

Industrijska uporaba bionskih eksoskeletov – bionic 4.0



Finance

Janez Škrlec



Industrijska uporaba bionskih eksoskeletov – bionic 4.0

Industrijska uporaba bionskih eksoskeletov – bionic 4.0

18.01.2019 | 14:18

Uporaba eksoskeletov se bo razširila na številna področja, še zlasti kjer delo v prisilni drži ustvarja bolečine in poškodbe.

Eksoskeleti se v sodobni industriji uporabljajo predvsem takrat, ko gre za fizično zahtevne naloge, ki jih zaradi svoje kompleksnosti, ni mogoče avtomatizirati in jih mora zato opravljati človek. Tovrstne naloge so običajno na področju montaže in logistike.

Bionični eksoskeleti uporabljajo mehanske strukture, ki podpirajo dele telesa in podpirajo njihovo kontrolirano gibanje. Gibanje se krmili elektronsko in s pomočjo različnih senzorjev.

Način, kako bomo v industriji v prihodnosti proizvajali, se radikalno spreminja. Teme, kot so robotika in senzorska tehnologija, so že znane spremenljivke v kontekstu digitalizacije in interneta stvari (IoT). Bionični eksoskeleti le dopolnjujejo obseg sodobne proizvodne podpore s komunikacijo človek-stroj.

Eksoskeleti - naravni modeli z dobro znano uporabo



Foto: S.J.HONG/HYUNDAI MOTOR GROUP Primer uporabe eksoskeleta v delovnem procesu.

Exoskeleni so izjemen primer uporabne biologije na področju bionike, ki uporablja učinkovite naravne procese evolucije kot modele za tehnični razvoj. V tem primeru uporablja specifični biološki model eksoskelet, ki ga najdemo na primer pri žuželkah ali rakah, pri čemer se zunanji sloji kože utrjujejo, da tvorijo vrsto oklepa, ki ščiti notranje organe pred zunanjimi vplivi in zagotavlja podporo notranjim organom in delom telesa. Spremembe v kemični sestavi pomenijo, da se lahko namerno oblikujejo tako trdi kot fleksibilni deli, ki omogočajo zaščito in svobodo gibanja.



Foto: Morgan J Segal/HYUNDAI MOTOR GROUP

Cilj bioničnega eksoskeleta je doseči dodaten podporni učinek ali vplivati na posamezni proces gibanja in premagovanja večjega bremena. Medicinske orteze so razširjen primer uspešno uporabljenih eksoskeletov v vsakdanjem življenju; npr. vratne opornice, ki lahko preprečijo potencialno škodljive premike glave, tako da držijo glavo na določenem mestu, medtem lahko drugi eksoskeleti zdravijo deformacije ali degenerativna stanja; v tem primeru lahko podpirajo mišice in kosti, ki sicer ne morejo več opravljati svojih funkcij. Skoliozo zdravimo s posebnimi stezniki, ki preprečujejo progresivno, degenerativno ukrivljenost hrbtenice z uporabo ciljnega pritiska. Na splošno medicinska uporaba eksoskeletov vključuje podporo, fiksiranje, vodenje ali kontrolirano gibanje.

Industrijska uporaba eksoskeletov

Industrijski eksoskeleti, so še korak dlje, namenjeni so zagotavljanju dodatne moči, pri premagovanju bremen človeka. Zamisel o povečanju človeškega dela in sposobnosti, ki jih podpira in krepi z mehanskim eksoskeletom, ni nič novega. Že sredi dvajsetega stoletja so bili inženirji navdušeni nad poskusom ustvarjanja delujoče simbioze človeških možganov kot kontrolne enote in mehanske moči za opravljanje dela. **General Electric** je prvi poskusil zagotoviti rešitev že v šestdesetih letih.



Foto: Museum of Innovation and Science/GE Reeports Eksoskelet družbe General Electric, znan kot Hardiman.

Eksoskelet, znan kot Hardiman, je bil namenjen temu, da omogoči osebi, da dvigne velik tovor brez večjega truda in obremenitve na telo, vendar pa je bilo takrat zaradi teže eksoskeletov, porabe energije in težav s stabilnostjo treba projekt ukiniti, preden je lahko presegel stopnjo prototipa. Vendar pa je ideja živela naprej in se zdaj vedno bolj uspešno izvaja v sodobnih eksoskeletih.

Eksoskeleti se močno razlikujejo od robotov saj so povsem kontrolirani: roboti pa opravljajo nalogo samostojno. V nasprotju s tem, eksoskeleti delujejo le, če jih človek nadzira, oziroma upravlja, izpolnjujejo pa pomembno nišo v sodobni industriji: ko gre za fizično zahtevne naloge, ki jih zaradi svoje kompleksnosti ni mogoče avtomatizirati in jih mora zato opravljati človek. Tovrstne naloge so običajno na področju montaže in logistike.

Pri **BMW-ju**, **Fordu** in **General Motorsu** so na primer eksoskeleti že ustrezno razporejeni, da bi bilo lažje opravljati fizično zahtevne naloge montaže. Trg ima velik potencial, ki zajema več industrij: nepravilna gibanja in stalna, neprimerna delovna mesta imajo dolgoročne škodljive učinke na mišično-skeletni sistem in zato lahko vodijo do kroničnih stanj in dolgotrajnih odsotnosti z dela.

Velika pričakovanja v industriji

V vseh industrijskih panogah obstajajo velika pričakovanja za apliciranje eksoskeletov. Omogočiti morajo nežno in energijsko varčno izvajanje telesnih dejavnosti. Poleg tega bi morali razširiti fizične meje uporabnika: ko naprava prepozna določeno gibanje, lahko podpre gibanje z dodatno močjo, to pa pomeni, da lahko tudi ljudje z manjšo fizično močjo premikajo velike obremenitve z relativno malo truda.

Glede na razpoložljivo opremo so možni kompleksnejši ali celo povsem novi procesi. Digitalne komponente, kot so prikazovalne glave ali sledenje z očesom, ki se uporabljajo v eksoskeletu »Robo-Mate«, ki je bil razvit kot del projekta EU, bodo omogočile izvajanje prej nepredstavljenih delovnih procesov. Drug primer so podatkovne rokavice, ki na primer preverjajo, ali ima uporabnik pravilno komponento za trenutni delovni korak.

Skupaj z vsemi pozitivnimi dosežki, ki so jih eksoskeleti že omogočili ali jih še bodo omogočili v bližnji prihodnosti, so tveganja, povezana z njihovo uporabo, ki se ne smejo spregledati.

Eksoskeleti na primer predstavljajo dodatno tveganje v primeru padcev ali podobnih nesreč, če omejujejo svobodo gibanja. Pred uporabo eksoskeletov se zato priporoča ocena tveganja delovnega okolja. Morebitne okvare eksoskeletov lahko predstavljajo tudi dodatno nevarnost: če eksoskelet pri uporabniku obrne svojo moč, lahko pride do resnih poškodb. Tu so odgovorni razvijalci, ki morajo sisteme opremiti z ustreznimi varnostnimi ukrepi.

Poleg tega obstajajo dokazi, da če se eksoskelet trajno nosi, obstaja tveganje za razgradnjo mišic, torej je potrebno zagotoviti številne pogoje, da pomoč eksoskeletov ostane v natančno določenem okviru, ki ne povzroči trajne škode.

Prihodnost eksoskeletov

Preizkusi eksoskeletov v praksi so do sedaj pokazali svoj potencial v vseh industrijskih panogah. Eksoskeleti bodo zato pomemben sestavni del avtomatizirane proizvodnje in eden od nadaljnjih korakov v industriji 4.0, in industriji 5.0, da se spremeni na boljše, vsakodnevno delovno življenje na področjih zahtevnih fizičnih dejavnosti.

Bodoči delavci bodo v eksoskeletu in podprti s sodelovalnimi roboti uživali optimalno podporo na vseh stopnjah svojega dela. Poleg široke palete industrijskih aplikacij so eksoskeleti razviti tudi za medicinsko in vojaško uporabo.



Foto: Morgan J Segal/HYUNDAI MOTOR GROUP

Medicinski eksoskeleti obljublajo nove, revolucionarne terapevtske pristope. Strokovnjaki upajo, da bodo eksoskeleti naslednje generacije tehnološko izjemno dovršeni in da bodo na primer pomembno pospešili rehabilitacijo z obdelavo živčnih signalov uporabnika in podprli ciljno gibanje, dokler telo ne bo ponovno prevzelo polne obremenitve.

Na vseh področjih uporabe so pogonski eksoskeleti tehnika, ki bo človeške sposobnosti popeljala na povsem novo raven in dvignila podporne storitve v industrijskih aplikacijah z učinkovitimi koncepti komunikacij človek-stroj. Bionične eksoskelete bomo skušali že letos predstaviti v tudi okviru projekta **MIZŠ**, »Stičišča znanosti in gospodarstva«.

***Janez Škrlec** je Član Sveta za znanost in tehnologijo RS in ustanovitelj Odbora za znanost*