

# Hegazkinetako piezak hondatu eta gero...

*Kortabitarte Egiguren, Irati*

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

**Aeronautika-industrian, asko hazi da material konposatuen edo konpositeen erabilera azken urteotan. Hegazkin baten batez besteko bizitza 20 urtekoa da, eta, kontuan hartuta material konposatuko piezak konpondu beharrean ordezkatu egiten direla, aeronautikaren sektorea hondakin material asko sortzen hasi da.**

EGUN, MATERIAL KONPOSATUAK TRATATZEKO era bakarra baimendutako eta onartutako zabortegietara eramatea da. Behar horien aurrean, Inasmet-Tecnaliak ikerketa-proiektu bat garatu du, birziklatze-teknika berritzaile bat prestatzeko. Teknika horren bidez, alde batetik, hondakintzat hartutako osagaietatik abiatuta, karbono-zuntza berreskuratu dute, eta, bestetik, errefortzuko elementu gisa berriro erabiltzeko aukerak aztertu dituzte.

Oro har, aeronautikan erabiltzen diren material konposatuak karbono-zuntzez eta epoxi erretxinaz osatuta daude.



ROLLS ROYCE

Karbono-zuntza material garestia da, baina gogorra eta arina ere bai; horregatik aeronautika-industrian asko erabiltzen da. Hegazkinaren egiturazko pisua arintzeaz gain, material konpositeek mihizadura gutxiago behar dituzte egituran (errematxeguneak saihesten dira) eta mantentzeko errazagoak dira.

Mugak ere badituzte, ordea: lehengaita eta eskulana garestiak dira pieza handiak ekoizteko, garapen luzea behar dute eta diseinua konplexua da. Bi alderdien horien eraginez, gaur egun hegazkin komertzialen egituraren % 20an erabiltzen dira. Hala ere, badi-rudi etorkizunean ehuneko hori handitu egingo dela.

## Hiru teknika

Karbono-zuntza berreskuratzeko hiru teknika aztertu dituzte Inasmet-Tecnalian. Batetik, hondakintzat jotako pieza azido nitrikotan disolbatzean, erretxina disolbatu egiten dela ikusi dute. Hala, karbono-zuntza bereizi dute digestio kimikoaren bidez.

Bigarren aukera pirolisi termikoan oinarritu da. Pieza gutxi gorabehera 400 °C-an berotu, eta, hala, erretxina erre egiten da. Temperatura horretan karbono-zuntzak ez du inolako aldaketarik jasaten. Azkenik, material horiek errausteko aukera aztertu dute, horien balio energetikoa balioztatzeko. Horretarako, pieza oso-osorik erre dute eta material horien bero-ahalmena



Birziklatutako karbono-zuntza polipropilenoarekin edo poliamidarekin konbinatzen da makina honetan.



Materialen erresistentzia neurtzeko probetak sortzea da makina honen helburua.

neurtu dute. Datu horiek ohiko erregaien (egurra, ikatza, fuel-olioa eta abar) bero-ahalmenekin alderatu dituzte. Hiru teknika esperimental horiek Inasmets-Tecnalia eraikitako hegazkin txiki baten hego-erdi batean aplikatu dituzte.

Proiektuaren beste helburu bat izan da birziklatutako karbono-zuntzarentzat aplikazio potentziala bilatzea. Horretarako, automobilgintzan oso erabiliak diren erretxina termoplastiko birekin konbinatu da, zehazki, polipropilenoarekin eta poliamidarekin. Ikertzaileek hainbat propietate mekaniko neurtu dituzte karbono-zuntz birziklatua gehitzeak eragindako efektua balioztatzeko.

Kasu guztietan, propietateak nabarmen hobetu direla ikusi dute, gehitutako zuntza birziklatzeko erabilitako metodoa edozein izanda ere, termoplastikoa indartzen baita. Hala ere, digestio bidez lortutako zuntzak hobetzen ditu gehien termoplastikoen propietateak.


### **Ekonomia eta ingurumena**

Alderdi teknikoak ez ezik, alderdi ekonomikoak eta ingurumenekoak ere kontuan hartu behar dira. Irizpide ekonomikoak aztertzeko, erabilitako tratamenduaren balorazio ekonomikoa

astinduz ezabatzen dira. Digestio kimikoa baino prozesu azkarragoa da.

Ingurumenaren aldetik, prozesu kimikoak hainbat zailtasun ditu, nahiz eta teknikoki eta ekonomikoki bideragarria izan. Azido nitrikoa toxikoa da, eta, hortaz, horrelako produktuekin lan egiteak segurtasun-neurri handiak eskatzen ditu. Gainera, azido nitrikoa berotu egin behar da eraginkorragoa izateko. Prozesu horretan, hainbat konposatu lurrunkor askatzen dira, eta horiek poluitzaileak dira.

Beraz, alde zuzenetik, karbono-zuntza birziklatzeko prozesuak hondakin gehiago edo toxikoagoak sortuko dituen edo ez aztertu behar da. Horixe gertatzen da, hain zuzen ere, prozesu kimiko horretan. Horregatik ezin da erabili oraindik eskala handian. Halaber, errausketa-prozesuan nitrogenoa igortzen da ingurumenara, eta erregaiaren bero-ahalmena txikia dela ikusi dute.

Beraz, ikerketaren ondorio nagusi moduan, hau baieztatu daiteke: karbono-zuntza lortzeko aztertutako hiru bideak bideragarriak diren arren, ingurumenaren aldetik, pirolisi-teknika soilik erabil daiteke karbono-zuntza eskala handian berreskuratzeko. Lortutako karbono-zuntza kalitate onetokoa da, eta gaurdaino aintzat hartu gabeko aplikazioetan erfortzu gisa erabil daiteke. Orain arte ez da halakorik egin, kostu handia zuelako. 

*“ingurumenaren aldetik, pirolisi-teknika soilik erabil daiteke karbono-zuntza eskala handian berreskuratzeko”*

egin dute. Prozesu kimikoan azido nitrikoaren kostua, zuntza garbitzeko eta lehortzeko behar den denbora eta hondakinen tratamendua hartu behar dira kontuan. Termikoki egiten denean, berriz, zuntz nahiko garbia lortzen da, erretxina erre ostean. Kedar txiki batzuk besterik ez da agertzen, eta

- 1) Pirolisia egin eta gero lortzen den karbono-zuntz birziklatua.
- 2) Birziklatutako karbono-zuntza poliamidarekin konbinatzean sortzen diren dilista-itxurako aleak.
- 3) Materialen erresistentzia neurtzeko probetak.



[www.basqueresearch.com](http://www.basqueresearch.com)