

Väitöstiedote

18.6.2014

Prosessi ja materiaaliominaisuudet painomuovauksessa

Väitöskirjan nimi	On the behavior of the process and material in incremental sheet forming
Väitöskirjan sisältö	Työssä tutkittiin numeerista painomuovausta sekä prosessi- että materiaalikäyttäytymisen näkökohdista. Painomuovausta voidaan verrata seppien entisaikaan käsityönä vasaroimalla suorittamaan pakottamiseen. Numeerisessa painomuovauksessa vasara on vaihtunut tietokoneohjattuun työkaluun joka liukuu haluttua muovausrataa pitkin. Muovaus tapahtuu kerros kerrokselta periaatteella (layer-by-layer) yksinkertaisin tuki- ja työkaluratkaisuin. Menetelmä on kasvattanut voimakkaasti suosiotaan viime vuosina. Varsinkin piensarja- ja prototyyppituotannossa painomuovauksesta toivotaan korvaajaa perinteisille metallisten ohutlevyjen muovausmenetelmille, joissa työkalut ja muotit muodostavat huomattavan kustannuksen. Painomuovauksen aikaisempi tutkimus on keskittynyt lähinnä tarkkuuden parantamiseen ja muovattavuuteen. Muovauksen aiheuttamaa materiaaliominaisuuksien muutosta ei aikaisemmin ole kattavasti tutkittu. Siirryttäessä yhä kriittisempiin sovelluksiin myös näiden hallinta ja tuntemus on huomioitava. Muovauksessa hyödynnettiin onnistuneesti tavallista, teollisuuskäyttöön tarkoitettua, kuusiakselista robottia kaupallisen painomuovauslaitteiston sijaan. Tutkimus osoitti että painomuovauksessa materiaalin lujuus kehittyy eri tavoin kuin perusmateriaalin aineenkoetuksen perusteella voisi olettaa. Myös muovauksen aikaisten voimakomponenttien vaikutuksesta prosessiin saatiin uutta tietoa jonka avulla menetelmän tarkkuutta voidaan parantaa. Työssä osoitettiin myös että austeniittisten ruostumattomien terästen kohdalla voidaan luoda lämpötilaan perustuvia kontrollialgoritmeja joiden avulla voidaan hallita austeniittista hajaantuvan martensiitin määrää. Tämä mahdollistaa lopputuotteiden ominaisuuksien räätälöintiä.
Väitöskirjan ala	Materiaalien muokkaus ja lämpökäsittely
Väittelijä	Diplomi-insinööri Tuomas Katajarinne synt. 12.1.1970
Väitöksen ajankohta	27.6.2014 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, materiaalitekniikan laitos, Auditorio V1, Vuorimiehentie 2, Espoo
Vastaväittäjä	Ph.D. Meelis Pohlak, Tallinn University of Technology, Viro
Valvoja	Professori Seppo Kivivuori, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, materiaalitekniikan laitos
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Väittelijän yhteystiedot	DI Tuomas Katajarinne tuomas.katajarinne@aalto.fi 050-331 9430