

Analiza orientacije hidravličnega podporja na podlagi dolžine stojk

Mingfei Mu¹ – Bowen Xie¹ – Yang Yang^{1,2,3,*}

¹ Kolidž za strojništvo in elektrotehniko, Znanstveno tehniška univerza v Šandongu, Kitajska

² Državni laboratorij province Šandong za rudarsko strojništvo, Kitajska

³ Sodelovalno inovacijsko središče za pametno opremo in tehnologijo v rudarstvu, Kitajska

Obstoječe metode za nadzor in nastavljanje orientacije hidravličnega podporja vključujejo različne zaznavalne tehnologije, njihova realizacija pa je težavna zaradi nejasnih mehanizmov nadzora ter kompleksnih in mnogoštevilnih senzorjev. Za razrešitev problema nadzora in nastavljanja orientacije hidravličnega podporja je najprej vzpostavljen matematični model kinematike hidravličnega podporja po metodi ključnih označevalnih točk in model dvodimenzionalnih palic. Podan je predlog algoritma za reševanje (v smeri naprej in nazaj) orientacije hidravličnega podporja na podlagi dolžine dvojnega pogona sprednjih in zadnjih stojk. Nato je oblikovan model dinamike togih teles za simulacijo hidravličnega podporja, namenjen preverjanju teoretičnega analitičnega modela in potrditvi algoritma. Model za simulacijo togih teles je mogoče uporabiti za nadzor hidravličnega podporja. Ob upoštevanju vpliva elastičnih deformacij materiala je postavljen togo-fleksibilni sklopljeni model za simulacijo dinamike hidravličnega podporja, namenjen preučitvi vpliva elastičnih deformacij komponent na orientacijo hidravličnega podporja ter njihovih vzrokov. Na osnovi tega je bil oblikovan togo-fleksibilni sklopljeni model za simulacijo dinamike hidravličnega podporja z zračnostjo tako, da je bil rotacijski sklep v simulacijskem modelu zamenjan s polnim sornikom in luknjo. Preučen je vpliv zračnosti zveze sornika in luknje na orientacijo hidravličnega podporja in njeni vzroki. Določena je dejanska orientacija in karakteristike sprememb hidravličnega podporja v simuliranih realnih pogojih. Ob upoštevanju stiskalne sile hidravličnih cilindrov stojk je bil oblikovan model za simulacijo dinamike hidravličnega podporja z zračnostjo in togo-fleksibilno ter mehansko-hidravlično sklopitvijo. Obremenilni preizkus je dokazal, da ima stiskalna sila hidravličnega cilindra velik vpliv na orientacijo hidravličnega podporja. Pri njenem nastavljanju zato ni mogoče uporabiti teoretičnih izračunov pretoka ter je treba neposredno meriti dolžino stojk.

Glavni znanstveni prispevki:

1. Algoritm za izračun orientacije hidravličnega podporja z dolžino dvojnega pogona sprednjih in zadnjih stojk, metoda za nadzor in nastavljanje orientacije na podlagi dolžine stojk.
2. Analiza vpliva elastičnih deformacij materiala in zračnosti zveze sornik-luknja na orientacijo, določitev dejanske orientacije v simuliranih pogojih.
3. Upoštevanje stiskalne sile hidravličnih cilindrov, določitev togo-fleksibilno in mehansko-hidravlično sklopljenega modela za simulacijo dinamike podporja z zračnostjo.

Omejitve članka: Obravnavana sta samo položaj in orientacija hidravličnega podporja. Popolnih podatkov o položaju in orientaciji celotnega podporja v prostoru (koti zasuka okrog treh prostorskih osi) ni mogoče pridobiti, upoštevana pa je samo ena podpora.

Smeri prihodnjih raziskav:

1. Analiza orientacije osnove ali hidravličnega podporja v prostoru, določitev orientacije celotnega podporja prek ene same komponente.
2. Popoln izračun položaja in orientacije podporne skupine, nadzor skupine na podlagi geometrijskih odvisnosti sosednjega ogrodja.

Ključne besede: analiza orientacije hidravličnega podporja, simulacijska analiza, togo-fleksibilna sklopitve, zračnost zveze sornik-luknja, togost hidravličnega cilindra, kinematična analiza