

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Ville-Pekka Hanhinen	
Työn nimi Pyörityspöytä Pinnoitusrobotille	
Päiväys 29.11.2018	Sivumäärä/Liitteet 63/0
Ohjaaja(t) Tutkimusinsinööri Jussi Asikainen, Lehtori Arto Liuha, Laboratoriomestari Hannu Korhonen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuopion Konepaja Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämä opinnäytetyö on tehty Kuopion Konepaja Oy:ltä saatuna toimeksiantona, suunnitella ja rakentaa pyörityspöytä termisen pinnoitusrobotin tuotantokäyttöön. Pöydän on tarkoitus nopeuttaa termistä pinnoitusprosessia lisäämällä kappaleiden määrää, jossa pöytään voidaan ladata 15 pinnoitettavia kappaleita. Isommat kappalemäärät lyhentävät huomattavasti pinnoitusprosessin aikaa, joka kuuluu odottamisessa kappaleen jäähtymistä sopivaan lämpötilaan. Lämpötila joudutaan tarkastelemaan lämpökameralla pinnoitettavasta kappaleesta sopivaksi, jonka jälkeen voidaan suorittaa seuraava pinnoituskerta kappaleelle. Pinnoituspöytä sallii nopeamman tahdin pinnoituksien suorittamiseen, ilman odottamista yksittäisen kappaleen jäähtymistä.</p> <p>Työssä tutustutaan termisen ruiskutuksen teorian pääperiaatteisiin sekä koneensuunnittelun perusteoriaan. Termisestä ruiskutuksesta tutkitaan erilaisia pinnoitusprosesseja ja näiden prosessien käyttötarkoituksia. Koneensuunnittelun teoriassa perehdytään tuotekehitysprosessin vaiheisiin sekä tuotekehitysyrityksen toimintaan.</p> <p>Työssä käydään läpi laitteen suunnittelun vaiheita sekä mitä kaikkea aiheesta tutkittiin ennen lopullisen suunnitelman muodostumista. Työ suunnitellaan ja mallinnetaan käyttäen Solidworks –ohjelmistoa ja suunnitelmasta tutkitaan laitteen FE-analyysijä ANSYS –ohjelmistolla. Laite rakennetaan ja testataan Savonian Hitsavonian tiloissa, josta se siirretään lopulliseen käyttöön Kuopion Konepajan tiloihin.</p> <p>Työ on laaja kokonaan uuden laitteen suunnittelu, johon käytettiin suuri osa aikaa. Suunnitteluun ei voitu käyttää mallina joitakin olemassa olevia laitteistoja, vaan kaikki ratkaisut vaadittuihin toimintoihin jouduttiin löytämään itse. Laitteesta jouduttiin myös tutkimaan koneturvallisuuteen liittyviä vaatimuksia.</p> <p>Työ oli haasteellinen ja aikaa vievä, mutta erittäin mielenkiintoinen. Lopputuloksen työstä saatiin rakennettua vaatimusten mukainen laitteisto, johon oltiin erittäin tyytyväisiä. Laitteen muutamat ongelmat ovat selvitetävissä lopullisessa tuotantokäytössään ja työstä on saatu hyvää palautetta.</p>	
Avainsanat Pyörityspöytä, Indeksointilaitte, Terminen pinnoitus, Koneensuunnittelu, Robotiikka, 3D-mallinnus, FE-analyysi, Koneturvallisuus.	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Ville-Pekka Hanhinen			
Title of Thesis A Rotational indexing table for coating robotics			
Date	29.11.2018	Pages/Appendices	63/0
Supervisor(s) Research engineer Jussi Asikainen, Senior lecturer Arto Liuha, Laboratory master Hannu Korhonen			
Client Organisation /Partners Kuopion Konepaja Oy			
<p>Abstract</p> <p>This thesis was commissioned by Kuopion Konepaja Oy to design and build a rotating indexing table for thermal spraying robot production. The table's purpose is to speed up the thermal spraying production by increasing the number of pieces. The table can be loaded by 15 individual pieces for coating. The higher number of pieces shorten the coating process noticeably, whereas the time is wasted in waiting for the coated piece to cool down to suitable temperature. The piece's temperature is monitored to be suitable with a thermal camera, to notice when the next coating process can be done on the piece. The rotational table allows a faster pace on the coating production without having to wait the cooling down on a single piece.</p> <p>This work focuses on the main principle theory of thermal coating and the basics of machine design. The work studies different kinds of coating processes and the applications of these processes. The theory on machine design in this thesis studies the product design process and the operation of a product design company.</p> <p>This work discusses the design process in stages and looks at all of the areas that were studied before the final design. The device is designed and modeled in SolidWorks program and the designed device's FE analysis is studied in ANSYS program. The device is built and tested at Savonia's Hitsavonia premises from where it shall be moved to its final location at Kuopion Konepaja's premises.</p> <p>The work is an extensive, totally new device invention. A vast amount of time was used for it. In the design process there wasn't any other similar device to be used as an example so every solution to the demanded function had to be figured out independently. Machine safety requirements were also studied.</p> <p>The work was challenging and time consuming but extremely interesting. In conclusion, the device was built for the required needs of production. The results were very satisfying. The few problems that exist in the device are solvable in the final production usage and the work has received good feedback.</p>			
<p>Keywords Rotational table, Indexing device, Thermal spray coating, Machine design, Robotics, 3D modeling, FE-analysing, Machine safety.</p>			