

**SUMMARIES
REZIMEA**

**¹THEORETICAL ANALYSIS OF UNPROFESSIONAL REPAIRS ON
QUALITY AND SAFETY OF ROAD VEHICLES USING
FINITE ELEMENT METHODS**

E. C. Chirwa, G. K. Chinnaswamy, E. Matsika, S. Nowpada, The Bolton Automotive & Aerospace Research Group (BAARG), University of Bolton, UK

F. A. Berg, F. Leimbach, DEKRA Automobil GmbH, Technology Center, Stuttgart, Germany

UDC: 656.08:004.658.2
614.86+656.08]:519.6
629.083.001.73

Abstract

Unprofessional repairs carried out on a car body significantly affect the quality of structural collapse rating and the safety of occupants. In a well repaired car body using OEMs' own repair methodologies and procedures, occupants have a greater chance of surviving an accident with minor or no injuries. While in unprofessionally repaired vehicles using poor workmanship, the risk of occupants sustaining serious injuries above MAIS 2+ is high. In this modern age of new sophisticated material use and advanced production techniques employed by OEMs, it is increasingly important to emphasize the need to maintain quality repairs, hence assure the survivability of occupants.

This paper contributes to the understanding of this problem and how it could be alleviated through the employment of good calibrated repair workmanship of structural components and assemblies using Finite Element Models (FEM). Using typical inclusion of bad spot welding, irregular pitching, unconnected open sections and missing cell shell structures, the FE analyses show the potential of short comings in the overall performance of the vehicle body structures with capability to cause serious injury to occupants.

The FE analyses also show how one can crash assess a car by virtual testing. A typical case study of poorly repaired car is subjected to frontal impact offset at 40% with collision velocity of 64kph replicating the Euro NCAP protocol and procedures. The virtually tested vehicle was involved in a pole-to-side impact scenario, then repaired and thereafter tested under 40% offset rigid barrier condition. The results show degradation in load paths, diminishing resistance, alternate deformation characteristics and sporadic change of stress within the car body.

Key words: Finite element of repaired car, crashworthiness, occupant protection, virtual test, crash simulation, unprofessional repair, impact analysis

¹ Received: July 2009
Accepted: August 2009

Primljen: Jul 2009.god
Prihvaćen: Avgust 2009.god

TEORETSKA ANALIZA UTICAJA NESTRUČNIH POPRAVKI NA KVALITET I BEZBEDNOST PUTNIČKIH VOZILA PRIMENOM METODE KONAČNIH ELEMENATA

UDC: 656.08:004.658.2

614.86+656.08]:519.6

629.083.001.73

Rezime

Ne stručne popravke koje se vrše na karoseriji vozila značajno utiču na kvalitativnu ocenu loma konstrukcije kao i na samu bezbednost putnika. Kod karoserija kod kojih je prepravka odradjena valjano koristeći metode i procedure originalnih proizvođača (OEM), putnici imaju veću šansu da prežive nesreću sa minimalnim povredama ili čak bez bilo kakvih povreda. Dok u slučaju kada se na vozilu vrše popravke sa nedovoljno stručnosti, rizik od ozbiljnih povreda putnika iznad MAIS2+ je prilično visok. U ovo savremeno doba primene novih sofisticiranih materijala i naprednih proizvodnih tehnologija implementirane od strane proizvođača originalne opreme (OEM-a), veoma je značajno naglasiti potrebu za kvalitetnim održavanjem i popravkama pošto se tako osigurava život putnika.

Ovaj rad je zapravo doprinos kako razumevanju ovog problema tako i njegovom ublažavanju pomoću dobro odradjениh popravki na konstruktivnim delovima i sklopovima primenom Metode Konačnih Elemenata (FEM). Koristeći tipične primere lošeg tačkastog zavarivanja, nepravilnog koraka, nepovezanih otvorenih preseka i ljuskastih konstrukcija sa nedostajućim čelijama (tj. greškom u materijalu), metoda konačnih elemenata ukazuje na slabe tačke u sveukupnim performansama karoserijske konstrukcije vozila koje mogu dovesti do ozbiljnih povreda putnika.

Takođe, ova metoda pokazuje kako se može izvršiti procena cresh testa vozila i to virtualnim putem. Tipičan primer je ispitivanje loše popravljеноg vozila koje je izloženo čeonom udaru pomerenom za 40% pri brzini sudara od 64kph kojim se zamenjuju Euro NCAP pravila i procedure. Virtualno testirano vozilo je podvrgnuto testiranju udara u pol i bočnom udaru. Potom je izvršena njegova popravka a nakon toga je izvršeno testiranje udara u 40% ofsetovanu čvrstu barijeru. Rezultati pokazuju degradaciju u zonama opterećenja, smanjeni otpor, promenljive deformacione karakteristike i mestimične promene napona unutar karoserije vozila.

Ključne reči: konačni element popravljеноg vozila, svrsishodnost crash testova (*crashworthiness*), zaštita putnika, virtualno testiranje, simulacija crash testova, nestručne popravke, analiza sudara.