



Avionul



Avionul este unul din marile realizari stiintifice ale secolului XX. Inginerii s-au inspirat din studierea zburatorilor naturii-pasarile. Din totdeauna oamenii au visat sa cucereasca cerul cu abilitatea si gratia pasarilor. Icar din legendele grecesti a zburat cu aripi de ceara spre cer. Cand insa a ajuns prea aproape de soare, ceara s-a topit, iar el s-a prabusit in gol. Leonardo da Vinci, marele artist si inventator renascentist a fost obsedat de ideea de a zbura. A lasat in urma sa mai multe proiecte ale unor masinarii zburatoare imaginate de el. Au trecut insa 400 de ani pana cand s-a aflat secretul zborului. Primele tentative de zbor au avut de cele mai multe ori un sfarsit tragic. Unii dintre pilotii cu spirit de aventura si-au legat aripi de brate, dand din ele cu indarjire, pentru a se inalta in aer. Nici una din aceste incercari nu a dat rezultat, fiindca „pilotii” nu si-au dat seama ca atat forma, cat si miscarea aripii unei pasari are un rol important in zbor.

Descoperire importanta

In 1738 un matematician si medic elvetian, Daniel Bernoulli, a facut primul pas important in cucerirea cerului. Si-a dat seama ca daca un lichid sau un gaz se scurge cu viteza mare, are presiune mai scazuta decat la o scurgere lenta. Avand in vedere ca aerul este un amestec de gaze, observatia este valabila si in cazul aerului. Daca aerul se intalneste cu aripile unei pasari in miscare, va patrunde partial pe deasupra, partial dedesuptul lor. Datorita faptului ca fata superioara a aripii este arcuita, deci mai lunga decat fata interioara, aerul va parcurge o distanta mai mare deasupra aripii. Aceasta va creste viteza curentului de aer

deasupra aripii, astfel aerul va excita o presiune mai mica pe fata superioara a aripii decat pe cea inferioara. Diferenta de presiune va impinge aripa in sus. Aceasta diferenta de presiune se numeste forta de ascensiune aero dinamica. In secolul al nouasprezecelea multi dintre pionierii aviatiei s-au folosit de aceste principii pentru priectarea planoarelor primitive. Sir George Gayley, numit tatal aviatiei, a construit primul planor in 1853, cu care a si zburat. Mai tarziu, prin anii 90 ai secolului trecut, fratii americani Wright au construit aripi, cu care avioanele puteau fi ghidate in anumite directii. Sectiunea transversala a aripii separate de fuselaj aminteste de imaginea unei picaturi de apa care se scurge pe o suprafata plană. In fata, aripa este mai groasa si rotunjita, in spate insa se subțirează complet. Această formă se numește profil. Curenții de aer orientați deasupra și dedesubtul aripii sugerează foarte bine principiul Bernoulli.

Producerea turbulențelor de aer

Pe lângă forța de ascensiune, la ridicarea aripii avionului contribuie și turbulența aerului. Aerul care trece deasupra aripii la părăsirea bordului de scurgere se întoarce și se produce turbionarea aerului, la fel ca în cazul apei care se scurge într-o gaură. Fenomenul se numește turbulență inițială, care la rândul ei produce o altă turbulență: contra – turbulență. Aceasta este la fel de puternică ca turbulența inițială, dar se rotește în direcție opusă, astfel că atunci când va trece pe sub aripă, în direcție opusă, se va întâlni cu curentul de aer principal, pe care îl va încetini.

Contraturbulența se va deplasa mai departe, iar bordul de atac al aripii se va deplasa în sus, alăturându-se curentului principal. Din acest motiv, curentul de aer inferior încetinește, iar cel superior, deasupra aripii, accelerează. Astfel, presiunea va

scădea în partea de sus, și va crește în partea de jos, ceea ce urmărește forța de ascensiune.

Ridică-te!

Mai târziu, primii aviatori au descoperit cum pot face să zboare aparatele mai grele decât aerul. Pentru aceasta a fost nevoie să-și dea seama, cum se poate produce forța ascensională necesară. În cazul plutirii în aer lucrurile au fost mai simple, lăsând totul pe seama aerului, dar pentru a se ridica, a trebuit să găsească o modalitate de a atinge viteza necesară pentru a obține forța ascensională. Wilbur și Orville Wright au rezolvat problema, folosind un motor cât mai mic și mai ușor. Pe motor au montat o elice formată din piese de profil de aripă: aceasta se rotește pe plan vertical în fața motorului. Mișcarea aerului determinată de rotație, sau mai bine zis forța determinată de această mișcare, se numește forță de tracțiune. Aerul va fi împins înapoi, iar aparatul de zbor va înainta. La 27 decembrie 1903 în Kitty Hawk, Carolina de Nord, frații Wright au efectuat primul zbor pe avionul lor cu motor. Aparatul a putut să parcurgă doar 36 de metri în 22 de secunde, dar a reușit să pună în practică principiul utilizat și de proiectanții de avioane care l-au urmat.

Aparate moderne cu reacție

În anii ‘40 cercetătorii care se ocupau de zbor au dezvoltat aparatele cu reacție. Forța de tracțiune este obținută în acest caz prin comprimarea aerului într-o cameră de ardere, unde se amestecă un combustibil special numit kerosen, după care amestecul va fi aprins. Explozia produce un curent (jet) puternic de aer, care va propulsa avionul în momentul în care va părăsi camera de ardere prin spatele motorului. Avioanele cu reacție zboară cu viteze mai mare decât cele cu elice, dar folosesc o cantitate foarte mare de combustibil, mai ales la

viteze mici. Din acest motiv, au dezvoltat un alt de aparat de zbor cu elice acționată de motor cu reacție. În zilele noastre se utilizează cel mai des aparatele de zbor cu reacție cu jet de aer dublu. Acestea au o elice formată dintr-o multitudine de palete, care împinge aerul în camera de explozie, dar produce curenți de aer și în jurul motorului, la fel ca o elice normală, măbind forța de tracțiune. Jetul de gaze poate fi direcționat în așa fel, încât să se reducă forța de propulsie, încetinând aparatul de zbor. În momentul în care avionul are o viteză corespunzătoare, pentru ca forța dinamică de ascensiune să fie suficient de mare, acesta va trebui ghidat corespunzător. Zborul are șase etape principale: decolarea, ascensiunea, zborul orizontal, întoarcerea, coborârea și aterizarea. Aceste mișcări vor fi obținute cu ajutorul plăcilor de ghidare situate pe aripi și pe așa numitele ampenaje. Și acestea au forma profilului de aripă pe secțiune transversală, produc deci o forță dinamică de ascenscensiune.

La decolare se ridică flapsurile de pe bordul de scurgere a aripii, care măresc suprafața și în acest fel intensitatea forței de ascensiune. Stabilizatoarele orizontale (profundoarele) aflate pe ampenajul orizontal sunt ridicate. În acest timp botul avionului este orientat în sus, coada este coborâtă, iar avionul se înalță în aer. Este foarte important ca înainte de începerea acestei manevre avionul să aibă viteză corespunzătoare. Flapsurile și profundoarele trebuie ridicate exact în clipa în care forța dinamică de ascensiune egalează greutatea avionului, altfel aparatul pierde din viteză și nu reușește să decoleze. Trebuie avută în vedere și problema forței de rezistență a aerului. Deplasarea avionului produce o rezistență din partea aerului, ceea ce furnizează aparatul. Forța respectivă acționează asupra oricărui corp aflat în mișcare, dar

despre forța de rezistență indusă nu putem vorbi decât în cazul avioanelor. Este vorba despre faptul că o parte din energia curentului de aer care trece deasupra aripii se va întoarce în direcție opusă, împiedicând deplasarea avionului. Fenomenul este cauzat pe de-o parte de poziția aripilor, de pe altă parte de turbulențele de aer. La decolare pilotul contracarează rezistența opusă de aer prin coborârea flapsurilor. Avionul va zbura la un nivel determinat, viteza lui fiind suficient de mare pentru ca forța de propulsie să depășească forța de rezistență a aerului. Stabilizatoarele orizontale vor fi ridicate din nou, aparatul înălțându-se la nivelul final. Avionul poate efectua un zbor orizontal în cazul în care greutatea proprie este egală cu forța de ascensiune.

Schimbarea direcției

Avionul poate zbura spre destinație, dar pe parcurs va fi nevoit să vireze pentru a avansa în direcția potrivită. Virajele se pot efectua cu ajutorul altor stabilizatoare și anume: cu eleroanele situate pe aripi și cu deriva (sau cârma), componentă a ampenajului vertical. Eleroanele se află pe bordul de scurgere a aripilor. Dacă pilotul vrea să întoarcă avionul la stânga, atunci va coborî eleronul de pe aripa dreaptă, crescând pe partea respectivă forța de ascensiune. În același timp va ridica eleronul stâng, pe acea parte reducând forța de ascensiune. Când avionul este înclinat spre stânga, o dată cu eleroanele va trage cârma spre stânga, manevra fiind astfel completă. Apoi, dacă avionul este orientat spre direcția dorită, pilotul retrage eleroanele și deriva în poziție normală. Când avionul se apropie de destinație, pilotul trebuie să se pregătească pentru aterizarea în condiții de siguranță. Este un proces complex și trebuie efectuat cu o precizie extraordinară, pentru ca nu cumva aparatul să piardă brusc din înălțime. În

condiții ideale, pilotul va zbura în direcția opusă vântului, curenții de aer facilitând direcționarea. Vântul lateral poate cauza probleme, deoarece poate dezechilibra avionul, și îngreunează efectuarea manevrelor de aterizare.

Aterizare lină

Pentru aterizare pilotul reduce viteza și coboară flapsurile și profundează pentru ca botul să fie orientat în jos; va scădea forța dinamică de ascensiune, crește forța de rezistență a aerului, avionul începe să coboare. Când ajunge în apropierea pistei de aterizare, sunt ridicate stabilizatoarele orizontale, și intră în funcțiune aripile adjuvante frontale, situate la bordul de atac al aripilor. Acestea măresc suprafața aripilor și accentuează forța de ascensiune. Rezultatul va fi înclinarea avionului pe plan orizontal, botul fiind orientat mai sus decât coada. Aceasta compensează scăderea forței de ascensiune care rezultă din reducerea vitezei. Viteza avionului va fi atât de redusă, încât pentru câteva clipe pare că plutește deasupra pistei de aterizare. Pentru reducerea vitezei se pun în funcțiune câteva flapsuri suplimentare. Acestea se află pe bordul de atac al aripilor și se numesc spoliere. Acestea produc turbinaerea aerului, care la rândul lor vor mări forța de rezistență a aerului și depășesc forța de ascensiune.

Oprirea avionului

În această etapă vor fi coborâte roțile, ceea ce mărește în continuare forța de frecare. La început avionul va atinge solul cu roțile trenului de aterizare principale. Profundează vor fi coborâte, pentru ca botul să coboare și roțile trenului frontal să atingă solul. Aparatul a aterizat complet. Flapsurile sunt coborâte complet, pentru a mări cât mai mult forța de frecare.