

ÚVOD 9

PRVNÍ KAPITOLA

ZÁKLADNÍ POJMY 11

| | |
|---|----|
| 1.1 Kategorie a druhy motorových vozidel .. | 11 |
| 1.1.1 Kategorie vozidel .. | 11 |
| 1.1.2 Druhy vozidel .. | 11 |
| 1.2 Hlavní části motorových vozidel .. | 11 |
| 1.2.1 Osobní automobily .. | 11 |
| Podvozek .. | 11 |
| Poháněcí soustava .. | 11 |
| Samonosná karosérie .. | 12 |
| Příslušenství .. | 12 |
| Výstroj .. | 12 |
| Výbava .. | 12 |
| 1.2.2 Nákladní automobily .. | 12 |
| Strojový spodek .. | 12 |
| Karosérie .. | 12 |
| Příslušenství .. | 12 |
| Výstroj .. | 12 |
| Výbava .. | 12 |
| 1.3 Hmotnosti automobilu .. | 12 |
| 1.3.1 Pohotovostní hmotnost kompletního vozidla .. | 12 |
| 1.3.2 Konstrukční celková hmotnost | 12 |
| 1.3.3 Přípustná celková hmotnost ... | 12 |
| 1.3.4 Konstrukční užitečná hmotnost .. | 12 |
| 1.3.5 Přípustná užitečná hmotnost .. | 13 |
| 1.3.6 Největší konstrukční hmotnost na nápravu .. | 13 |
| 1.3.7 Nejvyšší přípustná hmotnost na nápravu .. | 13 |
| 1.3.8 Nejvyšší konstrukční přípojná hmotnost .. | 13 |
| 1.3.9 Nejvyšší přípustná přípojná hmotnost .. | 13 |
| 1.3.10 Nejvyšší konstrukční hmotnost přívěsové nebo návěsové jízdní soupravy .. | 13 |
| 1.3.11 Nejvyšší přípustná hmotnost přívěsové nebo návěsové jízdní soupravy .. | 13 |
| 1.4 Základní rozměry automobilů .. | 13 |
| 1.4.1 Předpoklady pro určení rozměrů .. | 13 |
| 1.4.2 Vnější rozměry automobilu | 13 |
| Rozvor [A] .. | 13 |

| | |
|--|----|
| Délka automobilu [B] .. | 14 |
| Převis [C, D] .. | 14 |
| Rozchod [E, F] .. | 14 |
| Šířka automobilu [G] .. | 14 |
| Výška automobilu [H] .. | 15 |
| Světlá výška automobilu [J] .. | 15 |
| Nájezdový úhel [K, L] .. | 15 |
| Výška rámu nad vozovkou [M] (u užitkových automobilů) .. | 15 |
| Vyložení závěsného zařízení [N] | 17 |
| Výška závěsného zařízení [P] .. | 17 |
| 1.4.3 Vnitřní rozměry osobního automobilu (obr. 1.5) .. | 17 |
| 1.4.4 Ložné rozměry (rozměry zavazadlového prostoru) (obr. 1.6) .. | 17 |
| Maximální ložné rozměry [a, b, c] .. | 17 |
| Čisté ložné rozměry [a, b, c ₁] .. | 18 |
| Výška ložné plochy [d] .. | 18 |
| Ložný objem (dm ³ , m ³) .. | 18 |
| 1.5 Základní koncepce osobních automobilů .. | 18 |
| 1.5.1 Klasická koncepce .. | 18 |
| Výhody .. | 18 |
| Nevýhody .. | 19 |
| 1.5.2 Přední pohon .. | 19 |
| Výhody .. | 19 |
| Nevýhody .. | 19 |
| 1.5.3 Zadní pohon .. | 19 |
| Výhody .. | 19 |
| Nevýhody .. | 19 |
| 1.6 Základy dynamiky motorových vozidel . | 20 |
| 1.6.1 Poloměry automobilního kola (je myšleno kolo včetně pneumatiky) .. | 20 |
| Druhy poloměrů .. | 20 |
| Příklad .. | 20 |
| 1.6.2 Adheze .. | 21 |
| Příklad .. | 21 |
| 1.6.3 Jízdní odpory .. | 21 |
| Odpor valení .. | 21 |
| Odpor vzdušný (aerodynamický) | 22 |
| Odpor proti stoupání .. | 22 |
| Odpor proti zrychlení .. | 23 |
| 1.6.4 Rovnováha sil na vozidle .. | 23 |
| Grafické znázornění vztahu mezi tažnou silou a rychlostí vozidla v závislosti na jízdních odporech | 23 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1.6.5 Směrová stabilita vozidla | 24 |
| Síly působící na vozidlo | |
| při směrové úchylce (obr. 1.16) .. | 24 |
| Vozidlo přetáčivé | 24 |
| Vozidlo nedotáčivé | 25 |
| 1.7 Třídění osobních automobilů | 25 |
| 1.7.1 Karosérie osobních | |
| automobilů | 26 |

DRUHÁ KAPITOLA KAROSÉRIE 29

| | |
|---------------------------------------|----|
| 2.1 Účel | 29 |
| 2.2 Umístění na vozidle | 29 |
| 2.3 Jednostopá motorová vozidla | 30 |
| 2.4 Dvoustopá motorová vozidla | 30 |
| 2.4.1 Osobní automobily | 30 |
| S uzavřenou karosérií | 30 |
| S měnitelnou karosérií | 31 |
| S otevřenou karosérií | 31 |
| 2.4.2 Autobusy | 32 |
| 2.4.3 Užitková vozidla | 33 |
| Dodávkové automobily | 33 |
| Nákladní automobily | 33 |
| Tahače | 34 |
| 2.5 Přípojná vozidla | 35 |
| 2.6 Jízdní soupravy | 35 |
| 2.7 Požadavky na karosérii z hlediska | |
| bezpečnosti | 35 |
| 2.7.1 Aktivní bezpečnost | 35 |
| Jízdní bezpečnost | 35 |
| Kondiční bezpečnost | 35 |
| Pozorovací bezpečnost | 35 |
| Ovládací bezpečnost | 36 |
| 2.7.2 Pasivní bezpečnost | 36 |
| Vnější bezpečnost | 36 |
| Vnitřní bezpečnost | 36 |

TŘETÍ KAPITOLA RÁMY 37

| | |
|-------------------------------|----|
| 3.1 Účel | 37 |
| 3.2 Umístění na vozidle | 37 |
| 3.3 Požadavky na rám | 37 |
| 3.4 Druhy rámu | 37 |
| 3.4.1 Rámy automobilů | 37 |
| Rám obdélníkový (žebřinový) | |
| (obr. 3.1) | 37 |
| Rám křížový (obr. 3.2) | 37 |
| Rám páteřový | 37 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| Rám plošinový (obr. 3.5) | 38 |
| Rám smíšený | 38 |
| Rám pomocný | 38 |
| Rám příhradový | 38 |
| Rám obvodový (perimetrický) | |
| (obr. 3.6) | 38 |
| 3.4.2 Rámy motocyklů | 38 |
| Rám otevřený (obr. 3.7) | 38 |
| Rám uzavřený (obr. 3.8) | 39 |
| Rámy z lehkých slitin (obr. 3.9) .. | 39 |

ČTVRTÁ KAPITOLA ODPRUŽENÍ 41

| | |
|---|----|
| 4.1 Účel | 41 |
| 4.2 Umístění na vozidle | 41 |
| 4.3 Některé důležité pojmy | 41 |
| 4.3.1 Kmitání | 41 |
| 4.3.2 Frekvence vlastních kmitů | |
| pružiny | 41 |
| 4.3.3 Tuhost pružiny | 42 |
| 4.3.4 Kvalita odpružení | 42 |
| Hmotnost odpružených částí | 42 |
| Hmotnost neodpružených částí ... | 42 |
| 4.4 Systém odpružení vozidla | 42 |
| 4.4.1 Hodnocení jednotlivých | |
| druhů pružin nebo pružicích | |
| systémů | 42 |
| 4.5 Odpružení ocelovými pružinami | 43 |
| 4.5.1 Listová pera | 43 |
| Konstrukce (obr. 4.3) | 43 |
| Progresivita pérování (obr. 4.4) ... | 43 |
| Umístění na vozidle | 44 |
| Vlastnosti listových per | 44 |
| 4.5.2 Vinuté pružiny | 44 |
| Konstrukce | 44 |
| Progresivita pérování | 44 |
| Umístění na vozidle | 45 |
| Vlastnosti vinutých pružin | 45 |
| 4.5.3 Zkrutné (torzní) tyče | 46 |
| Konstrukce (obr. 4.11) | 46 |
| Progresivita pérování | 46 |
| Umístění na vozidle | 46 |
| Vlastnosti zkrutných tyčí | 46 |
| 4.6 Pryžové, pneumaTické | |
| a hydropneumatické Pružiny | 46 |
| 4.6.1 Pryžové pružiny | 46 |
| Konstrukce | 46 |
| Vlastnosti pryžových pružin | 47 |

| | | | |
|---|-----------|---|-----------|
| 4.6.2 Pneumatické odpružení | 47 | 6.4.2 Vznik gyroskopického | 63 |
| Konstrukce | 47 | momentu (obr. 6.1) | 63 |
| Umístění na vozidle | 48 | 6.4.3 Samořízení nápravou | 63 |
| Vlastnosti pneumatických pružin | 48 | 6.5 Rozdělení náprav podle konstrukce | 64 |
| 4.6.3 Hydropneumatické pružiny | 48 | 6.5.1 Tuhé nápravy | 64 |
| Konstrukce | 48 | Nápravnice | 64 |
| Hydropneumatický pružicí systém | | Mostové nápravy | 65 |
| s proměnnou tvrdostí pružin | 50 | Vlastnosti tuhých náprav | 66 |
| Vlastnosti hydropneumatického | | 6.5.2 Náprava De-Dion (obr. 6.11) .. | 66 |
| odpružení | 52 | 6.5.3 Výkyvné nápravy | 67 |
| | | Nápravy kyvadlové | 67 |
| | | Náprava úhlová (obr. 6.16) | 68 |
| | | Náprava se dvěma příčnými | |
| | | rameny ve tvaru lichoběžníku | |
| | | (lichoběžníková) (obr. 6.18) | 69 |
| | | Náprava kliková (obr. 6.21) | 70 |
| | | Náprava McPherson (obr. 6.26) .. | 72 |
| | | Nápravy s víceprvkovým | |
| | | závěsem | 74 |
| PÁTÁ KAPITOLA | | SEDMÁ KAPITOLA | |
| TLUMIČE A STABILIZÁTORY | 53 | KOLA A PNEUMATIKY | 79 |
| 5.1 Tlumiče | 53 | 7.1 Účel (kolo včetně pneumatiky) | 79 |
| 5.1.1 Účel | 53 | 7.2 Umístění na vozidle | 79 |
| 5.1.2 Umístění na vozidle | 53 | 7.3 Kola (pouze kovové části) | 79 |
| 5.1.3 Základní pojmy | 53 | 7.3.1 Konstrukce kola | 79 |
| Základní rozdělení tlumičů | 53 | Kola disková | 79 |
| 5.1.4 Konstrukce tlumičů | 53 | Kola hvězdicová | 79 |
| Tlumiče kapalinové | 53 | Kola drátová | 80 |
| Tlumiče plynokapalinové | 54 | 7.3.2 Konstrukce ráfků | 80 |
| Některé další druhy tlumičů | 55 | Ráfky jednodílné | 80 |
| 5.1.5 Udržování konstantní | | Vícedílné ráfky (ploché) | 80 |
| vzdálenosti podlahy vozidla | | Ráfky Trilex (obr. 7.8) | 81 |
| od náprav (světlé výšky) | 58 | 7.3.3 Označování ráfků (obr. 7.9) ... | 81 |
| Tlumič se samočerpacím účinkem | | Prohloubené ráfky | 81 |
| (obr. 5.9) | 58 | Ploché ráfky | 81 |
| Tlumič u pneumatického | | 7.3.4 Uložení kol na nápravě | 81 |
| pérování | 59 | Způsoby uložení | 82 |
| 5.2 Stabilizátory | 59 | 7.4 Pneumatiky | 83 |
| 5.2.1 Účel | 59 | 7.4.1 Konstrukce pneumatiky | |
| 5.2.2 Umístění na vozidle | 59 | (obr. 7.14 je na str 74) | 83 |
| 5.2.3 Zkrutné stabilizátory | 59 | Kostra (5) | 83 |
| Konstrukce | 59 | Nárazník (6) | 83 |
| Činnost stabilizátoru | 60 | Běhoun (1) | 84 |
| Další možná provedení | 61 | Patka pláště (4) | 85 |
| 5.2.4 Kapalinové stabilizátory | 61 | Bok pláště (3) | 85 |
| 5.2.5 Elektronicky řízené | | 7.4.2 Bezdušové pneumatiky | |
| stabilizátory | 62 | (obr. 7.16) | 85 |
| 6.1 Účel | 63 | | |
| 6.2 Umístění na vozidle | 63 | | |
| 6.3 Rozdělení náprav | 63 | | |
| 6.3.1 Podle konstrukce (viz 6.5) | 63 | | |
| 6.3.2 Podle vztahu k pohonu | | | |
| vozidla | 63 | | |
| 6.3.3 Podle vztahu k řízení vozidla . | 63 | | |
| 6.4 Hlediska pro hodnocení náprav | 63 | | |
| 6.4.1 Vznik boční síly | 63 | | |

| | | | |
|--|-----------|--|-----|
| 7.4.3 Kontrola tlaku v pneumatikách | 85 | Druhy bubnových brzd | 97 |
| 7.4.4 Označování pneumatik | 86 | Rozpěrné zařízení | 99 |
| Rozměr | 86 | Brzdový buben | 100 |
| Profilové číslo | 86 | Brzdové čelisti | 100 |
| Nosnost pneumatiky (tab. 7.1) | 86 | Zařízení pro seřízení brzdových čelistí | 100 |
| Rychlostní kategorie (tab. 7.2) | 86 | 8.6.3 Kotoučové brzdy | 101 |
| Slovní označení | 86 | Konstrukce a princip činnosti (obr. 8.17) | 101 |
| Indikátor opotřebení TWI | 87 | Vlastnosti | 101 |
| Příklady označení | 88 | Kotoučová brzda s pevným třmenem (obr. 8.18) | 102 |
| OSMÁ KAPITOLA | | Kotoučová brzda s plovoucím třmenem | 102 |
| BRZDY | 91 | Brzdový kotouč | 103 |
| 8.1 Rozdělení brzdových soustav podle účelu | 91 | 8.6.4 Brzdové obložení | 104 |
| 8.1.1 Provozní brzdová soustava | 91 | 8.6.5 Brzdová kapalina | 105 |
| 8.1.2 Nouzová brzdová soustava | 91 | 8.6.6 Uspořádání brzdových okruhů | 105 |
| 8.1.3 Parkovací brzdová soustava | 91 | Uspořádání „přední/zadní“ („II“) | 105 |
| 8.1.4 Zpomalovací brzdová soustava | 91 | Uspořádání „diagonální“ („X“) | 105 |
| 8.2 Umístění na vozidle | 91 | Uspořádání „trojúhelníkové“ („LL“) | 105 |
| 8.3 Základní pojmy | 91 | 8.6.7 Brzdová soustava s posilovačem | 106 |
| 8.3.1 Doba brzdění (s) | 91 | Účel | 106 |
| 8.3.2 Dráha brzdění (s) | 92 | Podtlakový posilovač brzd | 106 |
| 8.3.3 Brzdná dráha (m) | 92 | Elektronicky řízený podtlakový posilovač brzd BAS (brzdový asistent) (obr. 8.25) | 108 |
| 8.3.4 Brzdné zpomalení a (může být označeno i b) ($m \cdot s^{-2}$) | 92 | Hydraulický posilovač brzd (obr. 8.26) | 108 |
| 8.4 Zákonné předpisy (výpis) | 92 | 8.6.8 Rozdělení brzdné síly | 109 |
| 8.5 Druhy brzdových soustav podle zdroje energie | 92 | Omezovač brzdné síly (hydraulický omezovač tlaku) ... | 109 |
| 8.5.1 Přímočinná brzdová soustava | 92 | Regulátor brzdné síly (hydraulický regulátor tlaku) | 110 |
| 8.5.2 Brzdová soustava s posilovačem | 92 | Zátěžový regulátor brzdné síly (mechanický regulátor tlaku) | 110 |
| 8.5.3 Nepřímočinná brzdová soustava (strojní brzdy) | 92 | Elektronický rozdělovač brzdné síly | 110 |
| 8.6 Kapalinové brzdy | 93 | 8.6.9 Protiblokovací systém ABS .. | 111 |
| Konstrukce | 93 | Účel | 111 |
| Princip činnosti | 93 | Základní fyzikální podmínky při brzdění | 111 |
| 8.6.1 Hlavní brzdový válec | 94 | Požadavky na ABS | 113 |
| Účel | 94 | Dynamika brzděného kola | 113 |
| Konstrukce | 94 | | |
| Princip činnosti | 94 | | |
| Hlavní brzdový válec s centrálním ventilem | 96 | | |
| 8.6.2 Bubnové brzdy | 97 | | |
| Konstrukce a princip činnosti (obr. 8.10) | 97 | | |
| Vlastnosti bubnových brzd | 97 | | |

| | | | |
|---|-----|---|------------|
| Provedení systémů ABS | 115 | 8.7.5 Dvouhadicová vzduchotlaká brzdová soustava přívěsu | 151 |
| Bosch ABS 2 S | 115 | Konstrukce | 152 |
| Elektronický závěr diferenciálu EDS | 121 | Princip činnosti | 152 |
| Jednotlivé části ABS | 123 | 8.7.6 Hlavní části vzduchotlaké soustavy užitkových vozidel | 154 |
| Protiblokovací systém ABS u motocyklů | 127 | Zařízení plicního okruhu (A) | 154 |
| 8.6.10 Regulace prokluzu ASR | 129 | Zařízení okruhů provozních brzd (B) | 163 |
| Účel | 129 | Zařízení okruhu parkovací brzdy (C) | 175 |
| Požadavky na ASR | 129 | Zařízení okruhu řízení brzd přívěsu (D) | 176 |
| Princip činnosti | 130 | 8.7.7 Brzdy užitkových vozidel | 181 |
| Elektronické řízení výkonu motoru EMS | 130 | Bubnové brzdy | 181 |
| Regulace brzdného momentu motoru MSR | 131 | Kotoučové brzdy | 181 |
| Provedení systémů Bosch ASR | 131 | Samočinné nastavení třecích brzd | 182 |
| Řízení zapalování a vstřikování | 133 | 8.7.8 Protiblokovací brzdový systém ABS u užitkových vozidel | 184 |
| 8.6.11 Systém dynamické stabilizace vozidla ESP | 134 | Samočinná zátěžová regulace brzdné síly (ALB) | 185 |
| Požadavky na systém | 135 | Princip regulace ABS | 185 |
| Hlavní části | 135 | Hlavní části protiblokovacího brzdového systému ABS | 186 |
| Regulace systému | 136 | Princip činnosti systému ABS ... | 189 |
| 8.6.12 Systém jízdní stability vozidla ESP II | 136 | Příklady použití | 191 |
| Systém jízdní stability ESP s funkcí DSR | 141 | 8.7.9 Regulace prokluzu ASR u užitkových vozidel | 192 |
| Doplňkové funkce systémů jízdní stability | 141 | Účel | 192 |
| Brzdění s podporou systému ACC | 142 | Princip regulace | 192 |
| 8.7 Vzduchotlaké brzdy | 144 | Hlavní části | 193 |
| 8.7.1 Zobrazení vzduchotlaké brzdové soustavy | 144 | 8.7.10 Elektronické brzdové soustavy nákladních vozidel (EBS) | 196 |
| Označení přípojek jednotlivých zařízení | 145 | Regulace jízdní stability ESP nákladních vozidel | 199 |
| 8.7.2 Dvouokruhová vzduchotlaká brzdová soustava | 145 | 8.8 Zpomalovací (odlehčovací) brzdy | 201 |
| Hlavní části | 146 | 8.8.1 Výfukové brzdy | 201 |
| 8.7.3 Dvouokruhová dvouhadicová vzduchotlaká brzdová soustava | 146 | 8.8.2 Motorové brzdy | 201 |
| Konstrukce | 148 | 8.8.3 Elektromagnetické vířivé brzdy (elektrické retardéry) | 202 |
| Princip činnosti | 148 | 8.8.4 Hydrodynamické brzdy (kapalinové retardéry) | 203 |
| 8.7.4 Dvouokruhová dvouhadicová vzduchotlaká brzdová soustava s ABS | 150 | DEVÁTÁ KAPITOLA | |
| Konstrukce | 150 | ŘÍZENÍ | 205 |
| Princip činnosti | 150 | 9.1 Účel | 205 |
| | | 9.2 Umístění na vozidle | 205 |

| | | | |
|--------------------------------------|-----|---------------------------------------|------------|
| 9.2.1 Hlavní části | 205 | 9.8 Řízení s posilovačem | 215 |
| 9.3 Jízda zatáčkou | 205 | 9.8.1 Řízení s hydraulickým | |
| 9.3.1 Odvalování kol v zatáčce | 205 | posilovačem | 216 |
| 9.3.2 Lichoběžník řízení | 205 | Princip činnosti | 216 |
| 9.4 Geometrie řízení | 206 | 9.8.2 Hřebenové řízení s hydraulickým | |
| 9.4.1 Odklon kola | 206 | posilovačem | 217 |
| Pozitivní odklon | 206 | Zdroj tlakového oleje | 218 |
| Negativní odklon (příklon) | 206 | Řídicí ventil | 218 |
| 9.4.2 Příklon rejdové osy | 206 | Pracovní válec | 218 |
| 9.4.3 Poloměr rejdu | 207 | 9.8.3 Elektronicky řízený hydraulický | |
| Pozitivní poloměr rejdu | 207 | posilovač řízení | 218 |
| Negativní poloměr rejdu | 207 | 9.8.4 Elektrické posilovače řízení . | 219 |
| Nulový poloměr rejdu | 207 | Lucas EPAS | 219 |
| 9.4.4 Záklon rejdové osy | 207 | Posilovač NSK EPS | 220 |
| Pozitivní záklon | 208 | Výhody elektrických | |
| Negativní záklon (předklon) | 208 | posilovačů řízení | 221 |
| 9.4.5 Sbíhavost | 208 | Umístění elektrického posilovače | |
| 9.4.6 Diferenční úhel | 209 | u různých typů motorových | |
| 9.5 Volant a hřídel volantu | 209 | vozidel | 221 |
| 9.6 Převodky řízení | 210 | 9.9 Řízení s proměnným převodem | 221 |
| 9.6.1 Účel | 210 | 9.9.1 Základní princip | 223 |
| 9.6.2 Převodový poměr | 210 | 9.9.2 Perspektiva | 224 |
| 9.6.3 Druhy převodek řízení | 210 | | |
| Hřebenová převodka řízení | 210 | DESÁTÁ KAPITOLA | |
| Maticové převodky | 212 | PODVOZKY TRAKTORŮ | 227 |
| Šnekové převodky řízení | 213 | 10.1 Podvozek traktoru | 227 |
| 9.7 Řídicí tyče | 214 | 10.2 Odpružení traktoru | 227 |
| 9.7.1 Účel | 214 | 10.3 Řízení kolových traktorů | 229 |
| 9.7.2 Hlavní části | 214 | | |
| Kulové klouby řízení | 214 | PŘÍLOHA A | |
| 9.7.3 Uspořádání spojovacích | | ZNAČKY | 233 |
| řídících tyčí | 214 | PŘÍLOHA B | |
| Spojovací řídicí tyče u tuhé | | ZKRATKY | 241 |
| nápravy | 214 | POUŽITÁ LITERATURA | 245 |
| Spojovací řídicí tyče u výkyvné | | | |
| nápravy | 214 | | |
| 9.7.4 Kulové klouby řízení | 215 | | |