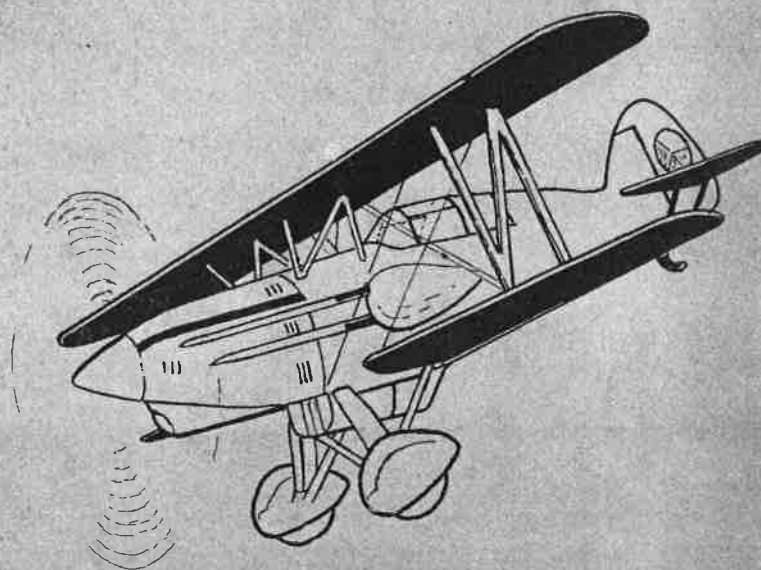


KAPITÁN LETEC JOSEF MACHÁČEK



O LETECKÉ AKROBACII

UNIE • PRAHA

O L E T E C K É A K R O B A C I I

KAPITÁN LETEC JOSEF MACHÁČEK

O LETECKÉ AKROBACII

V PRAZE 1939

NÁKLADEM ČESKÉ GRAFICKÉ UNIE A. S.

Předmluva

V dobách rozmachu letectví nejen vojenského ale i civilního, předkládám veřejnosti příručku, která má blíže vysvětliti leteckou akrobacii a práci pilota při provádění letecké akrobacie.

Přál bych si, aby tato příručka posloužila nejen těm, které letectví a letecká akrobacie zajímá, nýbrž i těm, kteří již létání ovládají.

V prvé řadě snažil jsem se objasniti pokud možno nejdůkladněji základy, na nichž letecká akrobacie a vůbec létání spočívá. Spojováním těchto základních prvků vznikají pak různé akrobatické sestavy, o nichž se též zmiňuji.

V této příručce pojednávám v I. díle obšírně o normální akrobacii, v II. a v III. díle o vysoké letecké akrobacii, o akrobacii v roji (též zv. skupinová akrobacie) a o létání v rojích a skupinách. K snažšímu pochopení nakreslil jsem řadu náčrtů.

U našeho vojenského letectva užívá se místo slova „akrobacie“ názvu „bojové obraty“. Přesto používám slova „akrobacie“, je-likož tento název je již ve veřejnosti vžit a také v jiných státech se slova „akrobacie“ výhradně používá.

Všem těm, kteří mne na nedostatky této příručky upozorní, budu srdečně vděčen.

V Olomouci 1939.

KPT. LET. JOSEF MACHÁČEK

Význam letecké akrobacie

Letecká akrobacie jistě u velké části lidí bývá považována za zbytečný hazard životem. A neprávem!

Nebereme-li v úvahu sportovní letectvo, kde se letecká akrobacie zatím zřídka provádí, jest zde její velký význam vojenský.

Hospodářská střediska, průmyslové pánve a města budou ve všech vyzbrojených státech chráněna v prvé řadě letectvem stihacím. Stihací letectvo jsou - lidově řečeno - okřídlené kulomety. V souboji s nepřátelským letounem snaží se stiháč střelami svých kulometů zasáhnouti nepřátelský letoun v jeho nejzranitelnějších místech. Musí přitom útočiti ze směrů, na něž posádka nepřátelského letounu může svými kulomety co nejméně účinně střílet.

Ve snaze zamířiti a nepřátelský letoun zasáhnouti jest nutno, aby stiháč ovládal svůj letoun v jakékoliv poloze. Stiháč v souboji strhává někdy svůj letoun do vývrtky, aby oklamal nepřítele a aby ihned nato znovu a nečekaně zaútočil, provádí různé obraty, aby mohl dobře zamířiti a vyslati další serie ran ze svých kulometů do zranitelných míst nepřátelského letounu.

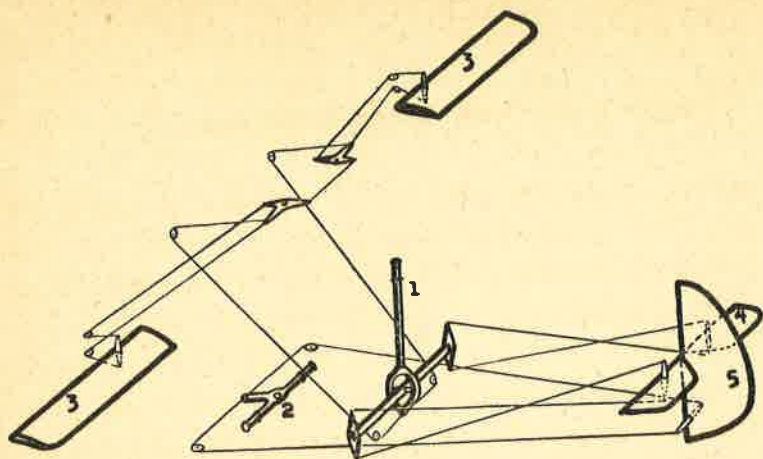
Letecká akrobacie má velký význam pro ovládání letounu v každé poloze, ať do této polohy přijde úmyslně nebo neúmyslně.

Popis a funkce řízení letounu

Řízení letounu pro akrobatické létání je stejné jako u normálních vojenských nebo sportovních letounů. Pohyb kormidel děje se pomocí ruční řídící páky a nožní páky. U těžkých bombardovacích letounů a u dopravních letounů jest místo ruční řídící páky volant. Řídící pákou ovládá pilot kormidlo výškové a křídélka. Nožní pákou řídí pohyb kormidla směrového. Od ruční řídící páky i od nožní páky vedou k příslušným kormidlům ocelová lanka, která pohyb pák přenášejí na kormidla (obr. 1).

Přitažením řídící páky k tělu zvedá se výškové kormidlo. Proud vzduchu narážející na toto zvednuté kormidlo, tlačí ocas letounu dolů. Letoun směřuje svojí podélnou osou vzhůru, stoupá, a my říkáme, že pilot „táhne“. Letoun stoupá a nabývá na výšce. Při sestupu jest tento úkon opačný. Pilot páku od sebe odtlačuje, čili „tlačí“. Proud vzduchu naráží na snížené výškové kormidlo a nutí ocas letounu nahoru. Podélná osa letounu směřuje dolů a letoun klouže, ztrácí výšku. Stoupání jest třeba prováděti při plném chodu motoru, kdežto sestup při motoru seškraceném.

Vychýlí-li pilot řídící páku vlevo, zvedá se křídélko na levém křídle a sníží se křídélko na pravém křídle. Proud vzduchu nachází na ploše levého křídla méně plochy, naopak naráží na zvednuté křídélko shora a levé křídlo se snižuje. Na pravém křídle nachází proud vzduchu více odporu o sníženou plošku křídélka a tím toto křídlo nadzvedává. Příčná osa letounu jest vychýlena doleva.



Obr. 1. Řízení letounu.

1 ruční řídicí páka, 2 nožní páka, 3 křídélka, 4 výškové kormidlo, 5 směrové kormidlo.

Vychýlí-li pilot řídicí páku vpravo, zvedne se křídélko na pravém křídle a sníží se křídélko na levém křídle. Působením proudu vzduchu pravé křídlo se sníží a levé křídlo se zvýší. Příčná osa letounu je vychýlena doprava.

Křídélka se za normálního letu používají k udržení stability příčné a pro naklonění letounu do zatáčky, ale při letecké akrobacii hrají přední roli.

Pohyb kormidla směrového provádí pilot nohama. Vyšlape-li nožní páku levou nohou, směrové kormidlo vychyluje se doleva a tím proud vzduchu nutí ocas letounu doprava. Podélná osa letounu se tedy vychyluje doleva.

Vyšlapáváním nožní páky pravou nohou jest úkon opačný. Podélná osa letounu vychyluje se doprava.

Spojováním těchto všech úkonů, menším neb větším vychýlením kormidel, pomalým nebo rychlým vychýlením kormidel a současným přidáváním nebo ubíráním plynu provádí pilot leteckou akrobacii.

I. Normální letecká akrobacie

Letecká akrobacie jest u nás prováděna ponejvíce letouny jednomístnými. Jen v leteckých školách a kursech jsou v používání též letouny dvoustupňové (s dvojím řízením), speciálně stavěné, pro cvičení pilotních žáků v letecké akrobacii.

Přes to, že akrobatické obraty zdají se na pohled značně rychlými, je třeba kormidly manévrovat klidně, rozvážně a bez ukvapení.

Letecká akrobacie má se provádět zásadně v bezpečných výškách, aby bylo možno vyrovnati letoun i po nezdařeném manévru.

Akrobacie v malých výškách může býti osudnou i pro nejzkušenějšího pilota. Hranici bezpečnostní výšky možno označiti asi 600 m.

Základní prvky normální akrobacie jsou :

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. pády, | 5. zvraty, |
| 2. vývrtky, | 6. výkruty, |
| 3. souvraty, | 7. překruty, |
| 4. přemety, | 8. vějíře. |

Základní prvky letecké akrobacie: zvrát, překrut a výkrut lze provádět rychlým nebo pomalým vychýlením kormidel.

Mluvíme pak o rychlé (trhané, kopané) akrobacii, při níž pilot letoun v některých obrazech po určitou dobu

neovládá, a o pomalé (řízené) akrobacii, při níž je letoun v kterémkoliv poloze pilotem ovládán.

Jest nutné, aby všichni stíhačí piloti ovládali rychlou i pomalou leteckou akrobacii, neboť ve vzdušném souboji lze té i oné výhodně použít.

1. Pády

Pádem rozumíme neovládaný pohyb letounu směrem dolů, k zemi, způsobený ztrátou rychlosti.

Účelem cvičení pádů je vycvičiti piloty v zastavení pádů, do kterých přijdou při létání neúmyslně, a v opětovném ovládnutí letounu.

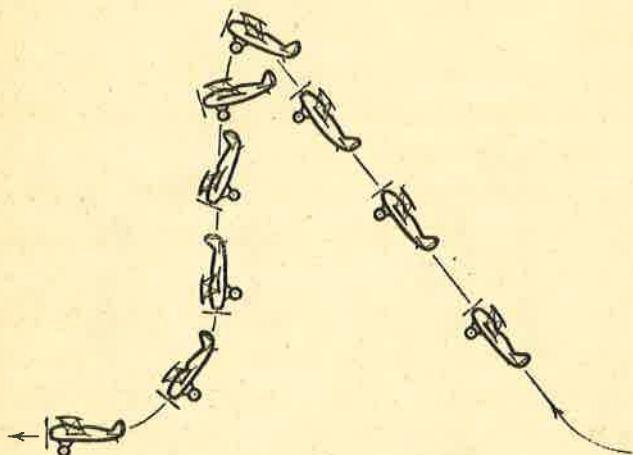
Pád jest začátkem vývrtky. Letoun do pádu přivedeme týmž způsobem jako do vývrtky, jen s tím rozdílem, že letoun nenecháme otáčet kolem jeho podélné osy, nýbrž ho ještě během pádu ovládneme tím, že mu dáme potřebnou rychlost a potom vyrovnáváme do normální horizontální polohy. V pilotních školách nežli je žák připuštěn k prvnímu samostatnému letu, musí vyrovnávání pádů, jakož i vývrtky dokonale ovládati.

Pády provádíme několika způsoby :

- a) pád z přetažení,
- b) pád ze zatáčky,
- c) pád zkřížením kormidel a
- d) pád ze skluzu (z glissady).

a) Pád z přetažení

Do pádu z přetažení přivádíme letoun s přivřeným, s normálním nebo s plným plynem a provádíme ho následovně: Letoun výškovým kormidlem vytáhneme až do ztráty

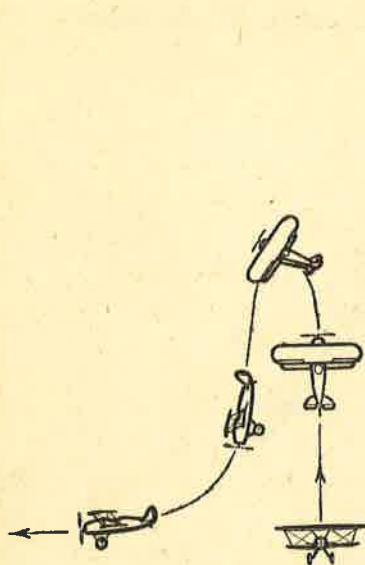


Obr. 2. Pád z přetažení. Pád dopředu.

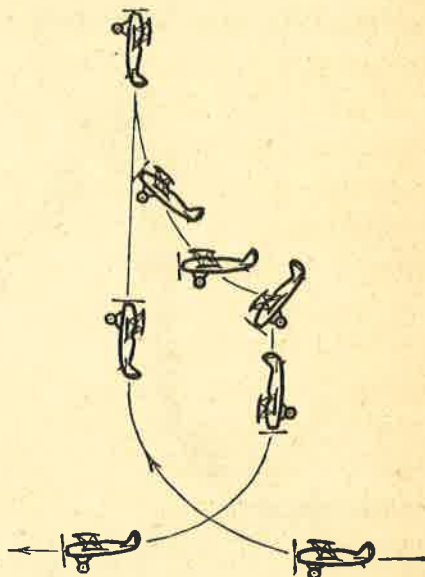
rychlosti, při čemž udržujeme úhel stoupání podle terénu (sledujeme obyčejně terén nalevo od letounu). Úhel stoupání je závislý na síle motoru a na vlastnostech letounu. Tento úhel v případě, že pád provádíme s přivřeným nebo s normálním plynem, bývá asi 30° – 45° . Při použití plného plynu jest nad 45° , ale může býti až 90° .

Před ztrátou rychlosti t. j. těsně před pádem „měknou kormidla“ t. j. letoun přestává již reagovati na pohyby

ruční řídicí páky a nožní páky. Při tomto měknutí kormidel dotáhneme řídicí páku rychle k sobě, letoun překlápí se dopředu a má snahu při srovnaných kormidlech přepad-



Obr. 3. Pád z přetažení. Pád doleva.

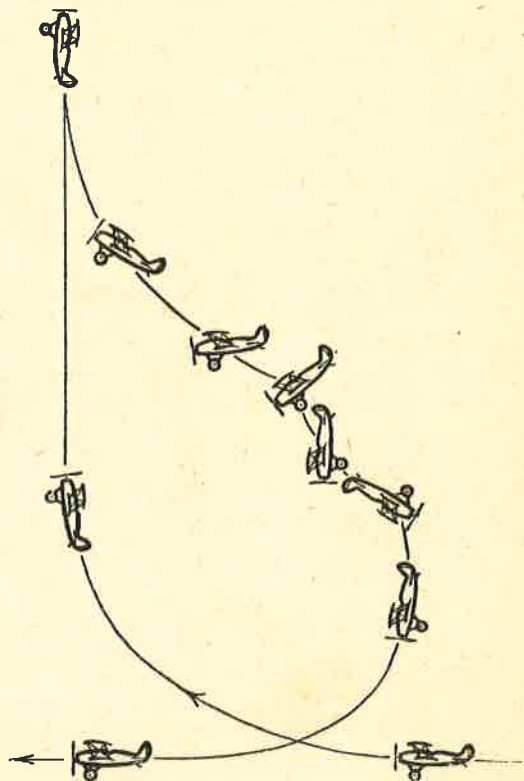


Obr. 4. Pád nazpět (pád po ocase).

nouti na opačnou stranu točení vrtule. Při motoru pravotočivém doleva, při levotočivém doprava. Podle toho musíme též letoun nožním řízením a křídélky podchytiti a pád usměrniti buď dopředu (obr. 2), nebo doleva (obr. 3), nebo doprava.

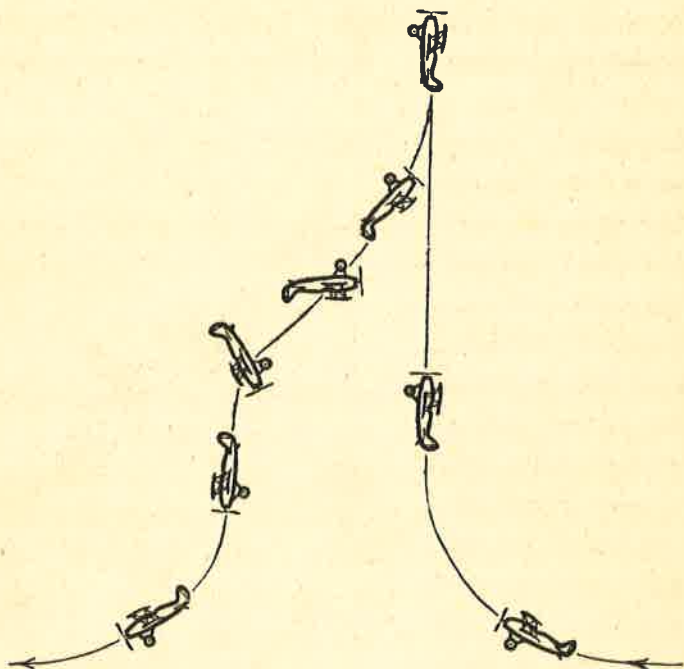
Pád z přetažení může se provést až do pádu po ocase do t. zv. pádu nazpět, nebo sklouznutí nazpět (obr. 4). Letoun necháme strměji stoupat (až v úhlu 70° – 90°) a až měknou

kormidla, většími pohyby pák zabránujeme přepadnutí letounu dopředu neb do strany, načež rychle dotáhneme a letoun pak po dosažení úplné ztráty rychlosti padá nazpět, po ocase. Tento pád je dosti nepříjemný. Obyčejně přijde nám do ruky silný náraz řídicí pákou a do nohy náraz nožní pákou, jelikož kormidla při tomto pádu nazpět svými zadními hranami zaberou o vzduch. Letoun však brzy přepadne vlivem těžiště položeného blíže motoru, resp. přitaženého výškového kormidla do pádu motorem dolů. Při pádu nazpět (po ocase), když již letoun přepadne na hlavu t. j. motorem dolů, příd letounu pohybuje se setrvačností dopředného pohybu motoru (resp. těžiště letounu) dále až skorem do polohy na záda. (Viz obr. 5.) Tento případ vysky-



Obr. 5. Pád po ocase u těžkých stíhacích letounů.

tuje se hlavně u těžkých stíhacích letounů. Proto necháme srovnány kormidla až se letoun usměrní do volného pádu, k zemi. Upozorňuji, aby se nezapomnělo při měknutí



Obr. 6. Pád po ocase v případě, že při pádu potlačíme.

kormidel na dotáhnutí výškového kormidla (při stoupání v úhlu skorem 90°)! Kdybychom totiž místo dotáhnutí potlačili, letoun přijde na záda. (Viz obr. 6.) Vyrovnání letounu z těchto pádů do horizontu provedeme takto:

Srovnáme kormidla, potlačíme (u těžkých stihacích letounů netlačit, pouze srovnat!), a až letoun nabude potřebné rychlosti, kdy stane se zase na všechna kormidla ovladatelným, přitahujeme výškové kormidlo a letoun vplouvá do horizontu. Vybrání z pádů mimoto musíme usměrňovati směrovým kormidlem a příčnou stabilitu udržovati křidélek.

U moderních těžkých stihacích letounů musíme dáti obzvláštní pozor při vybírání na směrové kormidlo a na křídélka, neboť tyto letouny snaží se přijíti do zatáčky na tu nebo onu stranu, což hrozí novým pádem a v zápětí vývrtkou.

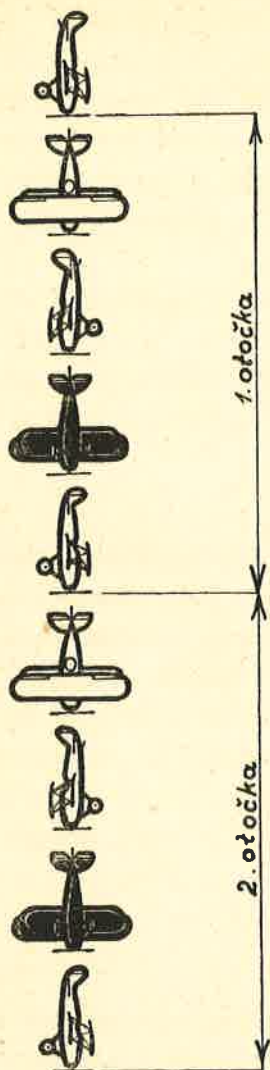
b) Pád ze zatáčky

Pád ze zatáčky provádíme zase bez plynu, s normálním plynem nebo s plným plynem a to doprava nebo doleva. Letoun více nakloníme do zatáčky, vyšlapujeme vnitřní nohou a přitahujeme výškové kormidlo. Letoun klesá svojí přídílí pod horizont až do polohy střemhlav. Z této polohy vybíráme letoun do polohy horizontální, jak uvedeno v předchozím článku o pádu z přetažení.

Přijdeme-li do pádu nebo vývrtky s plynem, musíme tento ihned zavřít.

c) Pád zkrácením kormidel

Tento pád nastává tehdy, když při letu rovným směrem a bez plynu vyšlapujeme jistou nohou a při tom nesouhlasně vychylujeme řídicí páku. Letoun padá na tu stranu, kam je



Obr. 7. Vývrtka doprava.

vyšlápnuto. Srovnáním kormidel uvedeme letoun do normálního pádu, pak přitahujeme výškové kormidlo a vybíráme do horizontu.

d) Pád ze skluzu (z glissady)

Pád ze skluzu nastává obyčejně u lehkých, jemných letounů. Jestliže letoun příliš ve skluzu přitáhneme a úplně došlápneme směrové kormidlo nesouhlasnou nohou, přepadne letoun do pádu na stranu, na kterou máme vyšlápnuto, t. j. na stranu opačnou skluzu.

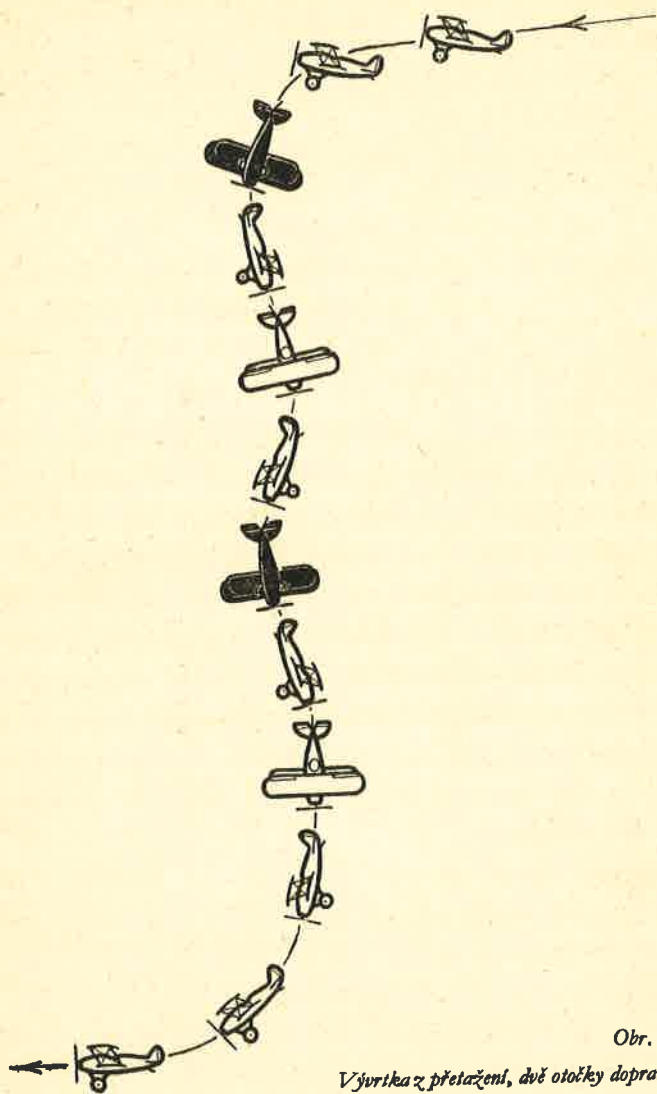
Vyrovnání do horizontu provedeme jako u předešlých pádů.

2. Vývrtky

Vývrtka jest pokračováním dříve již popsaných pádů. (Viz obr. 7.)

Definice: Točení se letounu kolem podélné osy za volného pádu k zemi nazýváme vývrtkou.

Vývrtka může býti prováděna doleva nebo doprava, t. j. točení letounu kolem podélné osy může



Obr. 8.
Vývrtka z přetažení, dvě otočky doprava.

se dítí vpravo nebo vlevo. Při otáčení sledujeme terén vždy na straně, která přichází, abychom se vyvarovali případné závratí. Tedy otáčí-li se letoun doleva, sledujeme terén doleva a naopak.

Letoun do vývrtky přivedeme:

- a) z přetažení,
- b) ze zatáčky,
- c) zkrřížením kormidel.

a) Vývrtka z přetažení

Letoun přivedeme do pádu z přetažení, jak dříve uvedeno. Při měknutí kormidel výškové kormidlo úplně přitáhneme a zároveň úplně vyšlápeme směrové kormidlo. Letoun zvrátí se do pádu na tu stranu, kam jest vyšlápnuť. Nenecháme-li kormidla dále dotažena a vyšlápnuť, letoun počne se otáčeti kolem své podélné osy na stranu, kam jest vyšlápnuť. Není potřebí letoun před pádem vytahovati v nějakém úhlu stoupání, nýbrž dovřeme plyn a udržujeme horizont (plachtíme). Letoun nenecháváme klouzat, proto ztrácí rychlost. Při měknutí kormidel přitáhneme a vyšlápeme, jak výše uvedeno.

Letoun nepadá ve vývrtce přesně po kolmici k zemi, nýbrž vlivem vyšlápnutých a přitažených kormidel točí se kolem této kolmice spirálovitě. (Viz obr. 8.) Na diváka však působí dojmem, jako by letoun padal přímo, kolmo k zemi. (Viz obr. 7.) Též nemusíme před pádem do vývrtky vyčkati úplné ztráty rychlosti. Ještě před měknutím kormidel může-

me vyšlápnouti a přitáhnouti, letoun však přichází skorem na záda jakoby do výkrutu, načež teprve, mnohdy až v druhé otočce vývrtky se usměrní. Tento přechod do vývrtky je však dosti nepřijemný hlavně pro začátečníky.

Letoun též snadno přejde do vývrtky, když mimo vyšlápnutí zároveň dáme souhlasně křídélka a přitáhneme. Řídící páka ovšem koná pohyb v jednom směru. Buď vyšlápnouti levou nohou a zároveň řídící páku do levé zadní polohy nejkratší cestou, anebo vyšlápnouti pravou nohou a řídící páku nejkratší cestou do pravé zadní polohy.

Vybrání letounu z vývrtky

Nejdříve srovnáme směrové kormidlo (případně ještě přeshlápeme t. j. vychýlíme směrové kormidlo na opačnou stranu točení), srovnáme křídélka a potlačíme. Letoun se ve svém točení zastaví, tedy přejde do normálního pádu, načež přitahujeme výškové kormidlo a letoun vplouvá do horizontu.

Pro dobré ovládání letounu jest nutné cvičiti vybrání letounu z vývrtky v určitém směru. Nejvíce bývá cvičeno vybrání vývrtky v tom směru, který letoun měl před spadnutím do vývrtky. Obvykle bývá cvičeno vybrání po jedné, dvou nebo třech otočkách vývrtky.

Před pádem do vývrtky vyhlédneme si před sebou určitý směr v terénu (řada hangárů, směr silnice, železnice) aneb určitý objekt (vzdálený lesík, okraj města a pod.), načež při otáčení se letounu počítáme, kolikrát jsme tento

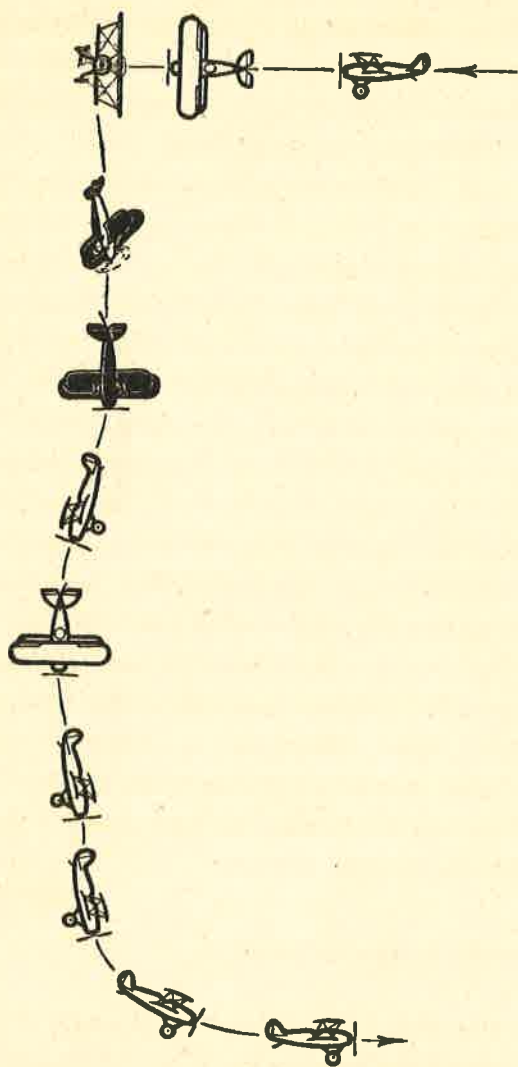
objekt nebo komunikaci zahlédli. Na př. letoun máme vybrat po třech otočkách! Po pádu a příslušném přitažení a vyšlápnutí kormidel se nám objekt objeví ponejprv (provedli jsme první otočku), po druhé (provedli jsme druhou otočku) a nyní, když jsme asi v opačném směru, počneme vybírat, jak prve již vysvětleno. Letoun obvyčejně třetí otočku dokončí svou setrvačností.

Toto dotočení se letounu setrvačností není ovšem u všech letounů stejné. Některé typy letounů vyžadují k přesnému vybrání vývrtky v určitém směru různé pohyby kormidel, jiné naopak pomalejší pohyby kormidel. Pomalá neb energická manipulace s kormidly je závislá také na počtu otoček vývrtky. Čím větší počet otoček, tím energičtěji musíme kormidly pracovati.

Těžké stíhací letouny vyrovnávají se z vývrtek podobně, jen s tím rozdílem, že u některých jen srovnáme kormidla (případně jak prve uvedeno, vychýlíme směrové kormidlo na opačnou stranu točení, aby zastavení bylo rychlejší). Nepotlačíme z toho důvodu, že u některých typů těchto těžkých stíhacích letounů se potlačením stíní směrové kormidlo, letoun nereaguje na srovnání nožní páky a nezastaví se ihned v točení.

b) Vývrtka ze zatáčky

Vývrtka ze zatáčky může býti prováděna bez plynu, s normálním neb i s plným plynem. V zatáčce přitáhneme výškové kormidlo a vnitřní nohou vyšlápneme směrové kor-



Obr. 9. Výchytka ze začátku, jedna a půl otočky doleva.

midlo. (Viz obr. 9.) Letoun svou přídíl přechází pod horizont a dále až do polohy kolmo k zemi. Dotáhneme-li výškové kormidlo a došlápneme-li směrové kormidlo úplně, počne se letoun točiti kolem podélné osy.

Toto ovšem u všech typů letounů není stejné. Mnohé letouny přicházejí do strmé, na lidský organismus nepříjemné spirály. Aby točení letounu bylo ve vývrtce normální, jest u mnoha typů letounů (hlavně u těžkých stihacích letounů) potřeba přivést letoun v zatáčke do ztráty rychlosti. Proto je nejlépe jeho příď v silně nakloněné zatáčke zvednouti vyšlápnutím vnější nohy nad horizont (funkce kormidla výškového u silně nakloněných letounů přechází na kormidlo směrové), načež blíží-li se již ztrátě rychlosti, dovráme plyn, přitáhneme a úplně přešlápneme vnitřní nohou.

Při provádění vývrtky ze zatáčky též není nutné letoun nějak příliš nakloniti. Stačí v zatáčke více táhnouti i při normálním držení směrového kormidla, letoun ztratí rychlost a padá do pádu a nesprávnou manipulací kormidly dále do vývrtky. Právě takovýmto nesprávným prováděním zatáček hlavně po startu bylo zaviněno mnoho smrtelných neštěstí. Vybírání vývrtky ze zatáčky jest stejné jako u vývrtek z přetažení.

c) Vývrtka zkřížením kormidel

Tato vývrtka provádí se celkem snadno. (Viz pád zkřížením kormidel.) Při letu bez plynu rovným směrem držíme letoun výškovým kormidlem, aby neklouzal. Vyšlapáváme

jistou nohou a nesouhlasně vychylujeme křídélka. Kormidla měknou, letoun ztrácí rychlost. Došlápneme úplně a přitáhneme výškové kormidlo do nesouhlasné strany. Letoun padá a počne se otáčet ve vývrtce na tu stranu, na kterou máme vyšlápnuto.

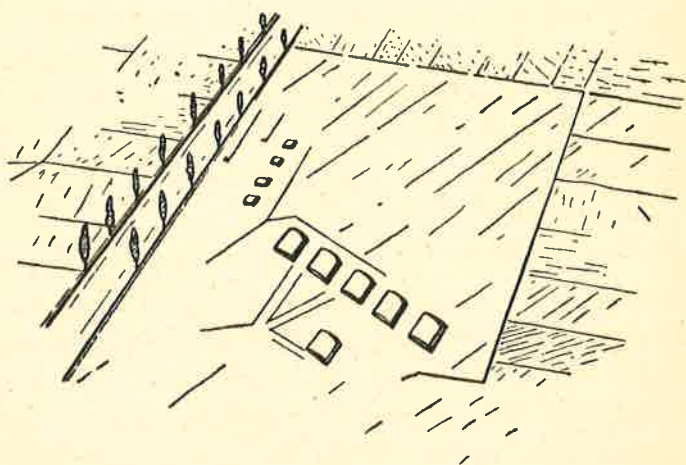
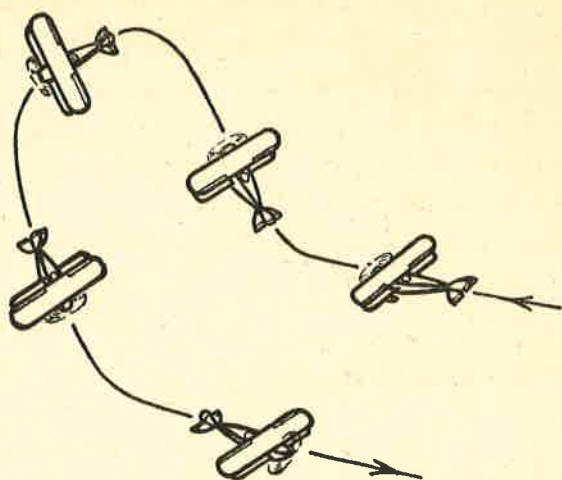
Vybrání z této vývrtky provádíme podobně jako u vývrtky z přetažení.

Plochá vývrtka

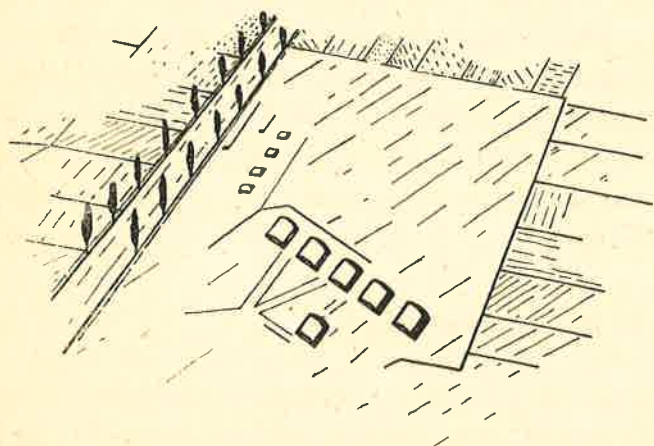
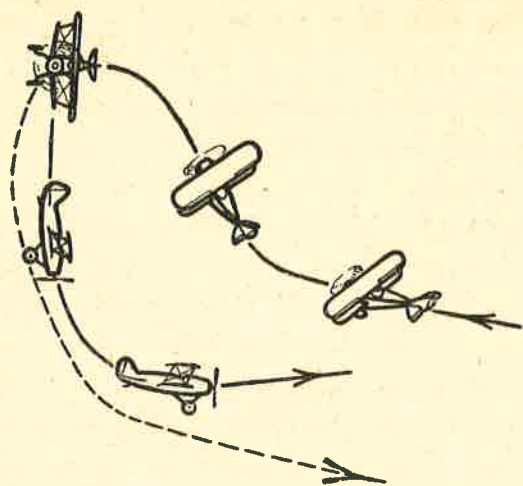
Některé letouny špatně seřízené padají ve vývrtce plocho, t. j. jejich podélná osa je značně odchýlena od osy pádu, při čemž pilot má dojem, jako by osa točení byla těsně před ním.

Při ploché vývrtce vniká trup letounu svou stranou, bokem do vzduchu. Vzduch tedy neproudí v podélné ose letounu, a proto též kormidla nereagují na práci pilota a pilot často nemůže vůbec kormidly pohnouti, neboť nepřemůže stranový proud vzduchu. Zde vypomůže pak jedině síla motoru. Tím, že pilot přidá plyn, letoun vyrazí dopředu, vzduch opět proudí přes kormidla normálním směrem a kormidla počnou reagovati.

U těchto letounů při provádění vývrtky nesmíme dovoliti přílišné odchýlení podélné osy letounu od osy pádu. Proto po pádu v první anebo po první otočce vývrtky mírně potlačíme výškové kormidlo (stačí na šířku dlaně od krajní zadní polohy). Tím zabráníme přílišnému snížení ocasu letounu. Letoun se pak vybírá potlačením výškového a srovnáním směrového kormidla velmi dobře přesně.



Obr. 10. Sowrat doleva.



Obr. II.

Vadný souvrat doleva. Letoun měl správně proletěti po dráze vyznačené čárkovaně.

3. Souvrat (Renversement)

Souvratem nazýváme zatáčku o 180° , kdy nejvzdálenější bod dráhy letu letounu v zatáčce má převýšení od počáteční i od konečné dráhy letu. (Viz obr. 10.) Souvrat provádíme takto :

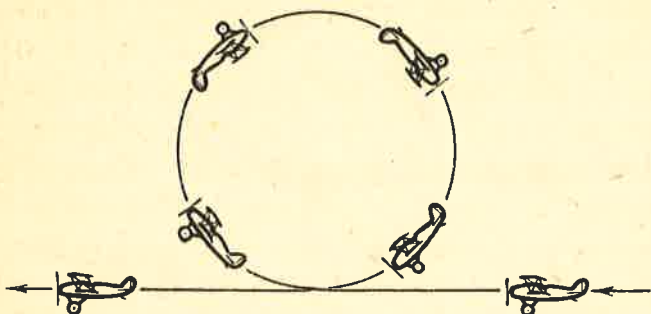
Letoun z horizontu s plným plynem (nebo po potlačení s normálním plynem, příp. i bez plynu) zvedneme v úhlu kolem 45° přitahováním výškového kormidla. Jeho směr ve stoupání udržujeme křídélky a směrovým kormidlem. Ještě nežli letoun počne znatelně ztráceti rychlost, začneme ponenáhlu vyšlapovati tou nohou, na kterou stranu má býti souvrat proveden, až letoun vplouvá do polohy podélnou osou rovnoběžně se zemí. Při tomto vytáčení udržujeme křídélky a výškovým kormidlem příčnou osu letounu v úhlu, v jakém jsme stoupali. Letoun totiž bez těchto pohybů kormidel staví se obyčejně příčnou osou kolmo k zemi, ba až do polohy na záda, a následek jest, že další dráha letu vychází nad 180° ke směru původnímu. (Viz obr. 11.)

Z tohoto nejvyššího bodu pak dále vnitřní nohou strháváme letoun pod horizont až do pádu, při čemž přivíráme plyn. Z pádu pak známým způsobem letoun vyrovnáváme do horizontu.

4. Přemet (Looping)

Letí-li letoun po obvodu myšleného vertikálního kruhu, aniž by porušil svou příčnou stabilitu, provádí t. zv. přemet. (Viz obr. 12.)

Přemet patří k nejjednodušším prvkům normální akrobacie a jest dobrou průpravou pro ostatní leteckou akrobacii. Při přemetu pilot táhne, udržuje příčnou stabilitu, jest hlavou dolů, padá, vyrovnává a konečně pracuje s plynem. Přemet provádíme takto :

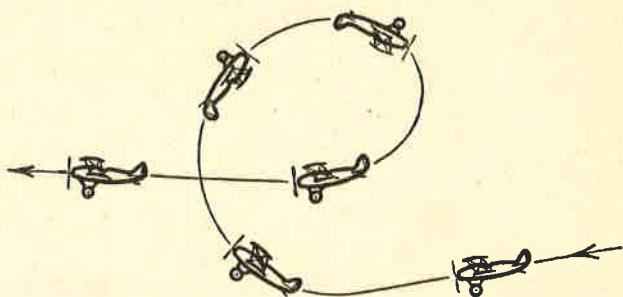


Obr. 12. Přemet.

Nejdříve letoun za normálního plynu mírně potlačíme, a až nabude dostatečné rychlosti (přibližně takové, jakou má letoun při plném plynu v horizontu), počneme pomalu výškové kormidlo přitahovat a též pozvolna přidáváme plyn až do polohy skorem na záda, kdy má být již plný plyn. Těsně za horní polohou počneme plyn přivírat a zároveň pozvolna přitahujeme výškové kormidlo. Dále pak od polohy, kdy asi již letoun směřuje kolmo k zemi (plyn je již úplně dovřen) vyrovnáváme letoun do horizontu jako při vyrovnávání pádů.

Po celou dobu přemetu díváme se dopředu v podélné ose letounu, při tom však sledujeme terén. Křídélky vyrovnáváme příčnou stabilitu a nožním řízením udržujeme

směr, aby nenastalo zvrácení letounu na stranu. V druhé polovině prvního oblouku nesmíme příliš přitahovati, neboť letoun počal by se kolem podélné osy vytáčet jako do překrutu. Při dokončení dobře provedeného přemetu má přijíti letoun do své původní dráhy letu, t. j. do začátku



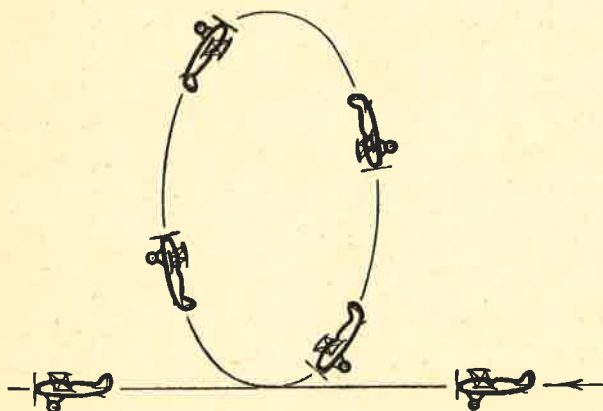
Obr. 13. Přemet vzestupný.

přemetu. Vlastním vrtulovým vírem je letoun hozen jako nárazem větru.

Mnozí piloti v druhém oblouku přemetu nepřivírají plyn. Tito nemají vůbec citu s motorem, stejně jako ti, kteří létají střemhlav s plným plynem, neboť počet otoček vrtule převyšuje dovolený maximální počet otoček a životní doba motoru pak jest o mnoho kratší.

Přemet též můžeme prováděti t. zv. *vzestupný*, t. j. přemet, při kterém druhý oblouk dokončujeme nad původním začátkem přemetu. (Viz obr. 13.) Tento přemet provádíme tak, že letoun počneme po dosažení nejvyššího bodu přemetu více přitahovat, ne však zase tolik, aby se letoun počal točiti kolem podélné osy. To by byl začátek vývrtky!

Dále známe přemet *šikmý*. Letoun v horizontu nakloníme jako do stoupavé zatáčky - od kolmice k zemi asi 50° - 60° a letoun v tomto úhlu táhneme do přemetu. Po dosažení nejvyššího bodu usměrníme letoun na původní místo. Tento přemet provádíme doleva i doprava. Spojením

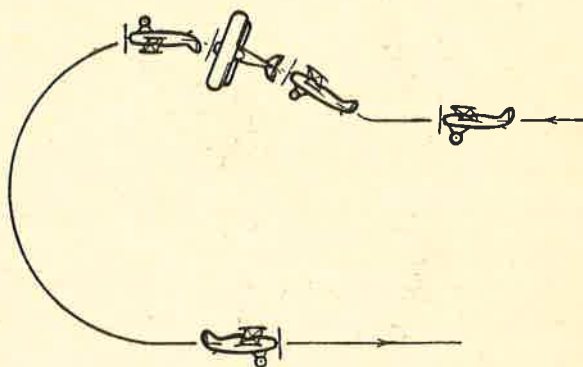


Obr. 14. Nesprávný přemet.

levého šikmého přemetu a pravého šikmého přemetu můžeme prováděti vodorovnou osmičku, jejíž krajní vrcholy jsou od průsečíku drah letu převýšeny o výšku přemetu.

Přemet lze prováděti také *bez plynu*. Letoun při dovřeném plynu potlačíme do letu střemhlav, a když nabude dostatečné rychlosti (větší než v horizontu s plným plynem), přitahujeme a provádíme přemet, aniž bychom přidali plyn. V poloze na zádech má ovšem letoun minimální rychlost, případně se „zlomí“ do letu střemhlav. A nebyla-li mu dána dostatečná rychlost, padá nazpět (po ocas).

Mnozí piloti při přemetu místo kruhu provádějí elipsu. Ti pracují vadně. Po potlačení letounu více přitáhnou, letoun prudce vystřelí nahoru a po dosažení nejvyššího bodu nemá již dostatečnou rychlost a „zlomí se“, padá ne půlkruhem, nýbrž skorem volným pádem dolů. (Viz obr. 14.)



Obr. 15. Zvrat doleva.

5. Zvrat (Retournement)

Jak název sám již naznačuje, jest zvrat zvrácení letounu doleva nebo doprava na záda, načež přitahováním výškového kormidla přivedeme letoun do horizontu. (Viz obr. 15.)

Účelem zvratu jest přivést letoun v jediné svislé rovině v tomtéž směru do opačného smyslu s větší nebo menší ztrátou výšky. Zvrat můžeme prováděti rychlým nebo pomalým vychýlením kormidel.

Provedení: Rychlý zvrat:

V horizontálním letu přidáme poněkud rychlosti a letoun vytáhneme do stoupání v úhlu 30° – 45° , dovřeme plyn

a zároveň rychle vychýlíme (vyšlápeme) směrové kormidlo a přitáhneme výškové kormidlo. Letoun se zvrátí kolem podélné osy do polohy na záda a to na tu stranu, na kterou jsme vychýlili směrové kormidlo. Letoun musíme v poloze na zádech zastaviti, neboť tento točil by se kolem podélné osy dále. Zastavení provedeme tím způsobem, že ještě před polohou na zádech srovnáme kormidla, příp. když jsme se opozdili, rychle vychýlíme kormidla opačně.

U některých typů letounů jest dobré, když s vychýlením směrového kormidla dáme souhlasně (případně nesouhlasně) křídélka a přitáhneme.

Eleganci provedení zvratu prospěje, když letoun v poloze na zádech moment přidržíme potlačením výškového kormidla, načež pak toto povolíme.

Letoun svou vahou padá do letu střemhlav a my dále pak normálním způsobem letoun vyrovnáváme jako u druhého polokruhu přemetu.

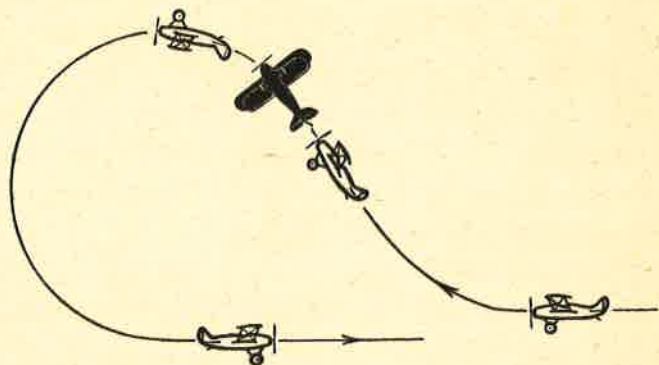
Pomalý zvrát :

Zvrát doleva : Letoun při plném plynu opět vytáhneme do stoupání v úhlu 30° - 45° .

Po dosažení tohoto úhlu letoun křídélky pomalu zvrátíme doleva a zároveň vychylujeme směrové kormidlo pravou nohou až do krajní polohy, aby letoun svou přídíl nešel pod horizont.

Abý letoun v této poloze, kdy jeho příčná osa směřuje k zemi, nešel do levé zatáčky, musíme jeho původní směr zachovati přitlačením výškového kormidla. Dalším tlače-

ním a vychýlením křidélek přivedeme letoun na záda, a zde srovnáme křídélka. Směrové kormidlo pomalu srovnáváme již za polohou, kdy příčná osa letounu směřuje k zemi. Výškové kormidlo necháme ještě moment potlačeno, načež pomalu dověeme plyn. Konečně povolením výškového



Obr. 16. Zvrat doprava. U letounů se silnými motory lze zvrat vysoko vytáhnouti.

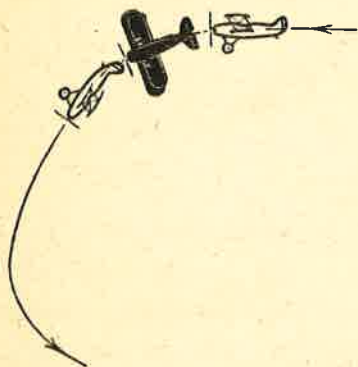
kormidla, jeho přitahováním a udržováním směrového kormidla letoun vyrovnáváme do horizontu.

Od začátku až do konce provedení sledujeme směr před sebou podle nějakého objektu nebo komunikace.

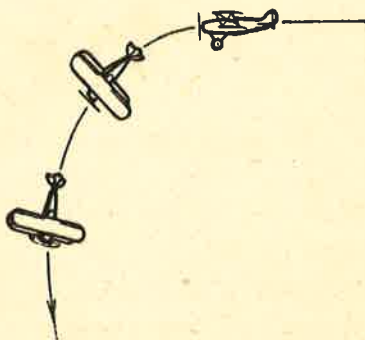
Zvrat doprava: Tento provedeme obdobně opačným vychýlením kormidel.

U akrobatických letounů se silnými motory můžeme déle letouny nechat stoupati, čímž nabudou výšky a po provedení zvratu a vyrovnání letounu do horizontu jest ve výšce před a po provedení nepatrný, anebo žádný rozdíl. (Viz obr. 16.)

Pro dobré provedení zvratu jest nutné jak při rychlém, tak i při pomalém zvratu, aby byl letoun před zvrácením vytáhnut, jinak přichází svou přídíl pod horizont. (Viz obr. 17.) Při rychlém zvratu mnohokrát nechce se vůbec zvrátiti na záda a padá stranou. (Viz obr. 18.)



Obr. 17. Vadný zvrát doprava.



Obr. 18. Vadný zvrát doleva.

6. Výkrut (Tonneau)

Výkrutem nazýváme otočení se letounu kolem podélné osy o 360° doleva nebo doprava.

Výkrut stejně jako zvrát provádíme rychlým nebo pomalým vychýlením kormidel.

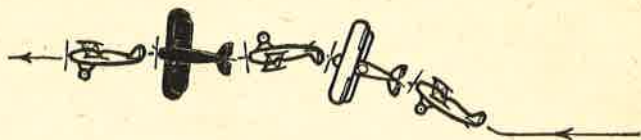
Správně provedeným výkrutem výšku neztrácíme, naopak, výkrutem lze výšky nabýti.

Toto získání výšky výkrutem závisí na síle motoru a na ovladatelnosti letounu.

Provedení:

Rychlý výkrut. (Viz obr. 19.)

Začátek jest úplně stejný jako u zvratu. Rozdíl je jen ten, že déle vyšlápnutým směrovým kormidlem přinutíme letoun, aby se dále točil kolem podélné osy.



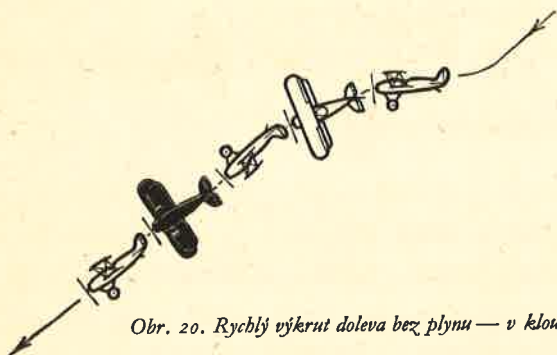
Obr. 19. Rychlý výkrut doleva.

V poloze asi po 270° otočení se kolem podélné osy ($3/4$ kruhu) dáme kormidla do normálu a letoun se dotočí sám svojí setrvačností do normální polohy. Ovšem přesné zastavení v normální poloze provedeme buď pomalým, nebo energickým srovnáním kormidel, podle toho, o jaký typ letounu jde, a jakou rychlost v točení letoun má. Vliv na tuto rychlost má nejen typ letounu, ale hlavně pilot: málo vytažený letoun před výkrutem, aneb více méně různé vychýlení kormidel. Těsně před normální polohou přidáme normální nebo plný plyn, podle toho, jak je zapotřebí, aby nevznikla ztráta rychlosti.

S vychýlením směrového kormidla můžeme dáti souhlasně nebo nesouhlasně křídélka. Některé letouny na př. potřebují ve výkrutu doleva dáti souhlasně křídélka a ve výkrutu doprava naopak nesouhlasně křídélka, t. j. doleva. I při nesouhlasně vychýlených křídélkách točí se letoun na tu stranu, na kterou jest vyšlápnuto.

U některých typů jest dobré nechati při výkrutu poněkud obrátek, případně normální plyn.

Těžké stíhací letouny potřebují po vytažení do výkrutu prudké vychýlení směrového kormidla a křidélek a při zastavování výkrutu vyšlápnutí směrového kormidla a případně i do opačné strany. Rychlý výkrut můžeme též pro-



Obr. 20. Rychlý výkrut doleva bez plynu — v klouzání.

váděti bez plynu - v klouzání. (Viz obr. 20.) Provedeme tím způsobem, že letoun v klouzavém letu při dovřeném plynu zvedneme výškovým kormidlem do horizontu, příp. nad horizont a vyšlápnutím směrového kormidla, vychýlením křidélek a přitažením výškového kormidla přinutíme letoun k otočení se kolem podélné osy. Při vyrovnání potlačíme, aby letoun neztratil rychlost a pokračujeme v klouzání.

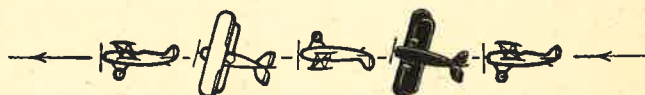
Při vybírání do normální polohy ihned letoun srovnáváme směrovým kormidlem do směru.

Pomalý výkrut: (Viz obr. 21.)

Pomalý výkrut jest nejlépe cvičiti po pomalém překrutu (o tomto jest pojednáno v následující stati).

Pomalý výkrut začínáme úplně stejně jako pomalý zvrat až do polohy na záda. Z této polohy na zádech vyrovňáváme letoun takto :

Potlačíme, tím zvedneme před letounu nad horizont a zároveň souhlasně dáváme křídélka. Opačnou nohou mírně vyšlapujeme až skorem do polohy, kdy křídla jsou kolmo



Obr. 21. Pomalý výkrut doprava.

k zemi, načež přešlápneme a souhlasnou nohou vychylujeme směrové kormidlo. Dbáme, abychom nevyšli ze směru.

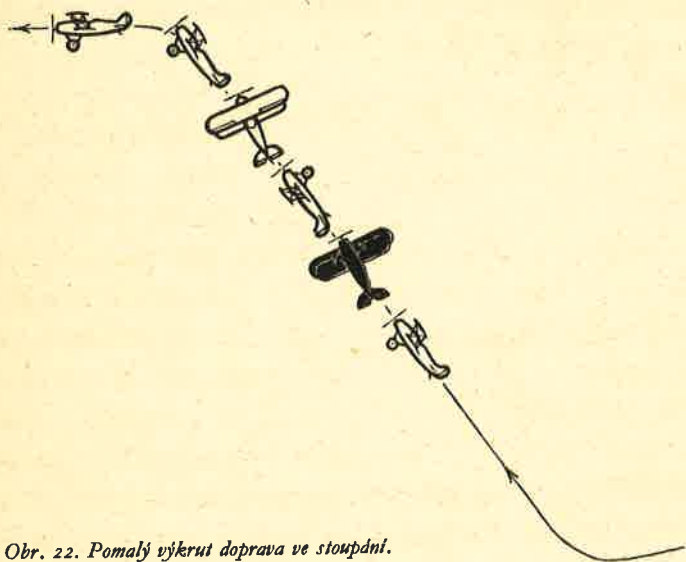
Tedy celý pomalý výkrut jest složen z pomalého zvratu a z pomalého překrutu. Kdo ovládá tyto dva základní prvky, ovládá též pomalé výkruty.

Pomalé výkruty s letouny o silných motorech mohou býti prováděny ve stoupání. (Viz obr. 22.) Též rychlé výkruty s těmito letouny můžeme prováděti ve větším stoupání. Před vytažením dáme letounu maximální rychlost, táhneme v úhlu asi 45° , a teprve když letoun ztratil rychlost asi na 150 km/hod., provedeme rychlý výkrut. Po vyrovnaní ihned rázně potlačíme a přidáním plynu zabráníme ztrátě rychlosti.

S letouny, u kterých v poloze na zádech ihned vysazují motory, provádíme nejlépe pomalý výkrut, vedeme-li letoun jakousi spirálou ve výkrutu dopředu. Tento výkrut zcela bezpečně provádějí naši tovární piloti nízko nad zemí a divák má dojem, že výkrut je prováděn normálně.

Dvojvýkrut

Známe dvojvýkrut, prováděný jen rychlým vychýlením kormidel. Jsou to vlastně dva rychlé výkruty za sebou jdoucí bez přerušení. Dvojvýkrut provádíme tak, že letoun

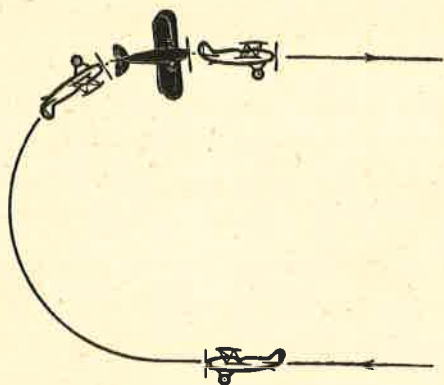


Obr. 22. Pomalý výkrut doprava ve stoupání.

s větší rychlostí více vytáhneme než u jednoduchého výkrutu, načež prudce vychýlíme příslušná kormidla a necháme letoun otočiti se kolem podélné osy více jak jedenkrát, aniž bychom vůbec zasahovali kormidly. Teprve v druhém výkrutu zastavujeme točení a letoun srovnáváme do směru a do horizontu.

Při dobře provedeném dvojvýkrutu vyrovná se nám letoun v horizontu, ba též mnohokrát ještě i nad horizon-

tem, ale při malém úhlu vytažení, nebo při nedosti rázném vychýlení kormidel vybere se letoun hodně pod horizontem a často i přechází do vývrtky. Podobně můžeme provést i trojvýkrut, ale třetí výkrut bývá točen obvykle pod hori-



Obr. 23. Překrut doprava.

zontem, takže tento cvik není nijak ladný, proto semálo provádí.

Pomalý dvojvýkrut vlastně neprovádíme, neboť i několik pomalých výkrutů za sebou jest opakování jednoho a téhož výkrutu. Pomalé výkruty za sebou můžeme prováděti v přímé čáře, aneb nevysazu-

je-li příliš motor, na zádech můžeme prováděti pomalé výkruty do kruhu. (Viz část II. „Vysoká letecká akrobacie“.)

7. Překrut (Immelmanova zatáčka)

Vytáhneme-li letoun půlpřemetem do polohy na záda, načež ho přetočíme (překroutíme) doleva nebo doprava do normální horizontální polohy, provedli jsme t. zv. překrut. (Viz obr. 23.)

Účelem překrutu tedy jest získati výšku a přivést letoun v jediné svislé rovině v tomtéž směru do opačného smyslu.

Překrut provádíme rychlým nebo pomalým vychýlením kormidel.

Provedení: Rychlý překrut:

Letoun při normálním plynu mírně potlačíme, a až nabude dostatečné rychlosti, počneme pomalu výškové kormidlo přitahovat a zvolna přidávati plyn – tedy jako u přemetu. Díváme se dopředu vlevo nebo vpravo na terén, křídélky vyrovnáváme příčnou stabilitu a směrovým kormidlem udržujeme směr. Za polohou, kdy jest letoun svou podélnou osou kolmo k zemi, zvrátíme hlavu dozadu a očekáváme, kdy se za námi objeví obzor. Motor má již míti plný plyn. Jakmile se obzor objeví, ihned rychle vyšlápeme (vykopneme) jistou nohou nožní páku a zároveň rychle přitáhneme výškové kormidlo (příp. vychýlíme souhlasně křídélka) a přivřeme plyn. Letoun se nám otočí kolem podélné osy na tu stranu, na kterou jsme vyšlápli.

Letoun však v okamžiku, kdy jest již podvozkem dolů, musí býti v točení zastaven, jinak točil by se kolem podélné osy dále a překrut by končil vývrtkou. Zastavení provedeme srovnáním kormidel, případně přešlápnutím směrového kormidla na opačnou stranu, ještě před normální polohou letounu. Letoun se svou setrvačností sám dotočí do normální polohy.

Aby se letoun přesně v normální poloze v otáčení zastavil, závisí na zručnosti a na postřehu pilota, kdy má se srovnáním kormidel začít.

U překrutu jest hlavní věcí správně zjistiti a nacvičiti, ve kterém okamžiku v půlpřemetu jest nejlépe vychýliti kormidla. Zvrácení hlavy a dále vychýlení kormidel jakmile se objeví obzor nebo terén, jest nám jen jaksi vodítkem. Někdo dovede více zvrátiti hlavu, jiný méně, někdo je malé postavy, jiný je vysoký.

Proto někteří piloti vychylují kormidla předčasně, letoun se vyrovná v silném stoupání a ztrácí rychlost. V tomto případě musíme při zastavení točení kolem podélné osy též potlačiti, v mnoha případech velmi silně a ihned letoun přidáním plynu podchytiti před jeho pádem. Jiní piloti vychylují kormidla opožděně a letoun bývá vyrovnán hodně pod horizontem, t. j. pozdě. V tomto případě musíme letoun ihned po vyrovnání vytáhnouti výškovým kormidlem do horizontu.

Při vyrovnání z překrutu musíme dbáti, aby letoun byl vytočen (vyrovnán) přesně v opačném smyslu, t. j. ve 180° k původnímu směru. Proto při vytáčení překrutu vyhlédneme si objekt, na který pak letoun již při točení musíme směrovým kormidlem usměrňovati.

Překruty pomalé:

Při provádění překrutů pomalou manipulací s kormidly nastávají tři případy pomalého překrutu:

a) Letoun v půlpřemetu začneme vytáčet (překrucovati) pozdě, až jest letoun skorem na zádech.

b) Letoun v půlpřemetu začneme vytáčet předčasně.

c) Letoun v půlpřemetu začneme vytáčet v pravý okamžik.

Nejsprávnější jest první případ, neboť při vytáčení používáme té nohy, na kterou překrut provádíme. Provedení tohoto prvního případu překrutu jest nejsnadnější. I ostatní dva případy mohou býti správné, je-li překrut správně a ve směru dokončen.

Pomalé překruty doprava:

Ad a) Letoun v půlpřemetu začneme vytáčet (překrucovati) pozdě, případně až jest letoun skorem na zádech:

Dříve ještě nežli podélná osa letounu vnikne do horizontu (když při zvrácené hlavě vidíme nejen obzor, nýbrž i značnou část terénu), vyšlapujeme pravou nohou a letoun vytáčíme křídélky doprava. Vše jako v druhé polovině pomalého výkrotu doprava.

Ad b) Letoun v půlpřemetu začneme vytáčet předčasně:

V půlpřemetu hned jakmile uvidíme za námi při zvrácené hlavě obzor, počneme vyšlapovati pravou nohou, při čemž křídélky vytáčíme letoun doprava a výškové kormidlo přitlačujeme. Při tomto vytáčení však vidíme, že podélná osa nevniká do horizontu, nýbrž, že letoun stoupá po svém levém boku dále a právě působením pravé nohy. Proto musíme letounu pomoci do horizontu a sice tím, že přešlápneme nohu a nyní vyšlapáváním levé nohy přivedeme podélnou osu letounu do horizontu a křídélky překrut dotočíme jako v konečné fázi pomalého výkrotu.

Ad c) Letoun v půlprěmetu začneme vytáčeti v pravý okamžik :

Tento případ přěmetu vyskytuje se můžeme říci - náhodou. Buď jsme poněkud dříve začali prováděti případ první, anebo opožděně případ druhý. V půlprěmetu započneme překrut podle zásady : doprava - pravou nohou (platí jen pro letouny pro normální leteckou akrobacii).

Při vytáčení však zjistíme, že letoun podélnou osou chce již vplouti do horizontu. Proto srovnáme směrové kormidlo a teprve před ukončením (vyrovnáním) překrutu opět použijeme pravé nohy jako v konečné fázi pomalého výkrutu doprava.

Pomalé překruty doleva :

Provádíme obdobně, jen opačně vychylujeme kormidla.

8. Vějíř

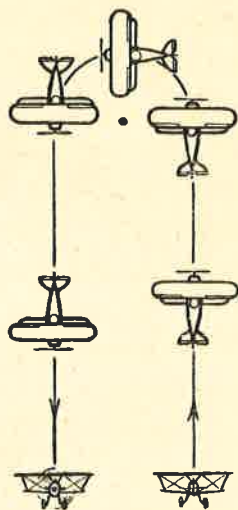
Vějíř jest vlastně souvrat, jen s tím rozdílem, že letoun zvedáme strměji až na 90° . Dráha letounu v druhé polovině souvratu, t. j. dráha pádu letounu jest o mnoho blíže dráze stoupání, než byla u souvratu.

Letoun pak v nejvyšší poloze otáčí se kolem myšleného otočného bodu, který jest blízko okraje vnitřního křídla, případně u některých jemných letounů dotýká se tento bod vnitřního křídla. (Viz obr. 24.) Vějíř stejně jako souvrat provádíme doleva nebo doprava.

Provedení:

Letoun při normálním plynu potlačíme, a až nabude dostatečné rychlosti, táhneme výškovým kormidlem až do úhlu 90° . Letoun z polohy horizontální nesmíme prudce vytáhnouti, neboť by ztratil na rychlosti. Při tažení letounu přidáváme plyn až do plného chodu motoru a orientujeme se vlevo nebo vpravo dopředu podle terénu neb obzoru.

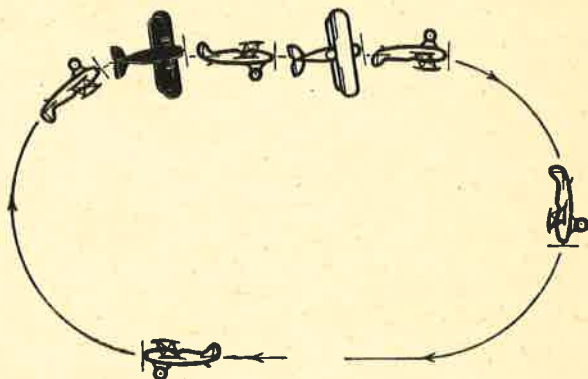
Směr udržujeme směrovým kormidlem, úhel výškovým kormidlem, a příčnou stabilitu křídélky. Když letoun počne již značně ztráceti rychlost, vyšlapujeme vnitřní nohou a zároveň přivíráme plyn. Ještě před polohou, kdy podélná osa letounu jest rovnoběžná se zemí, musí býti již plyn dovřen. Příčnou osu letounu v úhlu stoupání opět udržujeme křídélky a výškovým kormidlem, podobně jako u souvratu. Letoun pak dále vyšlapáváním vnitřní nohy dotáčíme do pádu. Z pádu známým již způsobem vyrovnáme letoun do horizontu. U těžkých stíhačích letounů musíme déle nechat plný plyn, často až skorem do pádu, neboť motor by mohl vysaditi. V benzinovém potrubí by se totiž přerušil sloupec benzínu, a motor by při přidání plynu ve vybírání pádu nezabral. Samozřejmě u těchto letounů jest poloměr otočení větší.



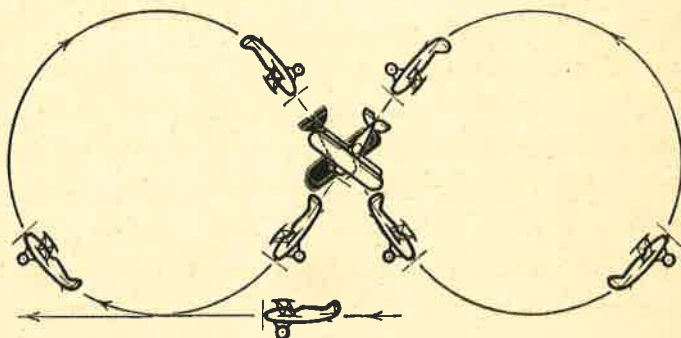
Obr. 24. Vějíř doleva.

Spojování základních prvků normální letecké akrobacie

Po dokonalém nacvičení všech základních prvků normální letecké akrobacie můžeme přikročiti k spojování těchto prvků. Můžeme prováděti smyčky, osmičky, čtyřlístky a konečně různé sestavy základních prvků.



Obr. 25. Překrut a zvrát doprava.



Obr. 26. Smyčka.

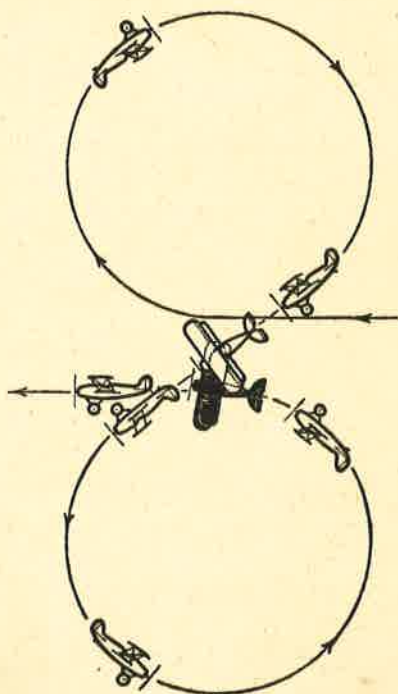
1. Rychlý překrut

a ihned nato bez přerušení *rychlý zvrat* na tutéž stranu : Jest to vlastně přemet, v jehož nejvyšším bodě provedeme rychlý výkret ze zad na záda a pokračujeme druhým obloukem přemetu.

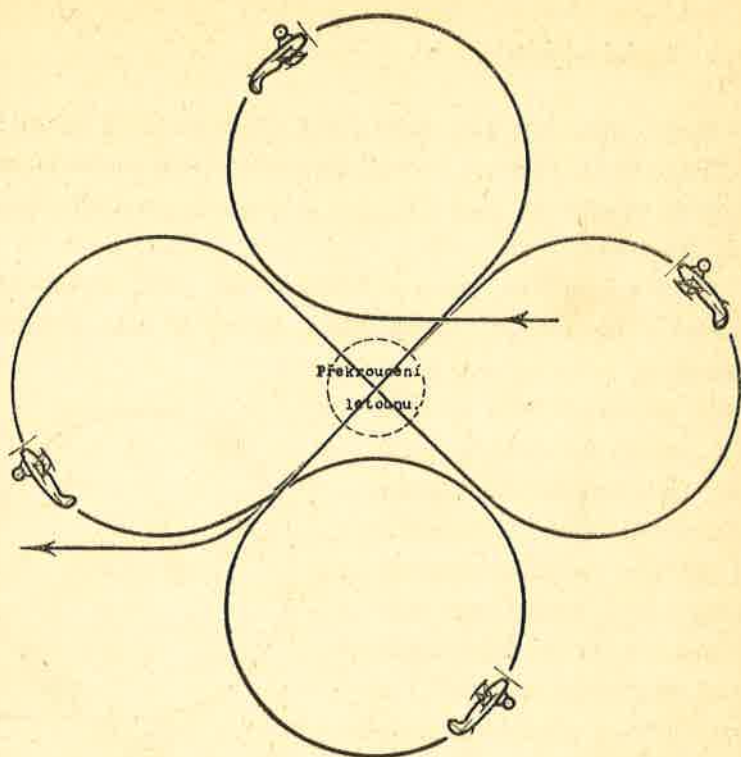
Cvik provádíme jako překrut, avšak před normální polohou nesrovnáváme kormidla, nýbrž je dále držíme přitažena a vychýlena, a teprve až letoun blíž se znovu poloze na zádech, točení zastavujeme srovnáním kormidel, načež pokračujeme v druhém oblouku přemetu. Tento cvik bude jistě starším letcům velmi dobře znám pod jménem „Luptono“. Lze prováděti i pomalou akrobacií. (Viz obr. 25.)

2. Smyčka

Přemet - v druhém oblouku tohoto přemetu překroucení letounu, to jest opožděný překrut a znovu přemet a opět opožděný překrut. (Viz obr. 26.)



Obr. 27. Osmička.



Obr. 28. Čtyřlístek.

3. Osmička

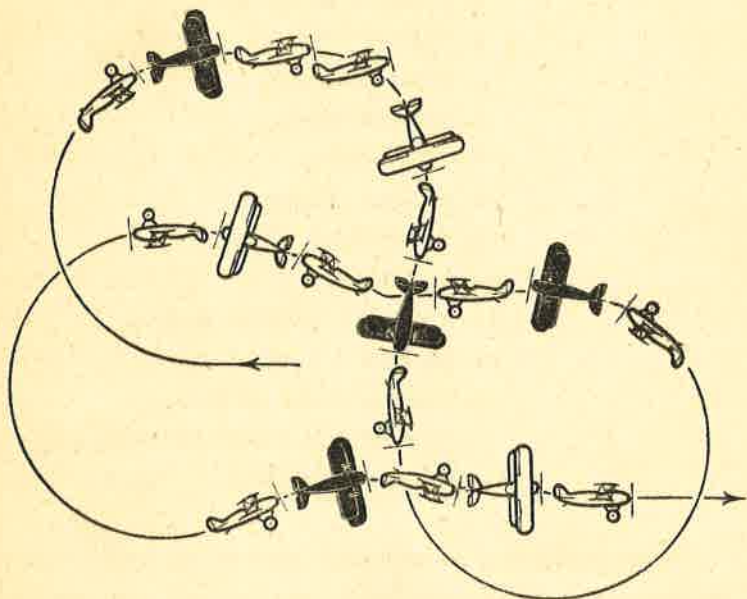
Přemet - ke konci druhého oblouku zvrát a jako pokračování spodní přemet a vybrání překrutem. (Viz obr. 27.)

4. Čtyřlístek

Nejprve osmička a ihned pokračování smyčkou. (obr. 28.) Smyčky, osmičky i čtyřlístky můžeme prováděti rychlou i pomalou akrobacií.

5. Sestavy:

Příklad spojení základních prvků normální letecké akrobacie: překрут doprava, vývrtka z přetažení doprava (1 otočka), překрут doleva, zvrát doleva, výkřut doleva. (Viz



Obr. 29. Krátká sestava normální letecké akrobacie.

obr. 29.) Sestavy můžeme skládati pouze z rychlé akrobacie, nebo pouze z pomalé akrobacie a konečně spojovati prvky rychlé i pomalé akrobacie. Při sestavování sestav musíme dbáti, aby se cvičící letoun při provádění akrobacie nedostal příliš daleko od určeného místa. Příklad

sestavy normální letecké akrobacie rychlé nebo pomalé, pro veřejné vystoupení :

1. 2 přemety,
2. překrut doleva,
3. překrut doprava,
4. výkrut doleva,
5. zvrát doprava,
6. souvrat vlevo,
7. vějíř vlevo,
8. překrut doprava,
9. dvojitý výkrut vlevo,
10. čtyřlístek,
11. 3 otočky vývrtky doleva,
12. překrut a zvrát doprava,
13. pád po ocase na záda,
(potlačením při ztrátě rychlosti),
14. letem po křídle na přistání.

Doba provádění akrobatické sestavy při veřejných vystoupeních (letecké dny) bývá asi 10 minut - na závodech v letecké akrobacii bývá tato doba 8-10 minut.

Seznam vyobrazení

Avia 122. Letoun pro normální i vysokou akrobacii.

Avia 534. Stihací letoun.

1. Řízení letounu.
2. Pád z přetažení. Pád dopředu.
3. Pád z přetažení. Pád doleva.
4. Pád nazpět (pád po ocase).
5. Pád po ocase u těžkých stihacích letounů.
6. Pád po ocase v případě, že při pádu potlačíme.
7. Vývrtka doprava.
8. Vývrtka z přetažení, dvě otočky doprava.
9. Vývrtka ze zatáčky, jeden a půl otočky doleva.
10. Souvrat doleva.
11. Vadný souvrat doleva.
12. Přemet.
13. Přemet vzestupný.
14. Nesprávný přemet.
15. Zvrat doleva.
16. Zvrat doprava. U letounů se sil. motory lze zvrat vysoko vytáhnouti.
17. Vadný zvrat doprava. — Obraz 18. Vadný zvrat doleva.
19. Rychlý výkrut doleva.
20. Rychlý výkrut doleva bez plynu — v klouzání.
21. Pomalý výkrut doprava.
22. Pomalý výkrut doprava ve stoupání.
23. Překrut doprava.
24. Vějíř doleva.
25. Překrut a zvrat doprava.
26. Smyčka
27. Osmička.
28. Čtyřlístek.
29. Krátká sestava normální letecké akrobacie.

Obsah

Předmluva	7
Význam letecké akrobacie	9
Popis a funkce řízení letounu	10
Normální letecká akrobacie	13
1. Pády	14
a) Pád z přetažení	15
b) Pád ze zatáčky	19
c) Pád z křížením kormidel	19
d) Pád ze skluzu (z glissady)	20
2. Vývrtky	20
a) Vývrtka z přetažení	22
Vybrání letounu z vývrtky	23
b) Vývrtka ze zatáčky	24
c) Vývrtka z křížením kormidel	26
Plochá vývrtka	27
3. Souvrat (Renversement).	30
4. Přemet (Looping)	30
5. Zvrat (Retournement)	34
6. Výkrut (Tonneau)	37
Dvojvýkrut	41
7. Překrut (Immelmanova zatáčka)	42
8. Vějíř	46
Spojování základních prvků normální let. akrobacie.	48
1. Rychlý překrut — rychlý zvrat	49
2. Smyčka	49
3. Osmička	50
4. Čtyřlístek	50
5. Sestavy	51

Vzduch je naše moře

LETECKÁ KNIHOVNA

Řada odborná a modelářská

Hošek: **Bezocasá letadla**. Směrnice pro stavbu letadel . . . 20.— K
Hošek: **Vysokovýkonné modely letadel** brož. 26.— K, váz. 30.— K
Hošek: **Balony na teplý vzduch** (teorie a stavba modelů)

brož. 18.— K, váz. 22.— K

Novák: **Mladý letec** (stavba modelů letadel), 4. vydání . . . 4.— K

Novák: **Padák a jeho užití** (přůvodce pro padákové věže) . . 6.— K

Novák: **Pracovní kniha leteckého modeláře ve škole**

i doma brož. 12.— K, váz. 15.— K

Novák-Hošek: **Stavba bezmotorových modelů letadel**,

3. vydání 5.— K

Novák-Hošek: **Úvod do stavby modelů letadel** 15.— K

Polák: **Od výkresu do vzduchu**. (Sto rad o stavbě větroňů) . . 5.— K

Vyskočil: **Konstrukce modelů letadel**, 2. vydání

brož. 15.— K, váz. 19.— K

Hrbek: **Stavba kluzáků a větroňů** (Dílenská příručka)

brož. 18.— K, váz. 22.— K, váz. celopl. 28.— K

Jeníček: **Letiště v regulačních a zastavovacích plánech
našich měst**

brož. 15.— K, váz. 19.— K, váz. v celoplát. vazbě 25.— K

Řada zábavně poučná

Bednarovič: **Letecká vojna** brož. 9.— K, váz. 12.— K

Hauser: **Učme se létat** brož. 27.— K, váz. 37.— K

Novák: **Kdo se mnou poletí** brož. 12.— K, váz. 15.— K

Novák: **Skočte si padákem** 4-80 K

Novák: **Bezmotorové létání** brož. 12.— K, váz. 15.— K

Řada zábavná

Hagenbach: **Pilot Tex** (příhody letce kalifornské dopravní

společnosti). brož. 30.—, váz. 34.— K, váz. v celopl. 40.— K

Rohmer: **Krkolonné lety** (vzpomínky letce) 19.— K

vázaná 29.— K

Novák: **Letci zvítězili nad oceánem** (Historie přeletů přes Atlantický
oceán) brož. 15.—, váz. 19.— K, váz. v celopl. 25.— K

Knihy, u kterých není označena cena, jsou v tisku; další knihy se připravují.

U všech řádných knihkupců

Česká grafická Unie a.s. Praha-Prešov

7613

Brož. za K 9.—

Váz. za K 12.—