu ograniczenia prędkości do 50 km/h 87
Traffic safety after imposing the speed limit to 50 km/h 93

Streszczenie

W artykule została opisana analiza bezpieczeństwa w ruchu drogowym po wprowadzeniu w obszarze zabudowanym ograniczenia prędkości do 50 km/h. Przeanalizowano wpływ zmiany przepisów ruchu drogowego na liczbę zdarzeń drogowych oraz wpływ ograniczenia prędkości na sposób poruszania się pojazdów w ruchu miejskim.

Słowa kluczowe

Bezpieczeństwo ruchu drogowego, ograniczenie prędkości, wypadek.

Abstract

The article describes the analysis of road safety after decreasing the speed limit to 50 km/h in urban areas. The influence of changes in traffic laws on the number of road accidents and the effect of speed limits on the way of vehicles motion in urban traffic are shown.

Key words

Road safety, speed limits, traffic incident, accident.

7. M. Gidlewski, L. Jemioł, L. Prochowski, K. Zielonka
Badanie procesów zachodzących podczas zderzenia samochodów 95
Investigation of processes occurring in car crashes 115

Streszczenie

W Przemysłowym Instytucie Motoryzacji w Warszawie prowadzone są badania wypadków drogowych. W artykule opisano przebieg eksperymentu polegającego na prostopadłym zderzeniu dwóch samochodów osobowych w ruchu. Przedstawiono część wyników przeprowadzonych pomiarów oraz dokonano próby interpretacji dynamicznych procesów zachodzących w fazie zderzenia. Pokazano powstałe na jezdni ślady i opisano ich położenie za pomocą współrzędnych charakterystycznych punktów w globalnym układzie współrzędnych. Przedstawiono charakterystyczny

rozkład uszkodzeń powypadkowych obu samochodów. Wyznaczono przebiegi prędkości, trajektorii ruchu oraz kąty obrotu samochodów w czasie zderzenia i bezpośrednio po zderzeniu. Wykorzystując obliczone trajektorie ruchu środków mas samochodów oraz zmiany kątów odchylenia pojazdów, przedstawiono zmiany usytuowania samochodów na drodze i względem siebie w czasie zderzenia i bezpośrednio po zderzeniu, na tle śladów pozostawionych na jezdni.

Słowa kluczowe

Wypadki drogowe, zderzenia samochodów w ruchu, rekonstrukcja wypadków drogowych.

Abstract

The Automotive Industry Institute in Warsaw carries out research projects on road accidents. The paper describes an experiment consisting in a perpendicular side impact of two passenger cars in motion on a collision track. Some investigation results have been presented together with an attempt to describe dynamic processes that occur during the collision. Tire skid marks left on the road in effect of the collision have been described by giving their co-ordinates in the global coordinate system. Typical damage profiles of both cars have been given. The cars velocities, trajectories and rotation angles during and immediately after the impact have been given. Using the calculated centre of mass trajectories of A and B cars and roll angle variations, changes of car positions on the road and versus each other during and immediately after the impact, against the tire skid marks left on the road have been presented.

Keywords

Road accidents, car crashes, road accident reconstruction.

8. M. Guzek

Porównanie czasu reakcji kierowcy w różnych środowiskach badawczych	117
Comparison of driver reaction time evaluated in different research environments	129

Streszczenie

W artykule autor zestawia w jednym miejscu i porównuje uzyskane 4 różnymi metodami eksperymentalnymi czasy reakcji kierowców. Są to wyniki badań poligonowych w rzeczywistym samochodzie w zainscenizowanej sytuacji wypadkowej, badań w symulatorze jazdy samochodem autoPW, badań na prototypowym stanowisku do oceny czasu reakcji autoPW-T oraz testów na typowym urządzeniu do pomiaru czasu reakcji, stosowanym w pracowniach psychologicznych. Ważną cechą jest fakt, że wszystkie prezentowane wyniki (dla każdej z metod) dotyczą dokładnie tej samej grupy (około 100) kierowców. Część prezentowanych wyników nie była dotąd publikowana, część tak (choć w innej formie). W przypadku badań na torze oraz w symulatorze wykorzystano wyniki uzyskane w ramach projektu badawczego N509 016 31/1251.

Słowa kluczowe

Czas reakcji kierowcy, własności psychofizyczne, badania kierowców.

Abstract

The aim of the paper is to present the results of comparative studies on decelerometer models commonly used in Poland. These devices are obligatorily included in the equipment of vehicle inspection stations. They are also used by the police and court experts in their examination of vehicle technical state. The presented results facilitate accident reconstructionists to properly apply braking deceleration values measured with these decelerometers and help those interested in buying them to make their choice.

Key words

Decelerometer, braking deceleration, MFDD.

9. R. Janczur, P. Świder

Stanowiskowe, drogowe i symulacyjne badania porównawcze opon konwencjonalnych i opon typu <i>run-flat</i>	131
Comparative stand and road tests and simulation of conventional and <i>run-flat</i> tyres	151

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki *quasi*-statycznych badań opon konwencjonalnych oraz opon typu *run-flat* przy różnych ciśnieniach ich pompowania, w tym także przy braku nadciśnienia powietrza w tych drugich. Wyznaczono charakterystyki sztywności promieniowej i bocznej opon. Wykonano też wybrane badania poligonowe samochodu wyposażonego w opony konwencjonalne i typu *run-flat*. Przeprowadzono symulacje z wykorzystaniem programu *V-SIM*, prezentując porównanie parametrów ruchu samochodu uzyskanych w badaniach drogowych i w symulacjach.

Słowa kluczowe

Opony typu *run-flat*, stateczność, kierowność samochodu.

Abstract

The aim of the paper is to present the results of *quasi*-static tests on conventional and *run-flat* tyres at various pressures, including the case of no pressure in the latter ones. Tyre radial and lateral stiffness characteristics have been determined. Some road tests have been performed of a car equipped with conventional and *run-flat* tyres. Simulations have been run using *V-SIM* program. A comparison of car motion parameters obtained in road tests and simulation has been done.

Key words

Run-flat tyres, stability, car manoeuvrability.

10. P. Kohut, G. Kasanický

Testy zderzeniowe wykonane w Instytucie Nauk Sądowych w Žilinie w aspekcie wartości EES	153
EES focused crash tests performed at the Institute of Forensic Science in Žilina	163

Streszczenie

Dla właściwej analizy wypadków drogowych jest ważne aby odpowiednio ocenić pracę deformacji samochodu w oparciu o rozmiar uszkodzeń pojazdu. Instytut Sądowych Nauk Inżynierskich Uniwersytetu w Žilinie przeprowadził serię testów zderzeniowych skupiając się na ustaleniu wartości pracy deformacji pojazdów. Artykuł skupia się opisie pobierania i przygotowywania danych z testów zderzeniowych, a następnie na ocenie pracy deformacji pojazdów oraz określeniu wartości EES, a także na porównaniu sztywności testowanych pojazdów (rok produkcji ok. 2000) ze starszą generacją pojazdów, biorącą udział w testach przeprowadzonych przez DSD w Linzu w 1996 roku.

Słowa kluczowe

EES, zderzenie z barierą, głębokość deformacji, opóźnienie.

Abstract

For correct analysis of road accidents it is important to properly assess the work of car deformation on the basis of vehicle damage range. At the Institute of Forensic Science of the University in Žilina a number of crash tests have been performed focusing on the determination of the vehicles deformation work values. The main aim of the article is to present the collection and processing of the data from crash tests to next assess the work of vehicles deformation and determine EES values. Also the rigidity of the tested vehicles (the year of manufacture around 2000) has been compared with that of an older generation of vehicles used in the tests run by DSD in Linz in 1996.

Key words

EES, collision with a barrier, deformation depth, deceleration.

11. P. Krzemień, K. Kędziora, W. Wach

Optymalizacja zderzenia pojazdów z uwzględnieniem parametrów ruchu pozderzeniowego	165
Vehicle collision optimisation with post-crash motion parameters considered	178

Streszczenie

W pracy przedstawione są wyniki symulacyjnych obliczeń zderzenia pojazdów, wykonane w autorskim programie, napisanym w programie *Octave* (kompatybilnym ze środowiskiem *Matlab*). W tym celu zbudowano matematyczny model pojazdu o sześciu stopniach swobody, wyposażonego w zawieszenie, układ kierowniczy i hamulcowy. Oprócz optymalizacji samego zderzenia położono nacisk na optymalizację sił hamowania występujących na kołach, współczynnika przyczepności i kąta skrętu kół kierowanych. Zbudowano nową funkcję celu, która opisuje kształt i usytuowanie śladów, pozostawionych przez pojazd w ruchu pozderzeniowym. Algorytm ewolucyjny, minimalizując tę funkcję, poszukuje przedziału rozwiązań prawidłowych ze względu na udokumentowany ruch pozderzeniowy. W artykule przedstawiono niepewność wyników, wynikającą z niedających się często precyzyjnie oszacować parametrów wejściowych.

Słowa kluczowe

Optymalizacja, zderzenie, ruch pojazdu, niepewność, algorytm ewolucyjny.

Abstract

The aim of the article is to present the results of simulation calculations of vehicles crashes, performed in the authors' original program, written in the *Octave* program (compatible with *Matlab* environment). A vehicle mathematical model of six degrees of freedom has been built, equipped with suspension, steering and braking systems. Apart from the crash optimisation itself, attention was focused on the optimisation of braking forces in wheels, adhesion coefficient and steer angle of steered wheels. A new objective function has been developed which describes the shape and location of traces left by the vehicle in post-crash motion. Minimising this function, the evolutionary algorithm seeks the range of correct solutions in view of the documented post-crash motion. The article presents results uncertainty being the effect of the frequent unassessability of input data.

Key words

Optimisation, crash, vehicle motion, uncertainty, evolutionary algorithm.

12. M. Kula, M. Stodulski

Analiza zderzeń motocykli na przykładzie szczególnie udokumentowanego przypadku ...	179
Analysis of a motorcycles crash – a specially documented case	187

Streszczenie

Artykuł omawia wypadek drogowy, polegający na czołowym, mimośrodowym zderzeniu się dwóch motocykli na łuku drogi. Wypadek ten został zarejestrowany przez kamerę przemysłową. Na tle tego wypadku autorzy dokonują analizy techniki jazdy motocyklistów przed zderzeniem, ich manewrów i zachowania się motocykli przy pokonywaniu zakrętów. Analizują fazy pokonywania zakrętów: inicjację złożenia motocykla z przeciwskrętem koła przedniego, „zawis” motocyklisty i jazdę po łuku w pochyleniu, stabilizowanym momentem żyroskopowym koła tylnego. Omawiają stabilizujące działanie wzrostu wyprzedzenia widelca przedniego zawieszenia przy wyjeżdżaniu z łuku z przyspieszeniem. Wskazują na celowość przyspieszenia jazdy w łuku dla zwiększenia prześwitu i możliwości zwiększenia pochylenia motocykla. Wskazując na błędy popełnione przez sprawcę zarejestrowanego wypadku, przedstawiają listę najczęstszych błędów motocyklistów, popełnianych w czasie pokonywania łuków drogi, a także niewłaściwych reakcji obronnych, prowadzących do destabilizacji ruchu motocykla i utraty panowania nad nim przez kierującego.

Słowa kluczowe

Złożenie motocykla, zawis, przeciwskręt, moment żyroskopowy, uciąż, uślizg.

Summary

A road accident involving the frontal collision of two motorcycles on a road bend was recorded by a surveillance camera from a nearby building. The analysis of the motorcyclists' riding techniques before the accident was the premise for the discussion of the motorcyclists' manoeuvres and the motorcycles' behaviour on the curve. The authors analyse the phases of bend negotiation: the initiation of "counter steering", the motorcyclist's body shift in plane, and riding along the curve (the motorcyclist leans into the turn and lets the inner part of the wheel manage the curve), the last being stabilised by the gyroscope moment of the rear wheel. They also discuss the stabilising effect of the front suspension fork castor increase. They recommend acceleration while negotiating a bend to increase ground clearance and motorcycle tilt. The errors committed by the offender gave the authors an opportunity to list the most common mistakes made by motorcyclists in road curves negotiations and incorrect defensive reactions leading to the motorcycle motion destabilisation and the rider losing control of the motorcycle.

Key words

Motorcycle tilt, counter steering, gyroscope moment, driving force, slip.

13. A. Kuranowski, S. Wolak

Skutki najechania na obracające się koło samochodu ciężarowego	189
Effects of impact against a rotating truck wheel	195

Streszczenie

Samochody ciężarowe wyposażane są w zderzaki tylne o różnej konstrukcji i wytrzymałości mechanicznej. O ile w samochodach osobowych zderzaki umieszczone są na zbliżonej wysokości, wynikającej z prześwitu poprzecznego i tzw. kątów zejścia, o tyle samochody ciężarowe, ze względu na swoje gabaryty, muszą być wyposażane w szczególne konstrukcje zderzaków, dopasowane do wysokości usytuowania zderzaków samochodów osobowych. Uwaga ta dotyczy głównie zderzaków tylnych, bo zderzaki przednie współczesnych samochodów ciężarowych montowane są na wysokościach zbliżonych do osobowych. W publikacji przedstawiono wyjątkowe skutki złamania tylnego zderzaka, prowadzące do wtórnego uderzenia w obracające się tylne koło naczepy.

Słowa kluczowe

Wypadek drogowy, zderzak tylny samochodu ciężarowego, najechanie od tyłu.

Abstract

The aim of the paper is to present extraordinary effects of truck rear bumper being broken, which resulted in a secondary impact against the rotating rear wheel of the semi-trailer.

Key words

Road accident, truck rear bumper, impact from the rear.

14. R. Lambourn, J. Manning

Prowadzenie pojazdu z ciałem zaklinowanym pod nadwoziem	197
Driving a car with a body wedged underneath	206

Streszczenie

Zdarza się, że w wyniku potrącenia pieszego przez samochód lub celowego najechania przez pojazd, pieszy zostanie wciągnięty lub zaklinowany pod samochodem, a następnie przemieszczony na znaczną odległość. Kierowca zazwyczaj twierdzi, że był nieświadomy obecności osoby pod nadwoziem. W artykule opisano badania przeprowadzone przez autorów po jednym z takich incy-

dentów, w celu ustalenia, jakich odczuć może w takiej sytuacji doświadczyć kierowca. Autorzy opisują również dwa przypadki własnych subiektywnych odczuć doznanych w takim przypadku. W trzech opisywanych zdarzeniach stwierdzono, że zaklinowanie pieszego pod pojazdem nie ma wyraźnego wpływu na jazdę na mokrej nawierzchni, a kierowca może nie być świadom obecności ciała pod pojazdem, zwłaszcza, gdy jest w stanie upojenia lub jest bardzo wzburzony z powodu jakiegoś wydarzenia.

Słowa kluczowe

Pieszy, zaklinowane ciało, najechanie.

Abstract

It occasionally happens that, following a collision between a car and a pedestrian or in a deliberate assault with a motor vehicle, that the pedestrian comes to be caught or wedged beneath the car, and the driver then travels on for a considerable distance, afterwards claiming to have been unaware of the presence of the person. This paper describes the tests performed by the authors following one such incident to determine what the driver might experience. Two previous incidents investigated in a more subjective fashion by the first author are also described. The finding in all three investigations is that having a body wedged underneath a car does not have a pronounced effect on the driving, on a wet road at least; and that a driver might well not be aware of its presence, particularly if he is inebriated or very agitated due to some alarming event.

Key words

Wedged body, pedestrian, assault, vehicle handling.

15. A. Lewandowski

Analiza dynamiki ruchu płaskiego samochodu osobowego na podstawie geometrycznych cech śladów zarzucania	207
Analysis of car planar motion dynamics, based on skidding traces geometric features	214

Streszczenie

W artykule opisano przebieg drogowego eksperymentu zarzucania samochodu osobowego na asfaltowej nawierzchni. Wyniki pomiarów geometrycznych cech śladów zarzucania i dynamicznych cech pojazdu wykazały, że istnieje korelacja pomiędzy kierunkiem prążków śladu zarzucania, a kierunkiem wektora przyspieszenia środka masy pojazdu. Pozwala to na oszacowanie wartości przyspieszenia hamującego samochodu w miejscu pomiaru prążków śladu. Wykonanie eksperymentu zarzucania samochodu w dwóch wariantach: z jednoczesnym hamowaniem pojazdu i bez hamowania wykazało, że użycie hamulców w czasie zarzucania istotnie wpływa na promień krzywizny śladu.

Słowa kluczowe

Zarzucanie samochodu, prążki śladu zarzucania, czujniki przyspieszeń z piezogyroskopami, wypadek drogowy.

Abstract

The paper presents a road experiment of car skidding on an asphalt surface. The results of the measurements of geometric characteristics of skidding traces and dynamic features of the vehicle have proved that there is a correlation between the direction of skidding traces streaks and the direction of vehicle c.o.g. acceleration vector. This enables an assessment of vehicle braking deceleration values in the place of traces streaks measurement. Two skidding experiments: one with vehicle braking, the other one without, have proved that the application of brakes during skidding significantly affects the traces curvature radius.

Key words

Skidding, skidding marks streaks, acceleration sensors with piezogyroscopes, road accident.

16. A. Mitunevicius, V. Mitunevicius, S. Nagurnas

Badania hamowania pojazdów w warunkach miejskich	215
Car braking tests in urban traffic conditions	223

Streszczenie

W referacie przedstawiono problemy związane z hamowaniem pojazdów w warunkach miejskich, w sytuacjach, w których pojazdy pokonują skrzyżowanie ulic w chwili zmiany sygnałów świetlnych. Przy badaniu powstających wówczas wypadków, ekspert musi często ustalić i obliczyć niezbędną najmniejszą odległość wystarczającą do zahamowania w sposób „niegwałtowny”. Autorzy przeprowadzili szereg testów hamowania, których celem było ustalenie odpowiedniej wartości opóźnienia hamowania. Przeprowadzono szereg hamowań przy intensywnym ruchu ulicznym, aż do zatrzymania pojazdu, w sytuacji, gdy na sygnalizatorze pulsowało zielone światło, a pojazd znajdował się w różnej odległości od skrzyżowania. Pomiary prowadzono z wykorzystaniem kamery wyposażonej w decelerometr, a wyniki każdorazowo porównywano z wartościami zarejestrowanymi przez urządzenie *XL Meter*. Równolegle intensywność hamowania była opisywana przez kierowcę, a ponadto rozpytywano pasażerów pojazdu o odczucia, związane z intensywnością a hamowania. Wyniki tych badań pozwalają stwierdzić, że opóźnienie uznawane jeszcze za „niegwałtowne” wyrażało się wartością poniżej $4,0 \text{ m/s}^2$ i w zasadzie tę wartość autorzy zalecają do przyjmowania jako wartość graniczną.

Słowa kluczowe

Hamowanie „niegwałtowne”, hamowanie nagłe, eksperyment, opóźnienie hamowania.

Abstract

The paper presents some car braking problems in urban conditions. In urban traffic often happen situations, when street crossings are being passed across by cars at the moment, when traffic lights are being changed. Requirements of the rules of the road allow continuing passing the crossroad, if it is impossible without emergent braking to bring the car to a stop after the yellow traffic light lights up or the pointsman rears his hand. Therefore during examination of road accidents experts often must investigate road situations and calculate the braking distance for a case of not emergent braking. There is some lack of publications describing values of deceleration which must be used in calculations for such braking. Thus with the goal of evaluation of numerical values for such braking there were carried out experiments of car braking under urban conditions.

The first stage of the experiments was braking at real urban road situations with intensive traffic in streets (car stopping at traffic lights). Braking was executed with the car approaching to a crossroad with the green blinking traffic light for different distances to the crossroad, thus braking intensity was different. Measurements were performed with the device “GPS autocam 1G”, its indications were compared with results, measured and saved in the memory of the device “XL Meter”. Braking efficiency was subjectively estimated by a skilled driver. The second stage of the experiments was inquiry of car passengers (most of them had driver’s license) concerning the braking intensity.

The results of this work allow making of proposal to consider as not emergent deceleration the one less than 4.0 m/s^2 and to use the value in practice for examination of road accidents.

Key words

Traffic accident, experiment research, sudden braking, deceleration, research of a traffic accident.

17. A. Moser, H. Steffan, I. Ciglaric

Metoda Elementów Skończonych w programie <i>PC-Crash</i> 10.0. Zastosowanie w rekonstrukcji wypadków	225
The Finite Element calculation module in <i>PC-Crash</i> 10.0. Application of FE calculations in accident reconstruction	241

Streszczenie

W artykule przedstawiono nowy moduł wprowadzony do programu *PC-Crash* 10.0, który umożliwia wykonanie obliczeń z zakresu mechaniki strukturalnej za pomocą Metody Elementów Skończonych (*MES*). Przedstawiono teoretyczne cechy modelu oraz zaprezentowano typowe przykłady zastosowania. Opisano walidację, dokonaną przy pomocy wyników prób zderzeniowych. Większość programów wykorzystywanych aktualnie w rekonstrukcji wypadków ma bardzo zawężone możliwości analizy deformacji pojazdów lub ich elementów. Wynikają stąd znaczne ograniczenia co do analizy energii deformacji jako funkcji odkształceń. Metoda Elementów Skończonych umożliwia wypełnienie tej luki. Jej zastosowanie pozwala obliczać z dużą dokładnością siły kontaktowe, odkształcenia i wynikające z nich opóźnienia, dla znanych parametrów geometrycznych i stałych materiałowych. Program *PC-Crash* 10.0 stawia do dyspozycji moduł *MES*, umożliwiający wykonanie takich obliczeń w programie do rekonstrukcji wypadków drogowych.

Słowa kluczowe

PC-Crash 10.0, metoda elementów skończonych, przykłady, walidacja, wypadki drogowe.

Abstract

The paper presents a new finite element (*FE*) module for structural mechanics calculations in *PC-Crash* 10.0. The theory of the models and typical applications are discussed. The model validation is presented as well as using a set of well-defined crash tests. Currently most programs used in accident reconstruction cannot produce detailed information about the deformation of vehicles and other parts well. Thus predictions about deformation energy in correlation with deformations can only be estimated with some limitations regarding the accuracy. Also for such estimations we need a huge database of experimental results, which are comparable with the problem we are considering. Additional possibilities to numerically discuss deformations of vehicles and other parts in a crash accident can therefore close the gap between real life accidents and available experimental results in terms of better accuracy. Using *FE* method and related calculations, contact forces, deformations as well as deformation energy can be calculated at a high accuracy for a known geometry, material properties and specific load case. *PC-Crash* 10.0 closes this gap with integrating an *FE* module and related numerical methods into the accident reconstruction process.

Key words

Finite elements module, *PC-Crash* 10.0, accident reconstruction.

18. R. Owsiański

Wskaźniki korekcyjne do obliczania pracy deformacji nadwozi przy niepełnym pokryciu zderzeniowym	243
Correction factors for calculation of vehicle body deformation in offset crash	257

Streszczenie

W referacie przedstawiono metodykę postępowania przy obliczeniach pracy deformacji nadwozi samochodów osobowych w szczególnych przypadkach zderzeń z niewielkim pokryciem. Wykorzystano wyniki testów zderzeniowych do wyznaczenia wskaźników sztywnościowych w zderzeniach z pionową przeszkodą. Porównano deformacje ze zderzeń obrysowych ze zbliżonymi testami.

Słowa kluczowe

Analiza wypadków drogowych, oszacowanie pracy deformacji, wypadki drogowe.

Abstract

The article presents a procedure of car body deformation work calculations in special cases of offset crashes. The results of crash tests have been used to determine rigidity factors in collisions with a vertical obstacle. Offset crash deformations have been compared with those obtained in similar tests.

Key words

Road accident analysis, deformation work assessment.

19. S. Pytel

Prędkość w praktyce opiniowania wypadków drogowych	259
Speed in the practice of road accident expert analysis	270

Streszczenie

Wyznaczenie wartości prędkości uczestnika wypadku jest ważnym elementem opinii z zakresu zdarzeń drogowych. Jednakże często wyznaczenie samej tylko prędkości nie wyczerpuje zagadnień, o które pyta organ procesowy w postanowieniu. Pytania organów procesowych mają bowiem m.in. wyjaśnić, czy uczestnik jechał z prędkością dopuszczalną, albo bezpieczną. Jaka jest np. prędkość dopuszczalna w miejscach wymagających od kierowcy zachowania szczególnej ostrożności? Referat oczywiście nie podaje żadnych wartości. Opracowanie, oparte o rzeczywiste przykłady, wskazuje, jak ważne jest zmniejszenie prędkości w okolicznościach, które wymagają zachowania szczególnej ostrożności. Opiniowanie w tym zakresie jest bardzo niejednolite. W szczególności, w opiniowaniu można zauważyć, że problem dopuszczalnej prędkości jest często upraszczany do wartości administracyjnie wskazanej znakiem drogowym. Opiniujący niejednokrotnie upraszczają sobie w ten sposób opinię, gdyż badanie, czy uczestnicy zdarzenia nie przekroczyli prędkości dopuszczalnej, albo bezpiecznej w danych okolicznościach, najczęściej nie jest łatwym zadaniem.

Słowa kluczowe

Prędkość, opinia, zdarzenie drogowe, szczególna ostrożność.

Abstract

The paper deals with the problem of determination of accident participant's speed as an important element of expert reports on road accidents. The author points out that speed determination itself is not sufficient to answer the questions asked by the court. The questions are to explain whether the participant was driving at an allowable and/ or safe speed. The paper, based on real examples, proves how important it is to reduce speed adequately to the circumstances that require special caution. In the author's opinion, in actual practice the issue of allowable speed is often reduced to the value determined administratively by the road sign. In this way experts make their task of report preparation simpler because most frequently checking whether in the given circumstances the accident participants exceeded the allowable or safe speed is not an easy matter.

Key words

Speed, expert report, road accident, special caution.

20. A. Reza, P. Ciępka

Przyczepność opon na jezdniach pokrytych produktami ropopochodnymi	271
Tyre adhesion on petrochemicals covered road surface	280

Streszczenie

Referat przedstawia wyniki badań opóźnienia hamowania samochodu osobowego z włączonym i wyłączonym układem ABS na suchej i na mokrej nawierzchni asfaltowej, zanieczyszczonej substancjami ropopochodnymi. Szczególną uwagę zwrócono na możliwość rozpoznania zanieczyszczenia jezdni przez kierowców zbliżających się do miejsca, w którym znajduje się zanieczyszczenie.

Słowa kluczowe

Przyczepność, opóźnienie hamowania, benzyna, olej napędowy, olej silnikowy.

Abstract

The aim of the paper is to present the results of studies on braking deceleration of a car with the ABS on and off on a dry and wet asphalt road surface covered with petrochemicals. The authors focused on the possibility of drivers to identify the type of contaminant on approaching the place contaminated.

Key words

Road-tire adhesion, braking deceleration, petrol, diesel oil, engine oil.

21. J. Unarski, W. Wach, P. Ciępka

Widoczność przeszkód w nocy – pomiary systemem LMK	281
Obstacle visibility at night – LMK measurements	297

Streszczenie

Autorzy przeprowadzili w nocy pomiary luminancji nieoświetlonych przeszkód oraz tła z użyciem nowego systemu *LMK*, a następnie obliczali parametry widoczności, tj. progowej różnicy luminancji, która jest potrzebna do zauważenia obiektu w warunkach obserwacji dynamicznej (tj. podczas jazdy). Obliczenia przeprowadzono kilkutorowo, z uwzględnieniem wpływu olśnienia światłami samochodów jadących z przeciwnej strony. Następnie rezultaty porównano z wynikami innych badań empirycznych. Zaproponowano procedurę badań widoczności z wykorzystaniem systemu *LMK* oraz opracowanego przez autorów własnego programu komputerowego do wieloparametrowego obliczania przewidywanej odległości zauważenia przeszkody. Zauważono szczególną przydatność tego systemu w złożonych warunkach drogowo-atmosferycznych.

Słowa kluczowe

Wypadki w nocy, luminancja, natężenie oświetlenia, widoczność.

Abstract

The authors performed night measurements of unlit obstacles and background using the *LMK* system and next calculated visibility parameters, i.e. luminance threshold difference necessary for object discernment while driving. The calculations were made in various ways, including the effect of glare by the lights of the oncoming cars. The results were compared with those of other empirical investigations. A visibility studies procedure has been proposed, using the *LMK* system and a computer program, developed by the authors, for multi-parameter calculation of expected obstacle discernment distance. The procedure has been found particularly useful in complex road and atmospheric conditions.

Key words

Accidents at night, luminance, illuminance, visibility.

22. A. Vemola, R. Sedlak

Nieuwaga przyczyną wypadku drogowego. Wypadek czesko-słowackiej pop star	299
Distraction as a cause of the traffic accident of a Czech-Slovak pop star	308

Streszczenie

Artykuł opisuje procedurę dowodu z opinii biegłego w sprawie wypadku, w którym uczestniczyła popularna osoba. W sprawie wydawało opinie trzech biegłych oraz uczestniczył jeden ekspert od wyceny pojazdów. Artykuł opisuje miejsce wypadku oraz wnioski z ekspertyzy wydanej przez Instytut Inżynierii Sądowej w Brnie. Zawiera także krótki opis błędu w ekspertyzie przygotowanej na zlecenie obrony. Eksperci doszli do błędnych wniosków nie tylko ze względu na nieprawidłowe usytuowanie pojazdów, ale także w odniesieniu do sposobu zderzenia – korelacji uszkodzeń.

Słowa kluczowe

Ślad zarysowania, korelacja uszkodzeń, ruch po zderzeniu, pozycja zderzeniowa.

Abstract

The article describes the process of expert evidence in a famous person's accident. The reports were made by three experts and one forensic institute. In the paper the place of accident and the findings of the Institute of Forensic Engineering in Brno are described. Also a brief explanation of errors in the expert reports prepared for the pre-trial procedure and for defence is given. The experts reached the wrong conclusions mainly because they incorrectly set the collision position of vehicles, first in relation to the scratch mark left on the road and, second, with regard to damage correspondence of vehicles.

Key words

Scratch mark, damage correspondence, post collision motion, collision position.

23. J. Zębala, W. Wach, P. Ciępka, R. Janczur

Możliwość zastosowania programu <i>PC-Crash</i> do symulacji ruchu samochodu osobowego z obniżonym ciśnieniem w oponach	309
Simulation in <i>PC-Crash</i> program of car motion with reduced tyre pressure	323

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań ruchu samochodu osobowego z obniżonym i usuniętym ciśnieniem w oponach. Obejmowały one: badania stanowiskowe pojazdu, parametryzację jego modelu matematycznego, testy drogowe zmiany pasa ruchu i symulacje w programie *PC-Crash*. Testy drogowe polegały na wykonywaniu przejazdów po torze krzywoliniowym, przy obniżonym i całkowicie usuniętym ciśnieniu w oponach. W obliczeniach symulacyjnych zastosowano liniowy model opony, jako najłatwiejszy do parametryzacji w codziennej praktyce eksperta. Wyniki symulacyjne porównano z eksperymentalnymi i sformułowano wnioski praktyczne.

Słowa kluczowe

Omijanie, obniżone ciśnienie, brak ciśnienia, symulacje, *PC-Crash*, liniowy model opony.

Abstract

In the paper the results of a car movement with reduced and no tyre pressure have been presented. The aim was achieved by performing stand and road tests. The stand tests were carried out for parameterization of the mathematical model of the subject of the research – a passenger car. The road tests were performed including the bypassing manoeuvre driving a car with reduced and no tyre pressure. Next, simulations in *PC-Crash* were done, and the results were compared with those obtained in experiments.

Key Words

Bypassing manoeuvre, reduced tyre pressure, no tyre pressure, simulation, *PC-Crash*, linear tyre model.

24. J. Zębala, P. Ciępka

Wizualizacja w programie <i>PC-Crash</i> ruchu autobusu w czasie zderzenia z pojazdem szynowym	325
Visualisation in a <i>PC-Crash</i> program of a bus motion during a crash test with a rail vehicle	331

Streszczenie

W artykule przedstawiono wykonane platformą pomiarową *Pocket DAQ* wyniki pomiarów ruchu autobusu w czasie jego zderzenia z pojazdem szynowym i wizualizację tych wyników w programie *PC-Crash*. Przedstawione tu wyniki są uzupełnieniem wyników zamieszczonych w artykule pt. *Test zderzeniowy pojazdu szynowego z autobusem*, opublikowanym w numerze 10/1012 „Paragrafu na Drodze”.

Słowa kluczowe

Wizualizacja, platforma pomiarowa *Pocket DAQ*, program *PC-Crash*.

Abstract

The paper presents the results of a bus motion during a crash with a rail vehicle, measured by *Pocket DAQ* apparatus and visualization of the results in *PC-Crash program*. The presented analyses are a supplement to the article “*Crash test of a rail vehicle with a bus*”, published in Paragraph on the Road, No 10/2012.

Key Words

Visualisation, *Pocket DAQ*, *PC-Crash*.

25. R. M. Ziernicki

Biegli sądowi w wymiarze sprawiedliwości w Stanach Zjednoczonych	333
Expert witnesses in the USA justice system	338

Streszczenie

Autor prezentuje podstawowe zasady i wymogi dotyczące wyboru i pracy biegłego w systemie prawnym w Ameryce. Omawia sposób jego kwalifikacji, obowiązujące standardy, prowadzenie badań, przygotowanie opinii oraz końcowe zeznania w sądzie. Autor skupia się na biegłych sądowych biorących udział w procesach cywilnych i wykazuje różnice w pracy biegłego w Polsce i w Ameryce.

Słowa kluczowe

Biegły sądowy w USA, standard Frye’a, standard Dauberta, ława przysięgłych, zeznanie w czasie procesu.

Summary

The author presents basic elements and terms related to work of an expert witness in the USA justice system. The process of qualification of an expert witness, investigating methods, written report and court testimony is presented. Fundamental differences between an expert witness in Polish and USA justice system are shown. The author is focusing on expert witnesses in civil litigation.

Key words

Expert witness, *Daubert*, *Frye*, jury, court testimony.

26. R. M. Ziernicki, A. G. Leiloglou

Nowe technologie w opiniodawstwie w USA	339
New technologies in expert opinion preparation in the USA	349

Streszczenie

Autorzy, eksperci praktykujący w USA, prezentują nowe technologie stosowane w opiniodawstwie w Stanach Zjednoczonych. Wśród tych technologii są takie, jak: mapowanie *Google Maps*, laserowe skanowanie wysokiej rozdzielczości, *Motion Capture (Mocap)*, *123D Catch*, Videofotogrametria – korekcja optyki, interaktywna animacja, fotorealistyczna animacja. Autorzy, na wielu przykładach, prezentują możliwości stosowania tych technik i korzyści płynące z ich stosowania.

Słowa kluczowe

Nauki sądowe, Google, *High-Definition Laser Scanning*, Motion capture (or Mocap), 123D Catch, *Surveillance Videogrammetry – Lens Distortion Correction*, *Interactive Animations*, *Realistic Animations*.

Abstract

The authors, experts practicing in the USA, present new technologies used in expert reports preparation in the USA. These technologies include *Google* mapping, high definition laser scanning *Motion Capture*, *123D Catch*, *Videophotogrammetry* – lens distortion correction, interactive animation, photorealistic animation. Using numerous examples the authors present the potential of these technologies and advantages of their application.

Key words

Forensic sciences, Google, High-Definition Laser Scanning, Motion capture (or Mocap), 123D Catch, *Surveillance Videogrammetry – Lens Distortion Correction*, *Interactive Animations*, *Realistic Animations*.