PROCESE TEHNOLOGICE LA PRODUCȚIA UAV

Cristian SEINIC,

Student, anul III, Facultatea Fizică și Inginerie

CZU: 629.7.02:621.3

seinic.cristian@gmail.com

Conform principiului zborului, toate UAV-urile pot fi împărțite în 5 grupuri (primele 4 grupuri aparțin dispozitivelor de tip aerodinamic):

- cu o aripă rigidă (UAV de tip avion);
- cu o aripă flexibilă;
- cu o aripă rotativă (UAV de tip elicopter);
- cu o aripă care bate;
- aerostatic.

Aripă rigidă (tip avion)

Aripa rigidă, cunoscută și sub numele de UAV cu aripă fixă, utilizează presiunea aerodinamică pentru a obține forța de ridicare. Aceste vehicule se remarcă prin durata lungă de zbor, altitudini ridicate și viteze mari.

UAV cu aripă flexibilă

UAV cu aripă flexibilă sunt soluții economice și accesibile, în care structura aripii este moale și flexibilă, realizată din materiale precum țesături, polimeri elastici sau compozite elastice. Aceste UAV-uri includ parapante cu motor, deltaplanuri și aeronave cu aripi deformabile elastic.

UAV cu aripă rotativă

Aripa rotativă, cunoscută și sub numele de UAV cu elice, este adesea denumită și UAV cu decolare și aterizare verticală. Aceste vehicule utilizează palele rotorului principal pentru a crea forța de ridicare, oferind capacități excelente de manevrabilitate și stabilizare în zbor. Contrar percepției greșite, UAV-urile cu aripi fixe pot, de asemenea, avea capacitatea de decolare și aterizare verticală.

UAV cu aripi care bat

UAV-urile cu aripi bătătoare se inspiră din mișcările obiectelor vii zburătoare, cum ar fi păsările și insectele, prin principiul bionic. Chiar dacă nu au încă aplicații practice și nu sunt produse în masă, această clasă de UAV-uri beneficiază de cercetări intense la nivel global. În ultimii ani, s-au dezvoltat numeroase concepte interesante de UAV-uri mici cu aripi bătătoare. Aceste dispozitive, cunoscute sub numele de ornitoptere pentru mișcările imitate ale păsărilor și entomoptere pentru mișcările insectelor zburătoare, oferă avantaje precum eficiență energetică și manevrabilitate.

UAV aerostatic

UAV-urile aerostatice sunt reprezentate în principal de dirijabile fără pilot, care utilizează forța arhimedeană pentru a genera portanța, prin intermediul unui balon umplut cu un gaz ușor, în mod obișnuit heliu. Aceste dirijabile pot fi clasificate în trei tipuri principale: moi, semirigide și rigide.

Dirijabilele moi și semirigide prezintă o carcasă moale pentru gazul purtător, care își formează conturul odată cu injectarea gazului sub presiune. Dirijabilele semirigide sunt caracterizate prin prezența unei ferme rigide în partea inferioară a carcasei, în timp ce cele rigide utilizează un cadru rigid acoperit cu material textil pentru a menține forma exterioară. Dirijabilele rigide fără pilot nu sunt încă pe deplin utilizate în practică.

Propulsia electrica a aeronavelor fără pilot

Sistemele de propulsie utilizate în aeronavele fără pilot sunt într-o continuă evoluție, iar preferința se îndreaptă către propulsia electrică datorită beneficiilor sale. Motorul electric, element esențial în aceste sisteme, transformă energia electrică în energie mecanică, generând astfel forța necesară pentru mișcarea elicei. În comparație cu motoarele cu ardere internă, motoarele electrice sunt mai ușoare, mai compacte, mai eficiente și mai accesibile din punct de vedere financiar.

Propulsia electrică

Propulsia electrică, bazată pe baterii, implică utilizarea unui motor pentru a genera mișcare în roți, ventilatoare sau elice. Aceste tipuri de motoare sunt întâlnite în dronele cu multiple rotoare sau în UAV-urile cu aripă fixă. Motoarele electrice folosite în construcția UAV-urilor pot fi clasificate în două categorii: motoare cu perii și motoare fără perii. Motoarele cu perii, deși au o construcție simplă, sunt mai zgomotoase și mai predispuse la uzură. Pe de altă parte, motoarele fără perii oferă o eficiență mult mai mare, dar sunt și mai costisitoare.

Motor electric cu perii

Motorul electric cu perii utilizează perii de carbon sau metal pentru a comuta curentul electric. Este alcătuit dintr-un stator, un rotor, perii și comutatoare. Curentul electric prin bobinele rotorului generează un câmp magnetic, determinând mișcarea rotorului. Cu toate acestea, există o problemă atunci când planul bobinajului rotorului este paralel cu planul câmpului magnetic, ceea ce duce la un cuplu nul și la un potențial scurtcircuit. Această situație poate cauza supraincalzirea comutatoarelor și deteriorarea periilor.

Motor electric fără perii

Acesta este compus dintr-un rotor format dintr-un magnet permanent și un stator pe care sunt fixate bobinele, care nu se mișcă. Curentul continuu aplicat în bobine creează un electromagnet, iar interacțiunea între forța magnetului permanent și a electromagnetului determină mișcarea rotorului. În mod simplificat, motorul utilizează senzori electronici pentru a comuta curentul între bobine, permițând astfel rotația continuă a rotorului. Avantajele acestui tip de motor includ eficiență crescută, reducerea zgomotului și fiabilitate mai mare.

Exemple de motoare pentru UAV

Motor electric fără perii AVEOX

Aveox dezvoltă un motor electric fără perii pentru aeronavele militare fără pilot care operează la altitudini ridicate. Acest motor este conceput pentru a propulsa o elice de 6 picioare fără a necesita o cutie de transmisie. Bazat pe cercetările din cadrul unui proiect colaborativ cu Boeing, UCLA și NASA, motorul Aveox promite să ofere putere și eficiență superioare. Principalele îmbunătățiri propuse includ un sistem de răcire cu greutate redusă, o carcasă din fibră de carbon extrem de ușoară și optimizarea câmpului magnetic prin modificarea bobinajului.

Transmisia electromagnetică a companiei ePropelled

Compania ePropelled a dezvoltat tehnologia lor patentată de transmisie electromagnetică, numită Electro Magnetic Gearing (EMG). Această tehnologie promite îmbunătățirea eficienței motorului electric cu până la 25%, oferind în același timp un cuplu de plecare ridicat și consum redus de curent din baterii. Acest lucru se traduce într-un cost mai scăzut și într-un timp de zbor mai lung al aeronavelor.

Motoarele electrice fără perii KDE Direct

KDE Direct produce motoare electrice fără perii pentru drone și UAV-uri, acoperind o gamă largă de aplicații, de la clase mici la sisteme industriale și militare. Aceste motoare sunt dotate cu tehnologii avansate, inclusiv bobine de cupru rezistente la temperaturi ridicate, stator din aliaj oțel-silicon japonez și rulmenți inovatori pentru performanțe optime și durabilitate.

Referințe:

1. În:https://www.unmannedsystemstechnology.com/category/supplier-directory/propulsion-power/uav-engines-propulsion-systems/
2. În::https://www.sbir.gov/sbirsearch/detail/102330
3. În:https://www.theexplorer.no/solutions/coreless-electric-motors-for-uavs/
4. În:https://uavpropulsiontech.com/motors/
5. În:https://www.kdedirect.com/pages/brushless-motors
6. În:https://www.unmannedsystemstechnology.com/2020/04/circor-dc-motors-power-uas-platforms/
7. În:https://ro.farnell.com/motor-control-brushed-dc-bdc-technology
8. În:https://en.wikipedia.org/wiki/Brushed_DC_electric_motor
9. În:https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_motor
10. În:https://stemedulab.pubpub.org/pub/mig4vzvg/release/1
11. În:https://avtovsamare.ru/ro/klassifikaciya-i-vidy-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-bespilotnye/

Recomandat

***Veaceslav SPRINCEAN**, dr., conf. univ.*