

Väitöstiedote**4.11.2019**

Komposiittirakenteiden ja liimaliitosten vaurioiden analysointi

Väitöskirjan nimi	Numerical crack nucleation and propagation analyses of bonded joints Numeerinen särön synnyn ja kasvun analysointi liimaliitoksessa ja komposiittilaminaatissa
Väitöskirjan sisältö	Komposiittilaminaatteja ja liimattuja liitoksia käytetään kevyissä ja suorituskykyisissä rakenteissa, joita esiintyy useissa erilaisissa sovelluksissa, esimerkiksi lentokoneissa. Eliniän aikana rakenteisiin kohdistuu kuormituksia, jotka voivat johtaa laminaattien kerrosten väliin vaurioihin ja liimaliitosten murtumiseen. Rakenteiden turvallisen ja taloudellisen käytön varmistamiseksi näiden vaurioiden kriittisyyttä pitää pystyä analysoimaan. Väitöskirjatyössä tarkastellaan kahta laskennallista vaurioanalyysimenetelmää, jotka ovat virtuaalisen särön sulkemismenetelmä (Virtual Crack Closure Technique, VCCT) ja koheesioelementit (Cohesive Zone Model, CZM). Työssä tutkitaan menetelmien rajoitteita vertaamalla standardikoekappaleiden laskennallisia tuloksia koetuloksiin. Vertailujen lisäksi menetelmien antamia tuloksia analysoidaan käyttäen muita menetelmiä. Lisäksi tarkastellaan laskentamenetelmien yhdistämistä yhteen analyysiin, jossa CZM-menetelmää käytetään vaurion synnyn ja VCCT-menetelmää vaurion kasvun analysointiin. Työn tuloksena havaittiin VCCT-menetelmän käytön olevan rajoitetusti mahdollista myös materiaalien myötäessä, mutta toimivan huonosti vapaan reunan jännitysten ja lämpökuormien aiheuttamien jännitysten ollessa merkittävän suuria. CZM-menetelmän huomattiin olevan herkkä vaurion syntyä kuvaavan vauriokriteerin parametrien suhteen. Käytännön sovellusten kannalta se vaikeuttaa menetelmän luotettavaa käyttöä. Työ osoittaa myös menetelmien olevan yhdistettävissä ja demonstroi yhdistetyn menetelmän käytön kahdessa tarkastelutapauksessa.
Väitöskirjan ala	Lentotekniikka
Tohtorikoulutettava	Jarno Jokinen, Diplomi-insinööri
Väitöksen ajankohta	22.11.2019 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston Insinöörیتieteiden korkeakoulun K215 sali, Otakaari 4, Espoo
Vastaväittäjä	Professori Pedro Camanho, Porton yliopisto (University of Porto), Portugali
Kustos	Professori Olli Saarela, Aalto-yliopiston Insinöörیتieteiden korkeakoulu, Konetekniikan laitos
Väitöskirjan verkko-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-8825-9
Tohtorikoulutettavan yhteystiedot	Jarno Jokinen, Tampereen Yliopisto jarno.jokinen@tuni.fi