

PRAMONINIO ROBOTO „MOTOMAN SSF2000“ NAUDOJIMAS PALEČIŲ GAMYBAI IR OPTIMALIŲ PARAMETRŲ PARINKIMAS

Ignas Marcinkevičius¹, Vytautas Bučinskas²

El. paštas: ¹ignasmarcinkevicius90@gmail.com; ²vytautas.bucinskas@vgtu.lt

Santrauka. Straipsnyje pateikti robotizuotai medinių transportavimo palečių gamybai reikalingi optimalūs parametrai, užtikrinantys mechanizmų sklandų ir kokybišką veikimą. Tyrimui buvo naudotas pramoninis robotas MOTOMAN SSF2000, pneumatinis viniakalis „BIZON“, oro kompresorius „Brillant 50/15“. Bandymai buvo atliekami sukurtoje realioje prototipinėje sistemoje. Keičiant oro kompresoriaus slėgį, viniakalio smūgio metu matuojami akselerometrų parodymai. Pateikiami apdoroti rezultatai.

Reikšminiai žodžiai. Pramoninis robotas, palečių gamyba, viniakalis.

Įvadas. Įvairios technologijos į priekį veržiasi dideliu greičiu, tai vyksta todėl, kad didėja žmonių poreikiai, noras gyventi geriau, mažinti gyvenimiškas išlaidas. Žmonių darbo jėga yra gana brangi, kai kurie darbai yra monotoniški, varginantys ar net pavojingi, todėl tokios darbo vietos yra automatizuojamos. Daugumai gamybos įmonių svarbus uždavinys - kuo efektyviau ir lanksčiau robotizuoti technologijas. Jų sprendinys leidžia spartinti gamybą ir išlikti konkurencingu rinkoje.

Modernios įmonės paprastai yra įsikūrusios užmiesčiuose, todėl pagaminta produkcija turi būti transportuojama į logistikos centrus arba tiesiai į pardavimo vietas. Populiariausias produkcijos transportavimo būdas yra gabenimas sunkvežimiais. Produkcija sukraunama ant tam

skirtų palečių, kurių dėka sunkvežimių pakrovimas ir iškrovimas tampa patogesnis ir greitesnis. Nepaisant to, kad paletės yra standartizuotos, pagal pagamintą produkciją, palečių išmatavimai skiriasi.

Plačiausiai naudojamos yra medinės paletės. Besiplečiančios įmonės, kurios verčiasi jų gamyba ir naudoja žmonių darbo jėgą, susiduria su laiko stokos, didelių išlaidų ir pasitaikančių žmogiškųjų klaidų problemomis. Tam, kad palengvinti žmonių darbą yra sukurta įvairių elektrinių, pneumatinių, mechaninių įrankių, tačiau pasitelkus net ir juos, kartais sunku pasivyti šiandieninę pramonę. Todėl palečių gamybos procesai modernizuojami.

Vien automatizuoti palečių gamybą neužtenka. Kad būtų išnaudotos visos

automatizavimo galimybės, reikia nustatyti optimalius parametrus, užtikrinančius stabilią įrenginių dinamiką, kas užtikrintų ilgą įrangos tarnavimą ir maksimaliai greitą produkcijos gavybos lygį.

Šiame darbe atlikta pramoninio roboto MOTOMAN SSF2000, naudojamo palečių gamybai, analizė, pateikta automatizuotos sistemos struktūrinė schema bei eksperimentinių tyrimų rezultatai.

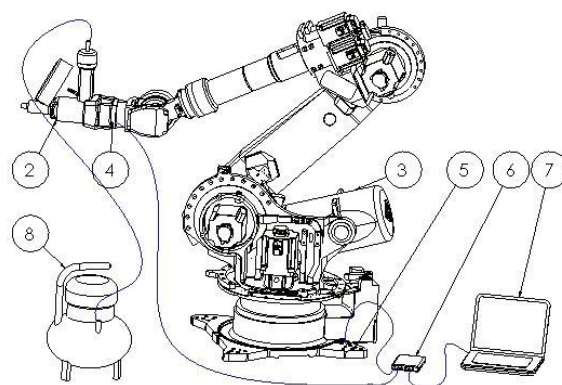
Tyrimas. Tyrimo objektas – pramoninio roboto MOTOMAN SSF2000 su pneumatiniu viniakaliu BIZON ir vakuuminiu griebtuvu UNIGRIPPER panaudojimo medinių palečių gamybai optimalių parametrų parinkimas ir dinaminų savybių tyrimas.

Norint pasiekti nustatytus tikslus buvo įvykdyti šie uždaviniai:

- sukurtas realios sistemos prototipas;
- atlikti kuriamos sistemos teoriniai tyrimai;
- atlikti sukurtos sistemos eksperimentiniai tyrimai;

Eksperimentas sudarytas iš dviejų dalių. Pirmoji dalis apima vibracijų matavimo, kylančių kalimo metu iš pneumatinio viniakalio. Antroji – roboto grandžių maksimalaus greičio nustatymo, kai prie jo pritvirtintas vakuuminis griebtuvas su paletės dalies ruošiniu. Roboto grandžių greitis gali būti toks, kad tarp pakelto ruošinio ir jį laikančio griebtuvo nebūtų prarastas sukibimas ir taip neprarandamas pozicionavimo tikslumas.

Eksperimentiniai sistemos tyrimai atliekami „Vilniaus Gedimino technikos universitete“ su robotu „MOTOMAN SSF-2000“ (3) ir pneumatiniu viniakaliu „BIZON“ (2). Pirmosios dalies eksperimentas pradedamas įrangos paruošimu. Slėgiui į viniakalį sukelti naudojamas kompresorius „Brillant 50/15“ (8). Sistemos prototipas bandomas realaus darbo sąlygomis. Atliekant bandymus papildomai buvo naudojami du pjezoelektriniai akselerometrai (4 ir 5) su dinaminų matavimų duomenų kaupikliu „National instruments NI USB – 4431“ (6). Tyrimų rezultatai apdoroti nešiojamuoju kompiuteriu „DELL“ (7) naudojantis „National instruments“ programos įrankiu „Sound and vibration assistant“ bei „Origin 9.0“ programiniais paketais.

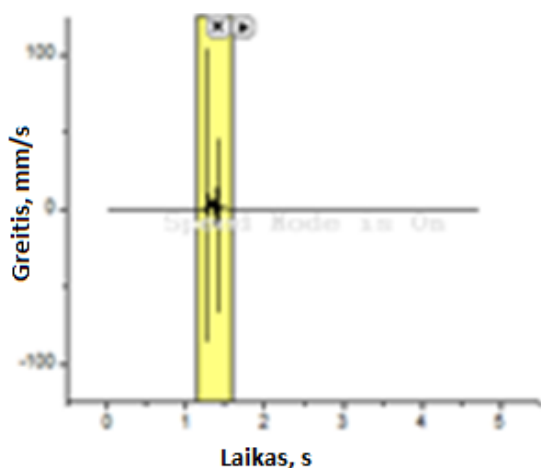


1pav. Pramoninio roboto „Motoman SSF2000“ naudojamo paletavimui bandymų stendo bendra blokinė schema

Fig. 1. Overall block diagram of industrial robot „Motoman SSF2000“ used in palletizing.

Rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimo metu parinktas optimalus slėgis, kad vinis būtų įkaltas ne per giliai, bet ir nebūtų išlindęs. Buvo atlikta 16 matavimų po 2 kartus su vienodu slėgiu. Nustatyta, kad optimalus slėgis viniakaliui „BIZZON“ yra 3,8 barai. Akselerometrų duomenis apdorojus kompiuterinėmis programomis „Sound and vibration assistant“ bei „Origin 9.0“ pagalba apdorojami ir paverčiami grafine išraiška (2 pav.) iš kurių nustatytas roboto grandžių nusistovėjimo laikas, lygus 0,3 sekundės.



2pav. Roboto grandžių nusistovėjimo laikas po šuvio.

Fig. 2. The time of robot links settling after nailing.

Antrosios eksperimento dalies pasiruošimas ir įranga išlieka ta pati, tik vietoje pneumatinio viniakalio pritvirtinamas vakuuminis griebtuvas „UNIGRIPPER“. Prie ruošinio ir prie griebtuvo pritvirtinami akselerometrai. Ruošinys pakeliamas ir manipuliojamas ore didinant

greičius iki kol ruošinys pasislenka arba nukrenta griebtuvo atžvilgiu. Judant griebtuvui ir ruošiniui, jų vibracijos yra tokios pat iki kol prarandamas sukibimas, todėl net ir nedidelis ruošinio pasislinkimas, akselerometrų dėka yra fiksuojamas. Nustatyta, kad net ir naudojant maksimalius manipulatoriaus greičius (140/s), sukibimas tarp griebtuvo ir paletės dalies neprarandamas.

Išvados.

1. Optimalus slėgis viniui įkalti lygiai su paviršiumi yra lygus 3,8 baro.
2. Sistema po smūgio nusistovi per 0,3 sekundės.
3. Roboto „Motoman SSF2000“ manipulatorius su vakuuminiu griebtuvu „Unigripper“ judėdamas maksimaliu greičiu (140/s) nepraranda sukibimo su mediniu paletės ruošiniu.

Literatūros sąrašas.

Roboto MOTOMAN SSF2000 charakteristikos [Interaktyvus]. [Žiūrėta 2014-12-02]. Prieiga per internetą: <http://www.motoman.se/uploads/tx_catalogrobot/ssf2000_en_21.pdf>

UAB „Profibus“ tinklalapis [Interaktyvus]. [Žiūrėta 2014-12-03]. Prieiga per internetą: <<http://www.profibus.lt/lt/projektai/projektai>>

Internetinis žurnalas „Mokslas Lietuvos ateitis“ [Interaktyvus]. [Žiūrėta 2014-12-07].

Prieiga per internetą:
<<http://www.mla.vgtu.lt/index.php/mlm/article/viewFile/mla.2012.95/pdf><http://www.mla.vgtu.lt/index.php/mla/article/viewFile/mla.2012.95/pdf>>

INDUSTRIAL ROBOT „MOTOMAN SSF2000“ USAGE IN PALLET PRODUCTION AND SELECTION OF OPTIMUM PARAMETERS

The paper presents optimal parameters of the robotised wooden pallets manufacturing, that is required for mechanisms to guarantee smooth, high-quality work. It was used an industrial robot „MOTOMAN SSF2000“, pneumatic nailer "BIZON" and air compressor "Brilliant 50/15. The experiment was made in real system. The test was repeated with different pressure, while nailing. The accelerometers results was saved during the experiment.