

Strukturna analiza šasije zgibnega mestnega avtobusa po MKE: uporaba metodologije na študiji primera

Dario Croccolo* – Massimiliano De Agostinis – Nicolò Vincenzi
Univerza v Bologni, DIEM – Oddelek za strojništvo, Italija

Namen tega dela je simulacija in napovedovanje odzivov konstrukcije velikega mestnega avtobusa, ki je sestavljen iz dveh šasij in lahko prevaža do 160 potnikov. Avtobus je dolg 18 m in tehta pri polni obremenitvi približno 30.000 kg. Izračunane so napetosti, deformacije in premiki konstrukcije (jeklne cevne šasije) pri različnih obremenitvah in robnih pogojih za realne delovne obremenitve avtobusa.

Cilji raziskave so bili doseženi v tesnem sodelovanju s proizvajalcem avtobusa, ki je avtorjem posredoval informacije za ustrezno določitev obremenitev in robnih pogojev. Nato je bila opravljena analiza občutljivosti parametrov MKE, kot so vrste elementov in njihove karakteristične dimenzije, ki daje ustrezen kompromis med računskim časom in natančnostjo rezultatov.

Avtorji so pri reševanju strukturnega problema na velikih sestavih izkoristili zmogljivosti sodobnih komercialnih paketov za MKE.

Analiziran je odziv okvirja na različne obremenitvene pogoje, ki se tipično pojavljajo pri delu: (i) delovanje gravitacijskega pospeška, (ii) zaviranje pri zgornji meji pojemka vozila, (iii) manevri zavijanja in (iv) torzijske obremenitve zaradi neravnin na cesti. Avtobusna šasija je izvedena kot varjen okvir, zato je bila še posebna pozornost posvečena stikom med elementi sestavov za pridobivanje zanesljivega odziva konstrukcije (togost in premiki). Komponente šasije so za časovno učinkovitejši model predstavljene kot 2D-elementi (lupinski) in kot 3D-elementi (polni kvadri ali tetraedri).

Avtobusna šasija in še zlasti njen zadnji del je izpostavljena največjim obremenitvam pri manevrih zaviranja in zavijanja. Potrebne izboljšave konstrukcije okvirja so bile določene na osnovi dovoljenega napetostnega stanja in ugotovljeno je bilo, da nekateri elementi okvirja potrebujejo ojačitve. Vse potrebne spremembe smo predlagali proizvajalcu.

Za verifikacijo rezultatov numeričnih simulacij je treba izvesti eksperimentalno analizo napetosti z merilnimi lističi.

Članek ima praktično vrednost za vsakogar, ki se ukvarja s simulacijami odziva konstrukcije velikih varjenih sestavov. V njem je predstavljen tako značilen potek dela kot tudi kritični parametri, ki jih mora konstruktor imeti pod nadzorom, če želi zanesljive rezultate za napetosti in premike.

©2011 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Keywords: avtobus, konstrukcija, okvir, šasija, študija primera, MKE