

Časopis pro pěstování matematiky a fyziky

E. Čermák

Motocykl. Příloha k Rozhledům matematicko-přírodovědeckým, ročník 12
- 1932/33

Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, Vol. 62 (1933), No. Příloha,
P1--P4,P5--P8,P9--P12,P13--P16

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121852>

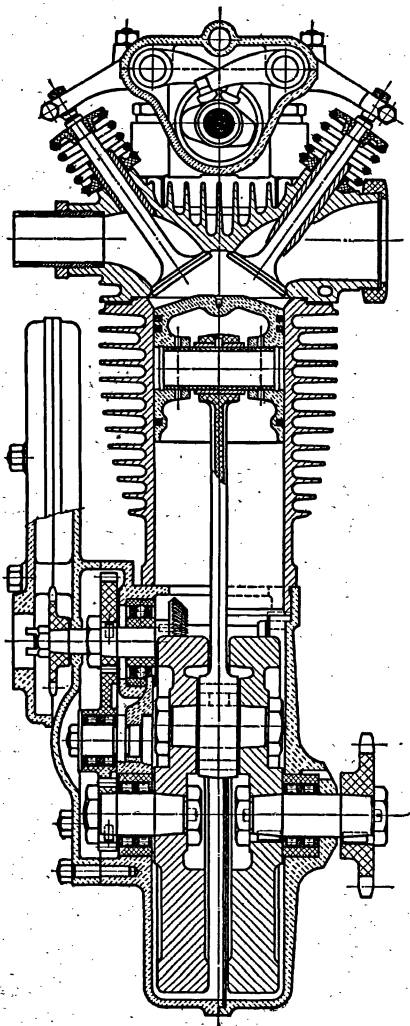
Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1933

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

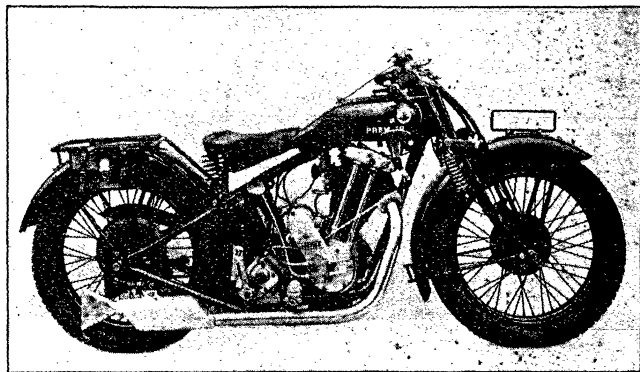


Motocykl.

Ing. E. Čermák.

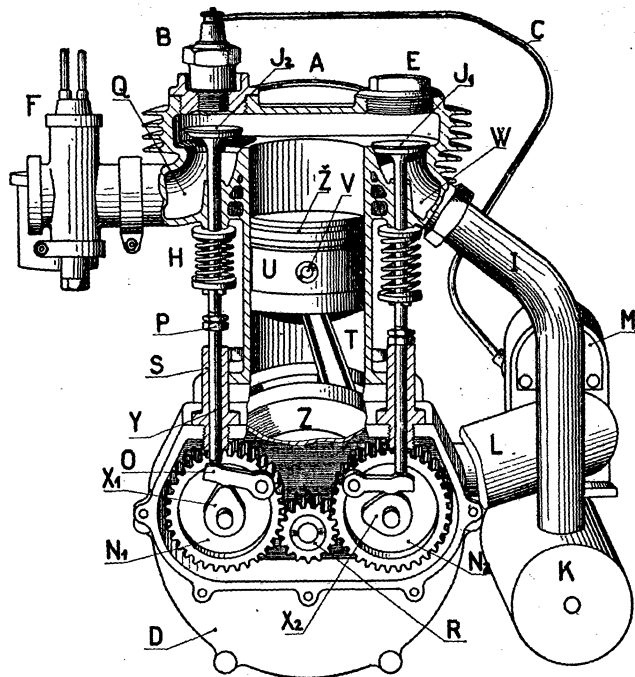
První motocykl byl sestaven r. 1885 Daimlerem, ředitelem továrny na motory v Deutzu v Německu. Daimler znal Ottův čtyřtaktní spalovací motor, sestavený r. 1878, ale věděl, že v té úpravě se na pohon vozidel nehodí; věděl, že dosáhne úspěchu, podaří-li se mu snížit poměr mezi vahou a výkonností motoru, 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 setrvačnicky a zdvihání ventilů bez vačkového hřídele. S podobným motorem pustil se Daimler do stavby prvního motocyklu, se kterým jel 10. listopadu r. 1886 po prvé v ulicích Cannstattu v Německu. Tento motocykl měl dřevěný rám, kolmou přední vidlici, řídící 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 jinde několik dílen na rychloběžné motory a poznává se výhoda vzdušného chlazení. Povstává známý motocykl francouzské firmy „Werner Frères“, jehož motor stává se vzorem dalším konstrukcím v Německu, Anglii a i u nás. V r. 1894 zakládá knihupec

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 představit 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 jedno-
válcovým 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 Vondřích (nyní ředitel prodejního oddělení to-
várny Škodovy) zvítězil v r. 1905 ve velikém 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 čtyřtákníh
motocyklového motoru s postranními ventily.

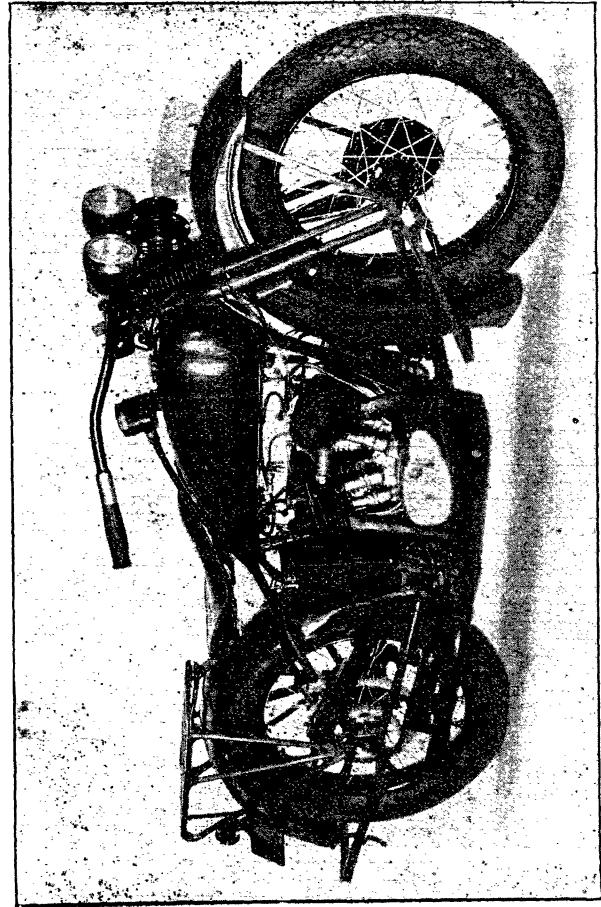
A = válec motoru. B = zapalovací svíčka. C = kabel od magnetky. D = kliková skříň. E = zátka nad ventilem. F = karburátor. H = zpružina ventilu. I = výfuková trubice. J₁ = výfukový ventil. J₂ = ssací ventil K = tlumič výfuku. L = pohon magnetky. M = magnetka. N₁, N₂ = rozvodová kola. O = zdvihák ventilu. P = regulátor ventilové vůle. Q = ssací hrdlo. R = hmací kolo rozvodu. S = vedení nárazníku T = ojnice. U = píst motoru. V = pístní čep. W = výfukové hrdlo. X₁, X₂ = vačky rozvodu. Y = nárazník ventilu. Z = setrvačnický 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, dvoutákních 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 způsoby jeho práce, a proto nebudou vysvětlovány tyto základní principy.

Velikost motoru udává se vždy obsahem válce; je to součin plochy pístu a zdvihu všech válců. 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 prvotřídních ocelí, podrobených složitým procesům hutnickým, tak aby tento materiál mohl vzdorovat 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 žiláním za určitých podmínek tvrdou vrstvou malé lousky, 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.

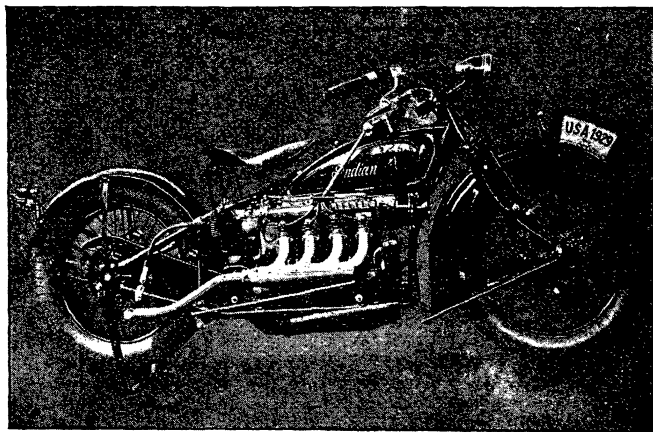
Dvojtákní motory staví se zpravidla podle osvědčeného typu tříkanalového, kde píst má nahoře hrázku (deflektor), válec pak na jedné straně široký výfukový kanál, proti němu kanál přepouštěcí a pod výfukem kanál nassávací. Jako vyplachovací pumpa slouží dutina klikové ko-



Obr. 3. Americký motocykl „Harley-Davidson“ s dvouválcovým motorem V o obsahu válců 750 cm^3 (ventily vedle sebe).

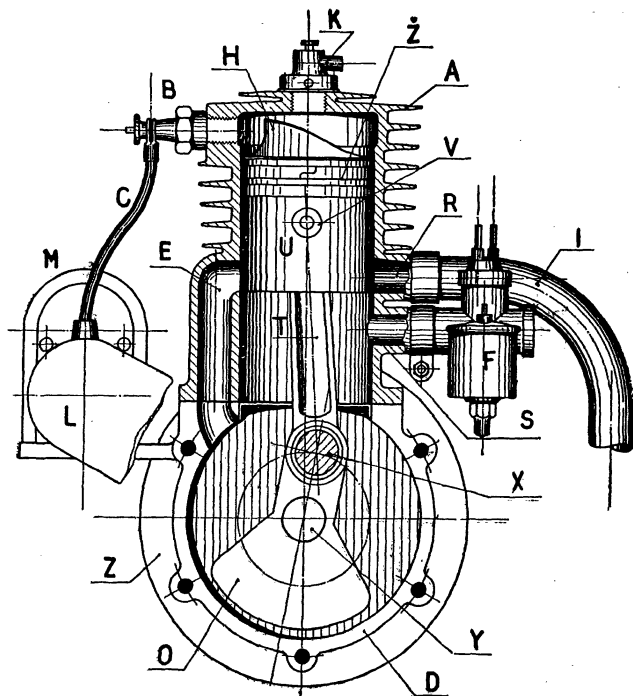
rychle šířiti, byly seznávány výhody nového dopravního prostředku, a proto počalo se na mnoha místech s jeho výrobou. Z nejstarších domácích továren třeba uvésti továrnu V. Michl ve Slaném (dnes nejstarší továrna v republice). Svého času zabývaly se výrobou ještě malý podnik Trojan a Nagl v Kolině a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

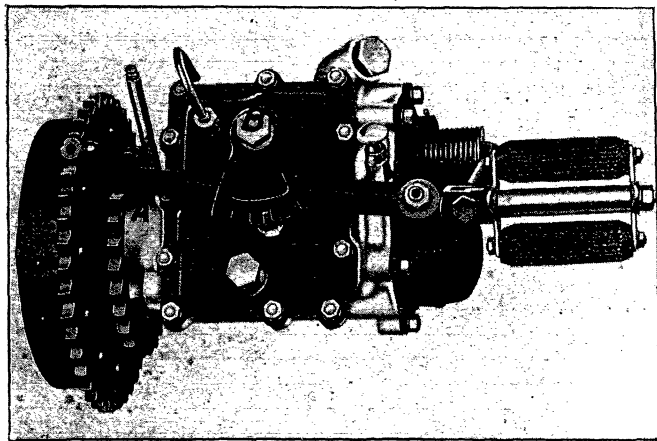
Poměrně dosti výkonný motor přenášel hnací sílu obyčejně přímo na zadní kolo řemenem plochým nebo klínovým; později přistoupila k tomu spojka, ale teprve v r. 1910 staví továrna Hendee Mfg Co v Americe (nyní Indian) první stroj s převodovou skříní podle automobilního principu. Americké stroje daly svou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



Obr. 5. Schema dvojtaktního (t. zv. tříkanalového) motocyklového motoru (bez ventilů).

A = váleček motoru. *B* = zapalovací svíčka. *C* = kabel od magnetky. *D* = kliková komora. *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* = ssaecí kanál. *T* = ojnice. *U* = píst motoru. *V* = pístní čep. *X* = klikový čep. *Y* = hnací čep *Z* = setrvačnk (vnější). *Ž* = těsnicí kroužek.

jen při odstaveném motoru, a proto každý motocykl s převodovou skříní musí mít vysouvací spojku. Spojky jsou buď suché neb olejové, mají obvykle větší počet třecích lamel, zhotovených ze speciální frikční látky (ferodo nebo raybestos). Jsou tak zatíženy, že snesou i po delší dobu klouzání, aniž by se jejich teplota nebezpečně zvýšila. Dříve používaný třecí materiál — korek — je náchylný k spálení, spojky korkové měly však měkký záběr.

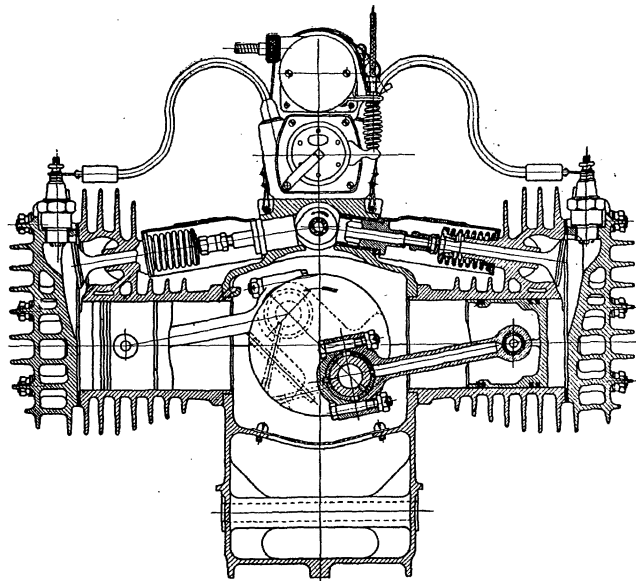


Obr. 13. Spojka a převodová skříně amerického motocyklu „Harley-Davidson“. *B* = hřídel zasouvání rychlosti, *A* = páka spojky. Rychlosti lze zasunovat jen při vysunutí spojce, neboť páka *A* musí být stlačena dolů, aby se ozubený segment na hřídeli *B* uvolnil.

Pohyb od motoru k převodové skříní děje se t. zv. primárním převodem. Od převodové skříně k zadnímu kolu jest uspořádán sekundární převod. Oba převody mohou být konstruktivně rozmanitě vytvořeny. Je-li převodová skříní oddělena od motoru, je primární převod nejčastěji přesným válečkovým řetězem, pohybuje se

mory. Popis takového motoru viz na př. v časopisu „Vynálezy a pokroky“, ročník 1924, str. 161. (Velocette.)

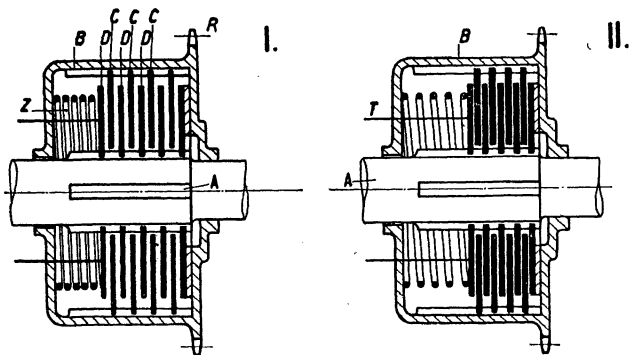
Čtyřtaktní motory jsou výhradně ventilové. Před několika lety vyskytla se dosti podařená konstrukce šoupátkového motoru; stroje s tímto motorem byly prodávány po několik roků, ale neudržely se. Popis takového motoru anglické konstrukce byl podán v časopisu „Vynálezy a po-



Obr. 8. Motor typu „flat-twin“ se dvěma válci proti sobě a klikami na 180° (B. M. W.).

kroky“ v roč. 1925, na str. 214 (motor Barr a Stroud). Až dosud se používá hlavně dvojího uspořádání ventilů. Ve výrobě motocyklů dominují dnes hlavně Angličané, a proto některá označení, přejatá z angličtiny, vžila se i u jiných národů a běžně se jich používá. To platí hlavně pro

označení druhů rozvodů; tak značí „side by side“ rozvod s postranními ventily, „O. H. V.“ (overhead valve) ventily šikmo ve válcové hlavě visuté uložené, řízené vahadly a tyčkami, označení „O. H. C.“ značí rozvod s váčkovým hřídelem nad ventilovou hlavou (overhead camshaft). Normální rozměry čtyřtaktních motorů jsou: 175, 250, 350, 500, 750 a 1000 cm^3 . Jak vidět, je v rozměrech motorů značná rozmanitost. Cestovní stroje opatřují se motory s postranními ventily. Stroje o vyšší poměrné výkonnosti mají



Obr. 9. Schema lamelové spojky. *R* = řetězové hnací kolo spojky, *A* = drážkovaný hřídel, *B* = objímka spojky, *D* = vnitřní lamely, *C* = vnější lamely, *Z* = zpružina spojky.

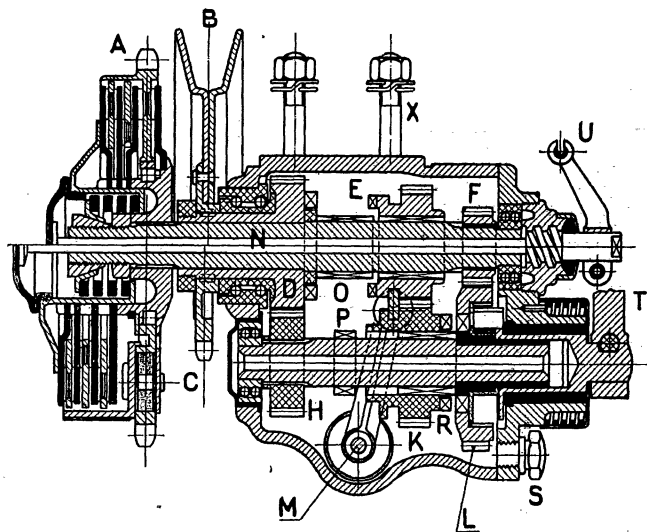
ventily shora řízené. Tento rozvod ujmá se však v poslední době i u strojů cestovních a je stále zdokonalován.

Při počítání výkonnosti rozlišujeme ji podle požadavků praxe na výkonnost jmenovitou a nejvyš dosažitelnou (maksimální). Pro výpočet jmenovité výkonnosti bere se na 100 cm^3 obsahu válce 1 k. s.*) takže nejčastěji přicházející motor 500 cm^3 má podle toho 5 k. s. Výkonnost maximální je však mnohem vyšší. U postranních ventilů činí při obsahu válce 500 cm^3 asi 12—14 k. s., při ventilech shora řízených a vyšší kompresi 22 k. s. U motorů pro zá-

*) k. s. zkratka pro koňskou sílu.

vodní chlazení se u motocyklu neujalo, ale přece se ho v ojedinelých případech používá. Před několika lety s úspěchem zavedené chlazení olejem zaniklo (motor Bradshawův).

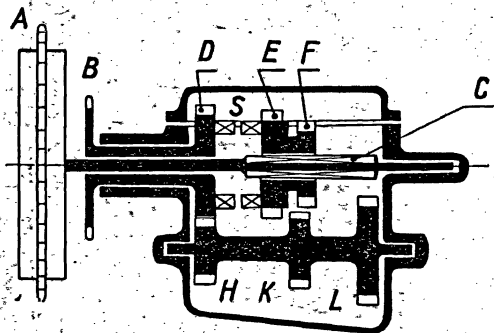
Výkonnost každého spalovacího motoru závisí na jeho točivé rychlosti, a proto musí mít každé vozidlo takovým motorem hnané proměnlivý převod na zadní osu. K tomu slouží převodová skříň, kterou mají všechny



Obr. 12. Řez převodovou skříní a spojkou motocyklu anglické konstrukce (3 rychlosti). *A* = spojka, *B*, *C* = hnací kotouče sekundárního převodu, *M* = zasouvací hřídel, *U* = páka k vypínání spojky, *T* = rameno kliky spouštěče.

dnešní motocykly; mají aspoň dva rychlostní stupně, ve většině případů však tři, často i čtyři rychlosti. Skříň má ozubená korigovaná kola, která lze posunovat na drážkovém hřídeli; přesouvání rychlostí děje se pákou, uloženou na pravé nebo levé straně nádržky. Přeměna rychlosti je možná

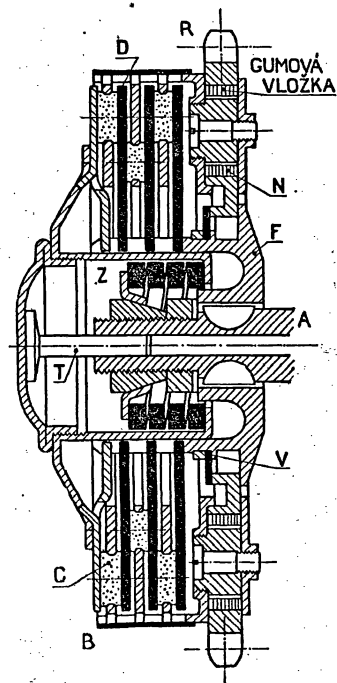
vyšší vůbec dosažené točivé rychlosti ze všech známých pístových strojů; bylo naměřeno 7000-8000 obr./min. i více, v určitém případě skoro 10000 obr./min., aniž by nastaly poruchy v mechanismu. Tyto rychlosti byly umožněny dokonalým mazáním a výhradním použitím válečkových a kuličkových ložisek. Ložisko klikového čepu má výhradně uložení na válečkách, všechny hmoty přímočárně (vratně) kývající musí být co nejlehčí, aby nevznikaly velké setrvačné síly, které by vyvolaly vibrace a namáhaly ložiska. Při 4000 otáčkách v minutě dosahují setrvačné síly takové velikosti, že se rovnají tlakům na píst při výbuchu. Velké požadavky jsou kladeny na ventily, které musí vydržet při teplotě 400 až 950° C ohromný počet nárazů na sedlo.



Obr. 11. Schema třístupňové převodové skříně se spojkou. A = spojka, B = řetězový kotouč sekundárního převodu, C = drážkovaný hřídel, D = kolo přímého záběru, S = zubová spojka, E = kolo II. rychlosti, F = kolo I. rychlosti, H, K, L = ozubená kola předlohy.

Dnes se používá skoro výhradně pístů z lehkých slitin hliníkových, magnalicových a elektronových, tedy slitin o velké vodivosti tepelné, které usnadňují chlazení a zmenšují setrvačné síly.

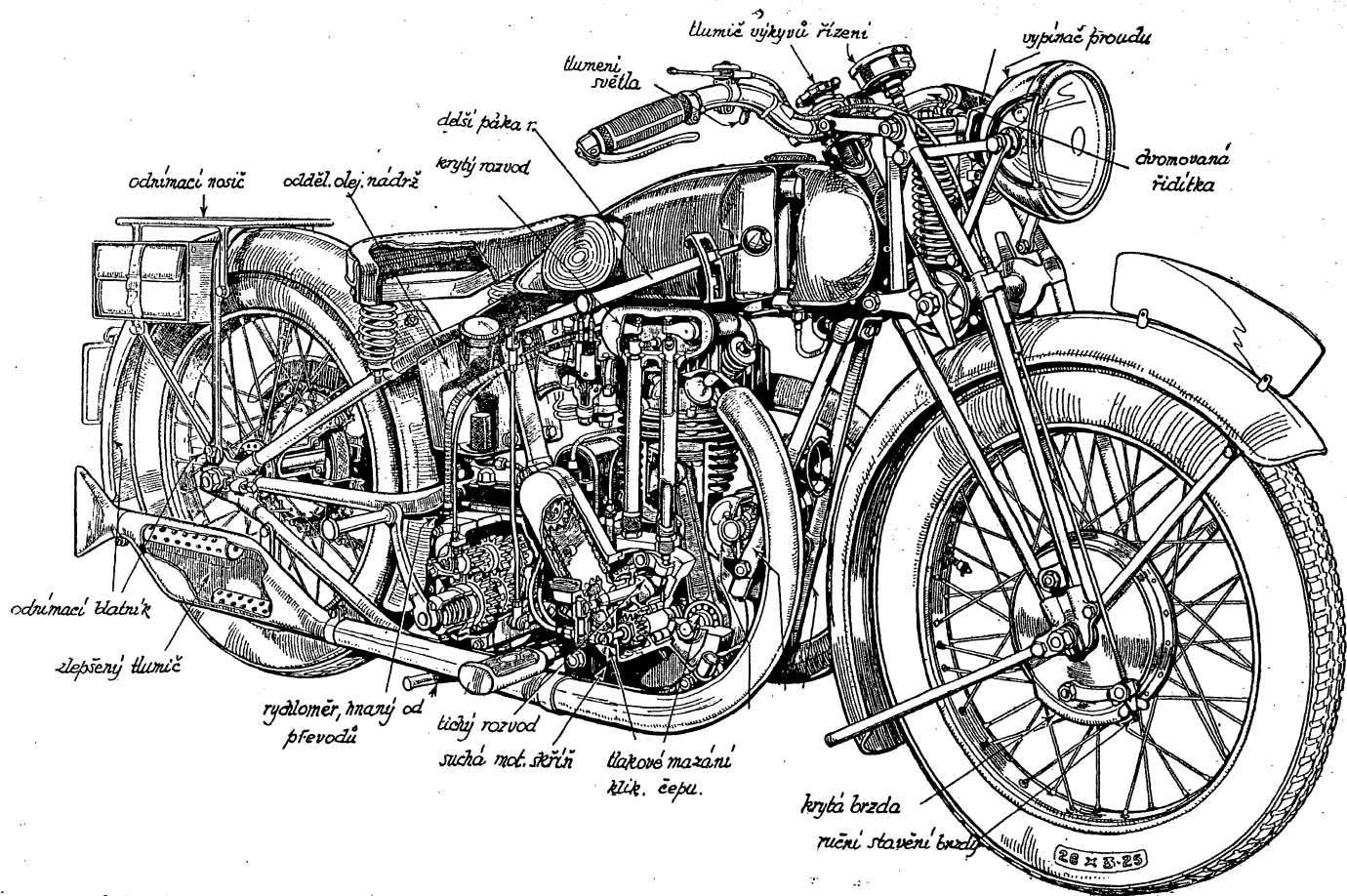
Je zajímavé, jak se dobře osvědčilo vzdušné chlazení. Při náležitém vývinu chladičích žebër dosahuje se dnes bezvadného chlazení i za okolností nejsvيزelnějších. — Proto

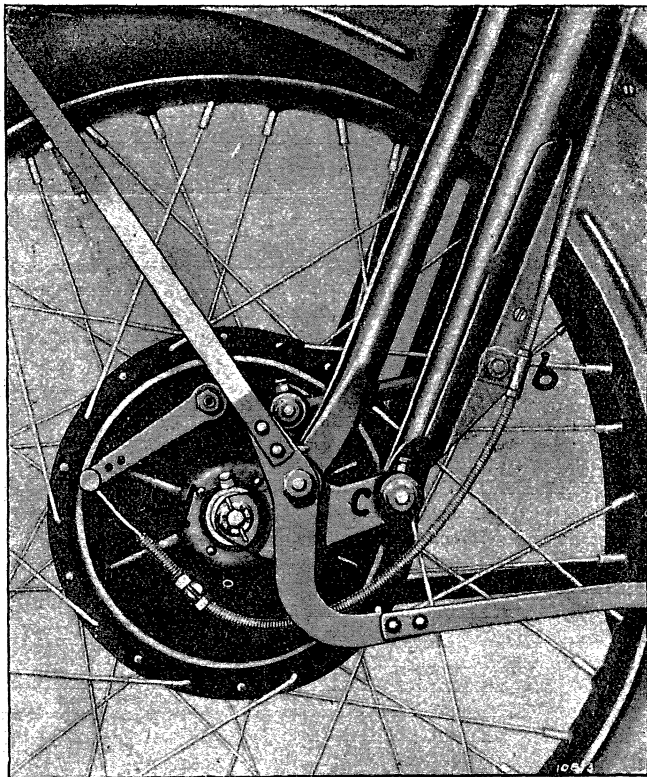


Obr. 10. Suchá spojka. A = hřídel převodové skříně, B = kryt lamel, C = třecí vložky (ferodo, korek), zasazené do vnějších lamel, D = vnitřní (ocelové) lamely, F = náboj spojky, R = řetězové hnací kolo spojky, N = gum. vložka, tlumič nárazy, Z = zpružina spojky, T = tlačítko na vypínání spojky.

vodní stroje s velkou kompresí a velkým počtem obrátek bylo dosaženo při použití lihových paliv ještě vyšších výkonností, až 35 k. s. na 500 cm³ obsahu, takže závodní motor 1000 cm³ dosahuje výkonnosti až 70 k. s., a to bez kompresoru.

Konstruktivní a dílenské zdokonalení je příčinou, že moderní motocykly jsou schopny značně vysokých rychlostí, a to i při své poměrně velké váze. Průměrná váha motocyklu s motorem 500 cm³ ve službě jest asi 170—180 kg. I cestovní stroje dosahují snadno rychlosti 100 km/hod. při udané velikosti. Při srovnání s automobilem jsou tedy značně rychlé a mají mnohem větší rychlost na stoupání. Vyžaduje tedy jejich ovládání náležitou pozornost. Spotřeba paliva činí průměrně 2·5 až 5 l na 100 km trati a je větší v rovinné trati při větších rychlostech než při jízdě do kopitého terénu a mírnější rychlosti. Nejvýhodnější spotřebu dostaneme při určité rychlosti; motory konají při tom průměrně 2000 až 3000 obrátek v minutě, u závodních strojů mnohem více. Motory závodních strojů dávají největší výkonnost při 4500 až 5500 obrátkách v minutě, naprázdno dosahují nej-

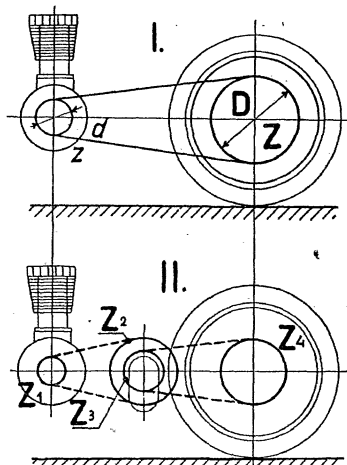




Obr. 22. Brzda předního kola motocyklu Harley-Davidson.

Brzdové doběhy rostou se čtvercem rychlosti, při dvojnásobné rychlosti jsou čtyřikrát větší, a proto věnuje se brzdám při konstrukci velká pozornost. Podle toho zastaví se stroj při rychlosti 120 km/hod. v nejlepší případě teprve na

buď v olejové lázni nebo též na sucho. Řetěz se při tom plně osvědčil, je to nejlevnější a spolehlivý prostředek pro převod



Obr. 14. Převody od motoru na zadní kolo.

I.

Přímý převod řemenem, dnes nepoužívaný, daný poměrem $D:d$ nebo $Z:z$.

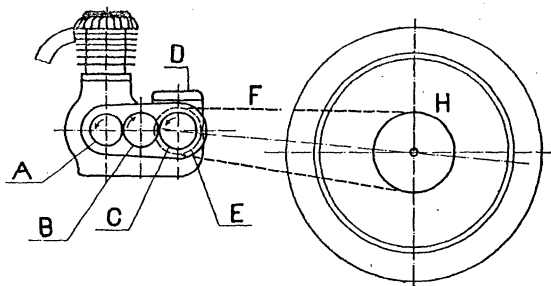
II.

Převod dvěma řetězy, dnes nejčastěji používaný (primární a sekundární). Uprostřed převodová skříní. Číslo převodu $\varphi = \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4}$. Z = počet zubů příslušného kola.

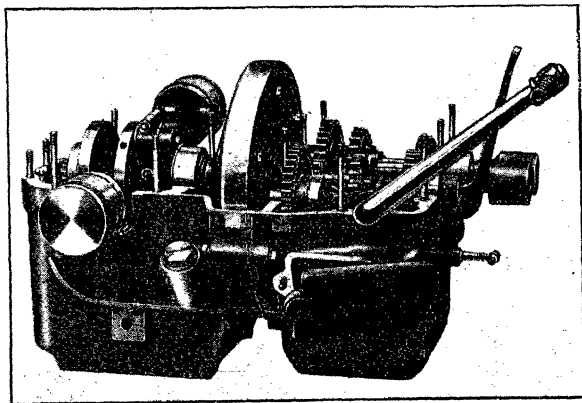
síly. Snahou moderní konstrukce je, vytvořit motor s převodovou skříní v celku, čímž vzniká t. zv. konstrukce bloková. Převod děje se pak nejčastěji ozubenými čelnými koly se šroubovými zuby (malý odklon zubů, asi 20°). Převody jsou neprodyšně uzavřeny a pohybují se v olejové lázni. Převodní skříní může také být k motoru připojena přímo, bez převodů, otočímeli osu hřídele motoru kolem svislice tak, aby ležela v rovině rámu motocyklu; primární převod děje se pak kuželovými koly.

V nejnovější době konají se úspěš. zkoušky s dvojitými řetězy o malé rozteči, které běží velmi tiše, tišeji než známý ozubený řetěz Renoldův, a mají velkou účinnost. Běžili tento řetěz v oleji, nepotřebuje ani po delší době napínání.

Poněvadž v primárním převodu mohou povstati vlivem rozmanitých okolností veliké nárazy, které zvyšují namáhání dílů a působí nepříjemně při jízdě, vkládá



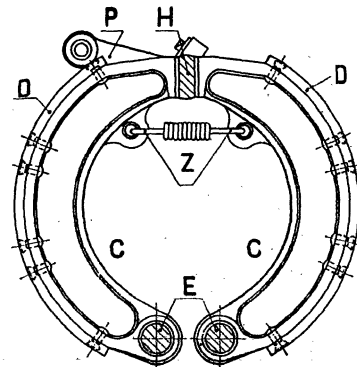
Obr. 15. Primární převod s ozubenými koly (bloková konstrukce). *A* = pastorek motoru (hnací), *B* = vložené kolo, *C* = hnací kolo spojky, *E* = řetězový pastorek sekundárního převodu, *F* = řetěz, *H* = řetězové kolo zadní osy.



Obr. 16. Motor typu „flat twin“, konstruovaný v bloku s převodovou skříní, částečně odkrytý (B. M. W.)

z třecích lamel podobně jako tlumidlo Hartfordovo. Účinek tření lze regulovati přitažením tlumidla, což se děje za jízdy rukojetí ve středu řídítek.

Na řidítkách jsou t. zv. kontroly, t. j. zařízení, kterými se ovládá stroj. Jsou tam v prvé řadě orgány pro regulaci karburátoru a zapalování. Rychlost rozjetého stroje regulujeme výhradně škrťcím zařízením v karburátoru, tedy množstvím směsi; složení směsi se udržuje samočinně stále stejné, neboť všechny moderní motocykly mají t. zv. samočinné karburátory. U některých bývá uspořádána korekční páka ke změně složení směsi v určitých mezích, ale této páky používá se hlavně při spouštění motoru. Na řidítkách bývá dále páka spojky, dekompresoru a páka brzdy, působící na přední kolo. U amerických strojů ovládá se spojka pedálem a dekompresor redukuje se na malou páku na motoru.

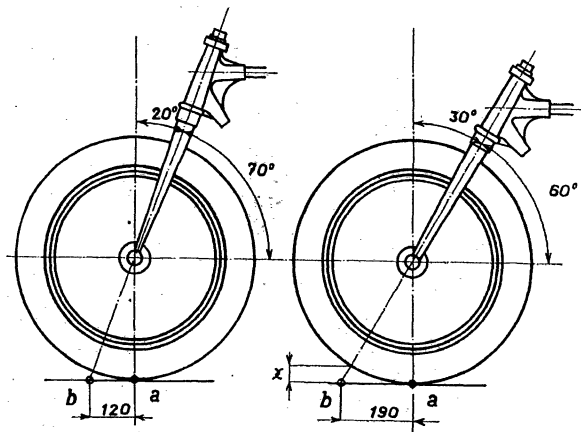


Obr. 21. Čelisti rozpínací brzdy. *C* = pravá a levá čelist brzdy, *D* = obložení čelistí z třecí hmoty *E* = klouby čelistí, *H* = palec klíče brzdy, *P* = páka klíče, *Z* = zpružina, stahující čelisti k sobě. Čelisti jsou uloženy uvnitř bubny brzdy.

Dnes mají všechny motocykly brzdy na obou kolech, neboť při výkonostech moderních motorů je to věc nevyhnutelně nutná. Brzdy jsou skoro výhradně čelistové, rozpínací, čelisti jsou obloženy třecí hmotou „ferodo“. Brzda zadního kola jest ovládána pedálem, předního pákou od řídítek, někdy také samostatným pedálem. U některých strojů vidíme brzdy kol vzájemně spojené vyrovnávacím zařízením, takže při stlačení pedálu brzdí se obě kola současně. Tyto brzdy jsou zvlášť energické a je možno jimi zastaviti stroj při rychlosti 40 km/hod. na vzdálenost 8 m.

Vypružení předního kola děje se plochými nebo šroubovými zpružinami, a aby se zabránilo otřesům, připojuje se k němu vždy tlumidlo otřesů, nejčastěji frikční, podle principu Hartfordova. V podstatě je to zavedení mechanického tření do pohybu; tím přivodí se velmi brzo utlumení výkyvu.

Rovněž řízení musí býti tlumeno, zejména u rychlých sportovních strojů. Při rychlejší jízdě a při špatnějších silnicích můžeme totiž pozorovati kývání řidítek (kola) na obě strany, a toto kývání se může samočinně zvětšiti tak,

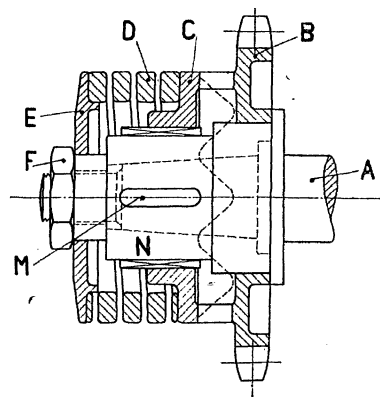


Obr. 20. Úhel řízení a t. zv. „stopa“. $b - a$ = stopa.

že je tím řízení a stabilita stroje ohrožena. Doba kyvu jest asi $\frac{1}{2}$ až $\frac{1}{6}$ vteřiny. Stane-li se toto kývání v zatáčce a zvětší-li se přes jistou míru, vede určitě k pádu, ale může mít tento důsledek i na rovině. Zjev tento je znám pod anglickým názvem „speed wobble“ hlavně závodníkům. Zjistilo se, že kývání má svou kritickou rychlost, která souvisí do značné míry s rychlostí stroje. Proto musí býti řízení u velmi rychlých strojů tak řešeno, aby kritický stav děl se při nízkých rychlostech. Tlumení těchto výkyvů děje se frikčním tlumidlem Andreovým, které je složeno

se do něho často t. zv. tlumidlo nárazů (shockabsorber) Hnací kolo motoru nebo hnací kolo spojky nespojí se totiž s hřídelem pevně, nýbrž pružně. Některá z těchto tlumidel jsou tak zařízení, že dovolí i mnohonásobné přetočení nebo přeskokují, když se motor z nějaké příčiny zablokuje. Tím zabrání se poškození motoru nebo se zamezí nebezpečný smyk.

Sekundární převod děje se obyčejně válečkovým řetězem o větší rozteči ($\frac{5}{8}$ ”). Tento řetěz má poměrně malou

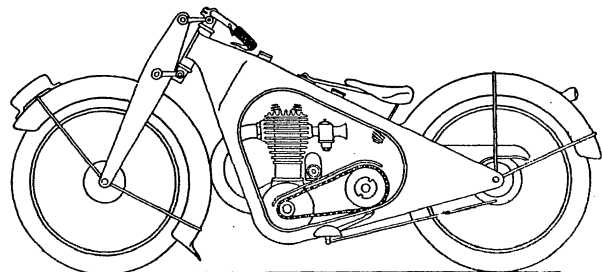


Obr. 17. Tlumidlo nárazů v primárním převodu. A = hřídel motoru, B = řetězový pastorek (bez klínu), C = tlačítko s vlnitým okrajem, zapadající do pastorku B a unášené klíny M , D = zpružina, E = opěra zpružiny, F = matka. Při nárazech v řetězu pokluzují po sobě po vlnité ploše díly C a B .

obvodovou rychlost, běží ve většině případů v prachu a blátě, a proto jeho trvanlivost je poměrně malá. Jeho zakrytí a uložení do olejové lázně lze provést dosti obtížně. Proto v novější době vidíme snahy, nahradit tento řetěz hřídelem s pružnými klouby, tak jako u převodu kardanem; na zadní ose je větší kuželové kolo obyčejně se šroubovými zuby, frézovanými na spec. strojích „Gleason“. Jindy nahrazují se kuželová kola soukolím šroubovým. Obě soukolí musí běžeti v oleji.

Velké nároky jsou kladeny na rám motoru a cyklu. Poněvadž je konstruktér omezen vahou, musí vytvořiti rám pevný, lehký, ale i pokud možno nepružný, neboť se ukázalo, že pružnost rámu může mít nepříznivý vliv na řízení. Nejčastěji je rám trubkový, zhotovený ze speciálních ocelových jakostních trubek, přesně za studena tažených. Tyto trubky mají hladké stěny (vně i uvnitř), mají velmi přesně

dodržené průměry. Spojení děje se spojkami (fittings), zhotovenými obyčejně z ocelových výkovků, v méně důležitých případech z temperované litiny. Velkou nevýhodou je nutnost spájení těchto dílů mosazí. Tím se zhoršuje jakost materiálu trubek, zavádí se do celé soustavy napětí, a rámy se musí vždy dodatečně rovnati. Aby se výroba tomu vyhnula, hledí se nahraditi spájení šroubováním z dílů, nebo se jednotlivé díly rámu nahrazují plechovými lisovanými nosníky nebo lisovanými zápusťkovými výkovky. Zvlášť výhodná je konstrukce s t. zv. ocelovou páteří, kde hlava rámu tvoří celek s horní částí, neboť má tvar lisovaného výkovku; ostatní díly jsou k tomuto výkovku přišroubovány. Německé to-



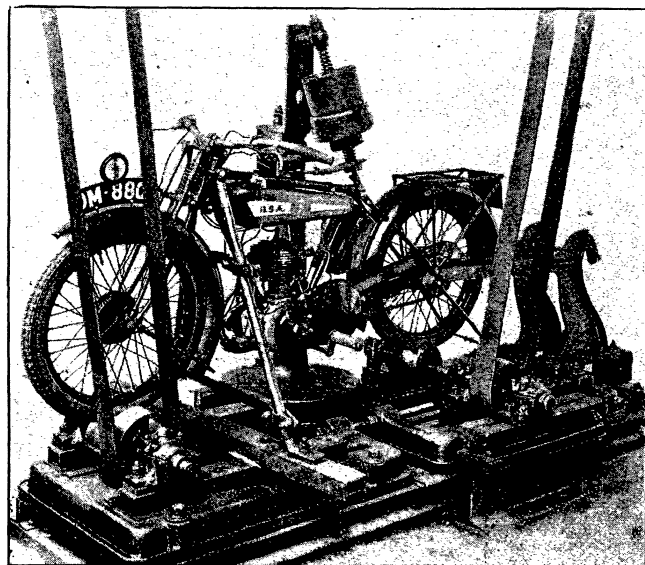
Obr. 18. Motocykl s plechovým lisovaným rámem (belgický La Mondiale).

várny používají často rámy, složených z plechových nosníků, jež jsou lisovány podobně jako nosníky automobilů; jednotlivé části jsou k sobě autogenně přivařeny.

Rámová hlava má řízení, spojené s přední vidlicí, do níž je zachyceno přední kolo. Vidlice musí mít náležité pružení, musí být pevná a lehká. Nahoře jsou k ní připojena řídítka. Konstrukce přední vidlice je dvojitá: 1. anglická, kde tvoří nosník vidlice tuhou soustavu, zavěšenou na vahadlech na ose řízení; 2. americká, která má hlavní tuhou vidlici nosnou a k ní vahadlem připojené kolo, připojené na vypružovací soustavu. Při úpravě vypružení musí být snahou dosažení pokud možno malé váhy nevypružené

hmoty. Proto jsou americké vidlice výhodnější, ale i u anglických vidlic dosahuje se dobrých výsledků.

Osa řízení je skloněna a svírá s půdou určitý úhel, který musí být vhodně volen. Je-li příliš malý, činí řízení při větších rychlostech na rovině obtížné, je-li veliký, ztěžuje



Obr. 19. Stroj na zkoušení rámy motocyklů v továrně „B. S. A.“ v Anglii. Motocykl spočívá oběma koly na otáčejících se palcích, takže je silnými nárazy vyhazován do výše. Rám je zatížen závažím.

se řízení v zatáčkách. Další důležitá hodnota je t. zv. stopa. Je to vzdálenost mezi dotykovým bodem kola s půdou a průsečíkem prodloužené osy řízení s půdou. Velikost stopy bývá 25 až 80 mm; volba řídí se mnoha okolnostmi a bývá spojena vždy s volbou úhlu řízení.

Inž. EM. ČERMÁK:

MOTOCYKL

V tisku:

Prof. Ing. Emil Čermák

MOTOCYKLOVÝ SPORT.

Příloha

k „Rozhledům matematicko-přírodovědeckým“.

Ročník 12-1932/33.

ných strojů, a výrobou zabývá se tam asi 80 továren, z nichž některé jsou největšími strojníckými a hutnickými podniky vůbec, jako na př. „B. S. A.“ (Birmingham Small Arms Co), která zaměstnává 35000 lidí. Poměrně nejméně továren má Amerika, ale jsou to podniky, dodávající do celého světa. Ve Francii zmohl se motocykl v posledních čtyřech letech k netušenému rozmachu; jsou tam továrny, jako na př. známá továrna na letecké motory „Gnome Rhône“, které dodávají sta strojů týdně. Rovněž i v Německu, kde se výrobou zabývají proslulé továrny „B. M. W.“ (továrna známých leteckých motorů) a velká strojírna „Deutsche Werke“, jejíž stroje „D—Rad“ jsou známy i u nás.

Motocykl patří k nejrychlejším vozidlům vůbec, jak nás o tom přesvědčují zajímavé zkoušky ve Francii a Německu. Poslední rekordní jízda byla pořádána v Německu strojem továrny „B. M. W.“ a jezdec Henne dosáhl se strojem o obsahu tolika 750 cm³ rychlosti asi 216 km/hod. Motor měl výkonnost asi 70 koní a byl k němu připojen kompresor, takže plnění válce dělo se pod tlakem. Nyní staví se podobný pokusný stroj v Anglii a jím doufají Angličané výkon Němců překonati.

tlumiče ze svévolí, a pak ovšem působí výfuk takového rychloběžného motoru veliký hluk. Chybu je však nutno hledati u dopravních úřadů, které přestupky proti dopravním nařízením trestají mírně nebo jich vůbec nestihají. Ve skutečnosti běží moderní motocykl tak tiše, jako moderní automobil.

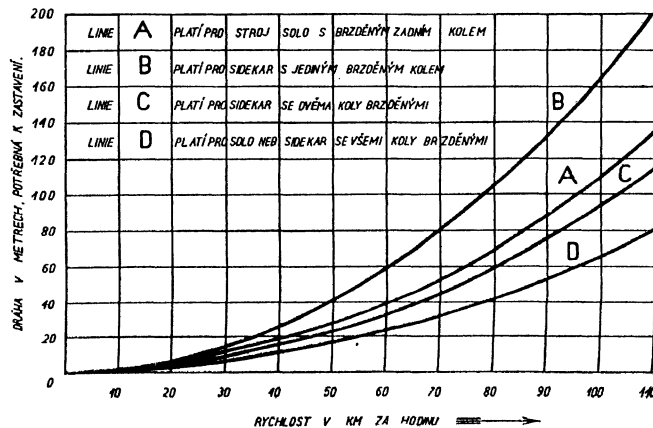
Největší oblibě těší se dnes stroje jednoválcové, jednak pro svou jednoduchost a poměrnou lehkost, jednak i proto, že vynikají poměrně značnou specifikou výkonnosti. Americké stroje jsou většinou dvou nebo čtyřválcové, anglické jednoválcové. Z dvouválcových motorů používá se buď typů s válci protilehlými, t. j. postavenými proti sobě na 180°, nebo osvědčeného motoru tvaru V. U některých dvojtaktních strojů jsou oba válce rovnoběžně vedle sebe. Tříválcových strojů se nepoužívá. Nejdokonalejší řadový typ čtyřválcový, propagovaný moderními konstruktéry, byl nejvíce vyvinut Amerikou, která tyto stroje dodává běžně ve značném množství pro potřebu policie. Naprosto uspokojivě není však otázka čtyřválcového motoru dosud rozřešena, vadí hlavně poměrně vysoká výrobní cena, někdy i poměrně vysoká váha, přesahující často 200 kg. Pro sport a cestování pro jednoho jezdce stačí úplně velikost motoru 250 cm³, ale přesto dává se přednost universálnějšímu stroji o obsahu válce 500 cm³, který utáhne lehce i přívěsný vozík čili sidecar. Pro přívěsný vozík do těžkého terénu volí se všeobecně stroje silnější, 750 až 1000 cm³, v Americe až 1200 cm³. Americké stroje mají poměrně veliké obsahy, ale nižší komprese, takže běží pružněji.

K dnešnímu stavu dopracovali se konstruktéři hlavně zkušenostmi ze závodů na dlouhých tratích. Nejvýznamnější zkouškou jsou slavné závody o cenu „Tourist Trophy“ na ostrově Manu v Anglii, kde jedou většinou tovární jezdci na trati 300–350 km dlouhé. K závodu se staví speciální stroje, a podle získaných zkušeností pracuje se na modelech pro příští rok.

V posledních letech rozšířilo se používání motocyklu netušenou měrou, a to nejen pro sportovní turistiku, ale i pro vozbu užitkovou. Nejlépe je to viděti ve statistice k nám dovezených cizích strojů, která udává roční číselní přes 6000 strojů. Jako je Francie zemí automobilismu, jest Anglie zemí motocyklismu. V Anglii je přes 300000 zapsa-

72 m, a poněvadž mnohé z běžných strojů velikosti 500 cm³ jsou selhpný těchto rychlostí, je viděti, že brzdy hrají při jízdě s motocyklem velmi důležitou úlohu. U běžných strojů, při nichž nejsou brzdy v nejlepšímu stavu, bývají doběhy až dvojnásobné.

Palivo dodává se karburátoru z nádrčky nad motorem. Tyto nádrčky obsahují dnes jen benzin; dříve mívaly oddělení pro olej, ale od doby, kdy se používá oběhového mazání s t. zv. suchou motorovou skříní, dává se olejová nádrčka zvlášť. Sui tomto způsobu mazání má motor dvě olejová

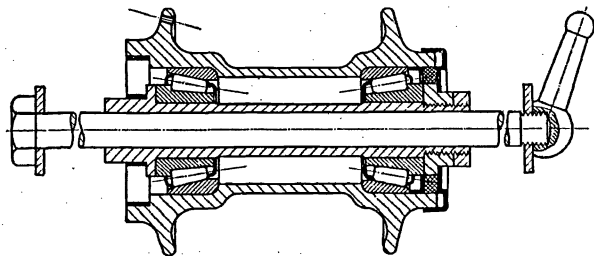


Obr. 23. Souvislost mezi rychlostí motocyklu a drahou při brzdění (t. zv. doběhem).

čerpadla; jedním z nich se olej tlačí do motoru, hlavně do klikového čepu, rozvodu, odstrikuje pak na píst a válec, hromadí se dole v klikové skříní a je druhým čerpadlem odsáván zpět do nádrčky pro náležitou filtraci. Poněvadž je kliková skříní stále vyprazdňována, můžeme do motoru zaváděti daleko více oleje než při mazání splachovacím. Odsávací čerpadlo je totiž výkonnější než čerpadlo priváděcí. Je zajímavé, že klikové ložisko, ačkoliv je válečkové a zdůlívě by nepotřebovalo mnoho mazání, musí býti přesto

mazáno velmi vydatně. Odstředivou silou odstříká se totiž z něho olej tak energicky, že je toto ložisko v krátkém čase úplně suché.

Běžná kola jsou vytvořena z náboje s válečkovými ložisky a z ocelové plechové obruče (ráfku), vzájemně spojených natiatými dráty z niklové oceli. Aby bylo možno vůli ložisek lépe regulovati, používá se ložisek stavitelných nebo kuželkových ložisek „Timken“. Pneumatiky, kterých se dnes upotřebí, jsou většinou nízkotlakové (balonové) s drátem, zapuštěným do okrajů pláště. Obruč má výstředné prohloubení, do něhož se zapustí při navlékání okraj pláště pneumatiky. Tento způsob má výhodu, že při prasknutí



Obr. 24. Řez nábojem předního kola motocyklu se stavěcími kuželkovými ložisky „Timken“.

duše nemůže pneumatika s obruče spadnouti a tím se za-
mezí nebezpečné zablokování kola.

Všechny stroje mají dnes úplnou elektrickou výbavu, skládající se z dynama, akumulátorové baterie, hlavního reflektoru se zatemňovacím zařízením, elektrické houkačky a j. V nejnovější době jeví se snaha odstraniti magnetku a nahraditi ji přerušovačkou s indukční cívkou. Je to systém používaný hlavně u amerických automobilů. Jeho výhodou je snadné spouštění motoru, intenzivní jiskra a nízká cena. Toto zařízení mají motocykly americké továrny Harley-Davidson, z našich domácích stroje „Praga“ a továrny V. Michl ve Slaném.

Stroje se dnes opatřují skoro všechny tachometrem, který ukazuje okamžitou jízdní rychlost a počet projetých

kilometrů; bývá poháněn od běžných kol nebo přímo z převodové skříně.

Dnešní snahou továren na motocykly je postavit stroj nejen výkonný, ale i trvanlivý a tiše běžící. Výkonnost dnešních strojů je taková, že poskytuje vlastně velikou rezervu hnačí síly. I trvanlivosti bylo dosaženo v dostatečné míře; některé starší stroje mají ujetu až 200000 km. Bezhluchost běhu vztahuje se ke dvěma bodům: hledí se do



Obr. 25. Kontrola součástek v anglické továrně na motocykly „Triumph“. Kontroluje se nejen správnost předepsaných měř a tolerancí, ale i tvrdost a předepsané vlastnosti materiálu.

sáhnouti bezhluchosti mechanismu a bezhluchosti výfuku. V poslední době hromadí se mnoho stížností na hluk, způsobovaný motocykly ve městech. Tlumení výfuku u moderních motocyklů je však ve skutečnosti bezvadné, ale jezdci se domnívají, že tlumič působí protitlak a ztrátu výkonnosti, a proto jej často odmontují. Mnohdy se nepoužívá