

# Razvoj mešalnega mehanizma s kompleksnim gibanjem vrha

Alexey Fomin, Wsevolod Ivanov  
Sibirska državna industrijska univerza, Rusija

Namen predstavljene študije je razvoj novega mešalnega mehanizma, ki ima en sam pogon in najmanjše število premičnih členov v dvojnih parih, povezanih v sklepe z eno prostostno stopnjo, omogoča pa gibanje vrha po kompleksni prostorski trajektoriji. Namenjena je tudi izboljšanju obstoječih mešalnih mehanizmov z razvojem nove in učinkovite trajektorije gibanja vrha.

Definirana je bila analitična rešitev za sintezo novega mešalnega mehanizma. Rešitev podaja numerične vrednosti za vse komponente predlaganega mehanizma, torej število in vrsto/prostostne stopnje sklepov in členov, glede na različne omejitve in mobilnost celotnega sistema. Novi mehanizem je bil ustvarjen na osnovi te rešitve in načel konstruiranja mehanskih sistemov.

Uporabljen je bil metodološki pristop sinteze konstrukcije mehanskih sistemov za zahtevano mobilnost. Študija vključuje tudi analitične metode kinematične analize oz. metodo matričnih transformacij za identifikacijo različnih kotov in translacije sklepov. Za izvedbo matematičnih transformacij in izračun trajektorije vrha so bila razvita orodja v programu Mathcad, simulacija gibanja in verifikacija analitičnih rezultatov študije pa je bila opravljena s programskimi paketi za CAD.

Predmet študije so algoritmi za sintezo konstrukcij, teorija in metodologija konstruiranja, analitična in računalniška kinematika ter CAD-modeliranje in simulacija.

Rezultat študije je nov mešalni mehanizem z enim samim pogonom, ki ima najmanjše število premičnih členov in sklepov za reprodukcijo kompleksne trajektorije. Vsi členi so za čim preprostejšo zasnovo in hitro delovanje mehanizma povezani v dvojne pare in povezani s sklepi, ki imajo eno samo prostostno stopnjo. Vrh mehanizma je izveden kot polž, ki je umeščen med premičnimi členi v kinematični verigi mehanizma, njegova lega pa omogoča povečanje delovne ovojnice.

V študiji je predstavljena kinematična analiza razvitega mehanizma in identifikacija prostorske trajektorije vrha. Študija prinaša nov pristop k sintezi in analizi, ki ga bo mogoče uporabiti tudi pri drugih ročnih mehanizmih s štirimi prostostnimi stopnjami ali kompleksno prostorsko trajektorijo vrha.

Razviti mehanizem omogoča pripravo homogenih snovi ter izenačevanje koncentracij in temperature zmesi za številne mešalne operacije v živilski industriji, medicini, kemični industriji in gradbeništvu, kakor tudi v kmetijstvu.

Možni smeri prihodnjih raziskav na tem področju bosta razvoj drugih vrst ročnih mehanizmov na osnovi pridobljene analitične rešitve in dinamična analiza predlaganega mešalnega mehanizma za opredelitev reakcij v sklepih in momenta pogonskega člana glede na štiri prostostne stopnja vrha mehanizma.

Novosti predstavljene študije so razvoj fundamentalno novega mehanizma s štirimi prostostnimi stopnjami vrha, novi analitični podatki kinematične analize in edinstvena prostorska trajektorija vrha mehanizma. Vrednost študije je tudi v novem algoritmu za sintezo in analizo mehanizmov tega tipa. Predlagani algoritem za sintezo omogoča ustvarjanje podobnih mehanizmov.

**Ključne besede:** kinematični par, mešalni mehanizem, prostostna stopnja, prostorska trajektorija, analitična kinematika