

Preiskava dinamičnega vedenja štirinožnega hidravličnega podporja pod vplivom dvojnih udarnih obremenitev

Yunyue Xie¹ – Qingliang Zeng² – Kao Jiang³ – Zhaosheng Meng³, * – Qinghai Li³ – Junming Zhang³

¹ Znanstveno-tehniška univerza v Shandongu, Državni laboratorij v Shandongu
za preprečevanje nesreč v gradbeništvu in blažitev njihovih posledic, Kitajska

² Znanstveno-tehniška univerza v Shandongu, Kolidž za strojništvo in elektroniko, Kitajska

³ Znanstveno-tehniška univerza v Shandongu, Državni laboratorij za preprečevanje nesreč v rudarstvu,
ki ga sofinancirata provinca Shandong ter Ministrstvo za znanost in tehnologijo, Kitajska

Premog je glavni primarni energijski vir na Kitajskem, hidravlična podporja pa imajo pomembno vlogo v podzemnem premogovništvu. Pogoste udarne obremenitve med rudarjenjem zlahka poškodujejo tečaje ter zmanjšajo stabilnost hidravličnega podporja. Zato je bila opravljena študija za preučitev dinamičnega odgovora hidravličnega podporja pod vplivom udarnih obremenitev in izboljšanje njegove stabilnosti.

V ta namen je bil v programskem paketu Hypermesh pripravljen togo-fleksibilni sklopljeni numerični model podporja. Osnova je toga in povezana s podlago (spodnja ploskev osnove je omejena), stropnik, ščit ter sprednja in zadnja lemniskata pa so fleksibilni. Sistem sprednjih in zadnjih stojk je modeliran z ekvivalentnim sistemom vzmeti in blažilnikov. Z uporabo nazivne statične delovne nosilnosti na modelu podporja je bila določena togost hidravličnega podporja pod statično obremenitvijo in na podlagi omenjenih rezultatov je bila nato ocenjena uporabnost modela. Sledili so udarni preizkusi hidravličnega podporja. Za boljšo simulacijo naključnosti udarnih obremenitev so bile uporabljene enojne in dvojne udarne obremenitve. Analizirane so bile sile v tečajih in vibracije sistema stojk, ko sta stropnik in ščitnik podvržena udarnim obremenitvam.

Rezultati so pokazali, da je najbolj občutljiv tečaj sprednje stojke (139,4 %), ko udarne obremenitve prenaša samo stropnik. Dinamični odgovor vseh tečajev na hidravličnem podporju (razen na zadnji stojki) doseže vršno vrednost, ko udarne obremenitve delujejo na stropnik in na ščitnik. Ko se udarne obremenitve pomikajo nazaj po ščitu, se spreminja tudi razbremenitev pritiska na tečaj.

Hidravlično podporje je mogoče obravnavati kot paralelni ročni mehanizem. Pri analizi mehanskih lastnosti takih mehanizmov je pomembna zračnost med členi. Zaradi kompleksnosti numeričnega modela in omejene računske moči so bili zgibi med deli podporja v okviru te študije modelirani kot idealni zgibi. Tak pristop seveda ne omogoča popolnega opisa realnega mehanskega odgovora hidravličnega podporja in avtorji bodo zato v prihodnje skušali oblikovati dinamični model hidravličnega podporja ob upoštevanju zračnosti v zgibih za izboljšanje teorije dinamike hidravličnega podporja.

Predmet raziskave je štirinožno hidravlično podporje. Oblikovan je bil togo-fleksibilni sklopljeni numerični model podporja za preučitev njegovih dinamičnih lastnosti. Podana je primerjava dinamičnega odgovora štirinožnega hidravličnega podporja v pogojih brez obremenitve, enojnih udarnih obremenitev in dvojnih udarnih obremenitev, s čimer je bila dokazana potreba po preučitvi dinamičnega vedenja štirinožnega podporja pod dvojnimi udarnimi obremenitvami. Odgovor tečajev na statične sile in togost podporja sta bila analizirana za primer statične obremenitve stropnika. Dinamični odgovor podporja na dvojne udarne obremenitve je bil analiziran z uporabo naključnih udarnih obremenitev stropnika in ščita. Študija tako podaja nove raziskovalne metode in pristope za analizo dinamičnih lastnosti druge mehanske opreme.

Ključne besede: udarna obremenitev, štirinožno hidravlično podporje, dvojni udarci, prenos sil, numerična simulacija, dinamične lastnosti, zveza brez zračnosti