

POKROKY LETECKEJ TECHNIKY

Ako lieta helikoptéra?



Príčinou bol nedostatočný výkon vtedajších motorov vzhľadom na ich hmotnosť a tiež nevhodná konštrukcia prvých prototypov, ktoré by sa v prípade, že by vzlietli, prakticky nedali ovládať.

Prvý úspešný vrtuľník zostrojil a v roku 1940 predviedol rusko-americký konštruktér Igor Sikorsky. Ako sa tento prvý vrtuľník modernej konštrukcie ovládal? Stroj mal veľký hlavný rotor, ktorého listy bolo možné nastavovať pod väčším či menším uhlom, čím sa ovládalo stúpanie vrtuľníka. Toto tzv. kolektívne riadenie sa používa dodnes. Vo vzduchu však nesmiete zabudnúť na tú skutočnosť, že nemáte pevnú oporu. Pretože trup vrtuľníka s motorom nie je pevne uchytený, ale len zavesený na rotore, po chvíli by sa roztočil na opačnú stranu než rotor.

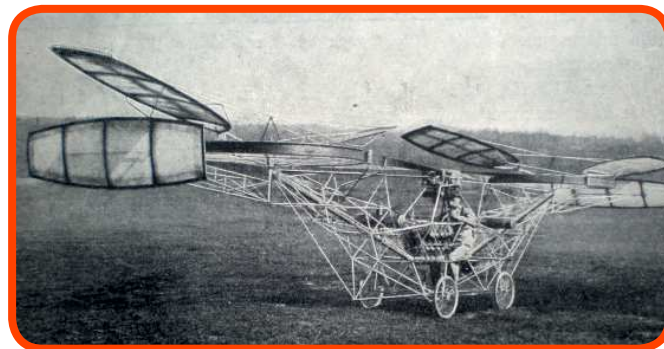


Tomu zabraňuje menšia chvostová vrtuľa, ktoré zaberá v protismere tohto otáčavého pohybu. Ovládaním sily jej ťahu môže vrtuľník zatačať.

Ešte musíme zabezpečiť pohyb vrtuľníka vpred, aby len nevisel na mieste. Kým prví vynálezcovia vybavovali svoje pokusné stroje mnohými ďalšími vrtuľami, ujalo sa oveľa jednoduchšie riešenie. Sklon listov nie je počas celej otáčky hlavného rotora rovnaký, ale vďaka takzvanému cyklickému riadeniu sú v zadnej časti listy vrtule sklonené viac, ako keď sa natočia dopredu. Vrtuľník sa tak nakloní mierne dopredu a prúd vzduchu z vrtule ho nielen drží vo vzduchu, ale tiež poháňa vpred.

Helikoptéra, čiže vrtuľník, sa do vzduchu doslova zavrtáva ako nejaká obrovská skrutka. Prvý návrh helikoptéry pochádza od renesančného vedca a umelca Leonarda da Vinciho. Vtedy však ešte nebol k dispozícii žiaden motor, takže ostalo len pri náčrte, pretože aj sám autor si uvedomil, že sila ľudských svalov by jeho ťažkú konštrukciu z dreva a plátna do vzduchu nedostala.

V princípe ide o to, že rotor helikoptéry tlačí vzduch pod seba a tým dvíha celý stroj hore. Kým prvé lietadlá vzlietli už pred prvou svetovou vojnou, praktické skonštruovanie vrtuľníkov sa stále nedarilo.



Vo vzduchu však nesmiete zabudnúť na tú skutočnosť, že nemáte pevnú oporu. Pretože trup vrtuľníka s motorom nie je pevne uchytený, ale len zavesený na rotore, po chvíli by sa roztočil na opačnú stranu než rotor. Tomu zabraňuje menšia chvostová vrtuľa, ktoré zaberá v protismere tohto otáčavého pohybu. Ovládaním sily jej ťahu môže vrtuľník zatačať.

Ešte musíme zabezpečiť pohyb vrtuľníka vpred, aby len nevisel na mieste. Kým prví vynálezcovia vybavovali svoje pokusné stroje mnohými ďalšími vrtuľami, ujalo sa oveľa jednoduchšie riešenie. Sklon listov nie je počas celej otáčky hlavného rotora rovnaký, ale vďaka takzvanému cyklickému riadeniu sú v zadnej časti listy vrtule sklonené viac, ako keď sa natočia dopredu. Vrtuľník sa tak nakloní mierne dopredu a prúd vzduchu z vrtule ho nielen drží vo vzduchu, ale tiež poháňa vpred.



Okrem vyrovnávacej chvostovej vrtule sa používa ešte iné riešenie zabraňujúce roztočeniu celého stroja. Uplatňuje sa najmä pri veľkých typoch. Helikoptéry, ktoré majú dve nosné vrtule, už chvostovú vrtuľu nepotrebujú, stačí totiž, keď sa rotory otáčajú protibežne.

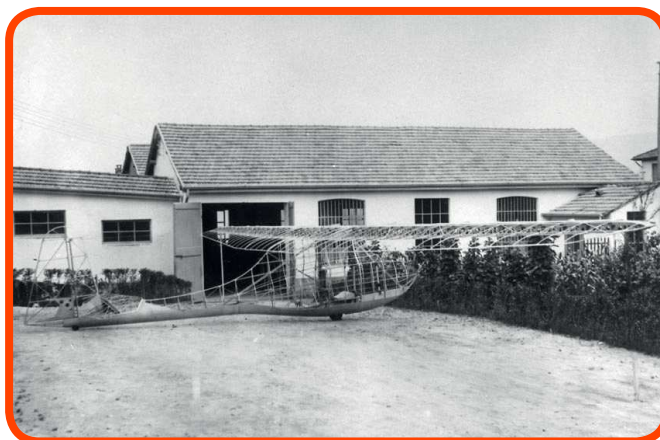
VYRÁBAME ručnú helikoptéru



Tento model helikoptéry vyrobíte úplne ľahko, napriek tomu bude lietať. Do korkovej zátky vyvrtajte hrotom nožníc otvor taký veľký, aby ste doň mohli pevne zasadiť ceruzku. Z bočných strán zapichnete do korku štyri špajdle s dĺžkou asi 15 cm, aby tvorili kríž s navzájom kolmými ramenami. K špajdlom prilepte izolepou lopatky vystrihnuté z tvrdého papiera, avšak musia byť sklonené, a to všetky rovnakým smerom. Keď uchopíte ceruzku medzi dlane a prudko ju roztočíte, vaše helikoptéra sa vznesie do vzduchu.

Môže človek lietať vlastnou silou?

Odjakživa sa to vynálezcom zdalo jasné a jednoduché. Veď stačí pripevniť k rukám krídla a človek poletí ako vták, podobne ako o tom rozpráva bájka o Ikarovi. Na rozdiel od vtákov však ľudské svaly nie sú vzhľadom na hmotnosť tela tak vyvinuté, aby podobnú úlohu zvládli. Veď aj konce týchto vynálezcov boli zvyčajne rýchle a neslávne. Vývoj letectva potom napredoval cez bezmotorové klzákы po motorové lietadlá. Až použitie moderných ultraľahkých materiálov, ako je laminát, dural, silon a pod., umožnilo konštrukciu ľahkých lietadiel s dostatočne veľkou plochou krídel, aby na ich let stačila ľudská sila. Samozrejme, tieto lietadlá nemávajú krídlami, ale využívajú vztlak pevných krídel. Poháňané sú šliapaním do pedálov, pretože v nohách máme väčšiu silu.





zdroj: Wikipedia

dokonca kanál La Manche. Od tej doby bolo zhotovených viac prototypov, ako napríklad Daedalus na snímke, s ktorým bol roku 1990 zopakovaný bájnny let Daedala a Ikaru (avšak bez Ikarovho pádu) z jedného z gréckych ostrovov. Zvládol v priebehu necelých štyroch hodín preletieť vzdialenosť približne 170 km, čo je úctyhodný výkon. Výroba týchto lietadiel, z ktorých každé nové je vždy o niečo lepšie ako jeho predchodcovia, je akosi prestížnou záležitosťou technických univerzít (najmä amerických a japonských), ktoré spolu takto medzi sebou súťažia.

A čo helikoptéra poháňaná ľudskou silou?

Zdalo by sa, že po úspešnej konštrukcii lietadiel poháňaných silou ľudských svalov je už len krôčik k stavbe rovnakým spôsobom poháňanej helikoptéry. Opak je však pravdou, skutočnosťou zostáva, že helikoptéra vyžaduje ďaleko silnejší motor, takže je za súčasného stavu techniky na hranici ľudských možností udržať ju aspoň chvíľu nad zemou. Najväčšie zatiaľ dosiahnuté úspechy na tomto poli majú podobu udržania „šliapacej“ helikoptéry počas niekoľkých minút kúsok nad zemou vnútri veľkej haly v nehybnom vzduchu.



zdroj: www.humanpoweredhelicopters.org

Prvým pokusom tohto druhu bola helikoptéra Da Vinci III vyrobená v roku 1989 na Kalifornskej polytechnickej univerzite, nasledovaná modelom Yuri 1 z roku 1994 od japonského tímu Nihon Aero Student Group. Práve Yuri 1 dosiahla súčasný rekord. Da Vinci mal dvojlistovú nosnú vrtuľu, zatiaľ čo Yuri mal zložitý rám so štyrmi symetricky rozmiestnenými ramenami a na každom z nich samostatnú vrtuľu. Svojím vzhľadom sa tak podobal prvým helikoptéram a podobne ako ony by mal v prípade letu problémy s ovládaním. Hoci sa oba tímy snažili o získanie Sikorského ceny, ani jednému sa to zatiaľ nepodarilo. Prízemný let, kedy sa prúd vzduchu opiera o povrch zeme, je totiž oveľa ľahší ako voľný let. Takže cena zatiaľ čaká možno práve na vás!

Miniatúrne vrtuľníčky

Princíp vrtuľníka nájdete aj tam, kde by ste ho možno nečakali. Pozrite sa napríklad na tieto vystreľovacie „včeličky“ poháňané strelným prachom a všimnite si, ako sú tvarované ich papierová krídelká. Vďaka tomu sa po zapálení roztočia a zdvihnú sa z krajiny do vzduchu na niekoľkosekundový let.

Javorové či jaseňové semenka zase na svoje šírenie vzduchom využívajú iné vlastnosti helikoptér. Tie sa totiž dokážu aj pri poruche motora zniesť pomaly k zemi, pretože ak majú dostatočnú výšku, roztočia sa pri klesaní ich rotor autorotáciou vďaka odporu vzduchu. Rovnako sa pri páde zo stromu roztočia aj vrtuľka nesúca semenko, ktoré potom klesá pomaly a vietor ho môže zaniest' ďalej od stromu.



Sikorského cena

Pozor, šanca pre vás! Roku 1980 vypísala Americká helikoptérová spoločnosť (American Helicopter Society) tzv. „Sikorski price“, teda Sikorského cenu. Pomenovala ju po tvorcovi moderných helikoptér Igorovi Sikorskom. Cena vo výške 20 000 dolárov čaká na toho konštruktéra z ľubovoľného štátu sveta, ktorý zostrojí vrtuľník poháňaný iba ľudskou silou. Ten musí splniť nasledujúce podmienky:

- stroj musí byť ťažší ako vzduch (nie je povolené nadľahčovanie pomocou plynov ľahších ako vzduch),
- stroj musí byť schopný kolmého štartu a pristátia,
- poháňaný a ovládaný smie byť len posádkou,
- počas letu nesmie žiadny člen posádky vystúpiť alebo nastúpiť,
- posádka nesmie používať dopingové látky pre zvýšenie svojho výkonu,
- stroj sa musí udržať minimálne vo výške 3 metre nad zemou počas aspoň 60 sekúnd
- počas letu sa stroj nesmie vychýliť pevným bodom na svojej konštrukcii zo štvorca s plochou 10 m²,
- pri štarte a pristávaní môžu asistovať iba dvaja pomocníci na zemi,
- pri pokuse musí byť prítomný komisár z FAI (Medzinárodnej leteckej federácie).

Nie sú teda kladené žiadne nároky na ovládanie vrtuľníka pre let vpred či do boku, stačí sa len kolmo vzniesť. Hoci sa tieto podmienky zdajú na prvý pohľad jednoduché, cenu sa zatiaľ nikomu nepodarilo získať. Najbližšie k jej dosiahnutiu bol japonský stroj Yuri 1. Dosiahnutá výška 20 cm počas 20 sekúnd však na získanie ceny nestačila. Neoficiálne síce (bez prítomnosti komisára) dosiahol výšku 70 cm a udržal sa v nej 24 sekúnd, avšak ani to by podmienkam ceny nevyhovovalo. Pritom tento vrtuľník mal hmotnosť len 38 kg. Je zrejme, že cesta k získaniu ceny nebude ľahká.

Čo drží lietadlo vo vzduchu?

Lietadlo je, na rozdiel od balónov, ťažšie ako vzduch, veď je tiež vyrobené väčšinou z kovu. Ako je teda vôbec možné, že lieta? Na rozdiel od helikoptéry ho vo vzduchu nedrží len ťah motorov, veď ten je u lietadla namierený vodorovne. Čím je teda potom vytváraný zvislý ťah? Konštruktéri prvých lietadiel sa snažili ťah nahor dosiahnuť tým, že krídla lietadiel robili čo najtenšie, aby nekládli veľký odpor, zato ich