

KOTEL 043, PROTO- JA PIENSARJAVALMISTUS (PISA)

1. JOHDANTO

Elektroniikan mekaniikkasuunnittelu ja mekaanisten osien valmistus proto- ja piensarjatuotannossa on haastava tehtävä, koska nopea teknologinen kehitys mahdollistaa uusien kustannustehokkaiden ja tarkkuutta vaativien mekaanisten komponenttien valmistamisen, mutta niiden soveltuvuudesta erilaisiin käyttötarkoituksiin ei ole suunnittelijoilla riittävästi kokemuseräistä tietoa. Myös tulossa olevat uudet ympäristödirektiivit ja muu kansallinen lainsäädäntö asettavat omat vaatimuksensa materiaalien käytölle, jotka määräykset on huomioitava materiaalien ja valmistusmenetelmien valinnassa.

KOTELin toimesta on aiemmin vuonna 1999 toteutettu tutkimushanke "Valmistusmenetelmät ja materiaalivalinnat mekaniikkasuunnittelussa", jonka keskeiset tulokset on julkaistu raportissa KOTEL 242. Tämän jälkeen teknologinen kehitys on edennyt nopeasti ja hankittu tieto on jo osittain vanhentunut. Siksi KOTELin työryhmä TR15 teki uuden hanke-ehdotuksen proto- ja piensarjavalmistuksesta. Kevään 2004 jäsenkyselyssä tämä ehdotus sai suurimman kannatuksen ja se valittiin jatkokäsittelyyn.

Hankkeen sisältöä pohdittiin yhdistyksen jäsenkunnalle järjestetyssä kokouksessa. Tämä projektisuunnitelma on laadittu kokouksessa käytyjen keskustelujen jälkeen. Puheenvuoroissa todettiin, että Suomessa valmistettavien elektroniikkatuotteiden valmistus on vaarassa siirtyä yhä enemmän ulkomaille, mutta prototyypin valmistus ja piensarjatuotanto on toiminnan kannalta välttämätöntä säilyttää kotimaassa ja siksi tarvitaan pikaisesti käytännönläheistä tutkimusta, jossa selvitetään uusien valmistusmenetelmien käyttömahdollisuuksia ja soveltuvuutta elektroniikan mekaniikkaan.

2. TAVOITTEET

Hankkeen tavoitteena on hankkia kokemuseräistä tietoa elektroniikan mekaniikkaan soveltuvista uusista proto- ja piensarjavalmistusmenetelmistä sekä uusien ympäristölainsäädännön mukaisten materiaalien valinnasta. Tavoitteena on hankkeen aikana käytännössä testata uusien menetelmien ja materiaalien soveltuvuutta osallistuvien yritysten käynnissä olevissa tuotekehitys- tai tutkimushankkeissa.

Projektin keskeiset tulokset kootaan KOTEL-raporttiin, jonka tavoitteena on nopeuttaa ja helpottaa mekaniikkasuunnittelijoiden ja valmistuksesta vastaavien henkilöiden työtä.

3. PROJEKTIN TEHTÄVÄT JA NIIDEN TULOKSET

Projektin osatehtävien sisältö tarkennetaan vielä projektin aloitusvaiheessa yhteistyössä hankkeeseen osallistuvien yritysten kanssa ja päivitetyn suunnitelman hyväksyy projektin johtoryhmä.

1. Hankkeen sisällön tarkentaminen (0,5 htkk).

Osatehtävien yksityiskohdat tarkennetaan yhdessä osallistuvien yritysten kanssa. Valitaan hankkeeseen osallistuvien yritysten caset ja laaditaan teknisen raportoinnin runko, johon työn edistyessä kootaan projektista saatavat tulokset.

2. Ympäristölainsäädännön vaikutus materiaalien valintaan (0,5 htkk).

Seurataan lainsäädännön kehitystä ja laaditaan ohjeistus kestävän kehityksen edistämiseksi materiaalien ja työmenetelmien valintaan huomioimalla uusimpien WEEE ja RoHS-direktiivien vaikutukset. Tehtävän tärkein asia on luoda valmiudet uuden EuP-direktiivin aiheuttamiin toimenpiteisiin mekaniikkasuunnittelussa. Hankittavaa tietoa hyödynnetään hankkeen muissa osatehtävissä.

3. Uusien pikavalmistusteknologioiden käyttömahdollisuudet (1,5 htkk).

Kartoitetaan uudet pikavalmistusteknologiat ja niiden käytäntöön soveltuvuus sekä menetelmissä käytettävien metalli- ja muovimateriaalien kehityksen tilanne. Selvitys kohdistetaan yritysten caseissa tarvittaviin teknologioihin ja hankittua tietoa hyödynnetään yritysten kehityshankkeissa projektin aikana. Saadut kokemukset dokumentoidaan tehtävän 9. aikana.

4. Metallien ruiskupuristuksen (MIM) käyttömahdollisuudet (1 htkk).

Uutena ajatuksena tutkitaan sovellutuslähtöisesti mitä uutta etua MIMin käyttö tuo proto- ja piensarjojen valmistukseen.

5. Uudet materiaalit (1,0 htkk).

Tehdään katsaus älymateriaalien käyttömahdollisuuksista ja niiden soveltuvuudesta proto- ja piensarjavalmistukseen.

Selvitetään kumi- ja elastomeerituotteiden uudet materiaalit, materiaalikehityksen suunta, valmistusmenetelmät ja suunnittelu. Tehdään vertailu perinteisten kumi- ja termoplastisten elastomeerien kesken. Kootaan työohjeeseen tiedostot avo- ja umpi-solurakenteiden ominaisuuksista ajan funktiona sisältäen palonkesto, öljynkesto ym. ominaisuudet.

Laaditaan materiaalivalinnan ohjeistus, jossa käsitellään myös osittain korroosionkestoa, EMC-ominaisuuksien säilymistä ja lämmönsiirto-ominaisuuksia.

6. Pienten valmistusmäärien tuotantomenetelmät ja materiaalit (3,5 htkk).

Tehdään vertailu kustannustehokkaista erittäin pienten alle 100 kpl:n sarjojen ja noin 1000 kpl:n sarjojen valmistusmenetelmistä käyttäen hyväksi hankkeen muissa osatehtävissä tehtyjä selvityksiä. Uusilla ohutlevy- ja liitostekniikoilla tehtävässä on suuri painoarvo koska työn lähtökohtana on yritysten caset.

7. Pintaominaisuudet ja pinnoitukset (1 htkk)

Hankitaan kokemuseräistä tietoa eri menetelmillä valmistettavien pintojen ominaisuuksista ja laaditaan ohjeistus, jossa esitetään tietoja pinnoitettavuudesta, painettavuudesta, pinnoitusmenetelmistä, optisista ominaisuuksista, naarmuuntuvuudesta jne.

8. Toleranssit valmistusmenetelmien yhteensovittamisessa (1 htkk).

Laaditaan projektissa hankitun ja osallistuvien yritysten aiemmista kokemuksista kootun kokemuseräisen tiedon pohjalta ohjeistus toleranssien valitsemiseksi erityisesti sellaisiin tapauksiin, joissa prototyyppi ja sarjavalmistus toteutetaan eri menetelmillä.

9. Yritysten caset (2 htkk)

Seurataan tehtävässä 1. valittujen kehityskohteiden edistymistä koko projektin ajan. Jaetaan hankittua tietoa projektin aikana yrityksille ja toteutustöistä saduista kokemuksista kerätään palautteet, joiden avulla saadaan kokemuseräistä tietoa käytetyistä menetelmistä. Saatu tieto dokumentoidaan ja liitetään soveltuvin osin tekniseen raporttiin.

10. KOTEL-raportin laatiminen ja seminaarin järjestäminen (1 htkk)

Kootaan ja viimeistellään kaikki projektin aikana julkaistavaksi tarkoitetut aineistot yhteen tekniseen raporttiin, joka julkaistaan johtoryhmän päättämän sulkuajan jälkeen KOTEL-raporttina. Tehtävän yhteydessä laaditaan alustava suunnitelma projektin tuloksia esittelevästä seminaariohjelmasta.

4. RESURSSIT JA ORGANISOINTI

KOTEL ry tilaa tutkimustyön kolmannelta osapuolelta ja tutkimuksen suorittaja voi osatehtävissä käyttää tarvittaessa myös ulkopuolisia asiantuntijoita. Yhteistyötä tehdään osallistuvien yritysten kanssa ja osa työstä tehdään myös yrityksissä. Yritysten työpanosta ei lasketa mukaan projektin budjettiin. Projektipäällikkö ja tutkijat nimetään projektin alussa, jolloin myös tarvittaessa tarkennetaan projektisuunnitelmaa vastaamaan lopullisesti osallistuvien yritysten toiveita ja tavoitteita.

Hankkeen lopullinen johtoryhmä nimetään projektin rahoituksen varmistuttua. Johtoryhmä kootaan rahoittajaosapuolten ja KOTELin edustajista. KOTELin asettamana hankkeen vastuullisena johtajana toimii Jari Yli-Juuti.

5. AIKATAULU

Projekti toteutetaan 1.4.2005-28.2.2007 välisenä aikana. Osatehtävien aikataulut tarkennetaan vielä tarvittaessa projektin alkuvaiheessa ja ne hyväksytään projektin johtoryhmän päätöksellä.

Projektiaikataulu on seuraava:

1. Hankkeen sisällön tarkentaminen	1.4. - 30.11.2005
2. Ympäristölainsäädännön vaikutus materiaalien valintaan	1.5. - 30.6.2006
3. Uusien pikavalmistusteknologioiden käyttömahdollisuudet	1.5.2005 - 31.10.2006
4. Metallien ruiskupuristuksen (MIM) käyttömahdollisuudet	1.12.2005 - 31.3.2006
5. Uudet materiaalit	1.6.2005 - 31.10.2006
6. Pienten valmistusmäärien tuotantomenetelmät	1.6.2005 - 31.10.2006
7. Pintaominaisuudet ja pinnoitukset	1.6.2005 - 31.10.2006
8. Toleranssit valmistusmenetelmien yhteensovittamisessa	1.6.2005 - 31.10.2006
9. Yritysten caset	1.12.2005 - 29.12.2006
10. KOTEL-raportin laatiminen ja seminaarin järjestäminen	1.1 - 28.2.2007

6. KUSTANNUSARVIO JA RAHOITUS

Projektin kustannusarvio on 139 500 € joka perustuu 13 htkk:n työmäärään. TEKES on myöntänyt hankkeelle rahoituksen 13.10.2005. KOTELin rahoitusosuus tulee hankkeeseen osallistuvilta KOTELin jäseniltä.

KUSTANNUKSET (ilman arvonlisäveroa)

Tutkimuksen suorittaja

Palkat yleiskuluineen	108 000 €
Matkat	3 000 €
Aineet ja tarvikkeet	2 000 €
Ulkopuoliset palvelut	<u>20 000 €</u>
Yhteensä	133 000 €

KOTEL ry

Hallinto	5 000 €
Matkat	1 000 €
Muut toimistokulut	<u>500 €</u>
Yhteensä	6 500 €

Kaikki yhteensä 139 500 €

RAHOITUS

TEKES	70 000 €
KOTEL ry	<u>69 500 €</u>
Yhteensä	139 500 €

Mukana seitsemän KOTELin jäsentä