



2. část

Kritické letové režimy - vývrtka

Ze statistik vyplývá, že přes 80 % všech leteckých nehod je způsobeno lidským faktorem. Ztráta ovladatelnosti (řízení) letadla tvoří téměř 30 % těchto nehod. Drtivá většina nastává ve výšce pod 1000 ft (300 m) nad zemí. O prvotní možnosti eliminace těchto nehod, kvalitním výcviku a technice pilotáže s kombinací opakovacího výcviku jsme již psali.

Konstrukce křídla

Další možností, jak preventivně předcházet nehodám, je konstrukce letadla. Na základě statistik vypracovali odborníci v NASA studii křídla resistentního vůči vývrtce. Jeho principem je plná ovladatelnost zajištěná menším úhlem nastavení na vnější části křídla v oblasti křídélek. Ta neztrácejí svoji účinnost z důvodu laminárního proudění, přitom vnitřní část křídla je při blízkosti kritického úhlu náběhu, již v turbulentním proudění. Toho je

dosáhnuo tím, že konstrukce křídla je doplněna turbulátory a tradičními trhacími lištami na náběžné hraně vnitřní části křídla. Ty slouží jako aerodynamické varování. Popisovaná konstrukce křídla se dnes používá u letadel typu Cirrus, Cessna TTX nebo LSA Icon.

Elektronická ochrana

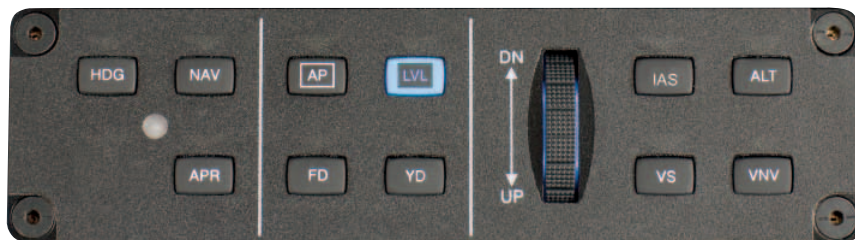
Další možnost prevence před pádem nebo vývrtkou umožňuje moderní přístrojové vybavení, nazývané elektronická ochra-

na. To má svůj vzor u dopravních letadel Airbus a v malém letectví je možné ho instalovat u letadel Cirrus vybavených Garmin Perspective a autopilotem GFC 700. ESP (Electronic Stability and Protection) je elektronický stabilizační a ochranný systém, chráníci před nadměrnými náklony zvětšování síly v řízení při náklonu nad 30° a při náklonu nad 45° automaticky zmenší náklon pod bezpečných 30°. Tím zabrání pomoci serv autopilotu nechtěnému pádu do spirály nebo vývrtky. Další funkcí ESP je ochrana před minimální a maximální rychlostí, kde v blízkosti pádové rychlosti potlačí podélné řízení jako ochranu před nechtěným pádem spolu s akustickým varováním. Aby byly naplněny požadavky v základním výcviku s těmito letadly, je možné systém ESP vypnout a letadlo se chová jako jakékoliv jiné. Možností, jak vybrat letadlo z neobvyklé polohy zejména při ztrátě orientace v přístrojových podmínkách bez zapnutého nebo instalovaného ESP, je tzv. modré tlačítko paniky tzv. Blue Level Button, které po jeho aktivaci aktivuje serva autopilotu a vyrovná letadlo do normální polohy (náklon i podélný sklon). Jedinou úlohou pilota je pákou ovládání výkonu mo-



Znázornění rozdílného proudění na křídle Cirrusu

Foto Cirrus



Ovládací panel autopilotu

toru nepřekročit minimální nebo maximální rychlost dle podélného sklonu letadla.

Stále více pronikají do malého letectví i do třídy ultralehkých a LSA letadel indikátory úhlu náběhu. Víme, že pád neboli odtržení proudnic na křídle nezávisí primárně na rychlosti, ale na dosažení kritického úhlu náběhu, kde k odtržení dochází i při vysokých rychlostech. Systém s barevnou indikací úhlu náběhu a akustickým varováním v blízkosti kritického úhlu náběhu varuje před pádem nebo vývrtkou.

Padák

Poslední možností, jak bezpečně zakončit vývrtku nebo jakoukoliv neobvyklou polohu, je použití padákového záchranného systému. Ten je dnes instalován do většiny továrně vyráběných ultralehkých letadel. Standardem je u strojů kategorie LSA a u letadel Cirrus. V případě Cirrusů se jedná o padákový záchranný systém CAPS (Cirrus Airframe Parachute System)

primárně vyvinutý pro bezpečné řešení neřešitelné situace. Prvotním impulsem byla srážka za letu jednoho z představitelů a vizionářů Dala Klapmaiera, kde on coby přeživší sledoval dopad se smrtelnými následky druhé Cessny. Zapřísahal se, že až jednou bude vyrábět letadla, budou mít v základní výbavě padákový záchranný systém - možnost, jak s neřiditelným letadlem bezpečně přistát. Ze statistik je zřejmé, že v případě letadel Cirrus již CAPS zachránil 125 lidských životů a fungoval i mimo garantované výšky a rychlosti. Minimální předepsaná výška pro otevření v neobvyklé poloze se podle generace letadla pohybuje od 920 do 1081 ft, (280 až 330 m). Takové hodnoty postačují na záchranu i v okružové výšce, která je nejkritičtějším režimem letu. V praxi ale zachránil posádku po kolapsu pilota, při otevření v 500 ft (150 m).

U přímočarého letu je předepsaná výška použitá 400 až 561 ft (120 až 170 m). To postaču-



Plně rozvinutý padákový záchranný systém

je jako alternativa na záchranu při vysazení motoru po vzletu v případě nevhodného terénu pro přímé přistání. Maximální demonstrováná indikovaná rychlost pro otevření je 133 až 140 uzlů (246 až 259 km/h), z reálných případů je prokázáno, že systém fungoval i při rychlosti 187 uzlů (346 km/h). K odtržení padáku došlo v případě, kdy rychlost dosáhla 270 uzlů (500 km/h). I když systém není zkušěn pro vybrání obrácené polohy letadla, tak v Irsku zafungoval i při ztrátě orientace pilota v mraku. Ing. DOBROSLAV CHROBÁK

AEROEXPO

VÝSTAVA LETECKÉJ TECHNIKY A PRÍSLUŠENSTVA



24. - 27. 5. 2016

NITRA

www.agrokomplex.sk





Kritické letové režimy - vývrtka

Každý pilot již určitě slyšel o vývrtce jako o nebezpečném letovém režimu vznikajícím v blízkosti kritického úhlu náběhu v kombinaci se zatáčením neboli o asymetrickém odtržení vztlaku na křídlech při nekoordinovaném letu (skluz nebo výkluz). Spousta z nás ji zažila nebo dokonce se kompletně učila, spousta z nás se při jejím nácvičku i zapotila. Bohužel někteří naši letečtí kolegové nejsou z důvodu nezvládnutí tohoto prvku již mezi námi. Asymetrické odtržení vztlaku na křídlech, vznikající díky rozdílné rychlosti proudění na vnitřní a vnější části křídla, může skončit i tragicky.

Statistiky

Ze statistik od roku 1972 vyplývá, že za 25 let pouze 7 % případů pádů do vývrtky (ztráta říditelnosti letadla) bylo nad okružovou výškou 1000 ft AGL (300 m nad zemí) a mělo proto šanci na vybrání, záchranu posádky a letadla. Necelá polovina z těchto 7 % byla z kategorie akrobatických letadel, s požadavkem FAA pro akrobatickou kategorii pro vybrání vývrtky více než jednou otočkou. Zbylých 3,7 % bylo testováno na vybrání vývrtky a mělo zakázáno úmyslné vývrtky, protože letadla spadala do kategorie Normal. Ze studie vyplývá, že pouze necelé 1 % ze sledovaných případů mělo šanci vybrat vývrtku související s okolnostmi (počasí, výška). Statistiky EASA mi bohužel nejsou známy, ale nebudou se od amerického vzorku výrazně lišit, protože ¾ celosvětového všeobecného letectví je v Severní Americe.

Certifikace letadel za mořem

Paragraf 23.231 předpisu PART 23 americké FAA při certifikaci letounů v kategorii Normal vyžaduje splnění jednoho z dvou požadavků. Buď odolnosti - rezistenci vůči pádu do vývrtky (nekoordinovaný pád), nebo druhého požadavku - jednoduchého vybrání vývrtky po jedné otočce nebo třech vteřinách (podle toho, co je delší), a to ne víc než jednu otočku od zásahu do řízení pro vybrání vývrtky. Toto musí být demonstrováno u všech konfigurací letadla.

Je lepší předcházet nebo vybírat?

Neúmyslný pád do vývrtky nastává nejčastěji v okružové výšce 1000 ft AGL z důvodu rychlosti blízké pádové, jinak řečeno do vývrtky se dostanete při vzletu a přistání z důvodu nízké rychlosti a ve většině případů letadlo narazí do země před dotočením jedné otočky vývrtky díky malé výšce. Vybrání vývrtky proto není bezpečným řešením. Je to pravděpodobně jeden z důvodů, proč FAA upustila od požadavku výuky vybrání vývrtky v základním výcviku a upřednostňuje konstrukci letadla s rezistencí před pádem do vývrtky. Na vybrání vývrtky letadla v kategorii Normal potřebuje i zkušený testovací pilot přibližně 1800 ft (cca 600 m). Výška vybrání vývrtky u neprofesionálního běžného pilota bude určitě výrazně vyšší. Praktickým smutným příkladem jsou tragické nehody letadel v ČR, nedávná tragická nehoda Blaníku na okruhu při výcviku s instruktorem nebo několik nehod motorových letadel po pádu do vývrtky. Z výše uvedeného lze usoudit, že vybrání vývrtky je dobrá zkušenost, nicméně ve většině případů to život bohužel nezachrání.

Učit prakticky vybrání vývrtky běžného neprofesionálního pilota?

O výcviku letu v blízkosti kritických úhlů náběhu, zábran pádů, zábran vývrtky, vybrání neobvyklých poloh jako např. spirály není pochyb. Jak je to ale s vybráním normální vývrtky u neprofesionálních pilotů? Z mých instruktorských zkušeností vyplývá, že běžný neprofesionální pilot bez akrobatického výcviku, ev. bez opakovaného výcviku vybrání vývrtky, nemá šanci včas vývrtku na běžném letadle nebo větroni rozeznat např. od spirály a navíc ji včas a správně vybrat. Jeho

a zábrany vývrtkám v režimech a v konfiguracích, kde se k nim nejčastěji dostaneme, tzn. po vzletu - pád na 50 % výkonu ve vzletové konfiguraci (tzv. power on stall) a při přiblížení a přistání s klesacím výkonem nebo bez výkonu a v přistávací konfiguraci (tzv. power off stall). Další obvyklou prevencí je aerodynamické varování v blízkosti kritického úhlu náběhu (L-39 Albatros, Tecnam, Cessna, Cirrus...), díky odtrhových lištám na náběžné hraně, kdy vířící proud vzduchu zasahuje ocasní plochy. U moderních pokrokových konstrukcí je navíc konstruováno



Křídlo letadla Cirrus s viditelně oddělenou náběžnou hranou navrženou na odolnost k pádu do vývrtky. U trupu je viditelná trhací lišta pro včasné varování

prostorová dezorientace při snaze vybrat vývrtku je umocněna působením jemu neznámých překvapivých sil (přetížení) a zvukových vjemů (aerodynamický šum, hluk motoru, praskání draku letadla). V našich zemích je navíc problém s dostupností vhodného typu motorového letadla, které má vývrtky povoleno a vybírá je standardním způsobem jako všechna ostatní letadla kategorie Normal. Částečným řešením pro plachtaře je určitě opakovací výcvik, resp. každoroční přezkoušení examinátorem z techniky pilotáže, včetně vybrání vývrtky. Zárku, že vám to na „okruhu“ - při vzletu a přistání zachrání život, rozhodně nemáte.

Jak se do vývrtky nedostat - prevence

Možností, jak se do vývrtky nedostat, létat bezpečně, je několik. První a zatím nejběžnější možností jak se nedostat do vývrtky, je správná technika pilotáže, kvalitní výcvik a dobré návyky (vstupní rychlost do zatáčky, koordinovaný let, náklony v malé výšce do 30 % atd). U motorového létání je kromě jiného podle mých zkušeností důležité učit pády, zábrany pádům

křídlo zvyšující odolnost vůči vstupu do vývrtky (Spin Resistant Design), např. u letadel Cirrus, Columbia 400 nebo LSA A5 Icon. Menší úhel nastavení vnější části křídla zabezpečuje plnou říditelnost letadla z důvodu laminárního proudění kolem křidélek před i po překročení kritického úhlu náběhu. Tento bezpečnostní prvek byl vyvíjen v NASA zejména pro malá letadla.

Stále víc jde do „módy“ ale i elektronická bezpečnost podobně jako v automobilovém průmyslu. Garmin a jeho „skleněné displeje“ nabízí elektronickou ochranu tzv. ESP (Electronic Stability and Protection) před velkými náklony (30° resp. 40°) jako kriticky nízkou i nebezpečně vysokou rychlostí (Under Speed Over Speed Protection). Elektronickou bezpečnost doplňuje ukazatel úhlu náběhu, který je dnes úplně běžný u dopravních letadel.

Když se ale už do vývrtky dostaneme, po ruce jsou padákové záchranné systémy běžné u letadel kategorie UL a LSA a certifikované u větších letadel Cirrus jako tzv. CAPS (Cirrus Airframe Parachute System).

Ing. DOBROSLAV CHROBÁK

Foto Cirrus

