

Sistem nastavljivega podajnega prijemala na pnevmatično mišico za montažna opravila

Tudor Deaconescu* – Andrea Deaconescu

Transilvanska univerza v Brasovu, Romunija

Snovanje novega prijemala se začne s pravilno definicijo zahtevanih funkcionalnih lastnosti. Zahteve glede sile, togosti/podajnosti, gibljivosti in števila prostostnih stopenj so odvisne od namena uporabe prijemala. Pri nalogah, ki zahtevajo varno prijetje, je mogoče občutno zmanjšati tveganje poškodb na prijetem predmetu z dodatnimi zaznavali ali z ustrezno zasnovo krmiljenja. Alternativa dodatnim zaznavalom so izvršni členi z variabilno togostjo (VSA), znani tudi kot nastavljivi podajni izvršni členi (ACA). Uporaba nastavljivih podajnih izvršnih členov zagotavlja prilagajanje prijemala dejanskim okoliščinam pri delu, ki se lahko razlikujejo od projektiranih.

V članku je predstavljena inovativna konstrukcijska rešitev sistema prijemala, ki jo je mogoče pritrditi na industrijskega robota za montažna opravila. Osnova konstrukcije prijemala je linearna pnevmatična mišica kot izvršni člen ter prenos gibanj prek mehanizma z zobato letvijo.

Z uporabo pnevmatične mišice v prijemalu je zagotovljena lahka in fleksibilna konstrukcija za varno rokovanje s predmeti. Podajnost je posebna lastnost pnevmatične mišice, ki omogoča varno prijetje predmetov brez poškodb. Nastavljiv podajni izvršni člen deluje v območju med dvema skrajnima mejama: togostjo za točno pozicioniranje in podajnostjo, kjer je bolj kot točnost pomembna varnost gibanja. Navdih za razvoj pnevmatičnih mišic prihaja od bioloških sistemov. Prilagodljiva podajnost pnevmatičnih mišic je dosežena z zvezno nastavljivo togostjo.

Predlagano prijemalo je asimetričen sistem z dvema čeljustma in zobniškim mehanizmom za prenos moči. Asimetrija prijemala izhaja iz asimetrične namestitve pnevmatične mišice glede na os simetrije prijetega predmeta ter omogoča vgradnjo proporcionalnega tlačnega regulatorja v telo prijemala.

V članku je predstavljen diagram zgradbe sistema prijemala, konstrukcija in diagram krmiljenja pneumatike. Podajnost celotnega sistema se spreminja z zveznim prilagajanjem zračnega tlaka.

Eksplozivni del raziskave je bil osredotočen na vedenje celotnega sestava, določanje sile čeljusti in podajnosti sistema. Velikost sile ni odvisna le od tlaka, temveč tudi od smeri vzpostavljanja tlaka (povečevanje/napihovanje ali zmanjševanje/praznjenje). Rezultati eksperimentov so pokazali močno histerezo sile.

Z meritvami je bila ugotovljena nelinearna odvisnost med silo in odmikom sistema prijemala. Sistem ima torej nastavljivo podajnost in je primeren za montažna opravila.

Eksplozivni deli so pokazali, da se z odpiranjem čeljusti in naraščanjem tlaka zmanjšuje togost in povečuje podajnost. Odzivni čas sistema na spremembe obremenitev je daljši, manjša pa je tudi točnost. Pri nalogah, kjer togost sistema ni tako pomembna, je glavna zahteva varno rokovanje s prijetim predmetom, zmožnost povečevanja podajnosti s tlakom pa je v vsakem primeru prednost.

Pri montažnih opravilih, kjer sestavni deli niso idealno poravnani, tovrsten podajni sistem omogoča prilagajanje danim okoliščinam ter montažo brez uničenja sestavnih delov.

Sledi zaključek, da so pnevmatične mišice s svojim specifičnim vedenjem zanimiva konstrukcijska izvedenka sodobnega prijemala.

Ključne besede: montaža, podajnost, prijemala, manipulatorji, pnevmatične mišice, togost