

Letadla

Letadlem se rozumí zařízení určené k dopravě osob nebo nákladů, které se může pohybovat nebo udržovat volně v atmosféře nad povrchem Země a nezávisle na zemském povrchu vlastním působením nebo spolupůsobením, je schopné bezpečného vzletu a přistání a je alespoň částečně říditelné.

V nejširším významu lze jako letadlo označit i libovolný jiný létající stroj. Pokud se pohybuje mimo atmosféru, označuje se jako umělé kosmické těleso. Sem lze zařadit např. raketoplán.

Rozdělení letadel

Letadla neboli létací stroje se mohou navzájem velmi lišit principem, který je k letu využíván, konstrukcí i účelem použití.

Podle principu, kterým se vyvozuje síla na překonání zemské tíže je možno letadla rozdělit na

- letadla lehčí vzduchu
 - bezmotorová (balóny) - upoutaná
 - volná
 - motorová (vzducholodě)
- letadla těžší vzduchu
 - s nosnými plochami - nehybnými
 - pohyblivými
 - kombinovanými
 - s jiným zařízením pro překonání tíže.

Podle pohonu mohou být výše uvedená letadla rozdělena na

- bezmotorová
- motorová.

Podle účelu, ke kterému jsou používána, je možno letadla rozdělit na

- dopravní
 - pro dopravu osob
 - pro dopravu nákladů
- sportovní
- vojenská
- speciální.

Letadla lehčí vzduchu (aerostaty)

U těchto letadel je k překonání zemské tíže využito aerostatického vztlaku, tj. nadlehčování tělesa umístěného v prostředí atmosféry ve smyslu Archimedova zákona. Tíha letadla musí být menší než vztlaková síla působící ze vzduchu na letadlo.

Prvním letadlem lehčím vzduchu byl zkušební balón, který vypustili bratři Montgolfierové v roce 1783. Byl naplněn horkým vzduchem. První skutečně fungující vzducholod' sestrojil až v roce 1852 Henri Giffard. Vybavil ji lehkým parním strojem vlastní konstrukce, ale byla říditelná jen za úplného bezvětří. V roce 1897 vzlétla první vzducholod', poháněná spalovacím motorem. Zášleh plamene z motoru ale způsobil její požár a smrt vynálezce i posádky. Ve stejném roce se vznesla i unikátní celokovová (hliníková) vzducholod' Davida Schwarze. Ta ale krátce po startu havarovala vinou nezkušeného pilota. Další historie je pak spojena především s hrabětem Ferdinandem von Zeppelinem. Využil Schwarzova nápadu využití hliníkové kostry. První úspěšný let jeho 127 metrů dlouhé ztužené vzducholodi proběhl 17. října 1900 nad Bodamským jezerem.

V současné době se letadel lehčích vzduchu užívá zejména ke sportovním účelům. Ve vývoji jsou velké říditelné však vzducholodi zhotovené z moderních materiálů a vybavené nejmodernější technikou, které mají sloužit k přepravě velmi těžkých a objemných nákladů i k přepravě cestujících. Jejich výhodou oproti letadlům těžším vzduchu je výrazně menší spotřeba pohonných hmot, protože síla zajišťující vlastní let je vyvozena aerostatickým vztlakem.

Balóny

Podle svého tvaru mohou být balóny

- kulovité, které jsou častější a známější
- drakovité, jejichž tvar je protáhlý a které jsou opatřeny stabilizačními plochami, pomocí kterých se samočinně ustavují ve směru větru.

Balóny mohou být volné nebo upoutané.

Hlavními částmi balónu jsou

- obal

- síť obalu
- košový kruh
- lanový závěs
- koš
- plnicí zařízení
- zařízení k řízení výšky letu.

Balón je plněn plynem, jehož hustota je nižší než hustota okolního vzduchu. Může to být

- horký vzduch, který se používá zejména u volných balónů
- vodík, svítiplyn, helium.

Výšku letu balónu je možno řídit

- uvolňováním přítěže
- u horkovzdušných balónů teplotou vzduchu uvnitř obalu
- vypouštěním plynu z balónu záklopkou nebo uvolněním odtrhovacího pásu, což se užívá při přistávání.

Přímé řízení směru letu balónu není možné, protože balón je unášen větrem. K řízení směru letu se proto využívá skutečnosti, že v různých výškách může mít vítr různý směr. Řízením výšky letu hledá obsluha balónu proud vzduchu žádaného směru, kterým nechá balón unášet.

Vzducholodi

U vzducholodí je dosaženo nosného vztlaku naplněním jejich obalu plynem s hustotou nižší než je hustota okolního vzduchu.

Obvyklé plyny používající se k létání vzducholodí jsou vodík a helium. Vodík se používá k létání ve vzducholodích proto, že jako nejlehčí známý plyn (14,5 krát lehčí než vzduch) může unést velkou hmotnost. Pro vysokou hořlavost a výbušnost vodíku znamená jeho použití jako plnicího plynu značné nebezpečí havárie. Proto se v současné době skoro výhradně používá k plnění balónů a vzducholodí helium, které není hořlavé a jeho užití je proto bezpečnější. Má však větší hustotu než vodík a proto vzducholodí plněné heliem unesou při stejném objemu menší zátěž. Helium je také dražší než vodík.

Tah potřebný k pohybu vzducholodí ve vodorovném směru je vyvozen jedním nebo několika motory poháněnými vrtule. Vrtule může být umístěna vředu nebo vzadu, ale nejčastěji jsou u velkých vzducholodí v párech na bocích těla vzducholodí.

Vzducholodí mají tyto hlavní části

- nosný balón
- gondola
- závěsy
- motor
- zařízení k řízení směru a výšky letu.

Podle konstrukce obalu mohou být vzducholodí

- neztužené, u kterých je tvar obalu udržován přetlakem plynu uvnitř
- poloztužené, u kterých jsou vyztuženy konce a některá další místa obalu, čímž je možno užít menšího tlaku plynu uvnitř obalu a tím snížit jeho hmotnost
- vyztužené, u kterých je obal vyztužen pevnou kostrou nebo je kovový samonosný, zpravidla hliníkový; tato konstrukce byla použita u vzducholodí Schwarz a Zeppelin.

Nosný balon byl u prvních vzducholodí složen z bavlněné látky nasycené gumou, která byla později nahrazena neoprenem a dacronem.

Z důvodu usnadnění řízení vzducholodí a z důvodu zvýšení bezpečnosti letu nebývá zpravidla objem nosné části vzducholodí celistvý, ale je rozdělen vnitřními přepážkami na několik menších, samostatně plněných a ovládaných balónů.

Výška letu vzducholodí se řídí

- nafukováním a vypouštěním zvláštních kapes, tak zvaných balonet, umístěných uvnitř obalu; při konstantním vnějším objemu nosného balónu tak dochází ke změně jeho hmotnosti a tím i poměru mezi tíhou balónu a vztlakovou silou; vzduch se do balonet čerpá zvláštními kompresory z okolí
- přečerpáváním vody ve zvláštních nádržích umístěných v přední a zadní části těla vzducholodí; při potřebě klesání se voda přečerpává dopředu a při potřebě stoupání dozadu.
- pro menší změny výšky letu výškovým kormidlem.

Ve vodorovném směru se vzducholodí řídí

- směrovým kormidlem
- rozdílným tahem motorů u vícemotorových vzducholodí.

Letadla těžší vzduchu (aerodyny)

Letadla těžší vzduchu s pevnými (nehybnými) nosnými plochami (letouny)

U tohoto typu letadel je jejich tíha překonávána vyvozením vztlaku při proudění vzduchu kolem profilů nehybných křídel. Vzduch se rozdělí na náběžné hraně křídla na dvě části. Vzduch, který obtéká horní (vyklenutou) stranu křídla, musí urazit větší vzdálenost než vzduch proudící pod spodní plochou stranou křídla. Proto se pohybuje větší rychlostí. Na dolní straně profilu křídla vzniká vlivem energetických změn ve smyslu Bernoulliovy rovnice přetlak, na horní straně profilu vzniká podtlak. Vztlak je součtem obou uvedených složek. K vytvoření vztlaku potřebného ke vzletu je nutno uvést letadlo do pohybu ve směru profilu nosných ploch křídel.

Letadla těžší vzduchu s nehybnými nosnými plochami mohou být motorová nebo bezmotorová.

Všeobecně jsou tato letadla nazývána letouny nebo plošníky.

Hlavními částmi letounů jsou

- drak
 - nosné plochy nazývané křídla, opatřené řídicími křídélky (nosná soustava)
 - trup s kabinou, případně s prostorem pro náklad
 - vodorovné stabilizační plochy s výškovými kormidly; u klasické koncepce jsou tyto plochy umístěné na konci trupu letadla a nazývají se vodorovnými ocasními plochami
 - svislá stabilizační ocasní plocha nebo svislé ocasní plochy se směrovými kormidly; u klasické koncepce jsou tyto plochy umístěné na konci trupu letadla a nazývají se svislými ocasními plochami
 - přistávací zařízení, podvozek nebo jiné zařízení pro kontakt s přistávací plochou, umožňující vzlet, přistání a pojíždění
 - řízení
- pohonná soustava, motor, u motorových letadel
- výstroj.

Podle uspořádání nosných ploch a určení letadla jsou rozlišovány

- jednoplošníky, které mají jednu nosnou plochu; podle jejího umístění jsou označovány jako dolnokřídle, středomokřídle nebo hornokřídle
- dvoj a víceplošníky, které mají dvě nebo více nosných ploch nad sebou; v současné době jsou výjimkou, ve většině případů se jedná o historickou záležitost
- kachny, které mají vodorovné stabilizační plochy s výškovými kormidly umístěné před nosnou plochou
- bezocasé, u kterých funkci ploch plochy s výškovými kormidly přejímá vhodně konstruované křídlo
- hydroplány, které jsou schopny vzletat pouze z vody a přistávat na vodě; ke kontaktu s vodou slouží zvláštní plováky nebo vlastní trup letadla
- konvertoplány, které jsou schopny svislého startu a přistání; k tomu účelu mají motorovou jednotku schopnou sklápění ve svislé rovině nebo startují ze svislé polohy trupu a do téže polohy se ustavují při přistávání
- kluzáky, které nemají motor a jsou schopny pouze klouzavého letu po uvedení do pohybu vytažením pomoci navijáku, motorového pozemního vozidla, motorového letadla; některé konstrukce jsou schopny delšího letu při vlečení za motorovým letadlem
- větroně, které po uvedení do vzduchu některým ze způsobů uvedených u kluzáků jsou schopny plachtění ve stoupavých vzdušných proudech.

U motorových letadel se k vyvození potřebného tahu užívá

- vrtule poháněné
 - pístovým spalovacím motorem
 - spalovací turbinou
- tryskového motoru - proudového
 - raketového (pouze pro krátkodobou pomocnou funkci).

Letadla těžší vzduchu s pohyblivými nosnými plochami

Pohyb nosných ploch těchto letadel může být rotační nebo kývavý.

U letadel s rotujícími nosnými plochami je princip překonání tíže v podstatě shodný s principem letu letadel s nehybnými nosnými plochami, ale nosné plochy jsou pohyblivé. Vztlak je vytvořen prouděním vzduchu kolem profilu rotujícího křídla.

Vírníky (autogyry)

Vírníky udržuje ve vzduchu jev zvaný autorotace. Mají nosnou plochu ve tvaru vícelisté vrtule se svislou osou otáčení, tzv. rotor, umístěnou nad kabinou. Vlastní pohyb vírníku je dosažen motorem pohánějícím vrtuli s vodo-

rovnou osou rotace. Při dopředném pohybu vírníku vznikají aerodynamické síly, které rotor roztáčí. Na stejném principu jsou založeny rotorové kluzáky.

Konstrukce vírníků předcházela konstrukci vrtulníků.

Předností vírníků je zejména nízká minimální rychlost a velmi krátká startovací i přistávací dráha. Výhodou oproti helikoptérům je jednoduchost konstrukce, menší hmotnost, nižší cena, snadnější ovladatelnost a vyšší bezpečnost letu.

Vrtulníky (helikoptéry)

Konstrukce vrtulníků je principiálně obdobou konstrukce vírníků. Mají jeden nebo více rotorů, jejichž rotace je na rozdíl od autogyr vyvolána motory. Pohybu ve vodorovném směru je dosaženo změnou polohy osy rotorů. K vyrovnaní krouticího momentu pohonu u jednorotorových vrtulníků slouží pomocná vrtule s vodorovnou osou orientovanou napříč trupu vrtulníku.

Ornitoptéry

Ornitoptéry (křidelníky) jsou letadla s kývavým pohybem nosných ploch, napodobujícím princip letu ptáků. Křídlo je rozděleno na dvě poloviny a je připevněno ke statickému nosníku. Obě části se pohybují naráz nahoru a dolů, čímž vytvářejí vztlak a dopředný tah.

Jedná se o záležitost z počátku historie letectví. Klasická koncepce ornitoptér pochází z roku 1874 od Alphonse Pénauda.

Žádná z řady konstrukcí se prakticky neuplatnila.

Letadla těžší vzduchu s kombinovanými nosnými plochami

K překonání zemské tíže slouží u těchto letadel při různých režimech letu různé prostředky k vyvození vztlaku, nejčastěji kombinace nepohyblivých nebo pohyblivých nosných ploch s tahem tryskového motoru.

Letadla těžší vzduchu s jiným zařízením pro překonání tíže

Zemská tíže je u těchto letadel překonávána zvláštním zařízením, zpravidla vertikálně působícím tryskovým motorem.