

Podplukovník let. L. Budín:

Výcvik v létání naslepo.

(Dokončení.)

II. Skupina přístrojů měrných.

Měrné přístroje pro létání naslepo jsou:

umělý horizont,
directional-gyro (setrvačnickový kompas),
magnetický kompas,
výškoměr.

V některých typech „directional-gyro“ je namontován příčný sklonoměr, jako v zatačkoměru.

Měrné přístroje samy o sobě rovněž umožňují slepé řízení letounu. Umělý horizont i directional-gyro jsou přístroje setrvačnickové. Oba jsou poháněny buď Venturiho trubkou nebo vacuovou pumpou, připojenou na motor.

1. Umělý horizont (Sperry horizont).

Měří podélný a příčný odklon letounu od vodorovné roviny — od obzoru neboli horizontu. Spojuje tak v sobě údaje dva. Jeho údaje jsou vyjádřeny v úhlové míře (ve stupních) a jsou skutečné.

Vodorovná značka, probíhající napříč celým přístrojem, zůstává v každé poloze letounu v poloze vodorovné a představuje právě umělý horizont, který je stále rovnoběžný s horizontem skutečným.

Je-li letoun podélně i příčně v poloze vodorovné, dotýká se značka „umělého horizontu“ na obou koncích obou širokých značek, vyznačených na spodní straně stupnice.

Kruhová plocha, která je se značkou „umělého horizontu“ pevně spojena, je umělým horizontem rozdělena na dvě části: horní, která představuje prostor nad horizontem (oblohu), a dolní, která představuje prostor pod horizontem. Je tedy obrazem skutečnosti. Horní část kruhové plochy (nad horizontem) je dále opatřena pevně s ní spojeným indexem (ukazatelem) pro čtení příčného sklonu.

Kruhová plocha, značka umělého horizontu a index pro čtení příčného sklonu tvoří jeden celek, který je spojen s gyroskopickým mechanismem přístroje a je jím udržován v prostoru v neustále stejné poloze, a to vlastností setrvačnicku, že setrvačnick zaujímá v prostoru stále stejnou polohu. Kolem tohoto systému je pouzdro přístroje a s ním je pevně spojena stupnice pro příčný sklon; kruhová lišta této stupnice přechází na spodní straně v značku, která je vytvořena jako silueta letounu.

Pouzdro přístroje, stupnice a silueta letounu tvoří tudíž druhý celek. Tento celek je pevně spojen s letounem a koná s ním všechny jeho pohyby v prostoru.

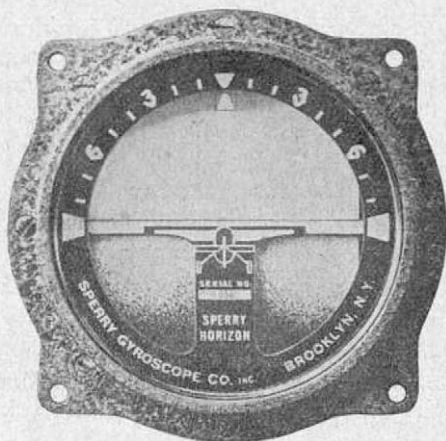
Je třeba si uvědomit základní situaci v prostoru za letu:

- 1) první celek je v prostoru v poloze stále stejné (relativně),
- 2) druhý celek se kolem prvního celku pohybuje.

a) Jak ukazuje přístroj za letu?

Letí-li letoun v přímé čáře a má-li podélnou osu horizontálně, kryje se silueta letounku se značkou umělého horizontu. Zvedne-li se hlava letounu — letoun stoupá — zvedne se silueta letounku nad značku umělého horizontu. Je-li letoun „potlačen“, klesne silueta letounku pod značku umělého horizontu.

Ve všech případech zobrazuje silueta letounku polohu letounu věrně jako ve skutečnosti, kdy se pilot řídí skutečným horizontem. Je třeba si všimnout, že pro pohyb siluety letounku nad umělý horizont anebo pod něj není žádné stupnice, která by udávala, o kolik byl letoun „potlačen“ anebo „potažen“. Je to úmyslné, aby bylo zdůrazněno, že pro potažení nebo potlačení jsou rozhodující jenom údaje rychloměru. Sklon podélný je proto přístrojem indikován pouze pro přibližný odhad. Je to též důvod, proč se podélný sklonoměr, jak jej známe z našich letounů, jeví zbytečným; mimo to je ještě i v zásadě závadný.



Obr. 17. Umělý horizont.

Naproti tomu je na přístroji stupnice pro příčný sklon. Silueta letounku se postaví příčně do téže polohy, v jaké je letoun v prostoru vzhledem ke skutečnému horizontu. Velikost příčného sklonu ukáže ukazatel na půlkruhové stupnici věrně ve stupních.

Umělý horizont je přístroj co do principelního pojetí velmi dokonalý. Umožňuje pilotovi dokonalý přehled o podélné a příčné poloze letounu. Pro pilota je neobyčejně cenný také proto, že je za každého počasí úplně klidný.

Poněvadž přístroj podává nepřetržitý obraz o poloze letounu, umožňuje obsluhu kormidel zcela obdobným způsobem, jak tomu je při řízení letounu za normální viditelnosti.

2. Setrvačnickový kompas (Directional gyro).

Je-li jeho stupnice nařízena na stejný kurs, jako ukazuje kompas magnetický, což se děje otáčením knoflíku na jeho spodní straně, řídí se jím pilot stejně jako podle kompasu magnetického. Directional-gyro nemůže ovšem nikdy nahradit údaje zatačkoměru, co se jemnosti údajů týče, když se letoun vychýlí z přímého směru, avšak pro udržení kursu, je jako doplněk magnetického kompasu pro pilota přístrojem neobyčejně cenným. Udává přesně velikost zatačky v úhlové míře — v stupních — takže začatou zatačku může pilot skončit přesně v kursu, v kterém chce v letu dále pokračovat, což podle zatačkoměru samého nelze provést; tu pilot přechází do nového kursu postupně, po částech, jak bylo řečeno již u zatačkoměru.

Directional-gyro, jak jméno samo říká, je rovněž přístroj setrvačnickový; má stupnici stejně vytvořenou a stejně dělenou jako pilotní kompas magnetický. Stupnice se dá natáčet obdobně, jako pomocná stupnice u ně-

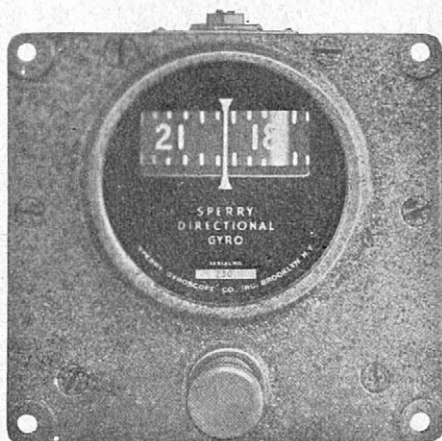
kterých kompasů magnetických. Za tím účelem je pod číselníkem knoflík, který kromě točení se vytahuje a zatlačuje. Jestliže se knoflík zatlačí dovnitř, blokuje se setrvačnickové ústrojí a můžeme pak otáčet knoflíkem v příslušném směru, abychom si nařídili žádoucí kurs.

Jestliže pak knoflík vytáhneme, uvolní se setrvačnickové ústrojí a přístroj je připraven k udržování kursu. Je-li knoflík vytažen, nesmí jím být již otáčeno. Zatažení a vytažení knoflíku musí se dít pečlivě a spolehlivě; hlavně je třeba se znovu přesvědčit, zda je knoflík dobře vytažen. Seřizovat se smí jen za přímého horizontálního letu.

Poněvadž setrvačnick vlivem určitých balistických vlastností nemůže ukazovat trvalý směr jako kompas magnetický (rozuměj při daném uspořádání přístroje), musí být podle tohoto kompasu občas seřizen, t. j. asi po 10—20 minutách.

Neobyčejná výhoda directional-gyro záleží v tom, že vůbec nekmitá — což činí neobyčejně potíže u kompasu magnetického — a že kurs lze proto dodržet velmi přesně. Nepůsobí naň ani magnetické, ani elektrické vlivy, což nelze vůbec docenit, poněvadž u kompasů magnetických je to mnohdy závadou skoro nepřekonatelnou. A právě proto, že nikdy nekmitá, je velmi přesným měřicem zatáčky i přímého směru a létání naslepo velmi zjednodušuje.

Pro radio-gonio s přistáváním naslepo je to přístroj téměř nepostradatelný.



Obr. 18. Setrvačnickový kompas — Directional-gyro.

3. Létání podle měrných přístrojů.

Létání podle měrných přístrojů můžeme nazvat „přímou metodou“ létání naslepo, protože umělý horizont — hlavní přístroj této skupiny — podává přímý a nepřetržitý přehled o poloze letounu; pilot používá umělého horizontu stejně, jako když řídí letoun podle horizontu skutečného za normální viditelnosti. Létání pomocí těchto přístrojů je značně spolehlivé, poněvadž pilot je o poloze letounu stále informován, takže se nemůže tak snadno dopustit hrubé chyby v obsluze kormidel.

a) Přímý horizontální let.

Siluetu letounku se přivede ke krytí se značkou umělého horizontu přímým použitím křidélek a výškového kormidla. Je to tedy kratší cesta než při 1—2—3 pořádku, kde je nutno začít se směrovkou, aby letoun byl přiveden do správné polohy.

Je-li letoun plně zatížen, může se stát, že se silueta letounku nekryje za horizontálního letu se značkou umělého horizontu. Pilot verifikuje tuto situaci pomocí variometru a zapamatuje si polohu siluety vzhledem k umělému horizontu. Tím se pak řídí v dalším letu.

Directional-gyro se nařídí na kurs podle magnetického kompasu zpřesněným dříve popsáním a nepotřebuje to už dalšího vysvětlení.

b) Z a t á č k a.

Rozumí se samo sebou, že nakloní-li se letoun na stranu, vzniká zatáčka; to ovšem předpokládá, že se směrovka nedrží násilím. Je-li tedy silueta letounku vzhledem k umělému horizontu nakloněna, ví pilot, že se letoun v naznačeném směru zatáčí, ač přístroj sám zatáčku neukazuje. Prudkost zatáčky je závislá především na velikosti náklonu a teprve potom na použití směrovky (nebo také výškového kormidla). Letoun ve všech třech osách stabilní musí po náklonu konat správnou zatáčku i bez použití směrovky; nicméně je třeba počítat vždy s jejím použitím.

Při horizontální zatáčce nakloní pilot letoun křídélky a výškovým kormidlem udržuje střed siluety letounku na značce umělého horizontu. Potažením se posune střed siluety nad značku, potlačením pod značku umělého horizontu.

Directional-gyro ukazuje, o kolik stupňů se letoun v zatáčce v tom onom okamžiku již otočil. Po zastavení zatáčky křídélky a směrovkou se přivede silueta opět do krycí polohy s umělým horizontem.

Ostré zatáčky lze dělat podle měrných přístrojů snáze a určitěji nežli podle přístrojů srovnávacích, neboť je-li konána zatáčka napřed směrovkou, jako podle 1—2—3 pořádku, je správný náklon letounu (kulička) závislý na velikosti výchylky ručičky zatáčkoměru. Kulička však neudává, kolik stupňů činí náklon letounu. A stejně nutno tu znovu zdůraznit, že i ručička zatáčkoměru je pouhým ukazatelem zatáčení a přestává správně ukazovat, jakmile je letoun nakloněn více než 60 stupňů.

Naproti tomu, je-li zatáčka konána podle měrných přístrojů „přímou metodou“, tedy napřed křídélky, je pilot přesně orientován v každém okamžiku o velikosti náklonu i o velikosti provedené již zatáčky, a to číselně, v stupních.

Umělý horizont (Sperry) ukáže náklon až do 90 stupňů, t. j. i pro vertikální zatáčku.

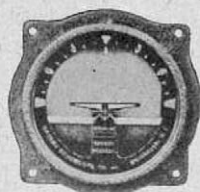
Šroubový let je možno provádět podle měrných přístrojů jako za normální viditelnosti.

c) S t o u p á n í a k l o u z á n í.

Jak již bylo řečeno, udržuje se silueta letounku při stoupání a klouzání nad umělým horizontem, resp. pod ním, pomocí výškového kormidla. Podle rychloměru se udržuje rychlost, podle directional-gyro kurs. Výškoměr udává nabývání nebo ztrátu výšky.

d) „S l e p ý“ s t a r t.

Před startem nechá pilot běžet motor přiměřenou dobu na plný plyn (1—2 min.), aby se gyroskopy přístrojů řádně rozběhly. Pak pohne ocasem letounu, aby se přesvědčil, že directional-gyro správně ukazuje. Při rozjezdu potlačí letoun jenom tolik, aby silueta letounku seděla něco málo nad umělým horizontem, až se letoun „odlepí“ a dosáhne stoupačí rychlosti; tu pak udržuje dalším potažením, resp. pohybem plynové páky. Directional-gyro ukazuje při startu vychýlení ze směru; citlivější však a proto pro start co do směru výhodnější, je zatáčkoměr, jak bylo již dříve zdůrazněno.



Přímočaré stoupání.



Zatáčka vpravo — sklon 30°



Horizont. let.



Zatáčka vlevo — sklon 30°.



Přímočaré klouzání.

Obr. 19.

III. Závěr.

Řízení letounu naslepo pomocí obou skupin přístrojů.

Křížová kontrola letu.

1) Podle 1—2—3 pořádku — tedy podle přístrojů srovnávacích — konají se zatáčkové pohyby letounu a návrat do letu přímočarého napřed směrovkou a pak teprve se přizpůsobují jako sekundární práce křídélka, aby bylo dosaženo správné příčné polohy letounu.

2) Podle „přímé metody“, t. j. podle přístrojů měrných, konají se zatáčkové pohyby letounu a návrat do přímočarého letu napřed křídélky a pak teprve se přizpůsobuje jako sekundární práce směrovka, t. j. postup práce pilota je týž jako za letu normálního.

3) Obě skupiny přístrojů dají pilotovi úplný a zcela jasný obraz o pohybu a poloze letounu v každém okamžiku, což nemůže splnit v plné míře žádná z obou skupin sama o sobě. Označíme-li bezpečnost letu při použití obou skupin jako 100%, je bezpečnost letu při použití jen jedné skupiny toliko asi 50%.

4) Obě skupiny přístrojů se doplňují v zatáčkovém a vratném pohybu letounu takto:

a) Měří-li umělý horizont příčný sklon, udává kulička, zda je tento sklon pro danou zatáčku správný.

b) Měří-li *directional-gyro*, o kolik stupňů letoun v zatáčce postoupil, udává ručička *zátáčkoměru*, zda je rychlost zatáčení v zatáčce rovnoměrná a úměrná příčnému sklonu.

c) Udává-li umělý horizont vodorovnou polohu letounu ve směru podélném, udává *variometr*, zda letoun skutečně letí horizontálně.

d) Měří-li magnetický kompas kurs, umožňuje *directional-gyro* jeho přesné dodržení.

e) Rychloměr a výškoměr jsou nezbytné pro obě skupiny, ať je použito kterékoli z nich samostatně nebo obou společně.

5) Pilotův smysl pro rovnováhu je v ostré zatáčce nebo v zatáčce dlouho trvající obvykle porušen. Po takové zatáčce může mít pilot podle zjištěných případů velmi silný pocit, že se letadlo stále ještě zatáčí. A právě tento pocit uvádí pilota v pochybnost o správnosti údajů *zátáčkoměru*, i když je jeho ručička uprostřed. Proto je tu druhý přístroj — *directional-gyro* — který tuto pochybnost pilotovu musí rozptýlit a který pilota ujistí, že se letoun již nezatáčí. Přímý obraz polohy letounu na umělém horizontu přesvědčí pak pilota, že i příčná poloha je správná. To vše pomáhá pilotovi, aby znovu „odhalil“ svůj smysl pro rovnováhu, a upevňuje jeho důvěru v přístroje.

6) *Memento*: Ač letci vědí, že padák je za určitých okolností jejich posledním útočištěm, nepečují oň ve většině případů tak, jak toho zasluhuje...

Ač piloti, kteří létají naslepo, vědí, že přístroje jsou v mlze nebo mracích anebo v tmavé noci jejich jediným útočištěm před katastrofou, přece se o ně nestarají tak, jak toho zasluhují. To je směšný hazard s životem vlastním a zločinný hazard s životy ostatních osob na palubě...

Létání naslepo, ovšem jen *seriosní* létání naslepo, jako je tomu u dopravních společností, vyžaduje, aby vše na palubě, muž i věc, bylo v bezvadném stavu. Starejte se proto vždy a pečujte o své přístroje, aby byly s to dáti vám to, co od nich chcete.

7) Jak jsem se zmínil již na začátku, je účelem těchto několika statí poukázat na výhodu *systematickosti* při tomto druhu leteckého výcviku. Zde je jeden námět na *systematický* výcvik. Přál bych si, aby odchylné názory byly na tomto místě věcně prodiskutovány.

Z cizích revuí.

Zahraniční letouny.

M. Andrejev: *Inostrannyje samolëty*. (Technika i vooruženije, říjen 1936.)

Autor této velmi obsáhlé statí upozorňuje na to, že rychlý rozvoj letounů a leteckých motorů nechal hodně daleko za sebou rozvoj letecké výzbroje, takže letouny, které dnes létají ve výškách 8'5—12 km a dosahují rychlostí 530—625 km za hod., nemají ani spolehlivé přístroje pro takovýto let ani odpovídající těmto rychlostem zbraně, mířidla a p.

Rozvoj letecké techniky v oblasti konstrukce letounů, motorů a výroby dávají právo očekávat, že v letech 1937—1940 budou postaveny letouny s rychlostí letu