

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Automobil. [II.] Příloha k Rozhledům matematicko-přírodovědeckým.
Ročník 14, 1934/35

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 64 (1935), No. Příloha, P17--P32

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122088>

Terms of use:

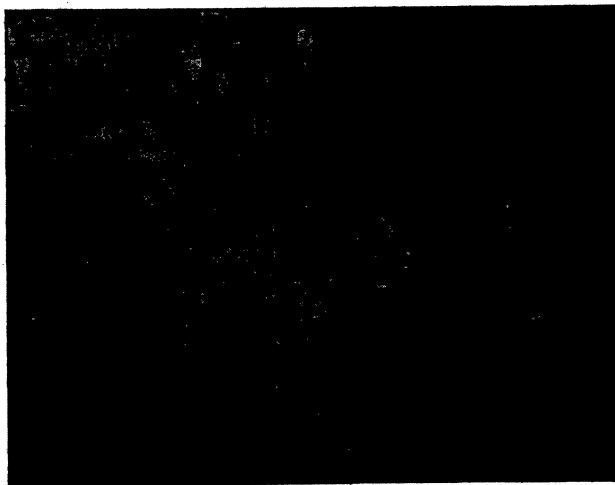
© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1935

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>

jednoduchosti a snadnější obsluhy převodové skříně. Mnoholamelové spojky mají serii lamel vnitřních, spojených s drážkovaným hřídelem, a mezi nimi vystřídanou řadu lamel vnějších, spojených s objímkou. Při stlačení vzniká mezi lamelami takové tření, že při poměrně malé tlaku lze přenášeti značné krouticí momenty. Dříve používané lamely byly ocelové (kalené) nebo liti-



Obr. 26. Pohled na převodovou skřín, přímo spojenou s motorem, a mechanismus podtlakové servobrzdý „Dewandre“ na osobním voze „Škoda 860“.

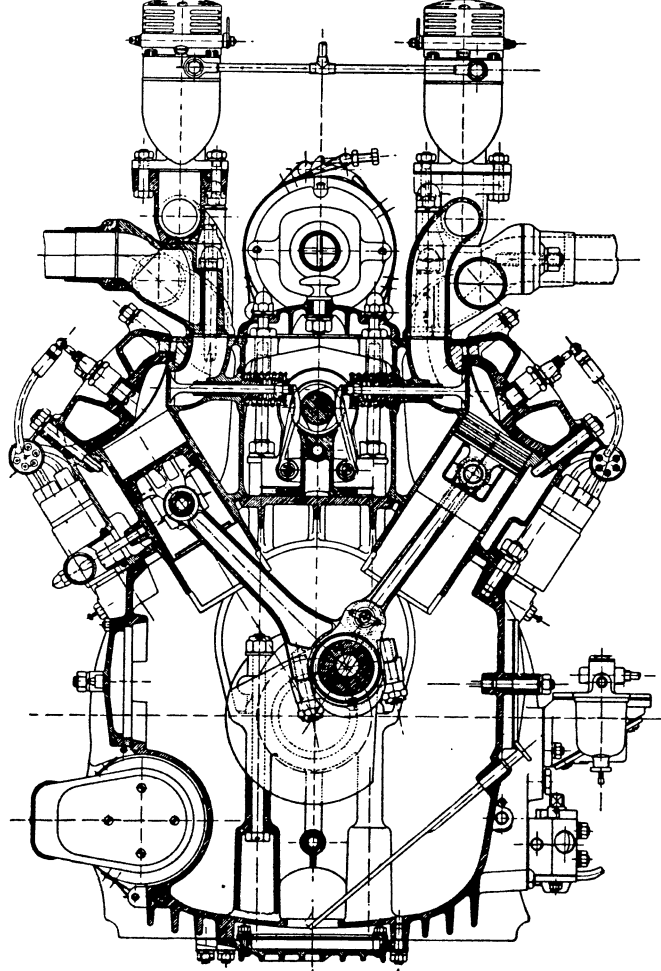
nové, ponořené v olejové lázni, dnes upotřebí se skoro výhradně zvláštního třecího materiálu (ferodo, raybestos), který má veliký součinitel tření a vydrží i vyšší teploty. Spojka vypíná se tlakem na pedál spojky, uložený tak, aby jej obsluhovala levá noha řidičova.

trvačné kmitající síly zachytíme nejlépe tím, že proti nim zavádíme jiné pohybujeící se hmoty s opačným směrem pohybu, které vyvozují druhotné síly téže velikosti. Obyčejně děje se to tak, že k tomu upotřebíme protiběžných pístů vlastních. Na př. u čtyřválcového motoru: jdou-li krajní písty dolů, jdou vnitřní dva písty vzhůru, každá skupina vyvozuje setrvačné síly, které jdou proti sobě a tedy se ruší. Toto vyvážení však není úplné, protože tyto síly nemají stejnou velikost; je to důsledek konečné délky ojnice. Protizávažím na klikovém hřídeli lze tyto síly jen částečně a nedokonale vyvážit. Z toho je viděti, že k dosažení nejlepšího vyvážení je nutné, aby váha kmitajících hmot byla co nejmenší. Proto dělají se ojnice a pístitní čepy co nejlehčí, rovněž písty musí býti pokud možno lehké (hliník). Mnohoválcové motory lze mnohem lépe vyvážit, poněvadž při dané velikosti motoru mají malé písty a lehké ojnice.

Při každém výbuchu vznikají ve válci náhle síly, které se podle fyzikálních zákonů projevují i na venek, dávajíce podnět k t. zv. dynamickým otřesům. Ty mohou nabýti značné velikosti a u běžných motorů nelze je dobře zachytiti. Jejich vznik má podobný princip, jaký se projevuje na př. při zpětném odrazu při výstřelu z pušky. Kompensace byla by možna toliko při současném výbuchu ve skupině protilehlých válců, jejichž písty by působily na dva hřídele, otáčející se proti sobě. Všechny otřesy motoru jsou zvláště nápadné při určitých obrátkách stroje, t. zv. kritických. Největší otřesy vznikají při poměrně malých rychlostech, objevují se v harmonické podobě, ale v menších amplitudách. Od dobrého vyvážení závisí nejen trvanlivost stroje, ale i příjemnost jízdy, a proto se u moderních automobilů věnuje vyvážení veliká péče. Zejména otáčivé hmoty se pečlivě vyvažují, většinou na samočinných vyvažovacích strojích (Gisholt).

Každý automobilní motor má setrvačnik, který

Obr. 22. Podélný řez dvanáctiválcovým motorem „Tatra“ pro osobní vozy. Vlevo nahoře pohon ventilátoru a generátoru dupleksním řetězem; naznačeno samočinné napínání řetězu.



možné dosáhnouti vysokého počtu obrátek. Největšího úspěchu mají konstrukce německé továrny „Deutz“ a „M. A. N.“, pak motor „Acro-Bosch“ a dvojtaktní motor soustavy Junkersovy. Velikou výhodou naftových motorů je poměrně značná bezpečnost od ohně, neboť zápalný bod motorové nafty je vysoko.

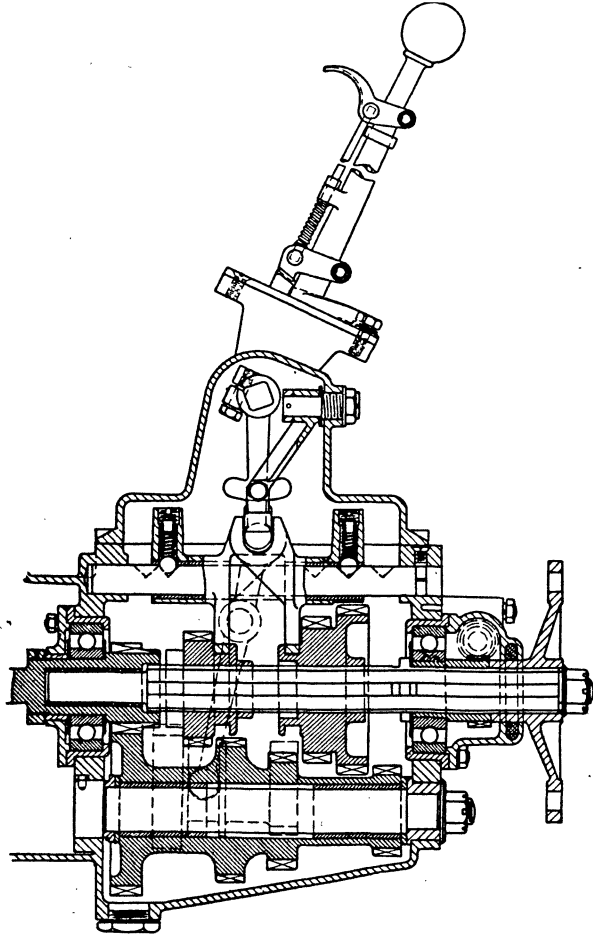
Má-li se dosíci u automobilního motoru nejvyšších výkonností, používáme plnění válců pod tlakem (kompresorové motory). Přitom tlačí se směs do válců kompresory na nízký tlak (dmychadly, obyčejně rotačními). Tím se buď doplňuje úbytek obsahu, vznikající zředováním směsi při velkých rychlostech pístů, nebo se jde přes tuto mez, takže počáteční kompresní tlak je vyšší než atmosférický. Motorů s kompresory používá se ojedinelé u vozů sportovních (Mercedes) nebo závodních k dosažení velkých rychlostí (Bugatti).

Výkonnost motoru nelze předem přesně vypočítati. T. zv. výkonost daňová je výsledek výpočtu podle určitého, v každém státu jiného vzorce; podle něho se platí daň z vozidla. Ceníky továren uvádějí hlavně výkonost brzdovou, t. j. ve skutečnosti nejvýše dosažitelnou, zjištěnou na brzdící stanici. Proto se uvádí výkonost pravidelně zlomkem, jehož číselník značí výkonost daňovou, jmenovatel výkonost brzdovou, na příklad 15/70 HP. U motorů s kompresorem používá se zlomku potrojného, kde třetí údaj značí výkonost s kompresorem, na př. 20/100/140 HP.

Jak bylo již uvedeno, používáme dnes výhradně motorů pístových. Konstrukce spalovací turbíny nedostala se dosud přes stadia pokusná, a tím menší je naděje, že by se v dohledné době ujala. Také teoretické podklady ukazují na její určité nevýhody. U dnešních pístových motorů jsou velmi vysoké střední rychlosti pístu, až 30 m/vt. i více (u závodních motorů).

Spojka.

Upotřebí se výhradně lamelové spojky (lamela = třecí kotouč) s jednou nebo s větším počtem lamel. Velmi jest oblíbená jednodesková spojka, která má výhodu



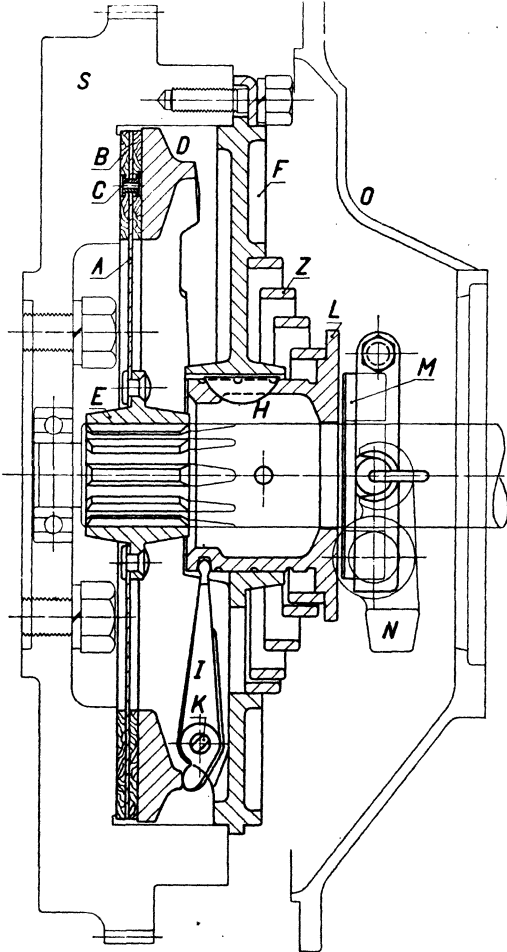
Obr. 25. Převodová čtyřstupňová skřín s kulisovým zasouváním; pro přímé připojení na motor.

reguluje pravidelnost běhu v jedné otáčce. Při dlouhých klikových hřídelích objevuje se vzájemné pružné nakrucování jednotlivých ramen, a při určitém počtu obrátek může nastati resonance v tomto pružném kmitání, a tím vzniká obávané chvění v kroucení (torsionální vibrace). Tímto chvěním, které vzniká u dlouhých motorů, tedy hlavně šestiválcových a osmiválcových, vyvozuje se nebezpečné napětí materiálu hřídele, který se unavuje, takže mohou nastati lomy. Tomuto zjevu čelí se použitím tlumičů vibrací. Tyto vibrace způsobují také drsný běh motoru.

Spalování v automobilním motoru bylo v nové době probádáno v laboratořích; nejznámější jsou práce anglického konstruktéra H. Ricarda. Stupeň tepelné účinnosti závisí na výši komprese. U motorů, které pracují se směsí, je komprese omezena bodem zápalu směsi. Kompresi motoru vyjadřujeme t. zv. kompresním poměrem, t. j. poměrem objemů při nassátí a stlačení. U běžných motorů bývá tento poměr 4·5 až 5·5, stupňuje se u motorů sportovních vozů až na 6—7 a vrcholí u závodních motorů hodnotou 8—12. Přitom velmi rychle rostou tlaky při výbuchu, takže motorům s vysokou kompresí je třeba věnovati velikou péči. Čím větší je komprese, tím náchylnější je motor při používání určitých druhů paliv k detonaci. Detonace vyzvují v motoru ostré kovové zvuky následkem velmi rychlých explozí, zavíňených tlakovou vlnou při počátku spalování. Některá paliva jsou zvlášt' náchylná k detonacím (těžký benzin), jiná působí antidetonačně, na př. benzol, líh. U motorů závodních vozů upotřebí se proto antidetonačních paliv (dynalkolu, metylalkoholu, benzolové směsi, etylu a různých přísad, jako ferrokarbonylu).

Spalování v motoru je lepší, když má směs v okamžiku zážehu takový pohyb, aby se plamen rychle roz-

Obr. 23. Řez dvanáctiválcovým motorem „Tatra“ pro osobní vozy. Úhel válců 60°. Oddělené hlavy válců tvoří turbulentní spalovací prostory. Rozvodový hřídel je v ose motoru mezi oběma řadami válců. Nahoře na ssacím potrubí dva karburátory „Zenith“ typu „down-draught“ (invertní).



Obr. 24. Jednodesková (třecí) spojka „Borg & Beck“

vedl, t. j. když má t. zv. turbulenci. Proto je snahou moderního konstruktéra sestrojiti turbulentního spalovacího prostoru. Velkým pokrokem je známá turbulentní hlava válce podle Ricarda, kterou je dnes opatřena většina moderních vozů.

Kvalifikace automobilního motoru je dána t. zv. charakteristikou motoru, t. j. křivkou, která udává souvislost výkonnosti a počtu obrátek. Tato křivka je podobna parabole a má vrcholný (t. zv. kulminační) bod. Do diagramu zakresluje se ještě křivka točivého momentu a spotřeba paliva v gr na koně a hodinu.

Spouštění motoru děje se dnes výhradně elektrickými spouštěči. Je to malý, obyčejně čtyřpólový seriový elektromotor (startér), který se připojuje kontaktem relé na akumulátorovou baterii (knoflík na přístrojové desce) a snadno roztočí i nejsilnější motor. Jinak (při selhání) spouští se motor ručně roztáčecí klikou.

Určité nevýhody benzínu a poměrně vysoká cena jeho daly popud ke konstrukci automobilního motoru naftového. V tomto oboru počalo se pracovati teprve před několika lety a přes velké obtíže podařilo se dosáhnouti určitých úspěchů. Zatím jsou tyto motory jen u nákladních aut. Pracují podle původního Dieselaova principu, t. j. s kompresí čistého vzduchu, stlačeného značně vysoko. Do takto ohřátého vzduchu vstříkuje se jemně rozprášená nafta a vysokou teplotou, získanou kompresí, se odpařuje, zplyňuje a zapaluje. Rozprášení děje se ve vstříkovém ventilu tlakovými čerpadly. Na rozprášení, odpaření, zplynění a spálení nafty zbývá jen velmi krátký okamžik, a to je právě největší obtíž při těchto strojích, neboť není za dnešního stavu konstrukce

A = plechová deska; *B* = třecí obklad z feroda; *C* = upevňovací nýty třecího obkladu; *D* = tlačítko třecí desky; *E* = náboj třecí desky; *F* = víko spojky; *H* = vysouvací náboj; *I* = vysouvací páčky, které přitlačují tlačítko; *K* = čepy vysouvacích páček; *L* = okraj vysouvacího náboje, o nějž se opírá zpružina; *M* = vysouvací kroužek; *N* = hlavní vysouvací páka, uložená na pedálovém hřídeli.

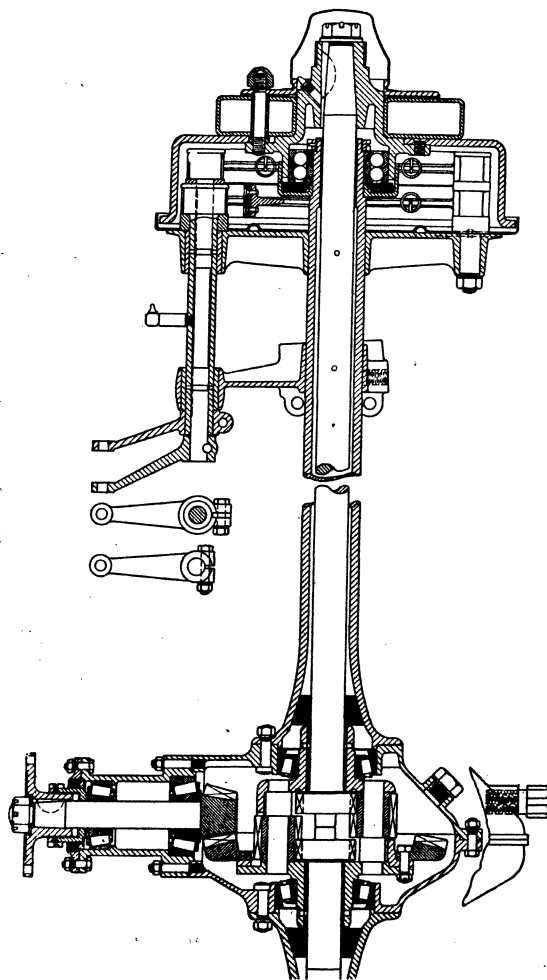
buď táhly nebo v nové době podle amerického způsobu Lockheadova tlakem kapaliny v trubkách. Pedál působí pak na píst ve válci, vyvozuje hydraulický statický tlak, který se přenáší pevnými i poddajnými trubkami do brzdových suportů, kde v malých válčcích působí na písty, které rozevírají čelisti. Takto je možno úplně vyrovnaně brzditi současně všechna kola; toto zařízení je známo pod jménem brzdy hydraulické.

U velkých silných automobilů osobních i nákladních nestačí síla nohy nebo ruky k vyvození potřebného tlaku na brzdu (zvláště nyní, kdy jezdí i dámy), a příslušný převod brzdy nelze provésti pro nedostatečnost zdvihu. Proto byly zavedeny samočinně se přitahující brzdy, t. zv. servobrzd, kde se pomocným zařízením (servomechanismem) přitahují čelisti velikou silou. Nejjednodušším zařízením toho druhu jsou samočinně se přitahující čelisti, kde je použito jedné krátké čelisti k tomu, aby při jejím přitažení vzniklá síla utahovala druhou, hlavní čelist brzdící (Perrot). Tyto samovzpěrné čelistové brzdy musí býti řešeny tak, aby brzdily v obou směrech jízdy. Konstrukci takových čelistí je dnes řada.

V praxi používá se několika soustav t. zv. „servobrzd“, t. j. brzd se zesíleným účinkem. Soustava „Dewandre“ upotřebí podtlaku, který vzniká v ssacím potrubí motoru, k vyvození tlaku ve zvláštním válci dosti velkého průměru, jehož píst pohybuje brzdovými táhly. Jiná soustava používá tlakového oleje: k dosažení tlaku upotřebí se buď samostatného tlakového čerpadla, nebo se použije zvětšeného tlakového čerpadla oleje při oběhovém mazání motoru (Praga). Brzdám nutno věnovat největší péči, neboť na jejich činnosti závisí bezpečnost posádky vozu. Poněvadž se obložení čelistí časem opotřebuje, musí býti postaráno o snadno přístupné regulační ústrojí brzd.

Doplňkové zařízení chássis.

Při pružení vozu jízdu na nerovném terénu dostává se hmota vozu do kyvu, a nevypružené díly přední a zadní osy jsou vysazeny otřesům, které se přenášejí do celého vozu, mohou míti vliv na řízení a činí jízdu



Obr. 27. Řez jednoduchou zadní osou osobního vozu. Diferenciál je z čelních kol.

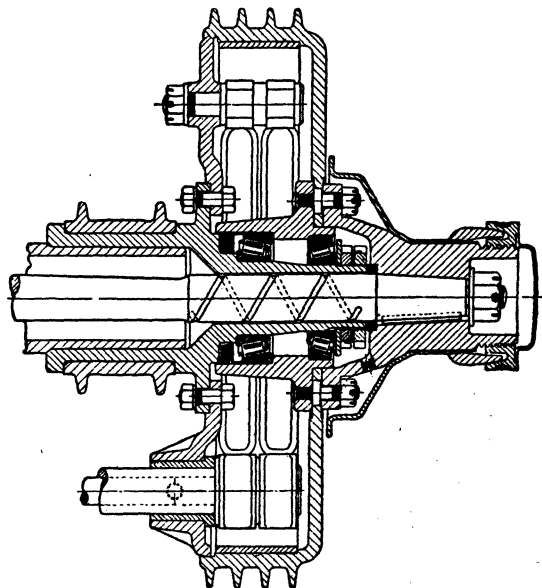
Převodová skříň.

Výkonnost dnešních pístových automobilních motorů je závislá na počtu obrátek motoru. Z toho plyne, že tyto motory nejsou právě ideálem trakčního motoru, neboť při jízdě do kopce bez převodů musely by býti velmi silné. Aby bylo možno výkonnosti motorů využítí, musí býti při určitém terénu zařazen motor a zadní osu jistý převod. Poněvadž plynulá změna převodu je těžko proveditelná, používá se dnes výhradně převodových skříní o třech až čtyřech rychlostních stupních. Současně vkládá se do převodové skříně vložené kolo zpětné rychlosti, které přichází mezi kola I. rychlosti, takže dnešní automobily mají při běhu zpět týž převod jako při první rychlosti.

Převody mění se zasouváním ozubených kol do záběru, což se provádí zasunovací pákou (rychlostní), obsluhovanou levou nebo pravou rukou. Při zasouvání musí býti předem vypnuta spojka; přehození rychlosti děje se po přibližné synchronisaci ozubených kol, k čemuž je třeba jistého cviku. Ozubená kola musí snášeti vysoké namáhání, proto jsou provedena ze speciální kalené oceli; skříň je naplněna olejem. U některých značek používá se nyní čtyř běhů s třetí rychlostí na předloze a s vnitřním ozubením, takže se dosáhne na třetí rychlosti tichého běhu a přiměřeného převodu. U některých nákladních automobilů upotřebí se kromě převodové skříně ještě předlohy, takže takový vůz má 6 až 8 rychlostí.

Až dosud nepodařilo se nahraditi převodovou skříň s ozubenými koly jiným převodem plynulým, ačkoliv se v tomto oboru objevila řada patentů a mnohá z pokusných zařízení pracovala dobře. To se týká hlavně hydraulických převodů, složených z hydrogenerátoru a tlakového motoru. Ani elektrické převody s generátorem, přímo spojeným s automobilním motorem, a s elektromotory, hnanými takto vyvozeným proudem, neposkytují očekávaných výhod a uplatňují se jen ve výjimečných případech. Pro svou jednoduchost zůstane převod s ozubenými koly asi dlouho hlavním řešením.

raybestos), která má veliký součinitel tření a vydrží dosti vysokou teplotu. Čelisti jsou při brzdění rozvírány palcem velikou silou; rozpínají se uvnitř brzdového bubnu (odtud název těchto brzd: expanzní) a tím je kolo brzděno. Na čelisti působí se buď pedálem u nožní



Obr. 30. Řez brzdou a nábojem kola osobního automobilu. Ložiska náboje jsou kuželková „Timken“.

brzdy nebo ruční pákou u ruční brzdy. Kola jedné osy brzdí se vždy současně. Pedál nožní brzdy bývá obsluhován pravou nohou řidiče. Ruční páka brzdy leží vždy v blízkosti rychlostní páky zasunovací.

Převod od páky nebo pedálu k brzdám kol děje se

vzdálenostech je náprava uchopena zpružinami prostřednictvím třmenů. Otočné čepy obou kol jsou vzájemně spojeny pákami a táhly řízení, hlavně spojovací tyčí, uloženou nejčastěji vpředu za nápravou. Páky spojovací tyče nejsou rovnoběžné, svírají spolu určitý úhel, takže v zatáčce se kola postaví šikmo, ale v nestejném úhlu. Toho je třeba, má-li předek vozu projížděti zatáčkou tak, aby se kola nedřela o půdu. Každé z kol musí ležeti v rovině tečné ke křivce, kterou právě vůz projíždí. Také přední osa představuje nevypruženou hmotu, a proto musí býti její váha pokud možno malá.

Kola přední osy jsou odkloněna od svislé roviny o úhel 2—3° a roviny kol sbíhají se na předku k sobě, a to na každé straně asi o 1/4°. Tyto odklony, vzaté ze staré praxe kočárnické, jsou se zřetelem k vypuklosti silnice, snadnějšímu řízení a uklidnění běhu kol, zmenšení namáhání čepů a j. Je-li zadní osa konstruována s výkyvnými diferenciálními hřídeli, dává se zadním kolům také odklon od svislice.

Řízení automobilu.

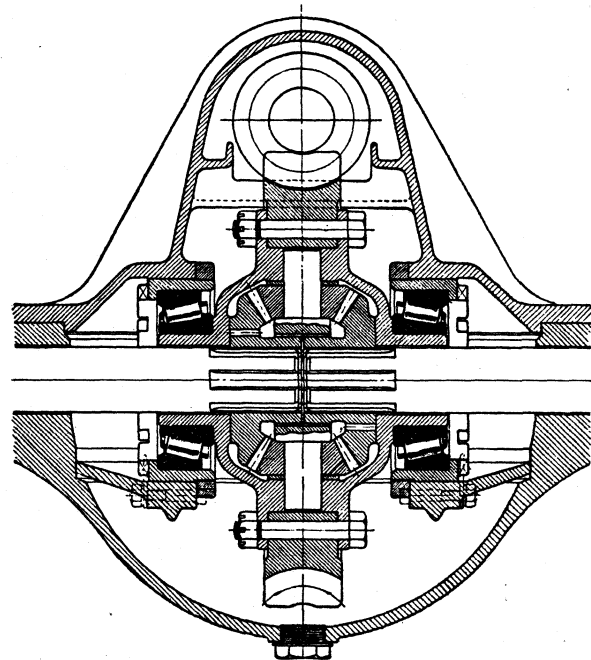
Řízení auta děje se ručním kolem (volantem), jehož hřídel (obyčejně šikmo skloněný) natáčí převodovým ústrojím ve skříní řízení a vykyvuje t. zv. hlavní páku řízení o jistý úhel. Tato páka je spojena s pákou na otočném čepu přední osy táhlem řízení; spojovací klouby musí býti kulové nebo všemi směry poddajné. Převodové ústrojí ve skříní řízení má buď matku a šroub, nebo šroubový segment a j. Jeho pohyb bývá na hranici samosvornosti, u osobních vozů hledí se při dosažení určitého převodu k tomu, aby se volant po zatočení (po zatáčce) sám vracel do střední polohy.

Brzdy.

Všechny moderní čtyřkolové automobily mají brzdy na všech čtyřech kolech; výjimku tvoří jen tu a tam některé typy nákladních aut. Každé kolo je spojeno s brzdovým bubnem, do jehož dutiny vniká brzdový suport, nesoucí brzdové čelisti segmentového tvaru. Čelisti mají na třecí ploše obklad z frikční hmoty (ferodo,

Zadní osa.

Zadní osou nazýváme skupinu zadní nápravy s koly a hnacím ústrojím. Kardanovým hřídelem převádí se pohyb od kloubu převodové skříně k hnacímu soukolí v zadní ose, které bývá nejčastěji kuželové a skládá se z velkého talířového kola a pastorku. Dnes používá se kol se šroubovými zuby a s příslušnou korekcí, aby se



Obr. 28. Řez tělesem zadní osy nákladního automobilu. Diferenciál jest uložen na kuželkových ložiskách. Převod síly šroubem a šroubovým kolem.

dosáhlo pokud možno silných zubů a tichého běhu. U nákladních aut upotřebí se dosti často šroubového kola se šroubem k dosažení tichého běhu a nízké stavby rámu.

Kola zadní osy nesedí pevně na společném hřídeli (vyjímaje jednoduché laciné automobily), jsou vzájemně spojena t. zv. diferenciálem. Toto ústrojí dovoluje projížděti zatáčkami bez napětí v hřídelích a bez pokluzování kol. Vyrovnává nestejnost obvodových rychlostí obou kol v zatáčke a činí jejich součet stálou hodnotou při stálé rychlosti jízdy. Je-li jedno kolo blokováno, otáčí se druhé dvojnásobnou rychlostí. Každé z kol sedí na svém t. zv. diferenciálním hřídeli. Při celistvé zadní ose bývá diferenciál uložen těsně u talířového kola, uzavřen v objímce, která má čepový kříž se třemi nebo čtyřmi ozubenými kolečky, jež zabírají se dvěma diferenciálními koly, uloženými na koncích diferenciálních hřídelů. Totéž lze provésti i s koly čelními.

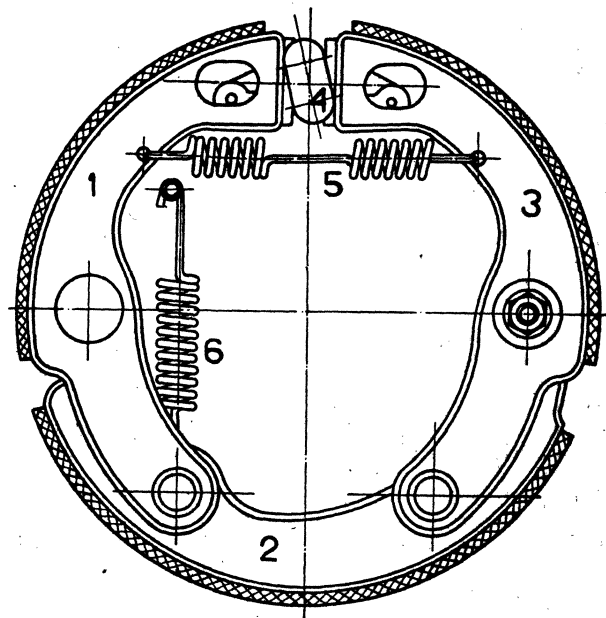
Hnací mechanismus zadní osy běží v olejové lázni, je totiž uzavřen ve skříni z ocelolitinny nebo lisovaného plechu (hliníku a pod.). Tato skříň vybíhá po stranách v mostové trouby a těmi je připojena ke zpružinám. Poněvadž váha osy je nevypružena, musí býti snahou konstrukce, aby byla osa co nejlhčí.

Rám.

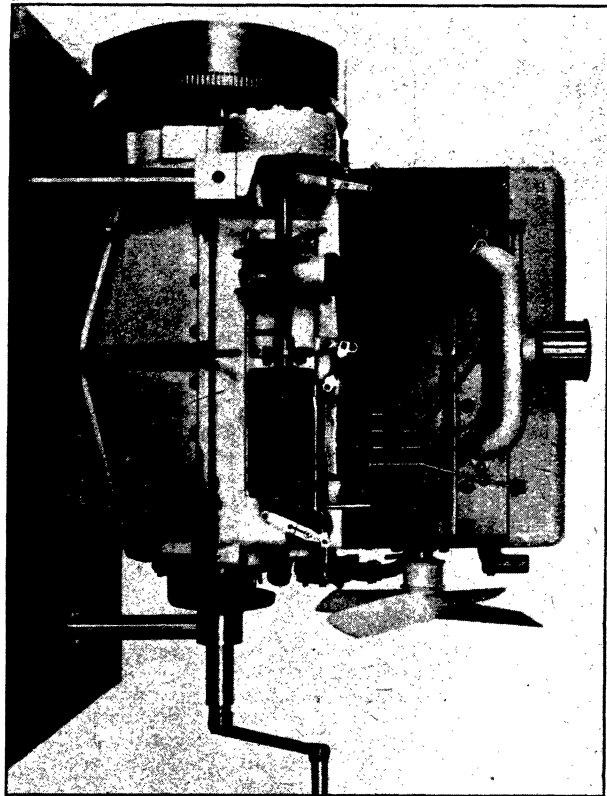
Rám bývá zhotoven z nosníků z lisovaného plechu. Základ tvoří dva podélné nosníky, spojené řadou příček nýtovaných nebo i jinak. Tyto rámy jsou lehké a pružné. Motor a ostatní díly jsou na rámu připevněny vhodnými patkami. Rám vybíhá vpředu a vzadu v nosy, kterých se chápou oka a závěsy zpružin. Dnes převládá používání poloeliptických zpružin, jejichž roviny leží rovnoběžně s podélnou osou vozu. Zvláštní skupinu tvoří rámy, které mají neodvisle vykyvující obě zadní kola. V tomto případě redukuje se často rám na pouhou silnou troubu, která je na předním konci spojena s motorovým blokem, na druhé straně končí v tělese zadní osy. V tomto případě upotřebí se nejčastěji příčných zpružin.

Přední osa.

Přední osou jmenujeme přední nápravu spolu s koly, tyčemi a pákami řízení i brzdy. Vlastní náprava, zhotovená jako lisovaný výkovek, má na každém konci t. zv. otočný čep, na který je nasazeno kolo. Kola běží na válečkových nebo kuličkových ložiskách. V určitých



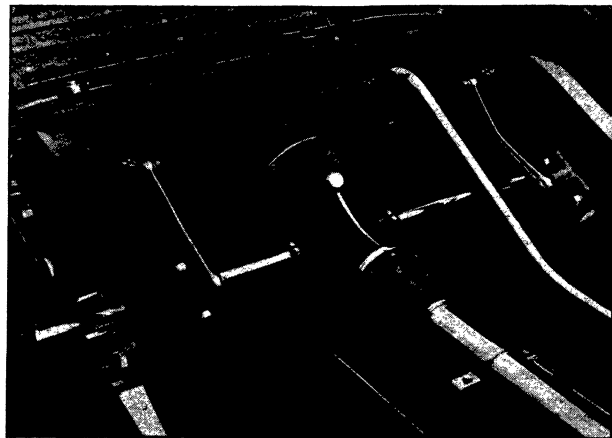
Obr. 29. Servomotoricky působící brzdové čelisti. 1, 3 = postranní čelisti; 2 = vložená čelist; 4 = palec (klíč) brzdového hřídele; 5, 6 = zpružiny. Otáčí-li se nekreslený brzdový buben ve směru proti pohybu ruček hodinových, přenáší se při zabrzdění tlak na čelist 1, a ta se počíná unášeti, takže působí na čelist 2.



Obr. 35. Naftový Dieselův motor pro nákladní automobily. Soustava „Praga-Deutz“. Pravá strana. Lze viděti naftové čerpadlo s potrubím k jednotlivým vstřikovým ventilům.

nepříjemnou. Proto jsou dnes u všech vozů t. zv. tlumiče otřesů (amortizéry). Tyto tlumiče zavádějí do pohybu zpružin mechanické nebo jiné tření a tím otřesy tlumí. V praxi se používá různých tlumičů, na př. „Hartford“ s mechanickým třením, „Dérihon“ s olejovou brzdou, „Snubbers“ s brzděným pásem.

Osvětlení automobilů je dnes výhradně elektrické; vyžaduje úplnou elektrickou centrálu s dynamem,



Obr. 31. Pohled na zadní osu osobního automobilu. Je viděti těleso zadní osy, provedené z lisovaného plechu svařením (tvar „banjó“), víko s hrdlem pro uložení hlavního hnacího hřídele (kardanového), převod síly na klíče brzd, vpravo výfukovou troubu od tlumiče. Na obou stranách jsou hydraulické tlumiče výkyvů osy při pružení.

hnaným automobilovým motorem, se samočinnými regulátory napětí nebo proudu, s akumulátorovou baterií, rozváděcími přístroji a vedením. Zařízení jsou dnes tak

zdokonalena, že vyžadují jen nepatrnou obsluhu a pracují úplně spolehlivě. Velkou zásluhu o rozvoj elektrické výbavy vozu má známá továrna Boschova. Elektrického proudu používá se k rozmanitým účelům: k spouštěči (startéru), hlavním reflektorům, na pohon stíracího motoru u přední skleněné stěny, na ohřívadla směsi při chladném počasí, pro signální zařízení, ukazovatel směru jízdy, k zapalovači atd. Hlavní lucerny jsou vyzbrojeny moderními žárovkami o veliké svítivosti, jejich světlo odráží se od parabolických postříbřených reflektorů, takže vozy mohou jeti i v noci dostatečně rychle. Viditelnost při bílých silnicích jde až na 500—600 m, při temných, asfaltovaných ovšem méně. Při jízdě po městě používá se malých žárovek, při setkávání dvou aut na silnici t. zv. žárovek „bilux“ se dvojím vláknem a zatemněním, aby světlo řidiče neoslňovalo. Kromě toho musí být osvětlena zadní číselná tabulka.

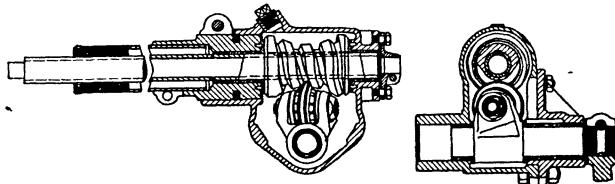
Dnes mají všechny moderní automobily na kolech pneumatiky. Jen zastaralé nákladní automobily mají plné gumy, nebo ta vozidla, u nichž nelze počítati se ztrátou času a výměnou kola (vozidla vojenská). Používá se jednak starší soustavy pneumatik se založenými okraji pláště, nebo nového způsobu s ocelovým lanem v nepřeloženém okraji. Tyto nové pneumatiky jsou uloženy vesměs v obruči (ráfku), který zamezuje spadnutí pláště za jízdy, když praskne duše. Montáž těchto pneumatik jest i snadnější.

Výměna prasklých pneumatik jest usnadněna výměnností kol; všechny řádně vybavené vozy mají dvě kola v zásobě. Heverem zdvihne se vůz u příslušné nápravy a výměna je hotova v několika minutách.

Vlastní těleso kol je z plechové obruče, spojené s nábojem různým způsobem. U dřevěných kol používá se jasanových loukotí a špicí; laciná a praktická jsou t. zv. kola disková (Michelinova), u lepších vozů upotřebí se většinou kol drátěných, kde špice jsou nahrazeny ocelovými napjatými dráty jako u bicyklu; tato kola jsou lehká a velmi pružná. Jindy lisují se špicová kola z ocelového plechu, a to ze dvou částí, a svářejí se na spárách. U nákladních, zvláště těžkých vozů používalo se dříve kol

užívá se nožní brzdy; k ruční sahá se za jízdy výjimečně, používá se jí jako pojištění, když vůz stojí. Řidič musí obsluhovati také houkačku a ukazovatele směru. Řízení automobilu nevyžaduje tělesné síly, ale rozvahy, pohotovosti a opatrnosti; mohou se vyskytnouti nečekané nebezpečné situace, které musí býti řidičem rychle řešeny. Zato řízení při velkých rychlostech vyžaduje velkou zkušenost. Obávané prasknutí pneumatiky je nebezpečné toliko při větších rychlostech v zatáčkách a na okraji silně vypuklé silnice.

V nové době počíná se (zatím v menším počtu) ujímati nová konstrukce, kde přední osa má hnaná kola, kdežto zadní osa je vlečena (její kola jsou vodící). K tomuto řešení povzbudily výsledky, dosažené u závodních vozů. Tyto automobily mají některé výhodné vlastnosti.



Obr. 34. Mechanismus řízení podle nejnovějšího způsobu; globoidální šroub zasahuje do deštičky, uložené v páce na kuličkových ložiskách.

Poněvadž působíště hnací síly je přeloženo napřed, má vůz menší snahu ke smyku, a poněvadž je váha na osách příznivěji rozdělena, projíždí vůz snadněji zatáčkami. Hnací přední osa bývá řešena na principu výkyvných poloos, a tu má celý vůz poměrně malou nevypruženou hmotu, a je tudíž vydán méně otřesům. Poněvadž zadní osa redukuje se na pouhou nápravu o malé konstrukční výšce, může se rám a tím i těžiště vozu značně snížit.

Charakteristika automobilu.

Automobil můžeme charakterisovati měřením schopnosti k zrychlení (akceleraci) a k zpždění (retardaci) při

vých, aby se záběr prodloužil a rozdělil na několik zubů. Velkým pokrokem je zavedení šroubových zubů u kuželových kol; jejich výroba uvedla v život speciální obráběcí soupravy, pracující velmi dokonale (Gleason). Poněvadž při stálém pohybu mnoha součástí, pracujících na jedoucím voze ve velkém počtu výkyvů, není často možné pamatovati na jejich mazání, nebo se toto mazání zanedbává, je slyšeti na mnohých automobilech rušivé zvuky skřípajících třecích ploch. Tomuto zlu čelí se nyní t. zv. silentbloky, t. j. ložisky, kde čep je spojen s pávní zvláštním druhem lisované gumy. Takové ložisko nevyžaduje mazání a je neslyšné. Podobně se ukládají do gumových špalků i nosné zpružiny; tím se odstraní rachocení třmenů. Uvedenými prostředky lze dosáhnouti překvapující bezhlučnosti běhu.

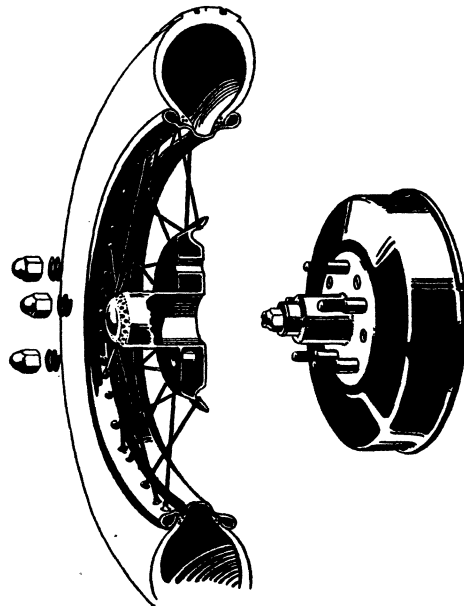
Jízda s automobilem.

Sedadlo řidičovo musí míti určitou polohu k volantu, pedálům i pákám. Aby se usnadnilo vystupování, dělá se často řidičí kolo sklopné. Řidič spustí motor tlakem na knoflík rozvodné elektrické skříně, při vypnuté spojce zasune I. rychlost, kterou se rozjíždí, zrychluje motor t. zv. akcelerátorem, t. j. malým pedálem, který prostřednictvím tyčí otevírá páku karburátoru. Po náležitém rozjetí přesune převod na II., III. a případně i na IV. rychlost (přímý záběr), se kterou se normálně jezdí po rovině a do mírného stoupání. V kopcích musí jezdec přizpůsobiti výkonnost motoru zvětšenému zatížení stupem na III. nebo i II. rychlost. S první rychlostí jezdí se jen ve velmi velkých stoupáních, na př. u alpských průsmyků. Rychlost se řídí přidáním neb ubráním plynu buď akcelerátorem, nebo malou pákou, uloženou na volantu. Tam bývá u některých vozů ještě jiná podobná páka, která reguluje předstih zážehu. Nohy řidičovy spočívají stále na pedálu spojky a nožní brzdy, aby byly připraveny k okamžité činnosti. Před každým přesunem ozubených kol v rychlostní skříně musí býti vypnuta spojka, neboť jinak by mohlo nastati poškození zubů kol. Brzdění musí se díti postupně; náhlé zabrzdění, zejména na kluzkém terénu, vede ke smyku vozu. Pravidelné po-

z ocelové litiny; dnes jsou tato kola nahrazována diskovými koly Michelinovými.

Dříve byly pneumatiky plněny vzduchem na poměrně vysoký tlak; dnešní pneumatiky mají větší a slabší profily a plní se na nízký tlak, takže běží s menšími otřesy (balonové pneumatiky). Na plnění používá se i dusíku.

Pokud jednotlivé strojní skupiny automobilní nejsou mazány olejovou lázní v uzavřené skříně, používá se na



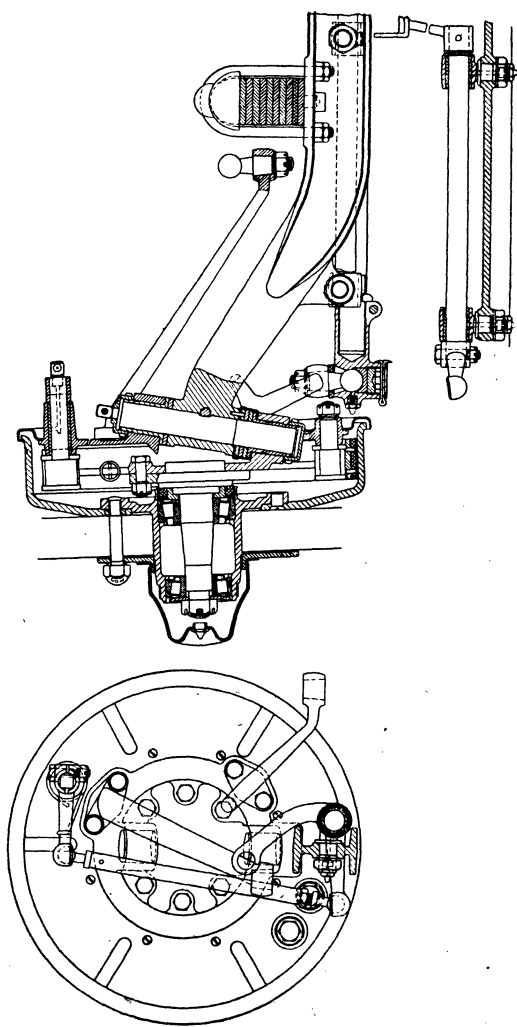
Obr. 32. Drátěné odnímací kolo s brzdovým bubnem a s t. zv. drátovými pneumatikami. Plášť pneumatiky nemá záhybů; místo nich jsou v okraji zavulkanisována ocelová lana. Těchto plášťů se používá dnes výhradně.

mazání tlakového mazání tuhým mazadlem (tekalemit). To se děje buď ručně malým tlakovým čerpadlem, které může vyvoditi tlak i přes 40 atm., nebo se přechází u velkých osobních aut k samočinnému mazání centrálnímu, při čemž se olej rozvádí z jedné nádržky a dostává se na třecí plochy pod tlakem čerpadla, obsluhovaného podle potřeby.

Před řidičem je příčná stěna dřevěná nebo kovová, oddělující prostor motoru od prostoru řidiče a posádky. Na této desce jsou nepřímo montovány kontrolní a jiné přístroje. Z nich jsou nejdůležitější: rychloměr (tachometr), ukazující okamžitou rychlost a počet ujetých km (denně a celkově), ukazovatel množství benzínu v nádržce (Nivex atd.), spínací skříň elektrického zařízení, obsahující vypínače světel, kontrolu nabíjení dynamem (obvykle červené svítící lampičkou, která bývá u některých vozů nahrazena ampérmetrem). Všechny automobily jsou opatřeny hodinami, osvětlením příčné desky, u některých vozů bývá tachometr motoru a j.

U moderních automobilů hledí se dosáhnouti největší tichosti běhu, a proto potlačujeme všechny vibrace a tlumíme resonanci jednotlivých dílů. Veliká péče věnuje se utlumení výfuku motoru. Výfukové plyny motoru svádějí se do tlumicího hrnce, kde expandují a vycházejí z něho ustáleným proudem jen s nepatrným hlukem. Poněvadž u některých soustav tlumičů vzniká tím protitlak na píst, a tedy i ztráta výkonnosti, dělají některé továrny t. zv. výfukové klapky, které dovolují přímý výfuk detonujících plynů do atmosféry. Tím vzniká známý a ve městech velice nepříjemný hluk. Dnešní konstrukce je tak pokročilá, že dovede navrhnutí výfukové tlumiče s velmi nepatrnými ztrátami výkonnosti motoru. Proto je správná snaha, zakázati používání otevřeného výfuku vůbec.

Aby se vibrace motoru nepřenesly do rámu a ostatních částí vozu, ukládá se motor někdy pružně, na gumové podklady. Velká péče věnuje se ozubeným kolům. Ozubené kolo je součástí, která je velmi náchylná k vyvolávání vibrací a hluku. Proto se věnuje veliká péče vytvoření správných tvarů zubů, zuby se korigují, jejich boky se brousí, místo rovných zubů používá se šroubo-



Obr. 33. Řez jednoduchou přední osou osobního auta. Lze viděti nápravu, nosné zpružiny náboj, kola, brzdový buben s brzdou, uložení běžného kola.

takže karoserie pojme až 4 osoby. Má obyčejně 2 dvířka, vzadu prostor pro zavazadla.

3. *Phaeton* (dříve „Touring“).

Otevřená karoserie se dvěma obyčejně pevnými sedadly pro 4 až 5 osob. Vzadu mohou být ještě 2 sklopná sedadla nouzová, takže vůz pojme až 7 osob. Obvykle má 4 dvířka. Pro menší vozy může být rozmanitě zjednodušen.

4. *Sedan*.

Uzavřená, jednoprostorová karoserie pro 4—5 osob, se dvěma příčnými, obyčejně pevnými sedadly. V zadní části mohou být ještě 2 sklopná sedadla. Většinou má jen 2 větší dvířka, jinak čtyři. Na každé straně mohou být 3 spouštěcí okna, střecha tvoří pevný celek s ostatním.

5. *Berline*.

Podobná sedanu, ale za předními sedadly je stěna, která rozděluje vnitřní prostor na 2 díly; ve stěně je posuvné okno.

6. *Limuzina*.

Částečně uzavřená karoserie s pevnou střechou, mající obvykle 2 příčná sedadla. Střecha sahá nad přední sedadla, za těmi je příčná oddělovací stěna s posuvným oknem. Prostor prvních sedadel je se strany nekrytý. Vzadu mohou být další 2 sklopná sedadla. Může pojmuti až 7 osob. Přední dvířka jsou nízká, zadní vysoká. Dnes se jí poměrně málo používá.

7. *Brougham*.

Podobná limusině, ale prostor prvního příčného sedadla není střechou kryt.

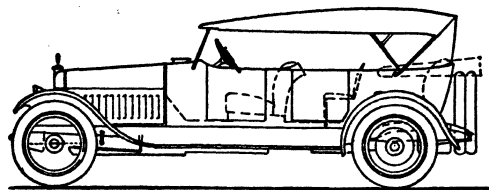
8. *Landaulet*.

Vnější tvarem podobná broughamu až na to, že plně uzavřená část je krátká a že střechu tohoto dílu lze sklopiti na opěru zadního sedadla.

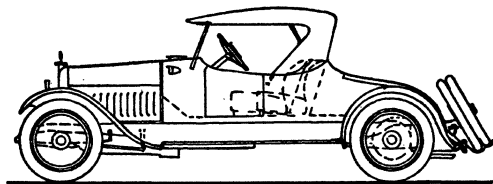
9. *Kabriolet*.

Vzhledem podobný broughamu, má jinak charakter landauletu.

brzdění. K charakteristice automobilu patří také údaje o schopnosti k vyjetí určitého stoupání. Vůz osobní má být schopen vyjetí stoupání 35%, nákladní s plným zatížením 40%. Kromě toho měří se spotřeba paliva a oleje. Spotřeba paliva udává se obyčejně v litrech na 100 km jízdy. U malých vozů je 6—10 l, u středních 12—16 l, u velkých i přes 30 l na 100 km trati, podle druhu auta a způsobu jízdy. U nákladních velkých vozů počítá se



Obr. 36. Karoserie faeton (touring).

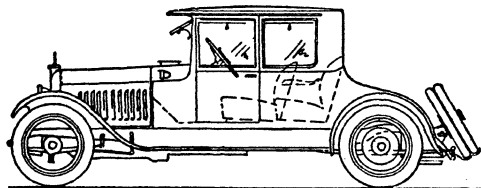


Obr. 37. Karoserie roadster.

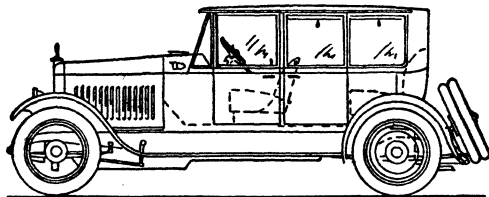
spotřeba na 1 tunu nákladu a 1 km jízdy. Malé nákladní vozy spotřebují asi 14, velké až přes 60 litrů na 100 km; číslo spotřeby závisí ovšem v širokých mezích na způsobu jízdy, na terénu a druhu vozu. Každý automobil má určitou, nejvýhodnější rychlost, při které má nejmenší spotřebu paliva. Ve velmi kopčitých krajinách se střídajícími se spády a stoupáním bývá spotřeba menší než v kraji rovinatém. Mnoho paliva lze ušetřiti sježděním

kopečů bez motoru, při vysunutí rouchlostní páce. Znametný úbytek spotřeby je jvu se při rožití antideionantů u motorů, které jsou náchylné k detonacím. Spotřeba oleje při dobře seřizeném centrálním mazání je poměrně velmi malá, obnáší průměrně asi 1/10 spotřeby paliva.

Velikost automobilu je charakterisována v první řadě velikostí motoru, udávanou obsahem činných prostorů válců v cm³ nebo litrech. Velikost vlastního



Obr. 38. Karoserie kupé.



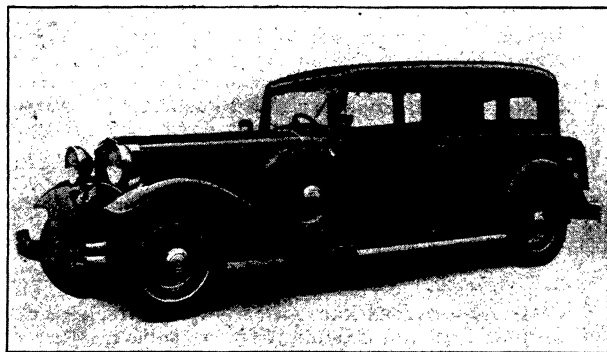
Obr. 39. Karoserie sedan.

chassis je dána rozehodem kol a rozvorem os. Rozchod je vzdálenost dotkových bodů kol jedné osy se zemí. Rozvor je vzdálenost středů obou os.

Automobily s pohonem nassávaným plynem.

U nákladních aut byly učiněny zdařilé zkoušky s pohonem motoru generátorovým plynem nassávaným.

kladní skupiny: karoserie otevřené a zavřené, pojmenované podle toho, zda posádka s řidičem je kryta pevným svrchním dílem nebo vydána volnému proudění vzduchu. To se týká karoserií osobních vozů. Nákladní auta mají ve většině případů karoserii valníkovanou, zvyšovanou podle potřeby postranicemi; sedadla v prostoru pro řidiče jsou u moderních nákladních vozů vždy kryta přístřeškem nebo budkou.



Obr. 46. Osmiválcový vůz „Praga-Grand“; uzavřená karoserie o 6—7 sedadlech (berlina).

Základní tvary karoserií jsou tyto:

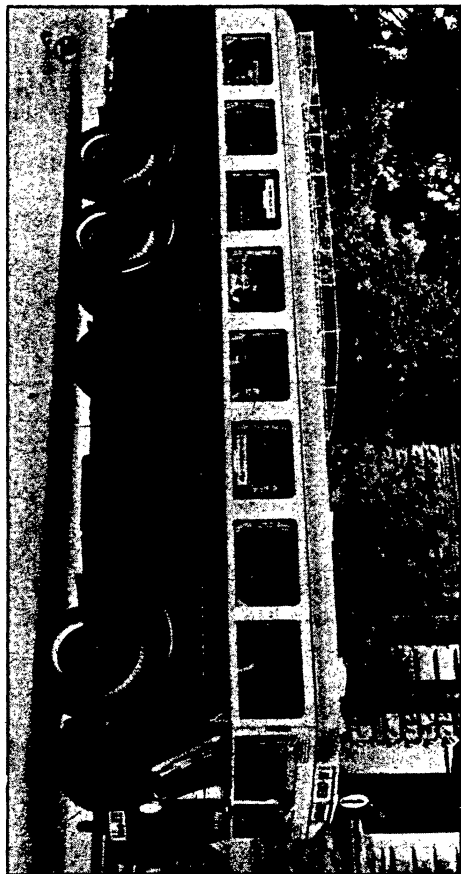
1. Roadster.

Menší otevřená karoserie se dvěma sedadly příčně položenými a s prostorem pro zavazadla vzadu; v tomto prostoru mohou býti dvě sklopná sedadla. Má dvě dvířka pro vstup.

2. Coupé.

Uzavřená karoserie s jedním příčným sedadlem pevným pro 2 osoby nebo s přesazením pro 3 osoby. Vzadu lze po případě ještě seděti na sklopném sedadle,

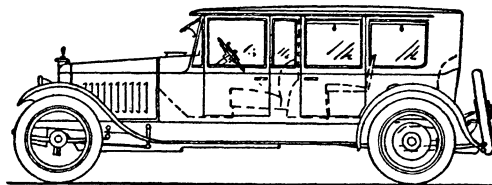
Obr. 47. Šestikolový autobus továrny „Škodovy závody“ typu „806“.



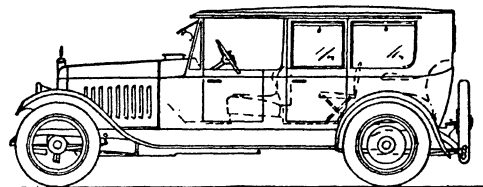
Každý benzinový automobilní motor lze přizpůsobiti na pohon nassávaným plynem. Přitom však znatelně klesne výkonnost motoru, neboť závisí na počtu kalorií, spálených v motoru v jedné vteřině.

Automobily parní.

Parní motory, u nejstarších automobilů kdysi používané, jsou dnes omezeny na úzký okruh použití;



Obr. 40. Karoserie berlina.



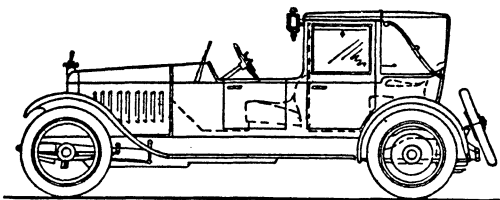
Obr. 41. Karoserie limuzina.

ačkoliv by bylo možno použití parního motoru i u osobních vozů, je výhoda spalovacího motoru tak značná, že nepřipouští jejich soutěž. Proto jsou omezeny parní motory na nákladní vozy, a to ještě jen v určitých případech. V praxi se upotřebí asi devíti konstrukcí výhradně k dopravě nákladů, nejvýše k dopravě autobusové. Parní motory těchto vozidel jsou obvykle dvou-

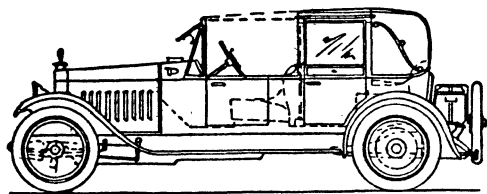
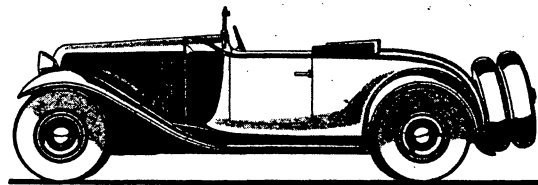
válcové s klikami na 90°, mají ventilový rozvod, výkonost kolem 60—90 k. s. a poměrně malý počet obrátek.

Parních automobilů používá se nejvíce v Anglii, kde byly také konstruktivně nejvíce vyvinuty. Nejznámějšími značkami těchto vozů jsou: „Sentinel“ Waggon Works Ltd. (Shrewsbury), Atkinson a Co (Frenchwood Works, Preston), Fodens Ltd. (Sandbach, Cheshire), Fowler a Co Ltd. (Leeds), R. Garret a Sons Ltd. (London), a j.

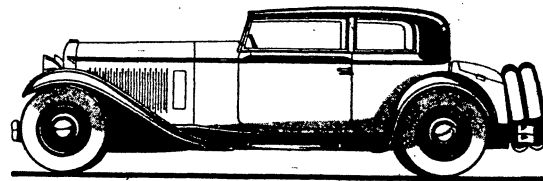
tory. Od velikosti a kapacity baterie závisí výkonnost a akční radius vozu. Poněvadž baterie jsou poměrně těžké, nemůže mít vůz motory větší výkonnosti. Baterie s olověnými elektrodami jsou i citlivé na proudové nárazy a jejich životní trvání je poměrně krátké. Vzdornější jsou články Edisonovy, zejména novější konstrukce, které mají sice menší napětí proudu, ale jsou lehčí. Baterie se obvykle po ukončení cesty vyměňují, nenabíjejí se ve voze.



Obr. 42. Karoserie landaulet.



Obr. 43. Karoserie kabriolet.



Obr. 44 a 45. Moderní cestovní karoserie. Nahoře torpedoroadster, montovaná na francouzském voze „Rénault“. Dole karoserie „Transformable“, kterou lze podobně jako kabriolet přeměnit otevřený vůz na zavřený (osmiválcové châssis Delage).

Dnes vytlačuje automobil se spalovacím motorem parní vůz již pro svou okamžitou pohotovost běhu a pro menší váhu.

Elektrický automobil.

Tyto automobily jsou odkázány na vlastní akumulátorovou baterii, jejímž proudem napájejí se elektromo-

Karoserie.

Karoserie osobních aut, stavěné původně podle praxe ve výrobě kočárů, jsou nyní řešeny samostatně; mnohá pojmenování karoserií jsou ovšem vzata z kočárové praxe. V řadě karoserií všech typů jsou dvě zá-