

Obsah

Úvod	1
1. Rozdělení pístových spalovacích motorů	3
1.1. Druh paliva	8
1.2. Tvoření směsi paliva se vzduchem	9
1.3. Způsob činnosti	9
1.3.1. Dvoudobý motor	9
1.3.2. Čtyřdobý motor	12
1.4. Zapálení hořlavé směsi	17
1.5. Způsob plnění válce	17
1.6. Konstrukce a uspořádání motoru	20
2. Základní pojmy a parametry	25
2.1. Zdvihový objem válce a zdvihový poměr	25
2.2. Kompresní poměr	26
2.3. Střední pístová rychlost a otáčky	27
2.4. Točivý moment a výkon	28
2.5. Střední indikovaný tlak a střední efektivní tlak	29
2.6. Spotřeba paliva	32
2.7. Účinnosti motoru	37
2.8. Spotřeba vzduchu a stupeň plnění válců	38
2.9. Směšovací poměr	40
2.10. Tepelná bilance	40
3. Ideální a skutečné oběhy spalovacích motorů	42
3.1. Ideální oběhy	43
3.1.1. Tepelná účinnost obecného ideálního oběhu	44
3.1.2. Základní ideální oběhy, tepelná účinnost a střední tlak	46
3.1.3. Prodloužená expanze u ideálních oběhů	51
3.1.4. Ideální oběhy přepřňovaných motorů	54
3.2. Skutečné tepelné oběhy	57
4. Základy dynamiky spalovacích motorů	62
4.1. Kinematika klikového ústrojí	62
4.2. Síly v klikovém ústrojí	64
4.2.1. Síly tlaku plynů	65
4.2.2. Síly setrvačné	66

4.2.3.	Výsledné síly v klikovém ústrojí	70
4.2.4.	Síly zatěžující klikový čep a ojnicí ložisko	74
4.3.	Vyvažování setrvačných sil klikového ústrojí.	74
4.3.1.	Vyvážení jednoválcového motoru.	76
4.3.2.	Vyvážení víceválcových motorů	80
4.4.	Torzní kmitání klikového hřídele.	90
5.	Charakteristiky spalovacích motorů.	97
6.	Tvorba směsi, zapalování a spalování u zážehových motorů.	105
6.1.	Spalovací prostory	109
6.2.	Systémy vstřikování benzínu	117
6.3.	Zásobování palivem	128
6.4.	Vstřikovací ventily.	138
6.5.	Zapalování	143
6.5.1.	Zapalovací systémy	144
6.5.2.	Zapalovací svíčky	156
7.	Tvorba směsi, vznícení a spalování u vznětových motorů	163
7.1.	Spalovací prostory	163
7.2.	Zásobování palivem	173
7.3.	Systémy vstřikování nafty	183
7.3.1.	Rotační vstřikovací čerpadlo s axiálním pístem.	188
7.3.2.	Rotační vstřikovací čerpadlo s radiálními písty.	190
7.3.3.	Vstřikovací systém s tlakovým zásobníkem	194
7.3.4.	Vstřikovací systém se sdruženými vstřikovači	201
7.3.5.	Řadová vstřikovací čerpadla	205
7.4.	Vstřikovače.	211
7.5.	Žhavení a předžhavování	218
8.	Spalovací motory a životní prostředí	222
8.1.	Požadavky na spalovací motor.	222
8.2.	Snímač obsahu kyslíku.	227
8.3.	Katalyzátory	231
8.4.	Recirkulace výfukových plynů.	235
9.	Mechanické části motoru	240
9.1.	Píst, pístní kroužky, pístní čep	246
9.1.1.	Píst	246

9.1.2.	Pístní kroužky	261
9.1.3.	Pístní čep	270
9.2.	Ojnice	273
9.3.	Klikový hřídel, setrvačnick, torzní tlumič	282
9.3.1.	Klikový hřídel	283
9.3.2.	Setrvačnick.	300
9.3.3.	Dvouhmotový setrvačnick.	300
9.3.4.	Tlumiče torzního kmitání.	304
9.3.5.	Vyvažovací hřídele.	305
9.4.	Kliková skříň, blok válců a blok motoru	309
9.5.	Válce.	326
9.6.	Hlava válců.	331
9.7.	Rozvody motorů.	347
9.7.1.	Upořádání a druhy ventilových rozvodů	349
9.7.2.	Víceventilová technika.	356
9.7.3.	Ventily	359
9.7.4.	Ventilová vůle	367
9.7.5.	Ventilová vahadla a rozvodové páky.	375
9.7.6.	Zdvíhátka a rozvodové tyčky.	379
9.7.7.	Vačkový hřídel, vačky	382
9.7.8.	Pohon vačkového hřídele.	388
9.7.9.	Variabilní rozvody ventilů	400
9.7.9.1	Proměnné časování ventilů.	401
9.7.9.2	Variabilní ovládání vačkového hřídele.	406
9.7.9.3	Variabilní ovládání ventilů.	409
9.7.9.4	Plně variabilní rozvody ventilů.	414
10.	Sací a výfukový systém	421
10.1.	Sací systém motoru.	422
10.2.	Čističe vzduchu.	429
10.3.	Dynamické přeplňování	432
10.4.	Sací kanály	442
10.5.	Sací systém dvoudobého motoru	444
10.6.	Výfukový systém	447
11.	Přeplňování.	458
11.1.	Mechanické přeplňování.	458
11.2.	Přeplňování turbodmychadlem.	462
11.2.1.	Přeplňování zážehových motorů	462

11.2.2. Přepřínování vznětových motorů.	466
11.3. Kompandní přepřínování.	481
11.4. Přepřínování tlakovými vlnami	484
12. Chlazení motoru	486
12.1. Kapalinové chlazení.	487
12.2. Vzduchové chlazení	506
12.3. Olejové chlazení.	509
13. Mazání motorů.	510
13.1. Tlakové oběžné mazání	512
13.2. Olejová čerpadla.	520
13.3. Čističe oleje	525
13.4. Motorové mazací oleje	531
14. Paliva vozidlových motorů.	537
14.1. Kapalná uhlovodíková paliva.	537
14.1.1. Automobilový benzin.	539
14.1.2. Motorová nafta	545
14.2. Plynná uhlovodíková paliva.	546
14.2.1. Propan - butan	546
14.2.2. Zemní plyn	546
14.3. Paliva získaná z biomasy	547
14.3.1. Rostlinné oleje	547
14.3.2. Alkoholy.	549
14.3.3. Bioplyn.	550
14.4. Vodík.	551
15. Alternativní vozidlové spalovací motory	552
15.1. Rotační pístový motor.	552
15.2. Stirlingův motor.	555
15.3. Vozidlová spalovací turbína	557
16. Příklady konstrukcí vozidlových spalovacích motorů	560
Literatura	580