

Obsah

1. Dynamika motorových vozidel	1
1.1. Pohon	1
1.1.1. Jízdní odpory	1
1.1.2. Spolupráce motoru s převodovým ústrojím	4
1.1.3. Hnací charakteristika vozidla	8
1.1.4. Spolupráce motoru s převodovým ústrojím	9
1.2. Brzdění	11
1.3. Odpružení	17
1.3.1. Nerovnosti vozovky	19
1.3.2. Kritéria pohodlí a bezpečnosti	21
1.3.3. Pohybové rovnice, přenosové funkce	23
1.3.4. Regulované odpružení	27
1.4. Směrová dynamika	30
1.4.1. Směrové vlastnosti pneumatik	30
1.4.2. Model řídicího ústrojí	33
1.4.3. Boční vítr	34
1.4.4. Jednostopý lineární model vozidla	36
1.4.5. Statická řiditelnost	38
1.4.6. Dynamická řiditelnost	41
1.4.7. Naklápění vozidla	43
1.4.8. Hodnocení ovladatelnosti vozidel	45
1.4.9. Řízení jízdní dynamiky	49
2. Vozidlové spalovací motory	50
2.1. Rozdělení spalovacích motorů	51
2.1.1. Druh paliva	52
2.1.2. Tvoření směsi paliva se vzduchem	52
2.1.3. Způsob činnosti	53
2.1.3.1. Dvoudobý motor	53
2.1.3.2. Čtyřdobý motor	53
2.1.4. Zapálení hořlavé směsi	53
2.1.5. Způsob plnění válce	54
2.1.6. Konstrukce a uspořádání motoru	56
2.1.7. Zapálení hořlavé směsi	53
2.2. Základní pojmy a parametry	58
2.2.1. Zdvihový objem válce a zdvihový poměr	58
2.2.2. Kompresní poměr	59
2.2.3. Střední pístová rychlost a otáčky	59
2.2.4. Točivý moment a výkon	60
2.2.5. Střední indikovaný tlak a střední efektivní tlak	61
2.2.6. Spotřeba paliva	62
2.2.7. Účinnost motoru	63
2.2.8. Spotřeba vzduchu a stupeň plnění válců	63

2.2.9.	Směšovací poměr.	65
2.2.10.	Tepelná bilance spalovacího motoru	65
2.2.11.	Charakteristiky spalovacího motoru	66
2.3.	Ideální a skutečné oběhy spalovacích motorů	68
2.3.1.	Ideální tepelné oběhy.	69
2.3.2.	Skutečné tepelné oběhy.	72
2.4.	Vyvažování spalovacích motorů	75
2.5.	Tvorba směsi, zapalování a spalování u zážehových motorů	79
2.5.1.	Spalovací prostory.	81
2.5.2.	Systémy vstřikování benzínu.	83
2.5.3.	Zásobování palivem.	90
2.5.4.	Vstřikovací ventily.	94
2.5.5.	Zapalování	96
2.6.	Tvorba směsi, vznícení a spalování u vznětových motorů.	107
2.6.1.	Spalovací prostory.	107
2.6.2.	Zásobování palivem.	112
2.6.3.	Systémy vstřikování nafty	119
2.6.4.	Vstřikovače	133
2.6.5.	Žhavení a předžhavování.	136
2.7.	Mechanické části motoru	138
2.7.1.	Píst, pístní kroužky, pístní čep.	140
2.7.1.1.	Píst.	140
2.7.1.2.	Pístní kroužky	146
2.7.1.3.	Pístní čep	150
2.7.2.	Ojnice	140
2.7.3.	Klikový hřídel, setrvačnick, torzní tlumič.	155
2.7.3.1.	Klikový hřídel	156
2.7.3.2.	Setrvačnick	160
2.7.3.3.	Dvouhmotový setrvačnick	160
2.7.3.4.	Tlumiče torzního kmitání.	161
2.7.3.5.	Vyvažovací hřídele	162
2.7.4.	Kliková skříň.	164
2.7.5.	Válce	170
2.7.6.	Hlava válců	173
2.7.7.	Motorové rozvody	178
2.7.7.1.	Upořádání a druhy ventilových rozvodů	179
2.7.7.2.	Víceventilová technika.	182
2.7.7.3.	Ventily	183
2.7.7.4.	Ventilová vůle	187
2.7.7.5.	Ventilová vahadla a rozvodové páky.	190
2.7.7.6.	Zdvíhátka a rozvodové tyčky.	192
2.7.7.7.	Váčkový hřídel, vačky.	193
2.7.7.8.	Pohon váčkového hřídele.	195
2.7.7.9.	Variabilní rozvody ventilů.	200
2.7.7.9.1.	Proměnné časování ventilů	201
2.7.7.9.2.	Variabilní ovládání váčkového hřídele	203

2.7.7.9.3.	Variabilní ovládání ventilů	204
2.7.7.9.4.	Plně variabilní rozvody ventilů	207
2.8.	Chlazení a mazání motoru	210
2.8.1.	Chlazení motoru.	210
2.8.1.1.	Kapalinové chlazení.	210
2.8.1.2.	Vzduchové chlazení.	219
2.8.1.3.	Olejevé chlazení.	219
2.8.2.	Mazání motoru.	220
2.9.	Sací a výfukový systém	231
2.9.1.	Sací systém motoru	231
2.9.2.	Čističe vzduchu	232
2.9.3.	Dynamické přeplňování.	235
2.9.4.	Sací kanály.	240
2.9.5.	Sací systém dvoudobého motoru.	242
2.9.6.	Výfukový systém.	244
2.10.	Přeplňování.	247
2.10.1.	Mechanické přeplňování	247
2.10.2.	Přeplňování turbodmychadlem	249
2.10.2.1.	Přeplňování zážehových motorů.	249
2.10.2.2.	Přeplňování vznětových motorů.	249
2.10.3.	Kompoundní přeplňování	257
2.10.4.	Přeplňování tlakovými vlnami.	257
2.11.	Snižování škodlivin ve výfukových plynech	258
2.11.1.	Požadavky na spalovací prostor	258
2.11.2.	Snímač obsahu kyslíku	261
2.11.3.	Katalyzátory.	263
2.11.4.	Recirkulace výfukových plynů	266
2.12.	Paliva vozidlových motorů.	269
2.12.1.	Kapalná uhlovodíková paliva	269
2.12.1.1.	Automobilový benzin	270
2.12.1.2.	Motorová nafta	273
2.12.2.	Plynná uhlovodíková paliva.	274
2.12.2.1.	Propan - butan.	274
2.12.2.2.	Zemní plyn	274
2.12.3.	Paliva získaná zpracováním biomasy	275
2.12.3.1.	Rostlinné oleje.	275
2.12.3.2.	Alkoholy	276
2.12.3.3.	Bioplyn	276
2.12.4.	Vodík	276
2.13.	Alternativní vozidlové spalovací motory.	277
2.13.1.	Rotační pístový motor	277
2.13.2.	Stirlingův motor.	279
2.13.3.	Vozidlová spalovací turbína	280
3.	Převodová ústrojí	282
3.1.	Spojky.	282

3.1.1.	Třecí suché spojky	282
3.1.2.	Lamelové spojky	289
3.1.3.	Odstředivé spojky	290
3.1.4.	Elektromagnetické spojky	291
3.1.5.	Hydrodynamické spojky	292
3.1.6.	Samočinné spojky	293
3.2.	Převodovky	298
3.2.1.	Manuální stupňové převodovky	298
3.2.1.1.	Určení rozsahu rychlostních stupňů	299
3.2.1.2.	Synchronizační systémy	303
3.2.1.3.	Řadící ústrojí	307
3.2.1.4.	Valivá ložiska pro převodovky	311
3.2.1.5.	Konstrukční příklady převodovek	312
3.2.2.	Dvoutoké převodovky řazené pod zatížením	319
3.2.3.	Planetové převodovky	320
3.2.3.1.	Převod planetového soukolí	321
3.2.3.2.	Spojení planetových soukolí	322
3.2.4.	Polosamočinné převodovky	324
3.2.5.	Sekvenčně řazené převodovky	326
3.2.6.	Samočinné stupňové převodovky	330
3.2.6.1.	Hydrodynamické měniče točivého momentu	331
3.2.6.2.	Planetová soukolí samočinných převodovek	336
3.2.6.3.	Řadící prvky samočinných převodovek	340
3.2.6.4.	Hydromechanické převodovky	341
3.2.7.	Plynulé samočinné převodovky	352
3.3.	Rozvodovky a diferenciály	360
3.3.1.	Jednostupňové rozvodovky a diferenciály	360
3.3.2.	Dvoustupňové rozvodovky a vnější stálé převody	363
3.3.3.	Diferenciály	366
3.4.	Rozdělovací převodovky	373
3.5.	Hnací hřídele a klouby	376
3.5.1.	Hnací hřídele	376
3.5.2.	Hnací klouby	381
4.	Podvozky	389
4.1.	Pneumatiky	389
4.2.	Vozidlová kola	396
4.3.	Zavěšení kol	400
4.3.1.	Tuhá náprava	402
4.3.2.	Nezávislé zavěšení kol	407
4.4.	Uložení kol	421
4.5.	Odpružení	428
4.5.1.	Listové a parabolické pružiny	428
4.5.2.	Vinuté pružiny	432
4.5.3.	Zkrutné pružiny	433
4.5.4.	Přyzové a polyuretanové pružiny	433

4.5.5.	Plynové pružiny.	434
4.5.5.1	Vzduchové odpružení.	435
4.5.5.2	Hydropneumatické odpružení	442
4.5.6.	Přýžokapalinové odpružení	444
4.5.7.	Příčné stabilizátory.	444
4.5.8.	Tlumiče odpružení.	445
4.5.8.1	Dvouplášťový tlumič.	446
4.5.8.2	Jednoplášťový tlumič.	446
4.5.9.	Regulace odpružení vozidla.	450
4.6.	Řídicí ústrojí.	456
4.6.1.	Geometrie řízených kol.	456
4.6.2.	Mechanismus řízení.	461
4.6.3.	Díly řízení	465
4.6.4.	Řízení všemi koly	478
4.7.	Brzdový systém	482
4.7.1.	Třecí brzdy.	487
4.7.1.1.	Bubnové brzdy.	487
4.7.1.2.	Kotoučové brzdy	493
4.7.2.	Brzdové systémy osobních automobilů.	500
4.7.2.1.	Hydraulický brzdový systém.	500
4.7.2.2.	Elektrohydraulický brzdový systém EHB.	502
4.7.2.3.	Elektromechanický brzdový systém EMB.	502
4.7.2.4.	Součásti hydraulického brzdového systému	504
4.7.3.	Brzdové systémy užitkových vozidel	511
4.7.4.	Odlehčovací brzdy.	520
4.7.5.	Protiblokovací systémy ABS.	521
4.7.6.	Elektronické rozdělování brzdné síly EBD	526
4.7.7.	Protipokluzové systémy ASR	527
4.7.8.	Elektronické řízení výkonu motoru EMS	527
4.7.9.	Protipokluzová regulace se zásahem brzd a motoru.	529
4.7.10.	Brzdový asistent BA	531
4.7.11.	Elektronický stabilizační program ESP.	533
4.7.12.	Systémy ABS u vzduchových brzd	538
4.7.13.	Elektronický systém vzduchových brzd EBS	540
5.	Stavba motorových vozidel.	543
5.1.	Osobní automobily.	546
5.1.1.	Pohon předních kol	555
5.1.2.	Standardní pohon	556
5.1.3.	Pohon zadních kol motorem vzadu.	557
5.1.4.	Pohon všech kol.	558
5.2.	Autobusy	560
5.3.	Nákladní automobily	572
5.4.	Připojná vozidla	589
5.5.	Umístění osob, výhled z vozidla	602
5.5.1.	Umístění osob v karoserii	602

5.5.2.	Sedadla, hlavové opěrky	609
5.5.3.	Výhled z vozidla	612
5.5.4.	Prostředky k zajištění stálého výhledu.	616
5.5.5.	Osvětlení vozidla.	620
5.6.	Větrání, topení, klimatizace	626
5.6.1.	Větrání.	626
5.6.2.	Vytápění	628
5.6.3.	Klimatizace.	629
5.7.	Biomechanika, nárazy vozidel.	631
5.7.1.	Biomechanická kritéria.	631
5.7.2.	Ochrana proti nárazům	634
5.8.	Zádržné systémy.	643
5.8.1.	Bezpečnostní pásy	643
5.8.2.	Bezpečnostní vaky	646
5.9.	Struktura karoserie.	649
5.9.1.	Deformační vlastnosti struktury.	650
5.9.2.	Tuhost struktury.	652
5.9.3.	Dveře a vika.	657
5.9.4.	Zasklení karoserie	660
5.9.5.	Spouštěče skel oken dveří	662
5.9.6.	Střešní okna	663
5.9.7.	Bezpečnostní řídící ústrojí.	663
5.9.8.	Výpočet struktury karoserie.	665
5.10.	Materiály, ochrana proti korozi	668
5.10.1.	Ocel	668
5.10.2.	Lehké kovy.	669
5.10.3.	Plasty	670
5.10.4.	Ochrana karoserie proti korozi.	673
6.	Zkoušení a diagnostika motorových vozidel	679
6.1.	Druhy a podmínky provádění zkoušek	679
6.2.	Hmotnostní parametry vozidla.	681
6.2.1.	Zjištění polohy těžiště vozidla.	681
6.2.2.	Měření momentů setrvačnosti	682
6.3.	Výkonové vlastnosti, spotřeba paliva.	684
6.3.1.	Měření jízdní rychlosti.	684
6.3.2.	Měření výkonu.	685
6.3.3.	Zkoušky rychlosti a akcelerace	689
6.3.4.	Měření spotřeby paliva	689
6.3.5.	Dojezdová zkouška	691
6.3.6.	Hnací charakteristika vozidla.	691
6.3.7.	Klimatické a vzdušné tunely	694
6.3.8.	Malé zkušební výkonu	696
6.3.9.	Měření hnací síly jízdními zkouškami.	697
6.4.	Brzdné vlastnosti	698
6.4.1.	Brzdné jízdní zkoušky	700

6.4.2.	Diagnosticita brzdových systémů	702
6.4.2.1.	Válcové zkušebny brzd.	703
6.4.2.2.	Plošinové zkušebny brzd.	708
6.4.3.	Zkoušky samotných brzd.	710
6.5.	Vlastnosti odpružení.	713
6.6.	Hlučnost vozidla.	721
6.7.	Zkoušky převodového ústrojí.	724
6.8.	Měření emisí vozidlových motorů.	731
6.8.1.	Emisní předpisy.	731
6.8.2.	Měření emisí zážehových motorů.	732
6.8.3.	Měření kouřivosti vznětových motorů.	735
6.8.4.	Evropská palubní diagnostika EOBD motorů.	739
6.9.	Řídicí ústrojí, geometrie kol.	746
6.10.	Zkoušky pneumatik a kol.	746
6.10.1.	Zkoušky pneumatik.	751
6.10.2.	Zkoušky kol.	755
6.11.	Životnostní zkoušky vozidel.	756
7.	Předpisy a směrnice pro stavbu a provoz motorových vozidel.	759
7.1.	Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů.	759
7.2.	Předpisy Evropské hospodářské komise OSN.	761
7.3.	Směrnice Evropského společenství.	764
8.	Zkratky v automobilové technice.	769
8.1.	Anglicko-české automobilové zkratky.	769
8.2.	Německo-české automobilové zkratky.	778
	Literatura.	783
	Rejstřík.	784