

2.5. Létající talíř *Made in Canada* (1959)

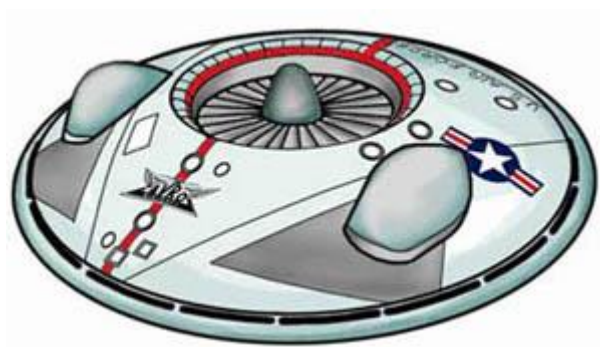
Výrobce letadel *Avro Canada*, který v 50. letech vytvořil nadzvukový stíhací letoun *CF-105 Arrow*, pracoval i na létajícím disku pod označením *Avro Canada VZ-9*. První testy "talíře" byly úspěšné. Proč tedy tento projekt zanikl?



Obr. 1 CF-105 Arrow

Když se začala objevovat první letadla, křídla měla různý tvar, někdy i ve tvaru disku. Různé diskoplány tj. letadla s křídlem ve tvaru disku, stavěli studenti v 30. letech v SSSR.

V USA a Kanadě ale považovali problém diskoletu velmi vážný. V Kanadě výrobce letadel *Avro Canada*, který v 50. letech sestrojil nadzvukový stíhací *CF-105 Arrow* (obr.1) (1), začal vyvíjet i "létající talíř" *Avro Canada VZ-9* (obr. 2) (2), letadlo, které mělo využívat tzv. *Coandăv efekt*. (obr. 3)

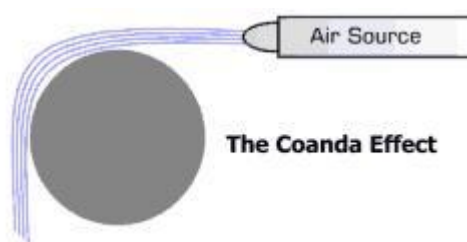


Obr. 2 Avro Canada VZ-9

Co tento efekt znamená?

Z fyziky je známo, že *Coandův efekt* je fyzikální jev, pojmenovaný po rumunském vědci *Henri Coanda*, který v roce 1932 objevil, že proud kapaliny proudící z trysky má tendenci obtékat zakřivené plochy. (3) (obr. 3)

To se vysvětluje skutečností, že se brání volnému proudění vzduchu od jedné strany trysky a vytváří vír v oblasti nízkého tlaku. To znamená, jestliže se dodatečně ofukuje svrchu křídlo letadla, jeho vztlak se podstatně zvýší.



Obr. 3 Coandův efekt

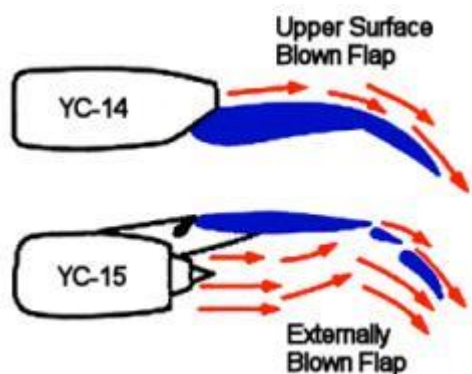
Tento princip byl použit při konstrukci několika letadel s krátkým vzletem a přistáním – např. americké experimentální letadlo QSRA a prototyp vojenského transportního letounu Boeing YC-14 a YC-15 (obr.4, 5) (4) a sovětská vojenská transportní letadla An-72 a An-74 (obr. 6,7,8). (5)

Nicméně, použití *Coandova efektu* na diskoplánu sliboval velké výhody, což je důvod, proč se jej rozhodli použít v konstrukční kanceláři *Avro Canada*.



Obr. 4 Boeing YC-14

Vývoj letounu probíhal pod kódovým označením "Project 1794 – WS 606/606A" (6), a konstruktéři si postavili úkoly, které nelze nazvat jinak než ambiciózními. Posuďte sami: „rychlost od M3 do M4, dostup více než 30 kilometrů a maximální dolet 1850 km." Přesně tak jsou jeho letové výkony plánovány v memorandu z roku 1956.



Obr. 5 Obtékání křidélek u YC 14 a YC 15

Obzvláště zajímavý je údaj o rychlosti, který je založen na základě zkoušek modelu v nadzvukovém aerodynamickém tunelu, i když hovořit o 4M v roce 1956 je velmi, velmi odvážné. Zvláště, když slavný rychlostní rekord letounu SR-71 Blackbird - 3 529,56 km/h - byl dosažen až v roce 1976, tedy přesně za 20 let! (7)

Co vedlo konstruktéry k tak optimistickým předpokladům?



Obr. 6 Antonov An 74

Možná to, že u prototypu proud plynů z turbíny vstupoval do prstencové trysky, umístěné po celém obvodu "létajícího talíře". Vzduch, vycházející z trysky se „drží" k povrchu letadla a protéká pod něj, čímž se zvyšuje vztlak jen při použití Coandova efektu. Zbytek produktů spalování je nasměrován dolů a vytváří tah, což by poskytlo další dodatečnou vztlakovou sílu.

Systém pohonu by byl tak značně efektivní., neboť část tahu by byla jako u normálního letadla a část byla zvedala letoun bez dodatečné spotřeby paliva.

Řízení letu by bylo provedeno úpravou vektoru tahu za pomoci vysunutých klapek na obvodu disku a celým náklonem disku vpřed podobně jako je to u vrtulníků.

Počítalo se s tím, že letadlo s diskovitým křídlem bude potenciálně bezpečnější než vrtulníky kvůli snadnějšímu provozu a řízení, a díky vysoce kvalitnímu aerodynamickému účinku při přistání.



Obr. 7 Antonov An 72

Taková varianta vytvoření vztlačové síly byla, mimochodem, úspěšně implementována na sériovém letadle An-72JU, *Coandův efekt* na něm byl dosažen pouze při odklonění klapek při vzletu, ale při přímém letu se obtékání křídla tímto způsobem nepoužilo.



Obr.8 Antonov An 72

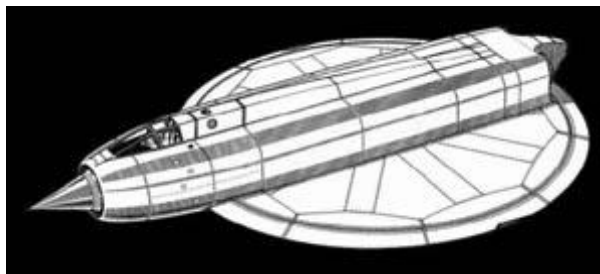
První let druhého prototypu kanadského *Avro Canada VZ-9* se uskutečnil v prosinci 1959, a poslední v březnu 1961. V prosinci téhož roku byl program ukončen. Příčinou byl nedostatek stability "talíře" při letu. Na místě talíř visel dobře, ale při dopředném pohybu se disk začal kývat.

Proč tomu tak bylo je jasné: aerodynamika zařízení bylo daleko od standardu, a vypočítat ji teoreticky bylo velmi obtížné. To by vyžadovalo rozsáhlé testování s úpravou všech prvků systému.



Obr. 9 Avro 1794/606 – první verze

A k tomu nedošlo, protože americká armáda změnila zadání nového letadla na konvenční, tradiční podobu. Prostě si neuvědomili, že mezi konvenční konstrukcí a "diskem" Avro je rozdíl ještě větší, než je mezi balónem a vzducholodí hraběte Zeppelina, a chtěli revoluci v konstrukci letadel tady a teď.



Obr. 10 Avro 1794/606 – druhá verze

Nový "Projekt 1794 WS 606" měl kombinovat použití *Coandova efektu* s koncepcí létajícího křídla. Jenže to samo o sobě by potřebovalo velmi podrobné analýzy automatizovaného systému řízení vybraných částí křídla, a takové zkušenosti v té době neexistovaly. (obr. 9,10).

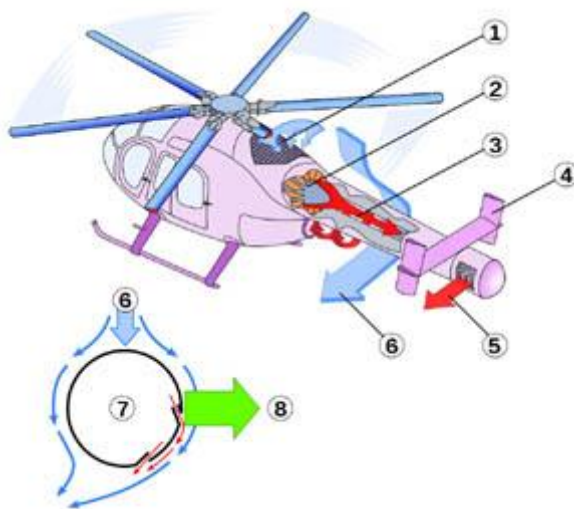
Možná by problém mohl být vyřešen - ovšem s použitím hodně peněz, času a za použití méně exotického designu.

Zajímavé je, že k prvnímu použití *Coandova efektu* došlo u proudového dvouplošníku *Coandă-1910* (1910 - rok výroby). Byl by to docela dobrý stroj, jen jeho projektant nevěděl, že proudové motory není možné dávat před ocas. (obr.11) (8) (9)



Obr. 11 Letoun Coanda 1910, první proudový letoun

Použití *Coandova efektu* v letectví dosud nebylo dáno jeho potenciálními výhodami a nevýhodami, ale jen trpělivostí vývojářů a těch, kteří je financovali.



Obr. 12 Vrtulník MD 520

Například, vrtulník *MD 520* úspěšně používal tento efekt k nahrazení ocasního rotoru - a dosahuje ve své výkonnostní třídě vynikající letové vlastnosti a nízké hladiny hluku. (obr.12) (10)

Ale je pravda, že i když jeho vývoj trval tak dlouho (od roku 1975 do 1991), začala ho jedna firma, zbankrotovala, koupila ji firma Boeing a ta ho ukončila.

Takže perspektivy použití *Coandova efektu*, stejně jako "létající talíře", ještě existují.

Dnes se řada technických řešení zkouší na relativně levných bezpilotních letounech, což umožňuje použít i ty nejneobvyklejší nápady. To nám umožňuje doufat, že v dohledné době tyto myšlenky najdou své uplatnění.

A možná, že se i neuplatní, protože budou objeveny úplně jiné, a nebo, pro tento druh technologie, jednoduše zmizí!

Odkazy

- (1) *Avro Canada CF-105 Arrow* Wikipedia. Internet:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Avro_Canada_CF-105_Arrow
- (2) *Avro Canada VZ-9-AV Avrocar* Wikipedia. Internet:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Avro_Canada_VZ-9-AV_Avrocar
- (3) *Coanda effect*. Wikipedia. Internet:
https://en.wikipedia.org/wiki/Coand%C4%83_effect
- (4) *Boeing YC-14*. Wikipedia. Internet: https://en.wikipedia.org/wiki/Boeing_YC-14
- (5) *Antonov An 72*. Wikipedia. Internet: https://cs.wikipedia.org/wiki/Antonov_An-72
- (6) *Avro Canada: Weapon System 606A*. LaesieWorks. Internet:
<http://www.laesieworks.com/ifo/lib/AVRO-WS606A.html>
- (7) https://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed_SR-71_Blackbird
https://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed_SR-71_Blackbird
- (8) <https://en.wikipedia.org/wiki/Coand%C4%83-1910>
<https://en.wikipedia.org/wiki/Coand%C4%83-1910>
- (9) (-r-): *Případ prvního proudového letounu*. ZaZ, 10.1.2016. Internet:
<http://zahadyazajimavosti.cz/index.php/vda/750-pripad-prvniho-proudoveho-letounu>

(10) *MD Helicopters MD 500*. Wikipedia. Internet:
https://en.wikipedia.org/wiki/MD_Helicopters_MD_500