

Új összeállítási módszer termoplasztikus anyagból készült repülőgéptörzsekhez

Hivatkozás: New Construction Method for Thermoplastic Aircraft Fuselage
Plastics Insights; 2024.05.08.

Tárgyszavak: 1. Alkalmazás 2. 3.
4. Termoplasztok 5. Repülőgépipar 6. Környezetvédelem

A környezetbarát repülés megvalósítása nemcsak új meghajtási technológiák kidolgozásában rejlik. A szerkezet tömegének csökkentésével, valamint a gyártási költségek mérséklésével szintén jelentős erőforrások takaríthatók meg. Ez utóbbiakhoz új anyagokra, illetve új összeállítási módszerekre van szükség. Az Európai Unió által finanszírozott kutatási projekt keretében a német **Fraunhofer-Gesellschaft** nemzetközi partnereivel együttműködésben elsőként állított elő hőre lágyuló, szénzál-erősítésű műanyagokból (CFRP) egy mérethű repülőgéptörzs-szegmenst. A projekt utolsó szakaszában automatizált módszerek alkalmazásával sikeresen összeforrasztották a 8 méter hosszú és körülbelül 4 méter átmérőjű alsó és felső héjat.

A termoplasztikus repülőgéptörzs összeillesztésekor a bal oldali hosszanti varrathoz CO₂ lézerhegesztést, a jobb oldalhoz pedig ultrahangos hegesztést használtak. A jelenleg alkalmazott szegecselelési eljárásokkal szemben mindkét módszer pormentes illesztést tesz lehetővé. A hőre keményedő alsó héjat autoklávban, nyomás és hőmérséklet alkalmazásával szilárdították meg, a termoplasztikus felső elemet pedig szalagfektetési eljárással (*in-situ* megszilárdítás, módosított 3D feldolgozási módszer) állították elő. Mindkét héj lenyűgöző jellemzője a nagyfokú előzetes integráció, a szinte szegecsek nélküli szerkezet és az ezekből következő, a jelenlegi állapotnál 10%-kal kisebb tömeg. Az automatizált előzetes integráció következtében jobb hatékonyság érhető el, továbbá gyorsabb gyártás és akár 10%-os költségmegtakarítás valósítható meg, mivel nem kell minden alkatrészt a zárt törzsbe vinni és ott manuálisan, kényelmetlen körülmények között beszerelni. A repülőgép-szerkezet tömegének csökkenése pedig jobb üzemanyag-hatékonyságot eredményez.

Az összeállítás döntő mértékben automatizáltan történt: a két héjat tíz hatlábú robot pozicionálta egymáshoz szubmilliméteres pontossággal, lézeres érzékelők segítségével beállítva a héjak optimális alakját és helyzetét. A lézerhegesztési eljáráshoz vékony, legfeljebb 4,5 méter hosszú, hőre lágyuló CFRP-ből készült pántokat kellett a héjak hosszanti éllein rétegesen és egy síkban egymás mellé, illetve egymásra elhelyezni, amelyek pontosan illeszkednek egymáshoz, és a repülőgép külső oldalán lépcsőzetes profilúak. A **Fraunhofer** által gyártott pántokat az automatizált környezetbe integrált pántkezelő szerszám gördülő mozgásával pontosan pozicionálták a varraton, annak érdekében, hogy a közvetlenül utána következő hegesztőfej tükrökön keresztül vezetett oszcilláló lézersugara folyamatosan megolvasthassa a pánt és a héjfelület között kialakult érintkezési vonalakat. A lézerhegesztő működtető egységén elhelyezett nyomóegység egy tonnás kötőerővel nyomta a pántot a felső és alsó héj illesztéseihez, így ugyanabban a munkalépésben megszilárdította a hegesztési varratot. Annak érdekében, hogy a hegesztés során fellépő nagy nyomóerők ne károsítsák a törzs szerkezetét, a törzsrész belsejében a folyamattal egy időben erőelnyelő és -elvezető berendezést alkalmaztak. A hegesztési folyamat után fennmaradó kicsi, szabálytalan szélességű réseket hőre lágyuló töltőanyaggal töltötték ki az előzőleg kialakított kötővarratokon végigvezetett kompakt extruderrel, amely felmelegítette a granulátumot, majd a részbe adagolta. Beépített szenzorok gondoskodtak arról, hogy az adott rést pontosan a szükséges mennyiségű termoplasztal töltés ki.

A jobb oldali hosszanti varrathoz használt, automatizált ultrahangos hegesztés kizárólag a törzs ajtó körüli, vékonyabb falának varratai esetében bizonyult hatékony módszernek.

A projekt eredményeit a későbbiekben a szárazföldi, illetve a tengeri járművek estében is hasznosítani kívánják.

Cikk nyelve: angol

Készítette: Pojják Katalin