



» FOTO (Inea): Shema proizvodne linije ukrivljenih LCD-zaslonov, ki so jo na 140 kvadratnih metrih zasnovali v Inei.

» LCD-zaslone z Ineinih linij v prestižnih avtomobilih

Sabina Petrov Na najnovejši proizvodni liniji, razviti v Inei, nastajajo dvofunkcionalni ukrivljeni LCD-zaslone za električne avtomobile višjega cenovnega razreda

Gradnji robotiziranih linij na ključ za izdelavo LCD-zaslonov za avtomobile so se v ljubljanski tehnološki družbi Inea posvetili v letu 2017. Medtem ko so LCD-zaslone s prvih linij del standardne opreme avtomobilov, ki so na trg prišli v letu 2020, je zadnja namenjena predvsem električnim vozilom letnikov 2022 in 2023.

Poleg desetletne navzočnosti na trgu proizvodnih linij za katalizatorje, gorivne celice in preostalih rešitev za avtomobilsko industrijo so tako še okrepili svojo navzočnost na svetovnih trgih.

Januarja letos so v Inei uspešno končali izdelavo že četrte proizvodne linije za sestavljanje osvetlitve ozadja LCD-zaslona (backlight). Na njej se izdelujeta dve različici zaslona, tako za levo kot desno vozne avtomobile, ki bodo na trg prišli v prihodnjih letih. Ta 75,4 centimetra širok dvofunkcionalni ukrivljeni zaslon je osrednji informacijski center na armaturni plošči, ki ga sestavljata nadzorna plošča in multimedijski center, občutljiv za dotik, je povedal Borut Rifelj, vodja strojegradnje v Inei.

Nič več potrebe po čisti sobi

V nasprotju z običajnimi linijami, na katerih proizvodnja poteka v tako imenovani čisti sobi, so v Inei novo linijo za sestavljanje



» Robotizirano odstranjevanje zaščitne folije na podlagi študije človeškega giba | Foto: Inea

osvetlitve ozadja LCD-zaslona zasnovali tako, da pogoje delovanja v čisti sobi ustvarjajo posamezne proizvodne celice same, kar stroške proizvodnje močno zniža, je povedal sogovornik. Pojasnil

je še, da je proizvodnja tovrstnih produktov prav zato, ker mora potekati v čistih prostorih s kontrolirano vlago in temperaturo ter zagotavljano elektrostatično zaščito, izjemno draga.

V Inei so tem zahtevam zadostili z namestitvijo močnih sistemov za odsesavanje, s filtri zraka, dodatnim tesnjenjem posameznih strojev, zračnimi zaporami, prehodom materiala in polizdelkov v stroje skozi dvojno izmenično zaporo in zagotavljanjem nadtlaka v postajah, ki preprečuje vstop morebitnih nečistoč.

Deseterica robotov in trije ducati kamer

Proizvodno linijo, ki se razprostira na 140 kvadratnih metrih, sestavlja približno 120 tisoč komponent, vanjo so vgradili 107 servomotorjev ter jo opremili z 10 roboti in 36 sistemi za vizualno kontrolo kakovosti. Ta med drugim zajema preverjanje toleranc položaja sestavnih delov, sledenje vgrajenih polizdelkov in testiranje slikovnih točk na sestavljenem LCD-zaslону. S sistemi za kontrolo kakovosti na novi liniji spremljajo približno 1.500 parametrov. Tako omogočajo zgodnje odkrivanje napak in s tem precej zmanjšajo izmet.

Samonastavljiva robotska kalibracija

Nekaj kamer je namenjenih tudi dinamičnemu robotskemu pobiranju, pri katerem kamera sporoča robotu, kje mora prijeti material oziroma sestavni del.

Pri tem so v Inei poskrbeli tudi za avtomatsko kalibracijo robotov, ki pri morebitni obrabi prijemala ali rahlem zamiku pri vzdrževanju stroj ponastavi sama.

Ker so tolerance pri izdelavi LCD-zaslonov zelo nizke, pod desetinko milimetra ali še manj, je preciznost robotskih prijemal izjemnega pomena, je povedal sogovornik.

Ukrivljenost zaslonov

Pri zasnovi proizvodne linije je dodaten izziv pomenilo tudi dejstvo, da je dvofunkcionalni zaslon osrednjega informacijskega centra ukrivljen z radijem 2,75 metra in občutljiv za dotik.

Sestavnih delov, potrebnih za osvetlitev ozadja zaslona, je več kot 20 – od LED-diod, optičnih folij in filtrov, polarizatorjev, kovinskih stabilizatorjev, blažilnikov tresljajev in tako naprej. Gre za kompleksen izdelek, ki mora zdržati zahtevne razmere vožnje avtomobila in velike temperaturne razlike v okolju.

Kot je dejal Borut Rifelj, je sestavljanje takšnega zaslona v primerjavi z enostavnejšim, ravnim, čisto druga zgodba. Robotski gibi so namreč v tem primeru veliko bolj kompleksni, treba je upoštevati radije pri manipulaciji ravnih vhodnih materialov in druge specifikke.

Pameten transportni sistem

Celotna proizvodna linija je zgrajena na zelo naprednem transportnem sistemu s 27 avtonomnimi vozički, ki imajo vsak svoj pogonski sklop, varnostno senzoriko in krmilno logiko. Po celotni liniji so speljana vodila, po katerih se vozički vozijo povsem samostojno in proizvodne celice oskrbujejo s potrebnim materialom oziroma sestavnimi deli. Vsi vozički so opremljeni z RFID-sistemom za zagotavljanje stoodstotne sledljivosti vseh izdelkov in proizvodnih operacij.

Sodelovanje s stranko že pri načrtovanju izdelka

Kot je povedal sogovornik, so v Inei na tej liniji začeli delati decembra 2019. Pri razvoju in izdelavi projekta je sodelovalo več kot 20 njihovih strokovnjakov. Še pred prejemom naročila, že v fazi načrtovanja izdelka, so skupaj s stranko izdelali tehnično in ekonomsko študijo izvedljivosti in tako aktivno pripomogli k poslovno smiselni zasnovi in tehnološki dovršenosti rešitve.

Trajnostni pristop s kreativnimi rešitvami

Z inovativnimi rešitvami, vpeljanimi tudi na tem projektu, jim je poleg opisanega posnemanja (emulacije) čiste sobe in drugih izboljšav uspelo doseči tudi 15 odstotkov manjši tloris proizvodne linije v primerjavi s tovrstnimi konkurenčnimi rešitvami. To so dosegli s premišljeno optimizacijo volumna posamezne proizvodne celice in manjšim obsegom vhodnega materiala, s katerim je treba zalagati stroje za njihovo nemoteno delovanje.

Povsem nova rešitev so tudi Ineini podajalci folije za osvetlitev, ki odstranijo protiprašno in mehansko zaščito, s katero je folija obdana z obeh strani. Zaradi te sposobnosti naprave stranka prihrani kar 20 odstotkov stroškov vhodnega materiala.

Pri zasnovi linije so upoštevali tudi ekološki vidik in zato razvili inovativna robotska prijemala, ki omogočajo večkratno uporabo pladnjev za pripravo vhodnih materialov. Z uporabo dodatnega manipulatorja so skozi zmanjšanje potrebe po plastičnih pladnjih tudi do 300 odstotkov povečali izkoristek vhodnega pakirnega materiala. Uspelo jim je zmanjšati tudi porabo energije, saj gredo ob neaktivnosti celotne linije večji porabniki samodejno v fazo mirovanja.



» Nova linija za sestavljanje osvetlitve ozadja LCD-zaslona je zasnovana tako, da pogoje čiste sobe izpolnjujejo posamezne proizvodne celice same, je povedal Borut Rifelj, vodja strojegradnje v ljubljanskem tehnološkem podjetju Inea. | Foto: Aleš Beno

V prihodnje še bolj celostne rešitve

Letos bodo v Inei kupcu dobavili še eno takšno proizvodno linijo za sestavljanje osvetlitve ozadja LCD-zaslona, skupaj bodo izdelali torej že peto.

Cilji družbe na področju digitalnih instrumentalnih plošč in multimedijskih centrov za avtomobilsko industrijo pa so precej višji. Dobaviteljem v tej oskrbni verigi želijo ponujati še bolj celostne linije – poleg sestavljanja osvetlitve tudi spajanje LCD-zaslona z zaščitnim steklom in končno sestavo izdelka. S tako celostno rešitvijo bi bili edinstveni evropski ponudnik na trgu, je povedal Borut Rifelj.

Medtem ko operacije pri končni sestavi izdelka že dodobra obvladajo ter že imajo potrebna znanja in kompetence, pa je pri serijski proizvodnji spajanja LCD-zaslona z zaščitnim steklom še prostor za številne izboljšave. Eden od korakov na poti do vrhunske celostne rešitve je tudi natečaj za mednarodni raziskovalni projekt, ki so ga pravkar objavili. Namenjen bo oblikovanju predane ekipe za iskanje najboljših možnih tehničnih rešitev.

» tovarna.finance.si