



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2015

STUDIUL EXPERIMENTAL AL COMPORTĂRII CAROSERIILOR AUTOVEHICULELOR DE TRANSPORT PERSOANE

Nicolae Marian ȚIGĂNAȘU, Tiberiu Ștefan MĂNESCU

EXPERIMENTAL STUDY OF THE BEHAVIOR OF PASSENGER VEHICLE BODIES

It can be affirmed that the movement has emerged with the advent of motor transport. If the early use of these means of transport, traffic accidents is produced with low frequency, at the present time, due to the unprecedented increase in traffic, traffic accident has become an acute social problem. As a result, over time, it has acted in the following three major directions: the traffic Regulation by a legal system, increase the level of performance of active safety provided by the motor vehicle, increasing the level of passive safety performance ensured by the motor vehicle.

Keywords: experimental study, bodywork, vehicle

Cuvinte cheie: studiul experimental, caroserie, autovehicul

1. Generalități

Se poate afirma că accidentul de circulație a apărut odată cu apariția mijloacelor de transport cu motor. Dacă la începuturile folosirii acestor mijloace de transport, accidentele de circulație se produceau cu frecvență mică, la ora actuală, urmare a intensificării fără precedent a traficului, accidentul de circulație a devenit o problemă socială acută. Ca urmare, de-a lungul timpului, s-a acționat în următoarele trei direcții majore:

- *Reglementarea circulației rutiere printr-un sistem legislativ.* Fundamentul sistemului legislativ amintit îl constituie regulile de circulație, concepute astfel încât respectarea lor să conducă la diminuarea numărului de accidente de circulație, precum și a consecințelor acestora.

- *Creșterea nivelului de performanță a securității active asigurată de către autovehicul.* În acest context, concepția, proiectarea și realizarea autovehiculelor au evoluat mult, astfel încât, la ora actuală, soluțiile constructive ale autovehiculelor sunt satisfăcătoare pentru numeroasele probleme ale securității active.

- *Creșterea nivelului de performanță a securității pasive asigurată de către autovehicul.* Nivelul de performanță a securității pasive asigurată de autovehicul este caracterizat, în primul rând, prin capacitatea de rezistență la impact a structurii acestuia. În acest sens, se au în vedere situațiile posibile în trafic, în care se poate produce o solicitare cu șoc a structurii de rezistență a autovehiculului: *coliziunea* (frontală, laterală, în spate) sau *răsturnarea*.

2. Avantajele și dezavantajele metodelor experimentale pentru evaluarea comportării caroseriilor autovehiculelor destinate transportului de persoane

Este cunoscut că orice structură de rezistență se consideră a fi optimă dacă satisface dezideratul de a asigura *rezistența mecanică impusă cu costuri minime de fabricație, exploatare și întreținere*.

Practic, evaluarea experimentală se folosește pentru atingerea următoarelor obiective:

- testarea conformității unor structuri candidat rezultate în urma unui proces având o etapă de proiectare, urmată de execuția fizică a structurii;
- validarea folosirii metodelor numerice de calcul (metoda diferențelor finite, metoda elementelor finite), pentru analiza conformității unor structuri candidat virtuale, rezultate în urma proiectării asistate de calculator a acestora.

Avantajul major al evaluării experimentale a conformității structurilor de rezistență ale autovehiculelor de transport urban este acela al *eliminării tuturor ipotezelor simplificatoare* care, inevitabil, trebuie adoptate în cazul evaluării prin calcul a conformității acestor structuri. În acest context, principalul beneficiu al experimentării este eliminarea ipotezei privind comportarea materialelor. Structurile de

rezistență ale autovehiculelor de transport urban, supuse unor șocuri mecanice reglementate, au întotdeauna deformații remanente, fapt ce confirmă depășirea limitei de curgere a materialului.

Un alt avantaj al evaluării experimentale a conformității structurilor de rezistență ale autovehiculelor de transport este dat de *posibilitatea studierii comportamentului îmbinărilor* (de regulă, îmbinări rigide, prin cordoane de sudură) din nodurile structurale. Se precizează că îmbinările sudate dintre elementele structurale ale caroseriilor autovehiculelor de transport urban au o importanță deosebită, deoarece, eventualele cedări prin rupere se produc prin ruperea cordoanelor de sudură din nodurile structurii.

De regulă, evaluarea experimentală a conformității structurilor de rezistență ale autovehiculelor de transport urban urmărește caracterizarea acestora pe baza deformațiilor remanente pe care le prezintă structura de rezistență după producerea șocului mecanic reglementat. Dacă experimentul urmărește și studiul unor fenomene fizice care se produc pe durata șocului, durată care este de ordinul sutimilor de secundă, testarea experimentală prezintă și dezavantajul dificultății de observare și măsurare a fenomenelor fizice vizate.

3. Fundamentarea studiilor experimentale ale caroseriilor autobuzelor și microbuzelor

Analiza statistică a accidentelor în care sunt implicate autovehiculele destinate transportului urban (în special autobuze, microbuze, troleibuze) este, cu siguranță, calea cea mai realistă și eficientă pentru stabilirea și definirea testelor experimentale care urmează a fi realizate în laborator pentru evaluarea conformității din punct de vedere al asigurării siguranței pasive de către caroseriile acestor autovehicule.

Accidentul rutier este și rămâne o importantă problemă, la nivel global, regional și național. Deși statisticile arată că transportul oamenilor folosind autovehicule din clasa autobuzelor, reprezintă cel mai sigur mod de transport, totuși, la nivel european circa 20000 de astfel de mijloace de transport sunt implicate în accidente rutiere cu consecințe grave, constând în răniri grave sau decese. La nivel european, anual, se înregistrează în jur de 30000 de cazuri de răniri grave și 150 de decese provocate de astfel de accidente rutiere.

În acest context, ca urmare a creșterii alarmante a numărului de accidente rutiere în întreaga lume, în anul 2010, Organizația Națiunilor Unite a adoptat Rezoluția 64/255, prin care deceniul 2011-

2020 a fost proclamat *Deceniul acțiunii pentru siguranța traficului rutier*. Obiectivul acțiunilor planificate în perioada 2011-2020 este acela de a stopa tendința de creștere a numărului de decese provocate de accidentele rutiere și de salva circa 5 milioane de vieți.

La nivel european, pentru perioada 2001-2010, a fost elaborat un plan de măsuri care a avut ca obiective creșterea siguranței participanților la trafic și reducerea la jumătate a numărului de decese cauzate de accidentele rutiere. Rezultatele aplicării acestui plan au fost sub așteptări, numărul de decese cauzate de accidentele rutiere din Uniunea Europeană scăzând doar cu 35 %. Ca urmare, în anul 2010, Comisia Europeană a luat decizia de a aborda noi orientări pentru perioada 2011–2020, menținând obiectivul principal, de reducere a deceselor cauzate de accidentele rutiere cu 50 % față de perioada anterioară.

În acest sens a fost elaborat și comunicat de Comisia Europeană a unui program detaliat de siguranță rutieră pentru perioada 2011–2020. Planul prevăzut, de reducere cu 50 % a numărului victimelor accidentelor rutiere la nivelul Uniunii Europene în perioada 2001-2010 nu a fost prevăzut în politicile publice din România.

Statisticile arată că în majoritatea țărilor, autovehiculele din clasa autobuzelor nu reprezintă partea cea mai însemnată a parcului de autovehicule la nivel național. Mai mult, în ultimele decenii s-a înregistrat o tendință de descreștere a numărului de astfel de autovehicule, pe fondul creșterii fără precedent a numărului de automobile.

Accidentele în care sunt implicate autovehiculele destinate transportului în comun, sunt accidente grave, prezentând un important risc. Riscul mare pe care îl prezintă un accident rutier în care este implicat un autovehicul destinat transportului în comun este dat de faptul că într-un astfel de accident sunt implicate mult mai multe persoane decât în cazul unui accident în care este implicat un automobil.

Totodată, statisticile arată că accidentele cele mai grave în care sunt implicate autobuzele, microbuzele și autocarele, sunt accidentele în care autovehiculul se răstoarnă.

Astfel de accidente, deși nu sunt cele mai numeroase, urmând, în general, după accidentele produse prin coliziune frontală și laterală, prezintă, cu siguranță, riscul cel mai mare, deoarece *toți ocupanții habitaclului sunt direct afectați pe toată durata accidentului*.

Având în vedere toate cele expuse anterior, apare clar faptul că unul din cele mai relevante teste privind securitatea pasivă a unui

autovehicul din clasa autobuzelor, este **testul privind asigurarea siguranței pasive în cazul răsturnării laterale a autovehiculului**.

4. Studiul experimental privind răsturnarea unei caroserii de microbuz

În conformitate cu reglementările în vigoare, din punct de vedere al structurii supusă testului experimental, sunt acceptate următoarele tipuri de teste experimentale în evaluarea comportării caroseriilor în cazul impactului produs prin răsturnare laterală:

- **Testul experimental de tip A** este cel mai relevant, deoarece folosește o mașină întreagă și manechine care pot oferi o imagine a dinamicii corpului uman în timpul răsturnării. Folosirea manechinelor este utilă nu atât pentru evaluarea capacității de rezistență la impact a structurii de rezistență a caroseriei, cât, mai ales, pentru determinarea pozițiilor optime de amplasare a elementelor cu rol de atenuare a efectelor șocului (airbag-uri, capitonaje etc.), precum și a elementelor care pot provoca leziuni, acestea fiind necesar a fi plasate, pe cât posibil, în afara zonelor ce prezintă riscuri în acest sens. Acest tip de test este folosit cu precădere de către producătorii de autovehicule, în vederea definitivării modelului ce urmează a fi produs în serie și este cel mai costisitor. Datorită costurilor mari induse, chiar producătorii de autovehicule apelează la un număr limitat de astfel de teste.

- **Testul experimental de tip B** este mai puțin costisitor decât testul de tip A, fiind folosit doar pentru evaluarea comportamentului caroseriei în cazul impactului produs de răsturnarea laterală a autovehiculului. Ca urmare, nu este necesară folosirea manechinelor. Mai mult, se pot folosi caroserii parțial echipate, fără însă a fi afectată capacitatea de rezistență la impact a structurii. Deoarece obiectul studiului experimental este caroseria autovehiculului, este posibilă folosirea unei caroserii preluată de pe un autovehicul avariat, singura condiție fiind aceea ca avariile acestuia să nu fi afectat și capacitatea de rezistență la impact a structurii caroseriei.

- **Testul experimental de tip C** este cel mai puțin costisitor dintre toate cele trei tipuri de test, însă rezultatele experimentale sunt mai puțin relevante în ceea ce privește comportamentul întregii caroserii, odată ce testul experimental folosește doar o parte a structurii

de rezistență a acesteia. Singura restricție referitoare la proveniența părții structurii supusă testului experimental este aceea ca zona caroseriei din care este prelevată să nu fi suferit avarii care să fi afectat structura de rezistență. Acest tip de test este folosit mai ales pentru evaluarea comportării la solicitările produse prin impact a îmbinărilor dintre elementele structurale ale structurii de rezistență a caroseriei.

5. Concluzii

■ Accidentul rutier este și rămâne o importantă problemă, la nivel global, regional și național. Deși s-au făcut pași importanți în direcția reducerii incidenței și a efectelor accidentelor rutiere, totuși, sunt necesare, în continuare, măsuri pentru stoparea tendinței de creștere a numărului de accidente rutiere și chiar de inversare a acestei tendințe.

■ Deși statisticile arată că transportul oamenilor folosind autovehiculele din clasa autobuzelor, reprezintă cel mai sigur mod de transport, totuși, la nivel european circa 20000 de astfel de mijloace de transport sunt implicate în accidente rutiere cu consecințe grave, constând în răniri grave sau decese. În acest context, la nivel european, anual, se înregistrează în jur de 30000 de cazuri de răniri grave și 150 de decese provocate de astfel de accidente rutiere.

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * www.detik.com

[2] * * * Department for Transport - <https://www.gov.uk/government/publications/>

[3] * * * [www.accidents.de.voiture – statistiques et comparaisons.htm](http://www.accidents.de.voiture-statistiques-et-comparaisons.htm)

Dr.Ing.dipl. Nicolae Marian ȚIGĂNAȘU
S.C. T.P.S.U.T.MH.S.A.
membru AGIR
e-mail: tiganasu_marian@yahoo.com

Prof.univ.Dr.Ing Tiberiu Ștefan MĂNESCU
U.E.M. REȘIȚA, membru AGIR
e-mail: t.manescu@uem.ro