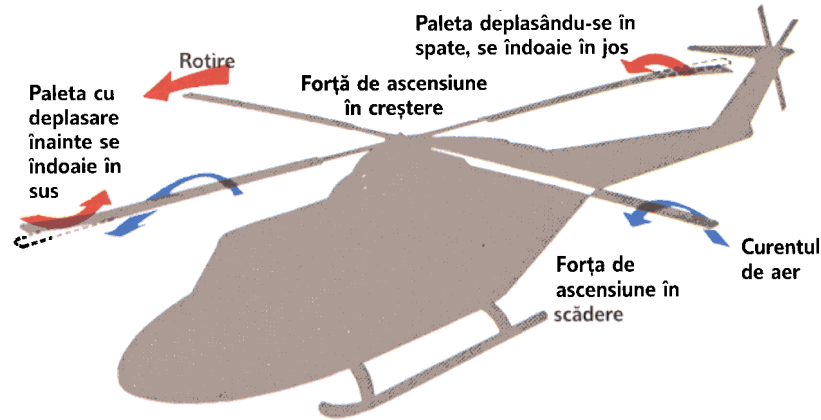


# Elicoptere și autogiruri



## ELICOPTER



La acest elicopter înaintarea mărește viteza curenților de aer lângă paleta din dreapta, iar pe stânga mișcarea în spate o scade. Paletele se îndoaie în sus și în jos pentru a egaliza forța de ascensiune pe cele două părți.

Modelul Sikorsky S-76A; rotorul se înclină pentru o deplasare spre dreapta.

este propulsată de o elice, iar curentul de aer generat de această elice învârtă rotorul, ca și vântul paletele morii de vânt.

Când elicopterul plutește, forța ascensională generată de rotor este egală cu greutatea elicopterului. Pentru a ridica elicopterul la o înălțime mai mare trebuie mărit unghiul de poziție al paletelor. Pilotul elicopterului poate mări simultan unghiul de poziție a tuturor paletelor cu ajutorul pârghiei de comandă. Dacă elicopterul trebuie să coboare, se poate micșora forța ascensională prin micșorarea unghiului de poziție.

## Dirijarea

Pentru mișcarea de deplasare rotorul se înclină un pic în față, menținând astfel aparatul în aer și imprimându-i și o mișcare de înaintare. Pentru înclinarea rotorului se mărește unghiul de poziție a paletelor aflate în spatele elicopterului și se micșorează unghiul celor din față. Forța de ascensiune în spate este mai mare decât în față și astfel rotorul se înclină.

Rotorul se poate înclina și în alte direcții, și astfel elicopterul se poate mișca în față, în spate și în cele două direcții laterale. Astfel, pentru a se deplasa spre dreapta, trebuie mărită forța de ascensiune în partea stângă, adică rotorul trebuie înclinat spre dreapta, cu ajutorul manetei regulatorului ciclic al unghiului de poziție.

*În jurul anului 1500 Leonardo da Vinci a schițat proiectul unui elicopter acționat manual. Mai târziu alți inventatori au executat diverse prototipuri acționate de motoare care se și ridicau în aer, dar elicopterele utilizabile au apărut doar la sfârșitul anilor 1930.*

Pentru a putea rămâne în aer, avioanele clasice trebuie să aibă neapărat o mișcare de înaintare. Când aripile înaintează în aer, se generează o forță ascensională aerodinamică care egalează forța gravitațională. Elicopterul poate rămâne în aer fără mișcare de înaintare, deoarece forța ascensională se generează prin rotația aripilor. Această forță, ca și la avioanele cu aripi fixe, este determinată de rezistența aerului din jurul aripilor.

Aripile subțiri ale elicopterului se numesc palete. Ansamblul de palete – rotorul – este acționat de un motor. La autogir, rotorul nu este acționat de motor; această mașină zburătoare



## AUTOGIR

Curentul de aer rezultat din deplasarea înainte a autogirului va învârti rotorul. Dirijarea se face cu pană de cârmă.

Paleta deplasându-se în spate se îndoaie în jos

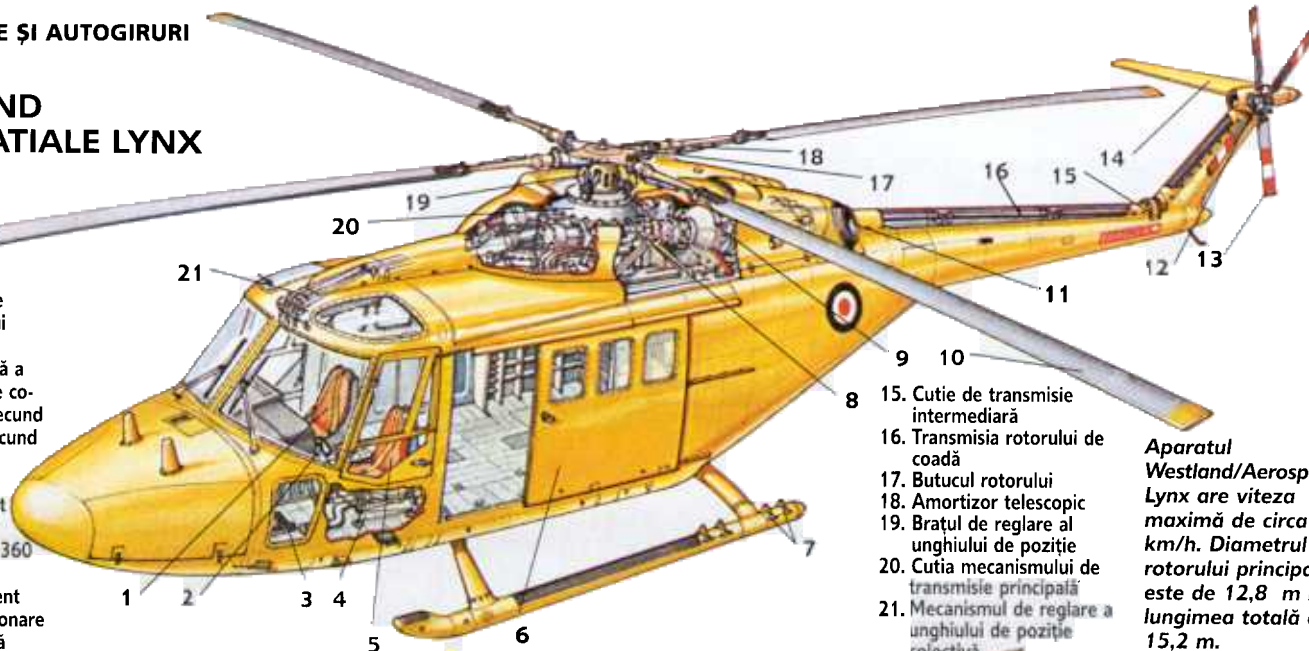


Paletele autogirului se îndoaie în sus și în jos pentru a echilibra acțiunea forței ascensionale.

Russ Kime/Photo Researchers

## WESTLAND AEROSPATIALE LYNX

1. Scaunul pilotului
2. Regulatorul ciclic al unghiului de poziție
3. Pedala regulatorului rotorului de coadă
4. Pârghia de comandă a unghiului de poziție colectivă a pilotului secund
5. Scaunul pilotului secund
6. Ușa principală
7. Racord pentru roți
8. Cadru din oțel forjat
9. Motor marcă Rolls-Royce, tip DS 360
10. Paletă rotor
11. Orificiu de eșapament
12. Mecanismul de acționare a rotorului de coadă
13. Rotorul de coadă
14. Stabilizator orizontal



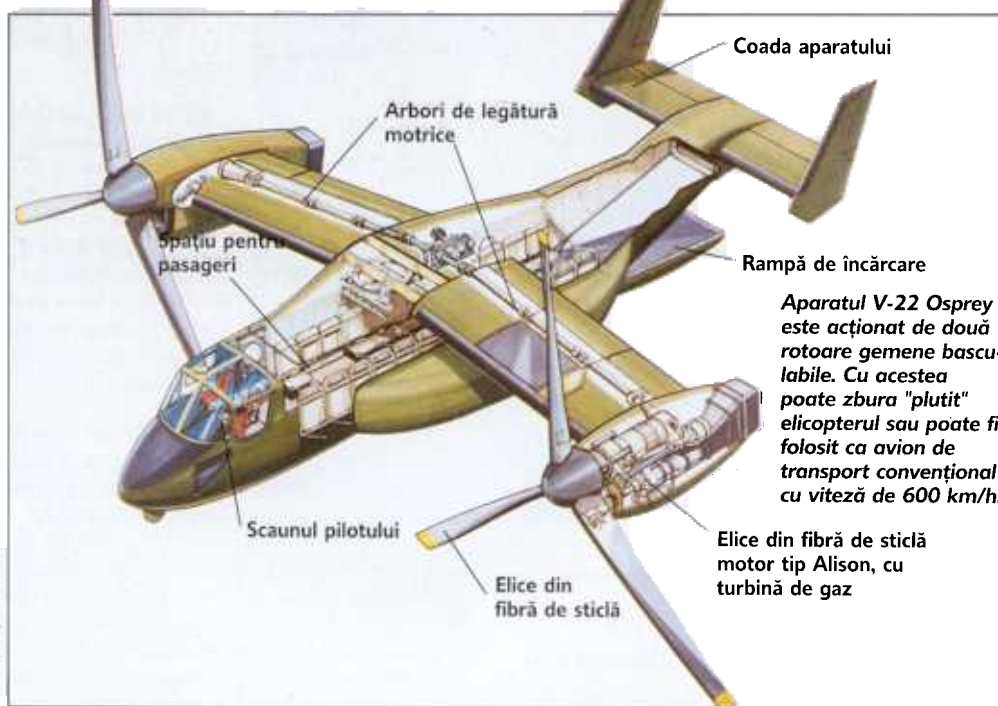
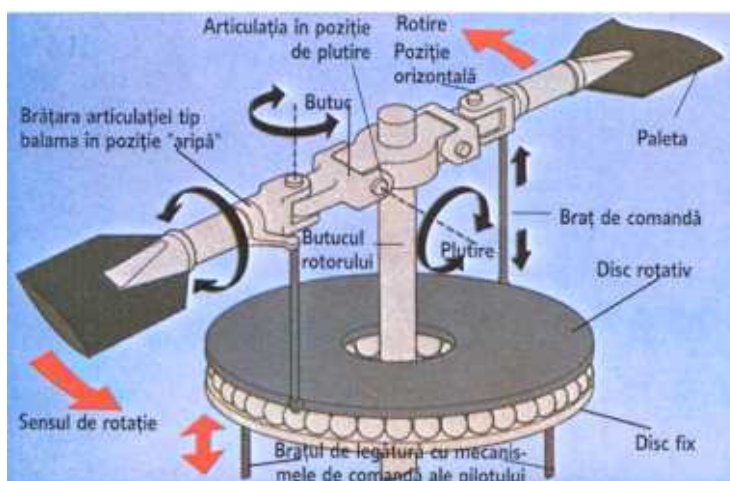
15. Cutie de transmisie intermediară
16. Transmisia rotorului de coadă
17. Butucul rotorului
18. Amortizor telescopic
19. Brațul de reglare al unghiului de poziție
20. Cutia mecanismului de transmisie principală
21. Mecanismul de reglare a unghiului de poziție colectivă

Aparatul Westland/Aerospatiale Lynx are viteză maximă de circa 300 km/h. Diametrul rotorului principal este de 12,8 m iar lungimea totală de 15,2 m.

Dacă elicopterul pornește înainte din poziție de plutire, are tendința de a se înclina lateral, datorită faptului că față de curentul de aer care trece pe lângă aparat, paletelile care se mișcă înainte au o viteză mai mare decât cele care se mișcă în spate și astfel forța de ascensiune va fi mai mare în una dintre părți. Pentru a elimina acest inconvenient, paletelile sunt fixate de corpul rotorului printr-o articulație mobilă tip balama sau sunt proiectate din materiale flexibile, și astfel prin mișcarea lor înainte se îndoaie puțin în sus. Această încovoiere scade într-o anumită măsură forța ascensională și o micșorează datorită diferenței de viteză a paletelor față de aer. Astfel se elimină înclinarea laterală nedorită a elicopterului.

### Stabilitatea

Elicopterul dotat cu un singur rotor, în timpul "plutirii" se învârtă și el încetșor în conformitate cu a treia lege de mișcare a lui Newton, după care fiecare forță generează o forță de reacție egală ca mărime dar de sens contrar cu forța de acțiune. Astfel, forța cu care motorul elicopterului învârtă rotorul, și rotorul la rândul său acționează asupra elicopterului, cu aceeași forță dar de sens contrar. Deoarece elicopterul are o masă destul de mare, se va învârti în sens opus rotației rotorului cu o viteză destul de mică, și pentru a evita acest inconvenient, trebuie echilibrată această acțiune – moment de răsucire – cu o forță de sens contrar.



Aparatul V-22 Osprey este acționat de două rotoare gemene basculabile. Cu acestea poate zbura "plutit" elicopter sau poate fi folosit ca avion de transport convențional cu viteză de 600 km/h.

Unele elicoptere au două rotoare principale care se rotesc în sens opus. Ambele generează forță de ascensiune, dar forțele ce tind să învârtă elicopterul se echilibrează.

Cele mai multe elicoptere au însă un rotor principal și un rotor mai mic cu palete verticale: rotorul de coadă, egalizatorul momentului de

răsucire. Acesta produce o forță orizontală în coada elicopterului, care echilibrează momentul de răsucire generat de turbina principală și astfel elicopterul nu se mai învârtă în stare de plutire.

Cu schimbarea forței generate de rotorul de coadă se poate dirija elicopterul – schimbarea forței realizându-se prin schimbarea unghiului de poziție a paletelor verticale. Dacă se mărește unghiul de poziție a rotorului de coadă, atunci se mărește forța orizontală și elicopterul se va învârti în direcția sensului de rotație a rotorului.

Dacă se defectează motorul elicopterului, se va micșora turația rotorului principal și acesta nu va mai genera forța de ascensiune necesară, dar elicopterul în asemenea situație poate ajunge pe pământ în siguranță cu metoda denumită auto-rotăție. Pilotul, cu ajutorul manetei regulatorului ciclic al unghiului de poziție, conferă paletelor o poziție în care muchiile de intrare vor fi dirijate în jos. Când elicopterul coboară, curentul de aer de ascensiune menține rotația rotorului în sensul corect. Când aparatul se apropie de sol, pilotul ridică unghiul de poziție a paletelor, asigurând astfel o forță de ascensiune suficient de mare pentru a reduce viteza de impact cu solul.

⦿ Mecanismul de reglare a rotorului. Mișcând în sus sau în jos discul rotativ se reglează simultan unghiul de poziție a tuturor paletelor pentru ridicare sau pentru coborâre. Prin înclinarea discului rotativ se poate schimba unghiul de poziție a paletelor. Această reglare produce o forță necolinară cu axa rotorului. Ca urmare, rotorul se înclină și elicopterul își schimbă direcția.