

Werk

Label: Other

Jahr: 1933

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?31311028X_0062|log95

Kontakt/Contact

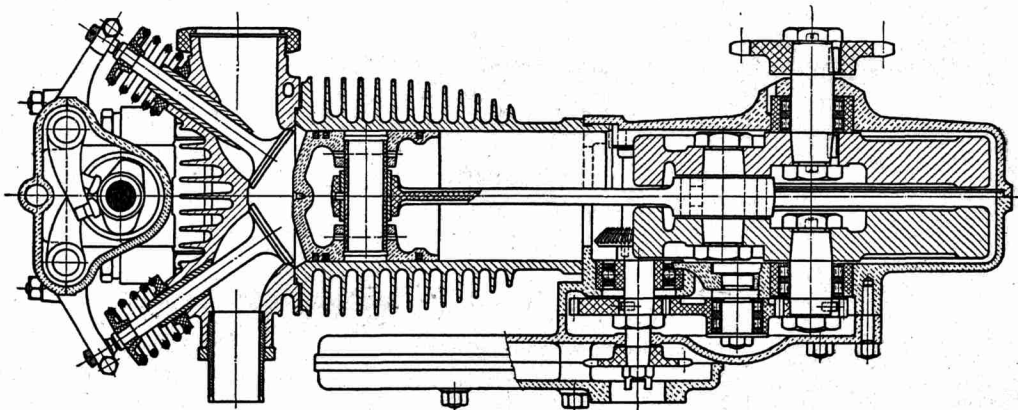
[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Motocykl.

Ing. E. Čermák.

První motocykl byl sestaven r. 1885 Daimlerem, ředitelem továrny na motory v Deutz u Německu. Daimler znal Ottův čtyřtaktní spalovací motor, sestavený r. 1878, ale věděl, že v té úpravě se na pohon vozidel nehodí; věděl, že dosáhne úspěchu, podaří-li se mu snížit poměr mezi vahou a výkonností motoru, a byl přesvědčen, že to je možné hlavně zvýšením počtu obrátek. Toho se konstruktéři tehdy báli, obávali se poruch rychloběžného motoru. Daimler však sestavil první rychloběžný spalovací motor (ležatý) a dal mu 600 obrátek za minutu. Učinil s ním dobré zkušenosti a přikročil ke konstrukci nového stroje, který pracoval při tehdy nezvyklém počtu 800 obrátek za minutu a vzbudil v r. 1885—1886 zájem všech odborníků. Tím vlastně zahájil Daimler epochální éru automobilního motoru, a proto sluší ho považovati za zakladatele automobilismu. První automobilní motor Daimlerův měl dva válce v téže rovině, sestavené do tvaru V, vnitřní setrvačnický a zdvihání ventilů bez vačkového hřídele. S podobným motorem pustil se Daimler do stavby prvního motocyklu, který v Německu. Tento motocykl měl dřevěný rám, kolmou přední vidlici, řídicí tyč, t. zv. primární řemenový pohon a sekundární pohon pastorkem s vnitřním ozubením. Jeho řízení bylo obtížné, výkonnost malá. Tento stroj jest vystaven v mnichovském „Deutsches Museum“. Další pokrok vidíme ve francouzském motoru Dion-Bouton, konstruovaném na podobném základě, ale mnohem dokonaleji. Kolem r. 1892 vzniká ve Francii i jiné několik dílen na rychloběžné motory a poznává se výhoda vzdušného chlazení. Povstává známý motocykl francouzské firmy „Werner Frères“, jehož motor stává se vzorem dalším konstruktérům v Německu, Anglii a i u nás. V r. 1894 zakládá knihkupec



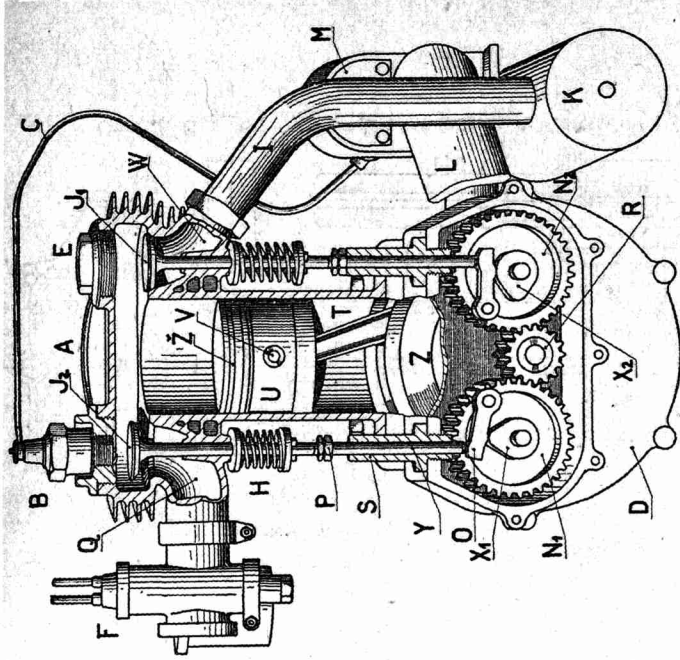
Obr. 7. Řez jednoválcovým motorem a ventily shora řízenými (O. H. V.)

V. Klement ve Mladé Boleslavi první továrnu na motocykly v Rakousku, a i tam slouží Wernerův motocykl za vzor. Pod tímto názvem nesmíme si však představití motocykl v tom tvaru, v jakém jej vidíme dnes. Bylo to trochu zesílené kolo s motorkem poměrně malého obsahu válce, umístěným nad předním kolem. V r. 1898 pracuje mlado-boleslavská továrna samostatně a sestruje nový model s motorem uprostřed rámu, tak, jak jej vidíme dnes. Tyto



Obr. 2. Motocykl domácí továrny „Premier“ s jednoválcovým motorem 500 cm³ typu „O.H.V.“

první motocykly měly ještě zapalování žárovou trubkou, ale již před r. 1899 vidíme motory „L a K“ s magnetkami pro odtrhovací zapalování. Továrna Laurin a Klement získala stavbou motocyklů světovou pověst, zejména když závodník Vondřich (nyní ředitel prodejního oddělení továrny Skodovy) zvítězil v r. 1905 ve velkém závodě o „Mezi národní cenu“ ve Francii a získal mistrovství světa před četnou soutěží z ciziny. V Německu postavil první jízdy a obchodu schopný motocykl Hildebrandt v Mnichově, v Americe to byl Pennington, v Anglii zdokonalil konstrukci v r. 1897 Holden. Motocyklismus počal se velice



Obr. 6. Schema jednoválcového ventilového čtyřtaktního motocyklového motoru s postranními ventily.

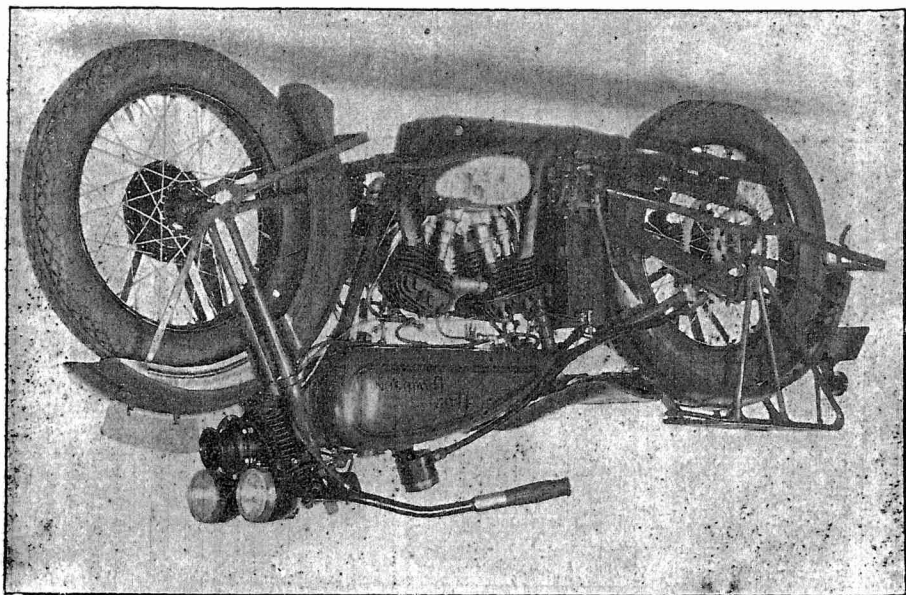
A = válec motoru, B = zapalovací svíčka, C = kabel od magnetky, D = kliková skříň, E = zátka nad ventilem, F = karburátor, H = zpružina ventilu, I = výfuková trubice, J₁ = výfukový ventil, J₂ = ssací ventil, K = tlumič výfuku, L = pohon magnetky, M = magnetka, N₁, N₂ = rozvodová kola, O = zdvihák ventilu, P = regulátor ventilové vůle, Q = ssací hrdlo, R = hnací kolo rozvodu, S = vedení nárazníku, T = ojnice, U = píst motoru, V = pístní čep, W = výfukové hrdlo, X₁, X₂ = vačky rozvodu, Y = nárazník ventilu, Z = setrvačníky s klikou, Ž = pístní kroužek.

Moderní motocykl.

Hnačí motor moderního motocyklu je výhradně rychloběžný spalovací motor benzinový. Používá se motorů čtyřtákních i dvojtákních; čtyřtákní mají převahu, dvojtákních upotřebí se jen pro menší výkonnosti. Dvojtákní motory se zde však plně osvědčily a používá se jich poměrně více než u automobilu. V tomto článku předpokládá se základní znalost konstrukce spalovacího motoru a způsobu jeho práce, a proto nebudou vysvětlovány tyto základní principy.

Velikost motoru udává se vždy obsahem válce; je to součin plochy pístu a zdvihu všech váleč. K motocyklům řadí se dosti těsně t. zv. velomotory, t. j. bicykly s velmi malými motory. Obvykle počínají motocykly až od obsahu válce 175 cm^3 , velomotory zůstávají pod touto mezí. Nejmenší motorek dosud použitý má asi 50 cm^3 obsahu a stačí na pohyb bicyklu na rovině, je-li řešen jako dvojtákní. Velomotory jsou oblíbeny hlavně v Itálii a Francii, kde se jich vyrábí mnoho, a to v rozmanitých typech. Dobře konstruované motory o větším obsahu válce připouštějí dnes velký počet obrátek, a mají proto veliké výkonnosti. To záleží na výši komprese a způsobu provedení. Ke konstrukci musí být použito speciálních prvořádných ocelí, podrobených složitým procesům hutnickým, tak aby tento materiál mohl vzdorovati vysokému namáhání a ničivým otřesům. Tohoto účelu dosáhneme, volíme-li oceli nejen o vysoké pevnosti v lomu, ale hlavně o vysoké mezi tažnosti. Tomu vyhovují hlavně oceli niklové, chromoniklové, chromovanadiové a j. Mnohé součásti podrobují se cementaci a nitraci, t. j. opatřují se žháním za určitých podmínek tvrdou vrstvou malé lousčky, aby se vzdorovalo opotřebení. Z dalších kovů používá se hliníkových slitin, alpacu, siluminu, elektronu a j., aby se zmenšila váha. Výroba motocyklů vyžaduje tedy speciálního zařízení a přesných obráběcích strojů.

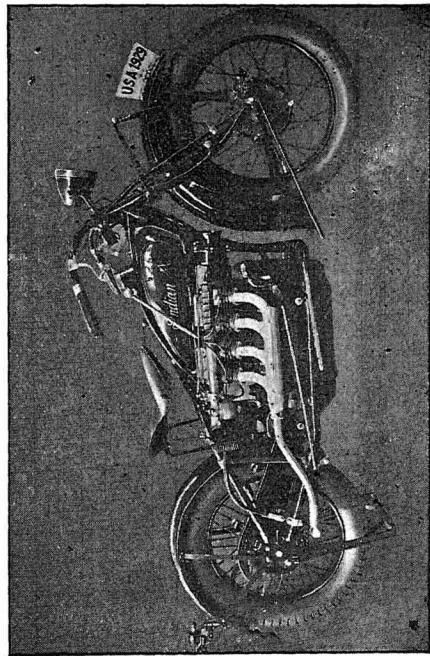
Dvojtákní motory stavi se zpravidla podle osvědčeného typu tříkanálového, kde píst má nahoře hrázku (deflektor), válec pak na jedné straně široký výfukový kanál, proti němu kanál přepouštěcí a pod výfukem kanál nassávací. Jako vyplachovací pumpa slouží dutina klikové ko-



Obr. 3. Americký motocykl „Harley-Davidson“ s dvouválečným motorem V o obsahu válce 175 cm^3 (ventily vedle sebe).

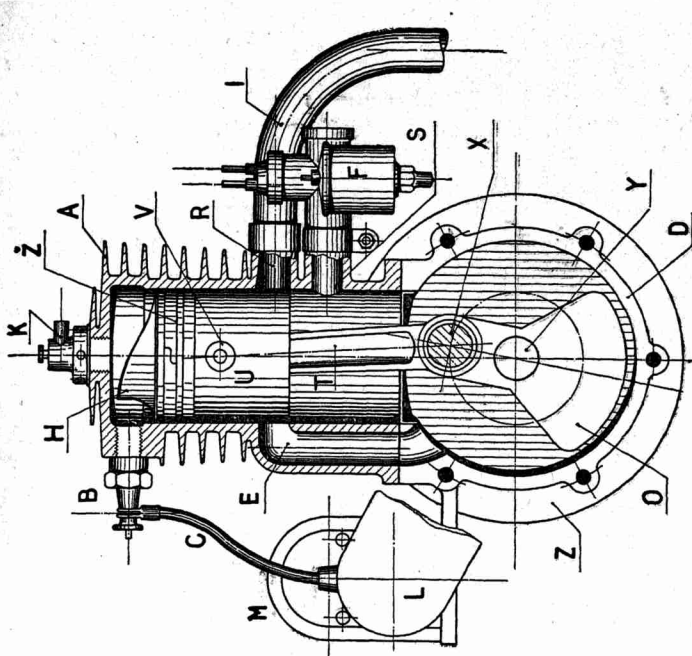
rychle šířiti, byly seznávány výhody nového dopravního prostředku, a proto počalo se na mnoha místech s jeho výrobou. Z nejstarších domácích továren třeba uvésti továrnu V. Michl ve Slaném (dnes nejstarší továrna v republice). Svého času zabývaly se výrobou ještě malý podnik Trojan a Nagl v Kolíně a továrna Walterova, jejíž výrobky platily před válkou za prvotřídní.

Starší konstrukce motocyklů byly ovšem nedokonalé.



Obr. 4. Americký motocykl „Indian“ se čtyřválcovým motorem v blokové konstrukci a s převodovou skříní.

Poměrně dosti výkonný motor přenášel hnací sílu obyčejně přímo na zadní kolo řemenem plochým nebo klínovým; později přistoupila k tomu spojka, ale teprve v r. 1910 staví továrna Hendee Mfg. Co v Americe (nyní Indian) první stroj s převodovou skříní podle automobilního principu. Americké stroje daly svou konstrukcí základ k nynějšímu dokonalému typu.



Obr. 5. Schemata dvojtačného (t. zv. tříkanalového) motocyklového motoru (bez ventilů).

A = válec motoru. B = zapalovací svíčka. C = kabel od magnetky. D = kliková kornara. E = přepouštěcí kanál. F = karburátor. H = hrázka pístu (deflektor). I = výfukové potrubí. K = dekompresní ventil. L = pohon magnetky. M = magnetka. O = klikový hřídel (s protizávažím). R = výfukový kanál. S = ssací kanál. T = ojnice. U = píst motoru. V = pístní čep. X = klikový čep. Y = hnací čep. Z = seřvačnick (vnější). Ž = těsnící kroužek.

Tato změna je způsobena impulsem, který udílí protékající hmotě vrtule, označme jej $B \cdot t$. Jest tedy

$$\frac{\gamma}{g} \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot v' \cdot t (v' - v) = B \cdot t.$$

Tlak vrtule na vzduch a tedy reakce tohoto tlaku — tah vrtule jest

$$B = \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot v' (v' - v).$$

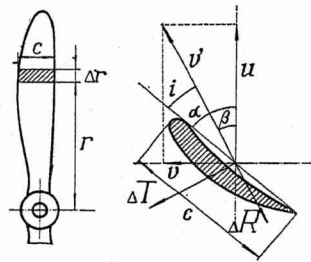
Dosažením výrazů (1), (2) dostaneme

$$B = \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{hN}{60} \left(\frac{hN}{60} - \frac{pN}{60} \right) = \frac{\pi \gamma}{4 \cdot 60^2 \cdot g} D^2 \cdot N^2 \cdot h (h - p),$$

$$B = \text{konst. } D^2 \cdot N^2 \cdot h^2 \cdot \sigma.$$

Tah vrtule jest úměrný dvojnásobku průměru, otáček a stoupání a úměrný skluzu σ .

Skutečná vrtule není ale částí šroubové plochy s konstantním stoupáním, toto mění se s poloměrem a jest i na obou stranách různé. Profil vrtule se velmi mění od náboje (slouží k upevnění vrtule) až k vnějšímu okraji a skutečná vrtule pracuje oběma svými stranami, nastává zjev spojitého obtékání.



Obr. 5.

Přesnější teorie Drzewieckého pokládá elementy vrtule za části letadlového křídla s přesným aerodynamickým profilem známých vlastností. Sousední elementy jsou jako křídla jiného profilu s jiným úhlem náběhu, tlak na celou lopatku jest dán součtem tlaků na jednotlivé elementy. Předpokládá se, že vzduch nemění před vrtulí směr a velikost rychlosti, že celá její změna se provede až na lopatce. To ovšem ve skutečnosti není, rychlost se zvětšuje a mění směr už před vrtulí.

Uvažujeme element lopatky na poloměru r o ploše $c \cdot \Delta r$. Element má obvodovou rychlost

$$u = \omega r,$$

postupnou rychlost v . Výsledná rychlost elementu jest

$$v' = \sqrt{u^2 + v^2}. \quad (3)$$

Vzduch přicházející k lopatce naráží na ni pod úhlem $i = \alpha - \beta$, značí-li α úhel tětiny příslušného profilu s rovinou otáčení, který je stále stejný, a β určen je vztahem

$$\text{tg } \beta = \frac{v}{u}. \quad (4)$$

β závisí tedy na rychlostech, t. j. na způsobu letu. Dosazením do (3) dostaneme

$$v' = u \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \beta} = u \sec \beta. \quad (5)$$

Výsledný tlak na lopatku má složky ΔT ve směru kolmém k rychlosti v' a ΔR ve směru v' . Hodnoty těchto složek jsou dány výrazy

$$\Delta T = k_y \cdot c \cdot \Delta r \cdot v'^2 \quad \Delta R = k_x \cdot c \cdot \Delta r \cdot v'^2, \quad (6)$$

kde k_y a k_x jsou koeficienty vztlaku a odporu příslušného profilu lopatky. Průměty těchto složek do směru osy dávají tah, který působí tento element

$$\Delta B = \Delta T \cos \beta - \Delta R \sin \beta.$$

Součet průmětů těchto složek do směru obvodové rychlosti u násobený poloměrem dá element momentu odporu, který musí vrtule překonávat při otáčení

$$\Delta M = r [\Delta T \sin \beta + \Delta R \cos \beta].$$

Úpravou a dosazením (5), (6) obdržíme

$$\Delta B = \Delta T \cos \beta \left[1 - \frac{\Delta R}{\Delta T} \operatorname{tg} \beta \right] = k_y \cdot c \cdot \Delta r \cdot u^2 \sec \beta \left[1 - \frac{k_x}{k_y} \operatorname{tg} \beta \right], \quad (7)$$

$$\Delta M = r \cdot \Delta T \cos \beta \left[\operatorname{tg} \beta + \frac{\Delta R}{\Delta T} \right] = k_y \cdot c \cdot \Delta r \cdot r \cdot u^2 \sec \beta \left[\operatorname{tg} \beta + \frac{k_x}{k_y} \right]. \quad (8)$$

Hodnoty tahu a momentu odporu pro celou lopatku dostanou se součtem výrazů (7), (8) pro všechny elementy. Poměr $\frac{k_x}{k_y}$ závisí na úhlu náběhu $i = \alpha - \beta$ (z polár profilů pro příslušné i). Úhel α jest dán tvarem lopatky a jest tedy konstantní, úhel β závisí na způsobu letu (viz (4)). Jednotlivé úseky lopatky mohou se sestrojiti tak, aby pro určitý způsob letu byl úhel i takový, aby příslušná hodnota $\frac{k_x}{k_y}$ byla nejmenší. Pak jest ΔB největší, ΔM nejmenší. Zároveň se také tento úsek musí umístiti v nejvýhodnější vzdálenosti od osy. Vrtule pak pracuje pro tento zvolený způsob letu s největší účinností. Změní-li se podmínky letu (na př. rychlosti), pracuje vrtule s účinností mnohem menší.

Velmi důležitá je spolupráce vrtule s motorem. Výkonnost závisí na otáčkách, které koná motor (tah na N^2). Vrtule musí býti přizpůsobena motoru tak, aby využila co nejlépe energii jím dodávanou. Výkon motoru závisí ale velikou měrou na výšce, ve které se letoun pohybuje. Způsob práce, výbušného spalovacího

motoru jest asi ten, že rozprášené palivo (benzin) se smísí v určitém váhovém poměru (se vzduchem) na výbušnou směs, která se spaluje za výbuchu ve válcích. Tlakem vzniklým při tomto výbuchu pohybují se písty a od nich ojnicemi hřídel motoru, na němž jest upevněna vrtule. S rostoucí výškou měrná váha vzduchu klesá (na př.: při zemi váží 1 m^3 vzduchu 1,225 kg, v 5000 m 0,736 kg a v 9000 m 0,466 kg), ve veliké výšce je vzduch velmi řídký. Váhové množství vzduchu ve směsi, která přichází do válců motoru ve veliké výšce, je mnohem menší, spalování není pro nedostatek vzduchu dokonalé, výkon motoru se s výškou rychle zmenšuje. Proto může letadlo s obyčejným motorem vylétnout jen do určité výše (tak. zv. „plafond“ letadla), poněvadž výkon motoru nestačí už pro let ve vzduchu řídkším. Vojenské účely vyžadují ale, aby letadla, zvláště stihací, mohla vystoupiti pokud možno nejvýše a aby zachovala i v těchto výškách co největší rychlost. Tato letadla opatřují se zvláštními motory, tak zv. výškovými, jejichž výkon počne klesati teprve od určité výšky (na př. 3000 m). Jsou to motory buď tak zv. „překomprimované“ (směs se ztlučuje ve válcích na vyšší tlak), „předimenzované“ (válce mají větší objem), nebo motory opatřené tak zv. „turbokompresory“ (zvláštní rotační dmychadla, která vhánějí vzduch do splynovače). Výškové motory musí létat s ohledem na pevnost materiálu při zemi a v malých výškách s přiškráceným plynem, teprve v určité výšce mohou běžeti na plný plyn.

Vedle otáček motoru závisí práce vrtule také na jejím průměru. (Tah na D^2). Proto někdy, zvláště při silných motorech, když by průměr byl příliš veliký, volí se vrtule tří nebo čtyřramenná o menším průměru. Účinnost takové vrtule je ale trochu horší než vrtule dvouarmenné. Někdy užívá se vrtulí tlačných, které jsou umístěny vzhledem ke směru letu za motorem. (Na př. DOX má tažné i tlačné vrtule.) Pokud se týče materiálu, jsou buď dřevěné neb kované. Dřevěné vrtule jsou obyčejně jasanové, někdy proložené ořechem, klížené pod tlakem z několika dílů ke zvýšení pevnosti. Dřevěné vrtule vojenských strojů mají ještě zvláštní kovovou vložku, aby se v případě průstřelu ihned neroztržila. Kovové vrtule dělají se z duraluminia (lehká hliníková slitina o vysoké pevnosti) kováním, náboj je z oceli. Vrtule musí být provedeny velmi pečlivě, dobře dimenzovány a vyváženy, neboť při otáčení vznikají velké odstředivé síly, které materiál velmi značně namáhají. Pro práci jsou nejdůležitější střední a vnější partie, ke středu se profil zesiluje a rozšiřuje v náboj a řeší se jen s ohledem na pevnost a pokud možno malý odpor. Modely vrtulí se zkoušejí také v aerodynamickém kanále, ale tyto zkoušky nedávají tak spolehlivých výsledků pro praktické využití. Ve skutečnosti pracuje vrtule před trupem, motorem a jinými