

ZEPTEJTE SE PILOTA



.....

*Vše, co jste kdy chtěli
vědět o letecké dopravě
a cestování letadlem*

.....

ZEPTEJTE SE PILOTA



.....

*Vše, co jste kdy chtěli
vědět o letecké dopravě
a cestování letadlem*

.....

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být re-produkována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písem-ného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Patrick Smith

Zeptejte se pilota

Vše, co jste kdy chtěli vědět o letecké dopravě a cestování letadlem

Přeloženo z anglického originálu knihy Patricka Smithe *Cockpit Confidential – Everything You Need to Know about Air Travel*, vydaného nakladatelstvím Sourcebooks, Inc., Illinois, USA, 2013.

Copyright © 2013 by Patrick Smith

All rights reserved

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, 170 00 Praha 7

tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400

www.grada.cz

jako svou 6603. publikaci

Překlad Dan Helekal

Odpovědná redaktorka Mgr. Martina Němcová

Grafická úprava a sazba Eva Hradiláková

Návrh a zpracování obálky Vojtěch Wagner

Počet stran 256

První vydání, Praha 2017

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

Czech Edition © Grada Publishing, a.s., 2017

ISBN 978-80-271-9801-6 (ePub)

ISBN 978-80-271-9800-9 (pdf)

ISBN 978-80-271-0504-5 (print)

OBSAH

O autorovi	9
Napsali o knize	11
Poznámky autora a poděkování	13
Úvod – Malířský štětec	15

1

PRAVDA O LETADLECH

Jak fungují křídla a proč se rychlost udává v uzlech	19
--	----

Profil křídla: jak se obrovská letadla udrží ve vzduchu • Není to ale trochu složitější? • O rychlosti: co je to uzel? • Základní přehled součástí letadla • K čemu slouží zahnuté špičky křídel? • Co jsou ty podlouhlé gondoly pod křídly? • Dají se s dopravním letadlem dělat akrobatické prvky? • Jak funguje proudový motor? • Co je turbovrtulový motor? • K čemu slouží otvor pod ocasem? • Mají letadla u stojánky zapnuté motory? • Kolik stojí dopravní letadlo? • Boeing versus airbus: která letadla jsou lepší a bezpečnější? • Která letadla mne dopraví do cíle nejrychleji? • Která letadla mají nejdelší dolet? • Kolik váží dopravní letadlo? • Co znamená, že „letadlo nemůže letět, protože je příliš horko“? • Kondenzační stopy (contrails) • Letecká doprava a životní prostředí

LETADLA V UMĚNÍ, HUDBĚ A VE FILMU	34
--	-----------

2

ZDROJE NEPŘÍJEMNÝCH POCITŮ

Turbulence, stříh větru, počasí a obavy	37
---	----

VRCHOLNÉ UMĚNÍ: HISTORIE, MEDIÁLNÍ HUMBUK A NEJVĚTŠÍ LETADLA NA SVĚTĚ	37
---	-----------

CO JE TO ZA LETADLO? PŘEDSTAVENÍ LETECKÉ FLOTILY PRO ZAČÁTEČNÍKY	42
---	-----------

Turbulence: vše, co potřebujete vědět • Turbulence v úplavu • Co jsou ty mlžné stopy za letadly, které vycházejí od konců křídel? • Co je to stříh větru? • Přetažení motoru • Mohou letadla doplachtit na přistání? • Přetlakování: fakta a mýty • Malá letadla na regionálních linkách: jsou bezpečná? • Kolik paliva je na palubě? • Kdy a proč piloti vypouštějí palivo? • Blesky: fakta a mýty • Proboha, naše letadlo je spleené textilní izolační páskou • Letový provoz: jak blízko je příliš blízko? • Když se kov střetne s peřím • Námraza a odmrazování • Pravda

o vodě v toaletách • Porouchané části a protokoly údržby • Předletové kontroly
• Letadla v důchodovém věku

SLADKÉ SNĚNÍ NA PLÁŽI V REVERE: VZPOMÍNKY NA RODNÉ MĚSTO 65

3

CO LETÍ NAHORU...

Vzlety, přistání a všechny záhady mezi tím 69

CO SE TO STALO S LETIŠTÍ? 69

PATNÁCT VĚCÍ, KTERÉ BY NEMĚLY CHYBĚT NA ŽÁDNÉM TERMINÁLU 71

Předletová příprava • Proč letadla vzlétají proti větru? • Proč letadla během stoupání po vzletu nadskakují, otřásají se a zatáčejí? • Selhání motoru při vzletu • Snížování výkonu motorů během stoupání • Jakou rychlostí se letadlo pohybuje při vzletu a přistání? • Číslování vzletových a přistávacích drah • Obtížná letiště • Přerušení přistávacího manévru: vše, co potřebujete vědět • Přístrojové přiblížení • Proč někteří piloti přistávají hladčeji než jiní? • Zpětný tah motorů • Co znamená náhlý hluk motorů v cestovní hladině? • Proč dochází ke zpoždění kvůli počasí? • Čtyři návrhy, které zahlcení letového provozu nevyřeší • Základy řízení letového provozu: jak piloti komunikují během letu • Základy navigace: BLOWN, BAABY a LAYED • Proč lety z Ameriky do Evropy směřují na sever? • FUK, DAM, HEL: záhadné kódy letišť

4

LÉTÁNÍ JAKO ZDROJ OBŽIVY

Radosti a strasti života ve vzduchu 97

PRAVÉ SEDADLO: VRTULE, POLYESTER A DALŠÍ VZPOMÍNKY 97

Kapitán, kopilot, nebo první důstojník? Kdo jsou tito lidé? • Jak se stát dopravním pilotem? • Výcvik: vše, co potřebujete vědět • Platy pilotů: pravda a fikce • Blues o systému seniority • Nedostatek pilotů: jaká je skutečná situace? • Harmonogram pilotů a dojíždění do práce • Hovoří k vám spící kapitán: hrozba únavy • Piloti na regionálních linkách: létají bezpečně? • Ženy a menšiny • Pravda o automatických systémech v pilotní kabině • Podle jakých kritérií mohou (nebo nemohou) cestující hodnotit schopnosti pilotů? • Kapitán Sully: hrdinství, nebo mediální bublina? • Piloti a alkohol • Složitě hodinky a tajemné černé kufříky • Kuchyně v pilotní kabině: menu z první třídy i asijská nudlová polévka • Nahota v oblacích? • Světoběžníci: výhody pilotů, jin a jang cestování

UBYTOVÁNÍ: NA CESTÁCH S PATRICKEM SMITHEM 136

5

NA CESTĚ

Život v kabině 141

SEVERNÍ ZEMĚPISNÁ ŠÍŘKA: STRACH A NOČNÍ MŮRY NAD SEVERNÍM ATLANTIKEM 141

Rolety na okénkách, sklápěcí stolky a poloha sedadel • Štěkající pes: divné zvuky v airbusu • Fakta a mýty o vzduchu v kabině • Omezují piloti přívod kyslíku do kabiny? • Přehřáté kabiny, vedro a dusno při vzletu • Otevření dveří během letu • Proč jsou okna v kabině tak malá? • Svatozář • Psi a kočky v podpalubí • Pravda o mobilních telefonech a elektronických zařízeních • Zatracené gongy • Poslouchání komunikace z pilotní kabiny • Nepochopitelná oznámení pro cestující a řeč bezpečnostní instruktáže • Třídní boj: první, obchodní, ekonomická a další třídy • Úskalí a strasti nástupu na palubu a jak situaci zlepšit • Potlesk po přistání

VÝHLED Z OKNA: NEZAPOMENUTELNÉ POHLEDY Z VÝŠKY 168

6

CO VZLÉTNE NAHORU... MUSÍ KLESNOUT DOLŮ

Katastrofy, incidenty a pomýlené úlety 171

ŠÍLENSTVÍ V TERMINÁLU: JAK JE TO S BEZPEČNOSTÍ NA LETIŠTÍCH? 171

ŠIRŠÍ PERSPEKTIVA TERORISMU: ZLATÁ ÉRA KRIMINALITY V OBLACÍCH 181

DESET NEJSMRTONOSNĚJŠÍCH LETECKÝCH KATASTROF VŠECH DOB 192

Strach a rozum: povzbuzení pro nervózní cestující • Čeho se děsí piloti • Nouzové situace, skutečné i domnělé • Čeho se obávají letecké společnosti? • Bezpečnost zahraničních leteckých společností • Mýtus: společnost Qantas bez nehod • Bezpečnost nízkonákladových dopravců • Létání a tresty • Explodující pneumatiky a další noční můry • Dokázal by s dopravním letadlem přistát i někdo jiný než pilot? • Padáky pro cestující? • Pravda o kolizích během letu • Hustý provoz na ranvejích: důvod ke znepokojení? • Odkaz události 11. září • Pošetilost nepřístupné pilotní kabiny • Ruční raketometry • „Softwarové stěny“ a další nesmysly • Národ konspirací

JDEME NA TO: HRŮZA A ABSURDITA NEJHORŠÍ LETECKÉ KATASTROFY V HISTORII ... 213

AEROLINKY, KTERÉ MILUJEME I NENÁVIDÍME

Jin a jang identity leteckých společností 221

I. LOGA A BAREVNÉ PROVEDENÍ LETADEL 221

II. NÁZVY, REKLAMNÍ SLOGANY A SLANÉ ROZJÍMÁNÍ 229

Bídne služby: jak se vyrovnat světu • Proč letecké společnosti tak špatně komunikují? • Kteří dopravci jsou největší? • Výhody pro spotřebitele: trasy a cena letenek • Přírážky a doplňkové služby: výhody a nevýhody rozložení nákladů • Zpoždění na letištní ploše a „Listina základních práv cestujících“ • Zázračný úspěch společnosti Southwest Airlines • Které letecké společnosti jsou nejstarší? • Nejasnosti ohledně sdílení kódů • Jak vznikají čísla letů? • Logika nočních letů: Proč letadla na linkách do Evropy vždy odlétají večer? • Na velikosti záleží: velká letadla na krátkých linkách • Nejdelší lety • Poetika v pojmenování letadel

O AUTOROVI

Patrick Smith je pilot dopravních letadel a autor stránek www.askthepilot.com. Deset let přispíval do internetového magazínu Salon.com sérií článků o letecké dopravě, která nesla název *Ask the pilot*¹. Některé články byly použity i v této knize. Patrick Smith byl hostem více než dvou set rozhlasových a televizních pořadů a jeho názory jsou pravidelně citovány v médiích a tištěných publikacích po celém světě.

Patrik začal navštěvovat kurzy leteckého výcviku, když mu bylo čtrnáct let. První práci u letecké společnosti získal v roce 1990, kdy byl najat na pozici druhého pilota patnáctimístných turbovrtulových letounů s platem 850 dolarů měsíčně. Od té doby pilotoval jak nákladní, tak osobní letadla na vnitrostátních i mezinárodních linkách.

Jeho punk-rockové magazíny a sbírky poezie vydávané svépomocí v osmdesátých a devadesátých letech 20. století jsou považovány za jedny z nejbizarnějších literárních počinů, jaké kdy vzešly z pera rodáka z Revere ve státě Massachusetts.

Patrick ve svém volném čase hodně cestuje a navštívil více než sedmdesát zemí. Žije poblíž Bostonu ve Spojených státech.

1 Zeptejte se pilota.

NAPSALI O KNIZE

„Vynikající autor Patrick Smith nabízí zábavnou exkurzi do mnohdy nepochopeného oboru – cestu do světa létání bez zbytečných řečí a hantýrky, avšak plnou humoru a objasňujících informací.“

– Christine Negroni, spisovatelka letecké literatury a autorka knihy *Flying Lessons*

„Příjemně stylová kniha plná informací. Povznášející počín a nepostradatelná příručka pro každého, kdo cestuje letadlem, což znamená pro každého.“

– James Kaplan

„Patrick Smith má výjimečné znalosti v oblasti moderního letectví, které čtenářům předává krásnou řečí, nikoli pilotštinou. Smith je ideální spolucestující, společník i spisovatel, protože vám vše dokonale vysvětlí.“

– Alex Beam, *Boston Globe*

„Přál bych si, aby byl Patrick Smith skládací, abych si ho mohl přibalit do kufru. Zdá se, že o létání ví úplně vše, co stojí za zmínku.“

– Stephen J. Dubner,
spoluautor knihy *Freakonomie – Skrytá ekonomie všeho* (BizBooks, 2017)

„Geniálně praktická a uklidňující kniha.“

– Cath Urquhart, *The Times* (Londýn)

„Výstižné a zasvěcené informace.“

– Joe Sharkey, *The New York Times*

„Překvapivě elegantní vysvětlení a komentáře Patricka Smithe jsou velmi příjemnou četbou. Svět potřebuje někoho, kdo píše jednoduše a smysluplně jako E. B. White o tématu, které v každém člověku vyvolává nějaké otázky.“

– Berke Breathed

„Úžasné.“

– Rudy Maxa, publicista a autor pořadů o cestování, *Savvy Traveler*

„Díky této knize vypadá létání jako zábava. Patricku Smithovi se daří vyvracet zažité mýty a připomenout nám, že létání má své kouzlo. Má také skvělý smysl pro humor – a ten je nezbytný zejména ve chvíli, kdy se tísnete v sedadle 14D na palubě vnitrostátního letu.“

– Chris Bohjalian, autor knih *The Night Strangers* a *Midwives*

POZNÁMKY AUTORA A PODĚKOVÁNÍ

Když jsem začal psát tuto knihu, chtěl jsem jen trošku rozšířit původní vydání předchozí knihy *Ask the Pilot: Everything You Need to Know about Air Travel*², které vyšlo v roce 2004. Ale čím více jsem text upravoval, tím více se rozrůstal a měnil. Nakonec se z něj vyloupila úplně nová kniha. Rámec je podobný, zachoval jsem i některé názvy kapitol, ale použitý materiál je zásadně odlišný. Prakticky všechna původní témata jsem aktualizoval a rozšířil, ovšem přibližně ze 70 procent tvoří knihu zcela nový materiál.

Okruhy témat jsem čerpal z více než tří set článků a sloupků, které jsem původně napsal pro internetový magazín *Salon* a které vycházely od roku 2002 pod hlavičkou *Ask the Pilot* (Zeptejte se pilota). Námětem pro otázky a odpovědi byly převážně dotazy čtenářů *Salonu*, jimž hluboce vděčím za nadšení a podporu, kterou mi celé ty roky projevovali.

Snažil jsem se, aby informace v knize byly pokud možno nadčasové a dlouhodobě platné, ale mějte na paměti, že komerční létání je oblast – nebo spíše letecké odvětví, chcete-li –, kde se fakta a statistiky soustavně mění. Letecké společnosti vznikají a zanikají, letadla se kupují a prodávají, letové cesty se mění a ruší. Občas se stane tragédie.

Zvláštní poděkování patří mé agentce Sophii Seidnerové a také Shaně Drehsové z nakladatelství Sourcebooks. Logistiku, korektury a kreativní podporu zajišťovala Julia Petipasová. O akustický doprovod se mi postarali Bob Mould, Grant Hart, Greg Norton a Jazz Butcher Conspiracy.

Všechny myšlenky a názory publikované v této knize vyjadřují názory autora a nemusí se nutně shodovat s názory jakékoli letecké společnosti, agentury nebo subjektu.

Pokud by vás zajímaly další informace a články, navštivte internetové stránky www.askthepilot.com.

Patrick Smith
Somerville, Massachusetts

2 Zeptejte se pilota: Vše, co potřebujete vědět o letecké dopravě (česky nevyšlo, pozn. red.)

ÚVOD

Malířský štětec

Letecká doprava dnes mnohem více než kdy dřív vzbuzuje zvědavost, dohady, úzkost a hněv. V následujících kapitolách se vynasnažím poskytnout odpovědi zvědavým, ubezpečení bázlivým a nečekaná fakta těm, kdo žijí v omylu.

Nebude to snadné, neboť vycházím z jednoduchého předpokladu: **vše, co si myslíte, že víte o létání, je špatně.** Rád bych doufal, že jde o nadsázku, ale ve světle reality, jíž budu muset čelit, to není zas tak přehnaný výchozí bod. Komerční letecká přeprava je živnou půdou pro dezinformace a je až na pováženou, v jakém rozsahu zakořenily v obecném povědomí nejrůznější mýty, bludy a konspirační teorie. Dokonce i ti nejchytřejší lidé, kteří zároveň často létají, mívají sklon překrucovat spoustu faktů.

Není to překvapivé. Letecká doprava je pro miliony lidí komplikovaná, nepříjemná a často i strach nahánějící záležitost, ale zároveň je zahalena rouškou tajemna. Klíč k rozluštění záhad je ukryt za zdí vystavěnou ze specifického žargonu, profesní diskrétnosti a nezodpovědnosti médií. Není třeba zdůrazňovat, že letecké společnosti nepatří mezi nejsdílnější organizace, zatímco novináři a média mají v oblíbě jednoduché a senzační zprávy. Člověk těžko pozná, komu může věřit a co je pravda.

Vynasnažím se ze všech sil vám vše objasnit. A mimo jiné vám povím i to, jak se letadlo udrží ve vzduchu. Zbavím vás neopodstatněných obav a rozptýlím nehorázné mýty. Tato kniha však není primárně o létání jako takovém. Nebudu čtenáře zatěžovat odbornými technickými specifikacemi letadel. Nepíšu pro technické fandy ani pro letecké nadšence. Moji čtenáři nechtějí vidět schéma tryskového motoru nakreslené leteckými inženýry a technicky zaměřené debaty o přístrojích v pilotní kabině nebo o hydraulice letadla nepochybně považují za únavné a nudné – a já také. Jistě, každého zajímá, jakou rychlostí a jak vysoko letadla létají nebo kolik položek by obsahoval výčet jejich kabeláže a potrubí. Ale má fascinace létáním z pohledu autora a pilota v jedné osobě přesahuje hranice letadla a zahrnuje mnohem komplexnější a bohatší souvislosti spojené s cestováním z jednoho místa na druhé – neboli celou „scénu“ letecké dopravy, jak s oblibou říkám.

Většina z nás, kteří se v dospělosti staneme dopravními piloty, nepropadne létání až někdy po vysoké škole. Zeptejte se kteréhokoli pilota, kdy se v něm probudila láska k létání, a odpověď bude téměř vždy směřovat do raného dětství – a k pocitům nevýslovné, hluboce zakořeněné spřízněnosti. V mém případě to rozhodně platí.

Na prvních dětských kresbách jsem pastelkami vybarvoval letadla a do leteckého kurzu jsem začal chodit dříve, než jsem se naučil řídit auto. Přesto jsem se nikdy nesetkal s pilotem, kterého by formovala vášně pro tytéž věci, jaké zajímají mě. Nebe nebo nadšení z ručně pilotovaného letu mě fascinuje jen v omezené míře. Pohled na legendární hornoplošník Piper Cub pro mě v klukovských letech nic neznamenal. Po pěti minutách na letecké show, kde Blue Angels předváděli akrobatické kousky, jsem se k smrti nudil. Místo toho mě fascinoval provoz aerolinií: jejich flotily a destinace, do nichž létaly.

V páté třídě už jsem rozeznal Boeing 727-100 od Boeingu 727-200 podle tvaru gondoly středního motoru v místě vstupu vzduchu (první byla oválná, druhá kulatá). Ve svém pokoji nebo u velkého stolu v jídelně jsem trávil dlouhé hodiny zkoumáním map leteckých cest a letových řádů aerolinek Pan Am, Aeroflot, Lufthansa a British Airways a nazpaměť jsem se učil jména zahraničních velkoměst, do nichž létaly jejich linky. Až se budete příště tísnit v ekonomické třídě, podívejte se na mapy destinací na zadní straně časopisu letecké společnosti. Studovat ty třístránkové rozkládací plány a bláznivě propletené spojnice měst mě bavilo celé hodiny, vždy jsem se do nich úplně pohroužil, jako by to bylo porno pro mladé piloty. Znal jsem loga i barevné provedení flotily všech významných leteckých společností (a také mnoha nevýznamných) a uměl jsem je po paměti nakreslit pastelkami.

Tak jsem zároveň získával znalosti ze zeměpisu i o letectví. Pro většinu pilotů zůstává svět ležící pod čarami letových cest na mapách věčnou neznámou, o země a kultury, jež začínají za plotem ohraničujícím letiště či za dveřmi hotelu, kde tráví čas mezi službami, nejeví žádný nebo jen malý zájem. Někteří, stejně jako já, naopak vnímají tato místa jako smysluplná a důležitá. Jsem nadšený nejen proto, že letím nad zemí, ale také proto, že **někam směřuji**. Nejde jen o to, že letíte, ale zároveň se stáváte **cestovatelem**. Kompletní, nádherná integrace létání a cestování, cestování a létání. Není to jedno a totéž? Pro mě ano. Samozřejmě se vzájemně doplňují, ale kdybych si nejprve nezamiloval létání, nikdy bych se ve svém volném čase netrmácel do tolika zemí – od Kambodže po Botswanu, od Srí Lanky po Brunej.

Tuto souvislost jsem si uvědomil v okamžiku prozření jednou večer na dovolené v Mali. Ačkoli by divy a zvláštnosti západní Afriky vydaly zážitky na spoustu stránek, jeden z nejživějších momentů z této cesty se odehrál už na letišti v Bamaku, chvíli po přistání našeho letadla na lince z Paříže. Dvě stě cestujících sestupovalo po přistavených schůdcích do pochmurné půlnoční temnoty. Okolo se snášela lehká mlha a vzduch voněl jako les po dešti. Letištní plochu ozařovaly žluté kužely lamp připomínající vojenská světla. Vedli nás v průvodu za sebou, širokým obloukem jsme obřadně obcházeli záda letadla a kráčeli směrem k příletové hale. Působilo to na mě slavnostně, až rituálně. Vzpomínám si, jak jsem procházel pod impozantním modrobílým ocasem letounu Air France a jak řev pomocného

motoru prořezával noční ticho. Bylo to tak vzrušující a zároveň – odpusťte mi politicky nekorektní slovo – exotické. A toto úžasné letadlo nás sem dopravilo. Za pár hodin urazilo vzdálenost, kterou bychom v minulosti zdolávali týdny, nejprve lodí a pak pouštní karavanou.

Připadá mi nepřirozené popírat spojitost mezi cestou letadlem a kulturou destinace, ale přesto jsme svědky prakticky čistého odcizení. Nikoho už nezajímá, jak se na místo dostane – lidé chladně oddělují dopravní prostředek a cíl cesty. Pro většinu lidí je letadlo nutným zlem, které musí na cestě přetrpět, ale nepovažují ho za součást cesty, a je jedno, zda míří do Kansasu, nebo do Káthmándú. Jedna má dávná přítelkyně, umělkyně, která by bez váhání ocenila hru světla na obrazech Vermeera ze sedmnáctého století, považovala mé názory v této věci za zcela scestné. Stejně jako většina lidí vnímala letadla jako pouhé nástroje. Nebe přirovnávala k jedinečnému plátnu malíře, ovšem dopravní letadlo pro ni bylo stejně nahraditelné jako malířský štětec. Nesouhlasím s ní, protože pokud tah štětcem představuje okamžik umělecké inspirace, jak by mohlo existovat cestování bez cesty?

Létání jsme začali vnímat jako jednu z dalších, sice působivých, ale nakonec dost nudných technických vymožeností. Právě teď sedím v Boeingu 747, letadle tak velkém, že kdybychom ho postavili na špičku, čnělo by do stejné výšky jako dvacetipodlažní mrakodrap. Ve výšce 33 000 stop (10 058 metrů) přelétám nad Tichým oceánem rychlostí šest set mil za hodinu (1111 km/h) a mířím na Dálný východ. A co dělají ostatní cestující? Stěžují si, jsou nevrlí, zamračeně buší do klávesnic notebooků. Muž vedle mě se rozčiluje kvůli promáčklé plechovce zázvorového toniku. Možná je to nevyhnutelný úděl nejmodernějších technologií. Pokrok svým způsobem diktuje, že vše, co bývalo neobyčejným, se stává všedním. Ale neztrácíme cennou perspektivu, když a priori stavíme rovnítko mezi slova všední a nudný? Nepřicházíme o něco důležitého, když se při pohledu na letadlo jen lhostejně ušklíbeme a nedokážeme ocenit, jak je úžasné, že za pár tisíc korun můžeme cestovat na druhý konec světa rychlostí blížící se rychlosti zvuku? Chápu, že je těžké přiklonit se k mému názoru v době, kdy k létání patří i dlouhé fronty, otravná zpoždění, přeplněná letadla a neutišitelná batolata. Na rovinu říkám, že nevychvaluji vymoženosti, jako jsou trpasličí sedadla či kulinářské miniatury v podobě patnáctigramových sáčků se slanými sušenkami. Nedůstojné aspekty a nepříjemnosti spojené s moderním cestováním si hořce uvědomuji. Ale věřte či ne, cestující si přesto mohou na létání vychutnat a ocenit spoustu věcí.

Zdráhám se vyslovit, že jsme si vypěstovali určitý pocit nároku, ale tak nějak to bude. Kromě technologických triumfů přihlédneme také k úžasnému rozvoji bezpečnosti a k faktu, že ceny letenek zůstávají překvapivě nízké, navzdory obrovskému růstu cen paliva. Jistě, před mnoha lety si cestující mohli na palubě vychutnat pětichodové menu, které podávali stevardi ve smokingu, a poté se odebrat do soukromé kajuty ke spánku. Já jsem poprvé letěl letadlem v roce 1974. Vzpomínám si, jak si můj otec na

tu příležitost vzal oblek a kravatu a jak jsem si během devadesátiminutového vnitrostátního letu dopřál dvojitou porci čerstvého tvarohového dortu. Cestování letadlem bývalo drahé. Mnozí lidé, a zejména mladí, už to nezažili, ale bývaly doby, kdy si studenti v Americe nemohli na pár dní přes Vánoce zaletět domů jako dnes. Tehdy nebylo možné objednat si na poslední chvíli v akci levnou letenku a odskočit si na prodloužený víkend do Las Vegas – nebo na Mallorcu nebo na ostrov Phuket. Létání bývalo luxusní záležitostí a lidé si ho dopřávali jen sporadicky, pokud si to vůbec mohli dovolit.

V roce 1939 stála zpáteční letenka z New Yorku do Francie na palubě stroje Dixie Clipper společnosti Pan Am 750 dolarů. V dnešní době by tato částka odpovídala jedenácti tisícům dolarů. V roce 1970 stála letenka z New Yorku na Havaj, přepočteno na dnešní poměry, 2700 dolarů.

Situace se změnila. Jednak proto, že se zefektivnil provoz letadel. Díky strojům jako Boeing 707 a Boeing 747 začaly být i dálkové lety cenově dostupné široké veřejnosti. Svou roli sehrál také dopad deregulace, jež navždy změnila způsob soutěže mezi leteckými společnostmi. Ceny letenek prudce klesly a přilákaly zástupy cestujících. Ano, létání je nepříjemnější a méně pohodlné. Ale zároveň je dostupné téměř všem.

Naučil jsem se nezlehčovat opovržení, jímž cestující zahrnují letecké společnosti, ani jejich odpor k létání. Opovržení vůči aerolinkám je sice do určité míry oprávněné, avšak většinou bývá nespravedlivé a neopodstatněné. Dnešní cestovatel může vyrazit jen s batohem na zádech a v žabkách a za oceán se dostane za cenu odpovídající pár korunám za kilometr, přičemž má zaručenu téměř absolutní bezpečnost a 85procentní jistotu, že do cílové destinace dorazí včas. Opravdu je dnešní podoba cestování tak příšerná? A kromě toho, máte-li neodolatelnou touhu vrátit se do zlaté éry luxusního létání, můžete si ji dopřát i dnes. Stačí si zakoupit letenku do první nebo obchodní třídy – za méně peněz, než stávala před padesáti lety.



PRAVDA O LETADLECH

Jak fungují křídla a proč se rychlost udává v uzlech

1/1 Jednoduchá otázka: Jak je vůbec možné, že se ta obrovská letadla přepravující spoustu cestujících a tuny nákladu udrží ve vzduchu?

Ano, toto téma je jádrem zvědavých dotazů každého laika. Ačkoli skutečnost, že se desítky až stovky tisíc kilogramů vážící stroj hladce vznesl do nebe, může vzbuzovat údiv, a možná dokonce působí jako zázrak, překvapivě na ní není nic složitějšího a dá se snadno vysvětlit. Až příště pojedete svou Toyotou po dálnici, vystrčte ruku z okna, kolmo k autu a rovnoběžně se silnicí. Dlaň mírně pootočte směrem nahoru proti proudu vzduchu. Co se stane? Z paže jste vytvořili křídlo a ona teď „letí“. A poletí tak dlouho, dokud bude dlaň v odpovídajícím úhlu náběhu a dokud pojedete dostatečnou rychlostí. Letí, protože ji vzduch nadnáší. Stejný princip platí i u letadel. Se svou Toyotou pochopitelně nevzlétnete, ale zkuste si jen představit, že je vaše ruka opravdu velmi, velmi velká a že auto má motor s dostatečným výkonem a dokáže vyvinout opravdu hodně vysokou rychlost. Vzlet je výsledkem správného poměru čtyř základních sil ovlivňujících létání: tah motorů musí být větší než odpor vzduchu a vztlak větší než vzletová hmotnost celého letadla. Nebo jak řekl Orville Wright: „Letadlo se udrží ve vzduchu, protože nemá čas spadnout.“

K základům létání patří také princip známý jako Bernoulliho rovnice, jenž byl pojmenován podle Daniela Bernoulliho, švýcarského matematika, který žil v osmnáctém století a nikdy v životě neviděl letadlo. Proudí-li tekutina zúženým profilem nebo kolem zaobleného povrchu, zvyšuje se rychlost proudění a současně snižuje tlak tekutiny. V našem případě je tekutinou vzduch, který proudí rychleji kolem horní strany křídla, jež je zaoblená (nižší tlak), a pomaleji kolem plošší spodní strany křídla (vyšší

tlak). V důsledku rozdílnosti tlaků vzniká vztlak a můžeme říci, že křídlo se vznáší na polštáři vzduchu o vysokém tlaku.

Za tak zjednodušené vysvětlení bych dostal za uši, nicméně opravdu vyjadřuje hlavní podstatu. Bernoulliho princip rozdílu tlaků společně s jednoduchým příkladem dokazujícím, jak proudí molekuly vzduchu kolem ruky vystrčené za jízdy z auta, výstižně popisují nezbytný předpoklad létání – vztlak.

Ztráta vztlaku se nazývá přetažení. I tento jev můžeme jednoduše vysvětlit na příkladu s autem jedoucím po dálnici: nakloňte ruku tak, aby se prudce zvýšil úhel náběhu, nebo šlápněte na brzdy Toyoty a snižte rychlost jízdy pod určitou hranici a ruka se přestane vznášet.

1/2 Ovšem jediný pohled na detaily konstrukce křídla napovídá, že je to složitější.

Je to tak. Vaše ruka se vznese – dokonce i cihla se může vznášet, pokud je pod ní dostatečný vzduchový polštář –, avšak v létání příliš nevyniká. Křídla dopravních letadel ale musí mít skutečně vynikající letové vlastnosti. Křídla dosahují optimální účinnosti při letu v cestovní hladině. U většiny proudových letadel to znamená let ve velkých výškách a těsně pod hranicí rychlosti zvuku. Křídla však musí být účinná i v nízkých výškách a při menších rychlostech. Vyladění všech parametrů a správná konstrukce jsou tedy náročným úkolem pro inženýry a jejich aerodynamické tunely. Příčný řez křídlem, kolem nějž obtéká vzduch, se nazývá profil křídla a jeho parametry jsou projektovány s velkou precizností. Tvar a tloušťka křídla se mění jednak ve směru od náběžné k odtokové hraně a jednak ve směru od kořene křídla k jeho konci, a to podle přesných aerodynamických výpočtů, jimž bychom nejspíš ani já, ani vy moc nerozuměli.

Křídla jsou vybavena řadou doplňkových prvků – konkrétně mimo jiné vztlakovými klapkami, sloty a spoilery. Vztlakové klapky se vysouvají z odtokové strany křídla směrem dozadu a sklápějí se dolů, čímž zvyšují zakřivení profilu, zvyšují vztlak a zajišťují větší bezpečnost a lepší stabilitu při manévrování v nízkých rychlostech. (Dopravní letouny vzlétají i přistávají s vysunutými klapkami, ačkoli jejich přesné nastavení se liší.) Na křídle jsou vnitřní a vnější soustavy klappek, které mohou být ještě horizontálně rozčleněny. Sloty se předsouvají z náběžné hrany křídla směrem dopředu a plní podobnou funkci. Spoilery (neboli rušiče vztlaku) jsou obdélníkové plochy, které se vyklápějí z horní strany křídla. Zvednutím spoileru se přeruší proudění vzduchu kolem křídla, poklesne vztlak a výrazně se zvýší odpor vzduchu. Během letu se spoilery používají ke zvýšení rychlosti sestupu, po přistání pomáhají brzdit.

Vzpomínám si, jak jsem při jednom ze svých prvních letů seděl u okýnka Boeingu 727, těsně za křídlem, a jak se během klesání začalo celé křídlo rozkládat. Velké, trojdílné klapky se vysouvaly dolů, spoilery se třepotaly a odklápěly, jako by mávaly,

a sloty se nastavily do polohy pro klesání. Bylo na tom něco téměř magického, skrz střed křídla bylo vidět dolů na zem, jako kdybych se díval přes kostru nějakého vy-preparovaného zvířete, a škvírami mezi vysunutými klapkami jsem pod sebou mohl pozorovat ubíhající domy a stromy.

Pravděpodobně jste si všimli, že křídla dopravních letounů mají šípovitý tvar. Když křídlo letí, molekuly vzduchu kopírují jeho zakřivení a zrychlují. Když zrychlení dosáhne rychlosti zvuku, vzniká rázová vlna, která by mohla zrušit vztlak. Šípovitý tvar zajišťuje příznivější proudění vzduchu po celé šířce křídel. U rychlejších letounů není výjimkou úhel šípů větší než čtyřicet stupňů, nejpomalejší stroje mají minimální úhel šípů. Prohnutí křídel od kořene ke koncům směrem nahoru zase napomáhá při vyvažování příčného náklonu a tendence letounu vybočovat z přímé osy. Prohnutí křídel je nejlépe viditelné z čelního pohledu a odborně se nazývá vzepětí. Sověti, kteří se vždy chtěli odlišovat a dělali věci obráceně, konstruovali letadla se záporným vzepětím, což znamená, že křídla byla prohnutá směrem dolů.

Křídlo je základem všeho. Konstrukce letadla se odvíjí od konstrukce křídel, stejně jako se konstrukce automobilu odvíjí od podvozku a konstrukce jízdního kola od jeho rámu. Velká křídla s výbornými vlastnostmi produkují obrovský vztlak – tak velký, že při dosažení rychlosti 170 uzlů (314 km/h) odlepi od země nejtěžší verzi Boeingu 747 s maximální vzletovou hmotností přesahující 440 000 kilogramů.

1/3 Co je to uzel?

David Foster Wallace ve své eseji nazvané *Zdánlivě zábavné věci, které už nikdy nebudu opakovat* popisuje plavbu zaoceánskou lodí, během níž ho opakovaně překvapuje zmínka o „uzlech“, a marně si láme hlavu nad významem tohoto slova. Osobně si myslím, že neznalost jen předstíral. Wallace byl totiž matematický génius a odpověď je velmi snadná: uzel se používá jako jednotka rychlosti jak na moři, tak ve vzduchu, a odpovídá jedné míli za hodinu. Jenže nejde o statutární míli, ale o námořní míli (statutární míle měří 1,609 km; námořní míle měří 1,852 km). Rychlost sto uzlů (185,2 km/h) je tedy o něco vyšší než sto statutárních mil za hodinu (160,9 km/h). Původ jednotky uzel se datuje do dob, kdy se vzdálenosti na moři odměřovaly pomocí lana s uvázanými uzly, které námořníci spouštěli do vody z plující lodi. Námořní míle odpovídá obloukové délce jedné šedesátiny stupně na rovníku. To znamená, že vzdálenost mezi jednotlivými stupni činí 60 mil, a když ji vynásobíme 360 stupni, dospějeme k závěru, že obvod Země kolem rovníku měří 21 600 námořních mil (přibližně 40 000 kilometrů).

1/4 Poznám vztakové klapky a sloty, ale v ostatních vnějších pohyblivých částech letadel mám pořád zmatek. Některé plochy se pohybují nahoru a dolů a část ocasu se pohybuje i ze strany na stranu...

Potřebuje-li letící pták udělat nějaký manévr, změnu natočení křídel a ocasu. Tento princip odpozorovali už průkopníci letectví, kteří vybavili první letadla ohebnými křídly. Ale dnešní letouny jsou vyrobeny z hliníku a velmi pevných kompozitních materiálů, nikoli ze dřeva, tkanin či perí. Stoupat, klesat a zatáčet letadlům pomáhají nejrůznější zabudované mechanismy ovládané hydraulicky, elektricky nebo manuálně pomocí táhel a lanek.

Ze zadní části trupu vybíhá svislá ocasní plocha neboli vertikální stabilizátor, a jak název napovídá, jeho funkce spočívá v udržování směrové stability letadla. Na pevnou kýlovou plochu navazuje pohyblivá část, která se nazývá směrové kormidlo. Směrové kormidlo pomáhá udržovat směr v zatáčkách, neslouží však přímo k zatáčení, neboť jeho funkce je převážně stabilizační – koriguje vychylování letadla do stran neboli vybočování. Některé směrovky jsou dělené na více částí, jež se mohou pohybovat souběžně nebo samostatně v závislosti na vzdušné rychlosti. Piloti ovládají směrové kormidlo pomocí pedálů, ačkoli v moderních letadlech je zabudováno i zařízení ovládající stabilizační funkci směrovky automaticky.

Pod kýlovou částí najdeme dvě malá křídla, která někdy bývají připevněna přímo ke kýlu. Jsou to horizontální stabilizátory. Na jejich pevnou část navazuje pohyblivá část nazývaná výškové kormidlo. Výškové kormidlo ovlivňuje úhel sklonu letadla a ovládá se pohybem řídicí páky nebo vychýlením joysticku směrem dopředu a dozadu.

K zatáčení slouží křídélka umístěná na odtokové hraně křídel. Piloti s letadlem zatáčejí tak, že pootočením beranů řízení či pomocí joysticku vychýlí křídélka směrem nahoru nebo dolů. Křídélka jsou vzájemně propojená a naklápějí se v protichůdném směru: zvedne-li se křídélko na levém křídle nahoru, křídélko na pravém křídle se sklopí dolů. Zvednuté křídélko snižuje vztlak na příslušné straně, což vede k poklesu křídla. Sklopené křídélko vyvolává přesně opačnou reakci. K zatočení stačí i velice malé vychýlení křidélek, takže někdy jejich pohyb ani nezachytíte. Může to vypadat, jako by se letadlo naklánělo samovolně, ale ve skutečnosti vše zařídila křídélka, byť jen minimálním vychýlením. Velké letouny mají na každém křídle dvě křídélka, vnitřní a vnější, přičemž se vždy vychylují páry stranově protilehlých křidélek, a to buď souběžně, nebo samostatně v závislosti na rychlosti letu. Pohyb křidélek bývá často provázán s už zmíněnými spoilery, které částečným pootevřením napomáhají při zatáčení.

Jak tedy vidíte, dokonce i jednoduchý manévr může vyžadovat celou choreografii v podání pohyblivých částí letounu. Ale než si začnete představovat nešťastného pilota, jak dupe na pedály a zuřivě lomcuje různými pákami, uvědomte si, že jednotlivé ovládací prvky jsou propojené. Pootočení berany nebo kniplem vyvolá sérii změn nastavení pohyblivých mechanismů.

Aby to bylo ještě složitější, dodám, že směrová kormidla, výšková kormidla a křídélka jsou vybavena menšími vyvažovacími ploškami, které fungují nezávisle na hlavních plochách. Říká se jim „trim“ a slouží k jemnému vyvažování sklonu, náklonu a bočení.

Pokud se ještě ve všech informacích orientujete, určité vás bude zajímat, že různé letouny mají charakteristické, sobě vlastní varianty téměř všech popsaných mechanismů. U jednoho letounu, který jsem pilotoval, se spoilers používaly pouze po přistání, u jiných strojů se využívaly k usměrňování zatáčení a u některých dalších sloužily ke snižování rychlosti během letu. Některé modely boeingů jsou vybaveny nejen tradičními vztlakovými klapkami na odtokové hraně křidel, ale mají klapky i na náběžné hraně vedle slotů. Concorde neměl horizontální stabilizátory, takže neměl ani výšková kormidla. Naproti tomu byl vybaven „elevony“, tedy křídélky, která fungovala zároveň jako výšková kormidla. Ale ty si společně s „flaperony“ (křídélka s funkcí klapky) necháme na jindy.

1/5 Mnoho letadel má na koncích křidel malé špičky zahnuté nahoru.

K čemu slouží?

Na koncích křidel na sebe naráží vzduch proudící pod křídlem, jehož tlak je vyšší, a vzduch proudící nad křídlem, jehož tlak je nižší, a v místě střetu vznikají turbulentní víry. Proto se na konce křidel instalují winglety, jak se těmto nástavcům říká, které zde zajišťují plynulejší proudění vzduchu, snižují odpor, a tudíž zvyšují dolet letounu a přinášejí úsporu paliva. Každé letadlo však má jinou aerodynamickou stopu, proto nejsou winglety vždy nutností a nemusí být efektivní z hlediska nákladů. Například Boeing 747-400 a Airbus A340 winglety mají, zatímco Boeing 777 je nemá, ačkoli se také jedná o širokotrupý letoun s dlouhým doletem. V minulosti nebývala úspora paliva tak významnou prioritou jako dnes, takže výhody wingletů byly plně objasněny až poměrně nedávno a starší modely letadel byly konstruovány bez nich. U těchto strojů, mezi něž patří například Boeingy 757 a 767, jsou winglety nabízeny jako součást doplňkové výbavy nebo mohou být instalovány dodatečně při revizní opravě. Letecké společnosti zvažují, zda se dlouhodobá úspora paliva vyplatí vzhledem k nákladům na instalaci wingletů, které se mohou vyšplhat až na několik milionů dolarů za jedno letadlo. Rozhodující je, na jaké lety bude stroj nasazován. Boeing prodal mnoho letounů řady 747 bez wingletů do Japonska, kde se využívají zejména na velkokapacitních, krátkých vnitrostátních linkách. U krátkých letů přinášejí winglety jen minimální úspory, letadlo je bez nich lehčí a snáze se udržuje.

Estetický dojem je věcí osobního názoru. Na některých letadlech se mi winglety líbí, například na Airbusu A340, ale na jiných, například na Boeingu 767, vypadají divně. Běžně se setkáte s winglety v různých podobách. Některé jsou velké a výrazně zahnuté a některé se zvedají jen mírně. Splývavé winglety navazují na postupně se zužující křídlo, od něž se v zaobleném úhlu vychylují směrem nahoru. Letouny jako Boeing 787 nebo Airbus A350 mají integrovanější řešení a konce jejich křidel jsou „zalomené“ směrem dozadu.

1/6 Co jsou ty podlouhlé gondoly vykukující ze spodní strany křídla?

Jsou to jen kryty zlepšující obtékání vzduchu – celým názvem se označují jako aerodynamické kryty mechanismů vztakových klapek. Ačkoli přispívají k eliminaci vzniku rázových vln při vysokých rychlostech, jejich hlavní funkce není nepostradatelná: zajišťují plynulé obtékání vzduchu okolo vysouvacích mechanismů klapek, které jsou v nich uloženy.

Vybavuji si nedávný případ, kdy si skupina cestujících se zděšením všimla, že na jejich letadle chybí jeden z těchto krytů. Média popsala incident tak, že cestující odmítli odletět, protože letadlu „chyběl kus křídla“. Ve skutečnosti byl kryt záměrně odmontován a předán k opravě, jelikož ho na letišti poškodilo vozidlo cateringové společnosti. Let bez krytu mechanismů klapek sice představuje jisté omezení v tom smyslu, že se spotřebuje více paliva, nicméně letadlo je stále perfektně provozuschopné. (Předpisy, které stanoví, zda může být některá část odstraněna a jaká to skýtá omezení, jsou uvedeny v Seznamu povolených odchylek, viz otázka č. 2/17).

1/7 Dají se s dopravním letadlem dělat akrobatické prvky?**Zvládl by Boeing 747 přemet? Mohl by letět po zádech?**

Každé letadlo teoreticky zvládne více méně jakýkoli manévry, od přemetu přes sudový výkrut až po zrcadlový souvrat s překrutm. (Při ukázkovém letu koncem padesátých let 20. století letěl pilot s Boeingem 707 záměrně po zádech.) Nicméně v praxi potřebuje letoun k provedení akrobatického prvku velký tah motorů neboli přebytek koňské síly, a dopravní letouny nemají vzhledem ke své váze dostatečný výkon motorů k tomuto účelu. V žádném případě není dobrý nápad pokoušet se s dopravním letounem o akrobacii. Komponenty těchto strojů nejsou k takovým účelům uzpůsobeny a mohlo by dojít k jejich poškození – i něčemu horšímu. Navíc by pak uklízečky strávily celou noc drhnutím skvrn od kávy a zvratků.

Možná vám teď vrtá hlavou, jak může jakékoli letadlo letět po zádech, vzhledem k tomu, co jsme si řekli o profilu křídla, které je na horní straně zaoblené a na spodní straně ploché a pod nímž v důsledku rozdílu tlaků obtékajícího vzduchu vzniká vztlak. Poletíte-li „vzhůru nohama“, nebude vztaková síla působit v opačném směru a tlačit letadlo směrem k zemi? Do určité míry ano. Ale jak už jsme se přesvědčili, vzniká vztlak pod křídlem ze dvou různých důvodů, přičemž rozdíl tlaků podle Bernoulliho principu je tím méně kritickým. Mnohem důležitější je sklon křídla. Pilotovi postačí udržovat správný úhel náběhu, aby kolem křídla obtékal dostatečně velký proud molekul vzduchu, který ho nadnáší, čímž se jednoduše vyrovná záporný vztlak způsobený obrácením profilu křídla vzhůru nohama.

1/8 Psal jste, že nechcete čtenáře zatěžovat leteckým žargonem.

„Debaty o tom, jak funguje proudový motor, mí čtenáři zcela jistě považují za nudné.“ Kdyby vám to nevadilo, vysvětlil byste mi, jak funguje proudový motor?

Představte si konstrukci motoru jako soustavu hřídelí a otáčejících se disků – kompresorů a turbín. Do motoru je nasáván vzduch, který proudí do rotujících kompresorů. Zde se vzduch stlačuje a dál putuje do spalovací komory, kde se smísí se vstřikovaným kerosinem a dochází k zažehnutí. Spaliny pak vycházejí z motoru výstupní tryskou. Ještě před tím však část energie předávají turbíně, která pohání kompresory a dmychadlo umístěné v přední části motorové gondoly.

Tah u starších jednoproudých motorů vznikal výhradně rozpínáním horkých plynů. U moderních motorů odvede většinu práce velké dmychadlo v přední části motoru, a proudový motor si tedy můžete představit jako druh tunelového ventilátoru, který je poháněn turbínami a kompresory. Nejvýkonnější motory vyráběné společnostmi Rolls-Royce, General Electric a Pratt & Whitney mají tah přesahující 444 kilonewtonů. Část výkonu motorů se využívá k pohánění elektrických, hydraulických, pneumatických a odmrazovacích soustav letadla. Často proto uslyšíte, že proudové motory jsou jako malé „elektrárny“.

1/9 Co je turbovrtulový motor?

Všechny moderní, vrtulí poháněné komerční dopravní letouny mají turbovrtulové motory. Turbovrtulový motor se v jádru podobá proudovému motoru. Kvůli zvýšení účinnosti při letu v nižších výškách a na kratší vzdálenosti pohánějí turbíny motoru kompresor a místo dmychadla vrtuli. Zjednodušeně řečeno, jde o proudově poháněný vrtulový motor. V turbovrtulových motorech nejsou písty a označení „turbo“ bychom neměli zaměňovat s turbokompresory v motorech automobilů, které se velmi liší. Turbovrtulové motory jsou spolehlivější než pístové motory a nabízejí výhodnější poměr výkonu k hmotnosti.

Jako palivo se u proudových a turbovrtulových motorů používá letecký kerosin, což je v podstatě rafinovaný petrolej – obdoba tekutiny používané v petrolejových lampách. Vyrábí se v různých kvalitách, přičemž typ používaný leteckými společnostmi nese označení „Jet-A“. Ač jste možná v televizi viděli záběry děsivých požárů letadel, je letecké palivo překvapivě mnohem stabilnější, než si myslíte, přinejmenším dokud nedojde k jeho rozprášení. Louže rozlitého paliva se nevznítí, ani když k ní přiložíte zapálenou sirku. (Patrick Smith ani vydavatel nenesou žádnou odpovědnost za případná zranění či škody vzniklé v souvislosti s tímto tvrzením.)

1/10 Všiml jsem si, že letadlo má pod ocasem otvor, z něž vycházejí nějaké spaliny. Co to je?

Je to pomocná energetická jednotka (APU – z anglického *auxiliary power unit*), malý proudový motor používaný jako zdroj elektřiny a stlačeného vzduchu pro napájení klimatizace, když neběží hlavní motory, nebo jako podpora hlavních motorů. Všechny moderní dopravní letouny mají APU, která bývá obvykle umístěna v zadní části trupu pod ocasem. Pokud do letadla nastupujete v tradičním stylu po schodišti a zaznamenáte syčivý hluk motoru připomínající zvuk deseti tisíc fénů na vlasy, je to zvuk pomocné energetické jednotky.

Pomocná energetická jednotka zároveň dodává vysokotlaký vzduch potřebný ke spuštění hlavních motorů. Palubní akumulátory větších letounů nemají dostatečnou kapacitu k roztočení kompresorů hlavních motorů při startu. Proto se využívá vzduch přiváděný z APU. První komerční dopravní letoun, u něž byla pomocná jednotka součástí standardní výbavy, byl Boeing 727, který začal létat na pravidelných linkách v roce 1964. Před tímto datem se používaly externí pohonné jednotky, kterým se říká pojízdné startéry nebo vzduchové startéry. Občas je uvidíte i dnes, když je potřeba nastartovat letadlo s nefunkční pomocnou jednotkou APU. Nejprve se nastartuje jeden motor, který zajistí dostatek stlačeného vzduchu a elektrické energie nejen pro motory, ale pro celé letadlo, tedy i – a především – pro palubu.

Většina turbovrtulových motorů se spouští spíše elektricky než pneumaticky. Pokud nemá letoun vlastní pomocnou energetickou jednotku a akumulátory nemají dostatečnou kapacitu ke spuštění motorů, používá se ke spuštění pozemní energetická jednotka (GPU – *ground power unit*). Je to „skříňový“ agregát, který se připojuje za pozemní vozidla na letišti a vypadá tak trochu jako kompresory používané při opravách silnic. Agregáty mají někdy podobu speciálních vozidel se skříňovou nástavbou.

1/11 Pokud jako zdroj energie pro letadlo na zemi slouží pomocná energetická jednotka, proč je často vidět, jak se motory otáčejí, i když se letadlo jen odbavuje u stojánky?

Motory se netočí. Letadla téměř nikdy nespouštějí motory přímo na stojánce. To, co vidíte, je jen první stupeň dmychadla, do něž se opírá vítr. Ventilátor se totiž poměrně rychle roztočí i při mírném vánku. Pokud se vám to nezdá, například proto, že letadlo stojí v závětrí budovy nebo není natočeno čelem proti větru, uvědomte si, že vítr může roztáčet ventilátor i zezadu. U novějších typů motorů obtéká většina nasávaného vzduchu jádro tvořené kompresory a turbínami, takže vzduch může obtokovým kanálem volně procházet k lopatkám ventilátoru i ve směru od zadní části motoru.