



Skruz, nízké rychlosti, pád, spirála

Metodická pomůcka OKA FLIGHT Team ULL 8-4
pro sportovní letce

2019

Leoš Liška

1. Úvod

Rychlost je matka létání. Když máme rychlost, letíme, když nemáme rychlost, padáme. Pokud pomíneme vzlet a přistání, tak úmyslně létají aviatiči malými rychlostmi jen při některých prvcích letecké akrobacie. ULL létání je pro radost a neměli bychom se dostat do situace, kdy budeme mít malou rychlost, natož abychom se dostali do pádu nebo do vývrtky. Jenomže každý může udělat chybu a může se dostat na malou, někdy i pádovou rychlost neúmyslně. A proto se piloti musí naučit zvládat, jak se z malé rychlosti dostat s minimální ztrátou výšky, jak řešit pád a vědět, jak se vypořádat s vývrtkou. Podíváme se taky na skluz, jako na prvek letu, který může pomoci při přistání s bočním větrem a při zkrácení se na přistání.

2. Skluz

Skluz používáme během létání ke zvýšení rychlosti klesání při zachování stálé rychlosti letu a při bočním větru na přistání. V této metodice budeme rozebírat pouze nácviky skluzu na větší výšce.

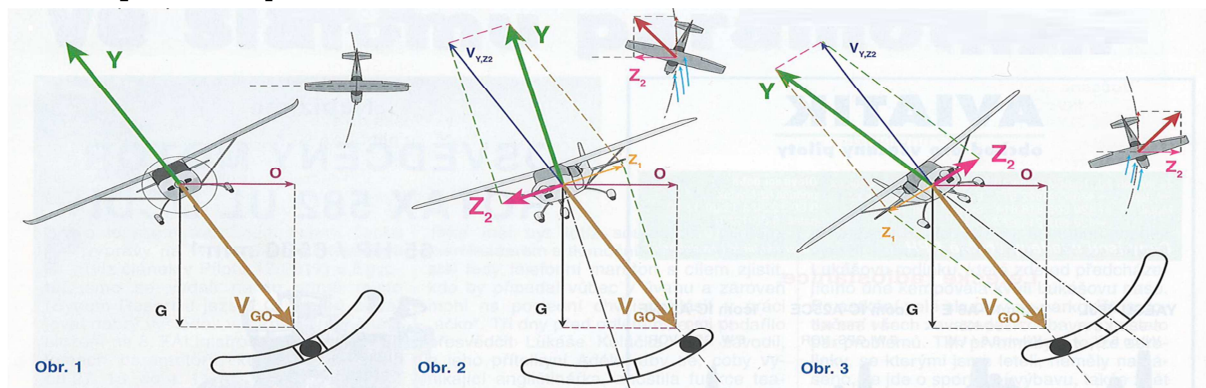
Skluz zvyšuje celkový odpor letadla. Používáme jej, když potřebujeme rychleji vyklesat výšku, například když se potřebujeme „zkrátit“ při nouzovém přistání, abychom dosedli na námi vybranou plochu pro přistání na správném místě a na správné rychlosti.

Skluz nám umožňuje bezpečně přistávat s bočním větrem, jak je to podrobně uvedeno v kapitole ULL 8-7 Vylučování větru.

Před zahájením skluzu se musíme ujistit, že máme dostatečnou rychlost, pro naše potřeby minimálně 110 km/h nebo 60 KT.

Do skluzu se uvede letadlo na volnoběhu plným vyšlápnutím nožního řízení a současně s vychýlením křidélek proti nožnímu řízení tak, aby letadlo zachovávalo směr letu jako před uvedením letadla do skluzu. Letadlo vybočí, na pilota působí síly jakoby je táhly bokem ze sedačky.

Správná, výkluzová, skluzová zatáčka



Časopis PILOT 12/2018



3. Malé rychlosti

Let na malé rychlosti se procvičuje na rychlostech o 20 km/h a pak 10 km/h (10 KT a 5 KT) vyšších, než je pádová rychlost. Rychlost letu snižujeme v horizontálním letu postupně. Pilot by si při snižování rychlosti měl uvědomit a vnímat:

- **zvyšování úhlu náběhu** - musím neustále zvedat před letadla vůči horizontu, abych neklesal
- **změnu síly na řídicí páku** - nutí mě neustále vyvažovat až do zadní polohy vyvážení
- **změknutí řízení** - síly na řídicí páku jsou podstatně menší, než při letu cestovní rychlostí
- **pomalá reakce letadla na řízení** - když pohnu řídící pákou, tak letadlo reaguje pomalu, líně

Na malých rychlostech se procvičuje jak horizontální let, tak i zatáčky s malým náklonem. Při zvětšení náklonu dojde k pádu na rychlosti.

4. Zábrana pádu

Při zábraně pádu se má pilot naučit, jak řešit situaci, kdy se nevědomky dostane na nízkou rychlost. Při správně udělané zábraně pádu dostává pilot letadlo na bezpečnou rychlost bez podstatné ztráty výšky.

Postup zábrany pádu používáme v situaci, kdy jsme se na malou rychlost dostali neočekávaně vlastní nepozorností. Stává se to v situacích, kdy má pilot hodně práce s jinými „důležitými“ záležitostmi na palubě, jako je například ladění radia, změna trati letu a snaha přeprogramovat GPS, snaha najít nějaký orientační bod na zemi za nízké dohlednosti, zběsilá komunikace s dispečery, ale třeba také řešení nouzové situace.

Jakmile zjistíme, že jsme neplánovaně na malé rychlosti, tak postupujeme následovně:

- **potlačit řídicí páku** - převést letadlo do klesání
- **otáčky na maximum** - plynule zvyšujeme otáčky
- **rychlost** - kontrola nárůstu rychlosti
- **horizontální let** - přechod do horizontálního letu na bezpečné rychlosti

Tento postup musí mít pilot zautomatizovaný, „pod kůží“, aby jej udělal téměř automaticky, když se neúmyslně na malou rychlost dostane.



5. Pád

Do pádu se dostává letadlo po snížení rychlosti pod pádovou rychlost, aerodynamicky řečeno po překročení kritického úhlu náběhu, někdy taky řečeno po přetažení letadla.

Rychlost, kdy letadlo přestává letět a začíná padat, závisí na konfiguraci letadla (zasunutý, vysunutý klapky, podvozek). Pro přímočarý let bez násobku g je pádová rychlost vidět na barevném značení rychloměru. Zelený oblouk začíná pádovou rychlostí bez klapek, bílý oblouk začíná pádovou rychlostí s plnými klapkami.

V ustálené zatáčce a při vybírání klesání se zvyšuje násobek zatížení, který způsobuje zvyšování pádové rychlosti.

I když osnova pilotního výcviku pro ULL nestanovuje procvičování pádů, je vhodné každému pilotovi ve výcviku pád ukázat, aby si s ním věděl rady.

Je nutné prostudovat pilotní příručku pro konkrétní typ letadla, co o pádu říká, jestli je vůbec pád povolen, za jakých podmínek a jak se letadlo chová při vstupu do pádu, při pádu samotném a při vybírání pádu. Často jsou příručky velice strohé, a pokud ani nikdo z instruktorů nemá s pády na konkrétním letadle zkušenosti, tak je na místě kontaktovat výrobce a získat od něj přesné informace.

Současná moderní UL letadla, jako například Bristell, Eurostar, Skylark mají příjemné pádové vlastnosti. Nejsou zákeřná a v pádu se chovají předvídatelně. Nicméně málokteré letadlo padá „rovně“, bez náklonu. Ve většině případů při plném pádu i s volnoběžnými otáčkami motoru letadlo v pádu kloní doleva, jak působí vrtulový proud na křídla.

V pádu jsou většinou málo nebo vůbec účinná křídélka, náklony je třeba vyrovnávat nožním řízením a při nekoordinovaném a hrubém použití nožního řízení hrozí pád do vývrtky.

a. Postup uvádění letadla do pádu

- **otáčky** - volnoběh
- **směrové řízení** - srovnané
- **rychlost** - sledovat přibližování se k pádové rychlosti
- **dotáhnout na doraz** -
- **vyrovnávat náklony** - směrovým řízením

b. Vybírání pádu

Pád vyvíráme jako bychom dělali zábranu pádu.

- **potlačit řídicí páku** - převést letadlo do klesání
- **otáčky na maximum** - plynule zvyšujeme otáčky
- **rychlost** - kontrola nárůstu rychlosti
- **horizontální let** - přechod do horizontálního letu na bezpečné rychlosti



c. Pád v zatáčce na velké rychlosti

Při nepozornosti se může pilot dostat v ostré zatáčce až za pádovou rychlost. Čím větší náklon, tím větší násobek přetížení v zatáčce a tím větší pádová rychlost. Velikost pádové rychlosti v ustálené zatáčce se přibližně zvětšuje podle náklonu:

- 45°náklon zvýšení o 20%
- 60°náklon zvýšení o 40%

Ostré zatáčky vždy létáme na vyšších otáčkách, a pokud se na nich dostaneme do pádu, začne se intenzivně projevovat vliv rychle se točící vrtule s intenzivním vrtulovým proudem, reakčním a gyroskopickým momentem vrtule. Nejenže se dostaneme do pádu, ale další okolnosti nás mohou až otočit na záda.

Celý pád na velké rychlosti je velice rychlý a velice dynamický. Dobrá zpráva je, že často stačí snížit úhel náběhu (přestat v zatáčce tahat), letadlo se opět „chytí“ – dostaneme se nad pádovou rychlost a můžeme letadlo stabilizovat nejdříve

- srovnáním náklonu
- uvedením letadla do horizontálního letu.

Není vhodné pro stabilizaci pádu na velké rychlosti používat velké výchylky směrového (nožního) řízení, protože hrozí pád do vývrtky.

6. Vývrтка

Vývrтка je pohyb letounu k zemi po strmé šroubovici o velmi malém poloměru, při kterém je na větší části křídla odtržen proud (Daněk, 1965).

Do vývrtky se moderní letadla nedostávají snadno, letadla jsou celkem stabilní a do vývrtky se dostanou zpravidla jen úmyslně nebo hrubými chybami pilota.

Obzvláště nebezpečná je vývrтка na letadle, kde je těžiště na zadní centráži. Stačí si dát do zavazadlového prostoru dozadu za sedačky dvě těžká zavazadla a jsme hned na zadní centráži. Se zadní centráží se letadlo z vývrtky vybírá obtížně.

Za vývrtku se nepovažuje, když letadlo například při pádu změní směr o 90°, rozvinutá vývrтка je až po minimálně jedné celé otočce.

Abychom se do vývrtky dostali, potřebuje letadlo být:

- na pádové rychlosti
- přetaženo
- mít impulz k rotaci
 - o úmyslně vyšlápnutá noha
 - o nepodchycené zatáčení při pádu letadla



Ve vývrtce nejsou účinná křidélka, výškovka a přidání otáček na maximální výkon motoru způsobí zpravidla u vrtulových letadel přechod do vývrtky na zádech.

Pro UL letadla je uvedení letadla do úmyslné vývrtky ZAKÁZÁNO. UL letadla nejsou na vybírání vývrtky testována a výrobce nemůže zaručit, že se letadlo z vývrtky vůbec dostane.

d. Postup vybírání vývrtky

Uvedený postup vybírání vývrtky je obecný, je třeba se VŽDY seznámit s postupem vybírání vývrtky v příručce pro letadlo.

- **Směr otáčení** - zjistím, kterým směrem se letadlo otáčí
- **Otáčky** - volnoběh
- **Směrové řízení** - proti směru otáčení
- **Řízení** - křidélka neutrál, podélné řízení (výškovka) mírně za středovou polohu
- **Otáčení** - jakmile se otáčení vývrtky zastaví, srovnat směrové (nožní řízení), potlačit do klesání.
- **Rychlost** - při dosažení bezpečné rychlosti převést letadlo do horizontálního letu
- **Otáčky** - přidat pro horizontální let

7. Spirála

Spirálou nazýváme klesavý let s vysokým náklonem, při kterém se pilot snaží zmenšit klesání tím, že více a více přitahuje k sobě řídicí páku. Tím, že má velký náklon jen více a více utahuje klesavou spirálu, rozbíhá se rychlost až k limitním. Spirála se vybírá tak, že **VŽDY** se nejdříve upraví náklon a pak sklon. Jiný postup je smrtelný:

- **NÁKLON** - srovnat náklon
- **OTÁČKY** - volnoběh
- **SKLON** - po srovnání náklonu vybrat klesavý let do horizontálního letu

Citovaná literatura

Daněk, I. M. (1965). *Aerodynamika a mechanika letu pro piloty a techniky.*