



PRODUCȚIA AERONAVELOR FĂRĂ PILOT: CONCEPT, FACILITĂȚI, PROCESE TEHNOLOGICE

Anton DANICI, student

CZU: 629.73 + 533.6

adanici@gmail.com

The present paper, briefly covers the roadmap, theory basis and practical implementation of the „Unmanned Aircraft: Concept, Facilities, Technological processes” bachelor degree thesis. The described paper includes a complex view over the actual process of creating an operational unmanned aircraft, from scratch. Each step gets an in-depth coverage, with an ongoing processes and approaches elaborated and motivated.

Datele inițiale stabilite:

- material de fabricație a cadrului aeronavei – compozit (pânză din fibre de sticlă, pânză din fibre de carbon, saturate în rășină epoxidică, formate în vid);
- anvergura aripilor – 3,4-5,4 m;
- masa maximă la decolare 30-50 kg.

Folosirea materialelor compozite pentru fabricarea părților componente ale aeronavei, deși constituie un proces complicat, acoperă trei dintre criteriile conceptuale propuse:

1. oferă posibilitatea creării unei structuri modulare;
2. conferă rezistență la factorii climaterici și
3. sporește rezistența la uzură uzuală și operațională.

Pentru aeronava propusă, am elaborat un concept inovativ de amplasare a sistemelor de avionică. Diferit de abordarea convențională, care presupune dispersarea sistemelor de avionică prin fuzelaj, ne-am propus crearea unui compartiment dedicat, înăuntrul unuia dintre modulele aripii, astfel simplificând substanțial logistica arhitecturală a sistemelor de bord, totodată optimizând procesele de operare, deservire, mentenanță, defectare, ocurențe.

Pentru o claritate în privința profilului aerodinamic și distribuției presiunii și fluxului de gaze peste acesta, a fost efectuată simularea de flux și obținută reprezentarea grafică din Fig. 1. Condițiile de simulare au presupus unghiul de incidență egal cu 0°, viteza de deplasare prin

mediul gazos ambiant cu până la 35 m/s, viteză aeriană considerată maximă pentru aeronava proiectată.

Contururile de distribuție a presiunii și fluxului de gaze demonstrează:

1. Profilul CLARK Y, adaptat și răsucit la 0° incidență, creează forță portantă și nu induce turbulențe substanțiale.

2. Claritate în vederea centrului de aplicare a forței portante, prin urmare, acesta urmează să fie corelat cu centrul de greutate al aeronavei per ansamblu.

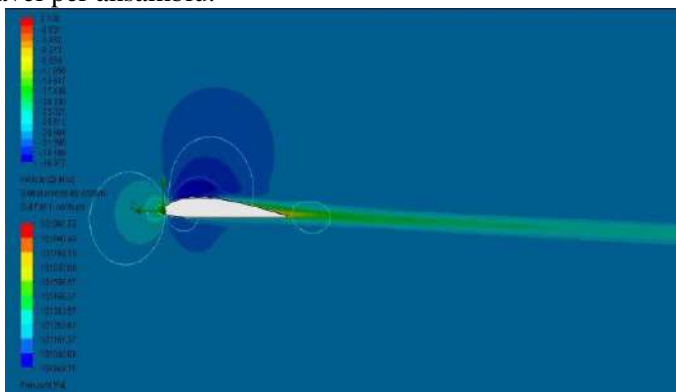


Fig. 1. Simularea digitală a profilului aripii deplasat prin mase de gaze

Una dintre provocările majore ale proiectului rămâne modularitatea în forma sa lipsită de compromisuri. Spre exemplu, în cazul cuplării a două module vecine, conform proiectului, nu era prevăzută o altă operațiune decât cuplarea propriu-zisă, iar în cazul existenței a oricăror conexiuni electrice între module, acestea urmau să se autoîmbine. Faptul descris a introdus cerințe privind toleranțele admise în focarele de îmbinare, devierea maximă constituind 0,15 mm pentru ca procesul de cuplare să se producă.

Fiecare modul al aeronavei în construcție, conform proiectului, constă din multiple piese combinate structurat, formând o unitate structurală independentă, prin urmare, fiecare modul/parte componentă a aeronavei ajunge să enumere de până la câteva sute de mici piese constituitoare. Complexitatea aparentă indusă de mulțimea

de piese formatoare de ansamblu, conform proiectului, va fi nivelată de beneficiile operaționale obținute, caracteristice aeronavei (Fig. 2).



Fig. 2. Piese componente ale suprafețelor de control;
structura internă a stabilizatorului vertical stâng;
structura internă a celor trei module ale aripii,
instalate provizoriu pe fuzelaj



Fig. 3. Aeronava fără pilot proiectată, în zbor

Primul zbor (Fig. 3) a servit prilej pentru acumularea datelor necesare în vederea setării caracteristicilor avansate de management al zborului. Datele colectate și stocate în recorderul de bord, la întoarcere în laborator au fost exportate în programul de analiză a indicilor de zbor și obținute următoarele grafice:

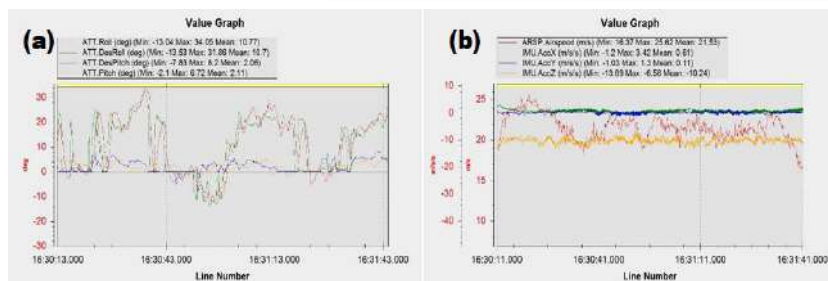


Fig. 4. Raportul dintre atitudinea solicitată și atitudinea obținută (a), măsurările accelerațiilor în trei dimensiuni (b)

Analizând graficele din Fig. 4 (a) și (b), constatăm că suprafețele de control fac față privind manevrarea cadrului aeronavei în spațiul aerian, și nivelul de vibrații este unul admisibil. Concluzia privind performanța suprafețelor de control rezultă din coerența observată a valorilor indicilor de deflecție, ale cadrului aeronavei, comandată/dorită și deflecție actuală/măsurată. Odată ce acești indicatori au valori similare, modelul virtual calculat de computerul de bord al autopilotului corespunde cu cel actual, astfel algoritmi de control sunt funcționali și aeronava este capabilă să execute sarcini autonome.

Este absolut fascinant cum încă nu demult, câteva decenii în urmă, constructorii de mașini, proiectanții de nave aeronautice, arhitecții și alți oameni ai proceselor tehnologice își înscriau desenele tehnice pe hârtie și le transformau în materie, pas cu pas, exercitând un gigantic efort colectiv pentru obținerea rezultatului conceput.

Și prin comparație, tinerii zilei de astăzi au acces la potențialul nelimitat al mediului informațional, baza tehnologică dezvoltată, resurse la scară mondială. Acești factori fac posibilă realizarea celor mai ambițioase și inovatoare proiecte.

Recomandat
Veaceslav SPRINCEAN, lector univ.