

OBSAH

Úvod	13
1. Vývoj spalovacích motorů	13
2. Všeobecné pojmy a základní názvy	14
Přehled použitých označení a příslušných rozměrů	18
Kapitola I. Popis pracovního oběhu	23
1. Základní pojmy	23
2. Složky směsi	26
2.1. Paliva	26
2.2. Vzduch	33
3. Způsoby přípravy směsi	35
4. Poměr směřování a výhřevnost směsi	38
5. Plnění válce	40
6. Stlačování	45
7. Spalování	49
7.1. Spalování připravené směsi	50
7.2. Spalování nesnadno odpařitelných paliv	64
7.3. Výsledek spalování	74
8. Pracovní zdvih	75
9. Odstraňování zplodin hoření z válce	76
10. Využití tepla výfukových plynů	79
11. Využití tepla, jež vzniklo spálením paliva ve válci motoru	79
Kapitola II. Thermomechanika pracovního oběhu	82
1. Základní pojmy	82
2. Porovnávací diagramy	83
2.1. Tlakový diagram ideálního a normálního oběhu v zážehovém motoru	83
2.2. Tlakový diagram přeplňovaného motoru	86
2.3. Tlakový diagram přeplňovaného čtyřdobého zážehového motoru, nedbá-li se práce k pohonu dmyhadla	90
2.4. Tlakový diagram přeplňovaného čtyřdobého zážehového motoru, odebírá-li se práce k pohonu dmyhadla z kladné práce oběhu motoru	91
2.5. Tlakový diagram přeplňovaného čtyřdobého zážehového motoru, odebírá-li se práce k pohonu zubového dmyhadla z kladné práce oběhu motoru	93
2.6. Tlakový diagram přeplňovaného čtyřdobého zážehového motoru, odebírá-li se práce k pohonu dmyhadla z kladné práce oběhu motoru a je-li ve výtlaku dmyhadla chladíči	94
2.7. Tlakový diagram přeplňovaného čtyřdobého zážehového motoru, dodává-li práci k pohonu dmyhadla turbína na výfukové plyny	94
2.8. Tepelná hodnota	98
2.9. Tlakový diagram smíšeného oběhu	98
2.10. Tlakový diagram letadlového zážehového motoru	101
3. Odchytky skutečných tlakových diagramů od diagramů theoretických	103
3.1. Vliv proměnlivosti měrných tepel, objemové kontrakce a disociace	103
3.2. Vliv zbytků zplodin hoření	113
3.3. Vliv průběhu spalování	116
3.4. Vliv odvádění tepla stěnami	118
3.5. Vliv nedokonalého hoření, netěsnosti a přípravného pochodu	119
4. Součinitel účinnosti	121

Kapitola III. Vyplachování dvoudobých motorů	12 4
1. Základní pojmy	124
2. Volný výfuk	128
2.1. Základní pojmy	128
2.2. Volný výfuk při prvním období výtoku	128
2.3. Volný výfuk při druhém období výtoku	130
2.4. Souvislost časového otevření rozvodového orgánu a objemu válce s tlhem pootočení klikového hřídele a charakteristickými veličinami motoru	135
2.5. Směrnice pro výpočet výfukového kanálu	137
2.6. Přestup tepla	137
2.7. Výtokový součinitel μ_2	139
2.8. Využití energie výfukových plynů	142
3. Vyplachování	150
3.1. Základní pojmy	150
3.2. Souvislost mezi množstvím vyplachovacím a dopraveným	151
3.3. Vyplachování válce při tlakovém poměru větším než kritickém	155
3.4. Přibližný výpočet vyplachování	165
3.5. Teplota směsi vzduchu a zplodin hoření ve válci	169
3.6. Vtokový součinitel μ_1 a výtokový součinitel μ_2	172
3.7. Způsoby vedení vyplachovacího proudu	174
A. Symetrický rozvod	174
B. Nesymetrický rozvod	182
4. Dodatečné vyprazdňování	184
5. Doplnění	186
6. Vyplachování směsi vzduchu a paliva	188
6.1. Základní pojmy	188
6.2. Vyplachování vzduchem a palivem	189
6.3. Ztráta paliva vyplachováním, dodatečným vyplachováním a vyprazdňováním	193
6.4. Ztráta paliva obohacením zbytků zplodin	194
7. Souvislost mezi vyplachováním, středním efektivním tlakem a účinností motoru	196
8. Vyplachování dvoudobého motoru s plněním z klikové skříně	200
8.1. Základní pojmy	200
8.2. Vyplachování při tlakovém poměru větším než kritickém	202
8.3. Přibližný výpočet vyplachování	204
8.4. Výpočet nassávacího průřezu	205
8.5. Účinek vyplachování, výkon a hospodárnost motoru	206
9. Vyplachování motoru pístovým dmychadlem	212
9.1. Základní pojmy	212
9.2. Vyplachování motoru pístovým dmychadlem s klikovým mechanismem	213
9.3. Vyplachování motoru zubovým dmychadlem	214
10. Vyplachování motoru při proměnlivém tlaku ve výfuku	218
11. Vliv počtu otáček a atmosférických poměrů na vyplachování	218
Kapitola IV. Výměna obsahu válce u čtyřdobého motoru	223
1. Základní pojmy	223
2. Výfuk	224
2.1. Základní směrnice pro výpočet výfukového rozvodu	224
2.2. Využití energie výfukových plynů	226
A. Turbina na výfukové plyny	226
B. Využití reakční síly proudu výfukových plynů	231
3. Vyplachování spalovacího prostoru	233
4. Plnění válce	234
5. Práce přípravného oběhu	244
6. Vliv provozních podmínek na výměnu obsahu válce	246
Kapitola V. Kmity v potrubí	256
1. Základní pojmy	256
2. Základní rovnice pro výpočet nestacionárního průtoku	258
3. Změny tlaku a rychlosti v ústí výfukového orgánu	260
4. Změny tlaku a rychlosti v ústí plicního orgánu	269

5. Výpočet nestacionárního průtoku	277
6. Odraz rovinné vlny	282
7. Hlavní směrnice pro konstrukci potrubí	292
Kapitola VI. Charakteristiky spalovacího motoru	294
1. Provozní oblasti	294
2. Vlivy na výkon a točivý moment	302
3. Základní charakteristiky	305
4. Výškové charakteristiky	315
Kapitola VII. Příprava zápalné směsi u benzinových motorů	321
1. Karburace	321
1.1. Všeobecné požadavky	321
1.2. Průtok vzduchu a paliva karburátorem	326
1.3. Zařízení na změnu součinitele přebytku vzduchu	330
A. Přídavný vzduch	330
B. Přídavné palivo	331
C. Pneumatické zařízení na omezení průtoku paliva	332
D. Výšková korekce směsi	334
1.4. Pomocná zařízení karburátoru	339
A. Spouštění a volnoběh motoru	339
B. Akcelerační zařízení	340
C. Obohacovač	343
D. Vliv atmosférických podmínek	343
E. Vliv viskozity paliva	344
1.5. Rozprašení paliva	347
1.6. Odpařování paliva a vnitřní chlazení	351
1.7. Hlavní požadavky na konstrukci karburátoru	356
1.8. Příslušenství zařízení na přípravu směsi	358
A. Palivová nádrž	358
B. Palivové čerpadlo a vedení paliva	359
C. Čističe vzduchu	362
D. Tlumiče hluku při sání	365
2. Vstřikování snadno odpařitelných paliv	367
2.1. Základní pojmy	367
2.2. Příklady provedení	371
3. Spalovací prostory benzinových motorů	376
Kapitola VIII. Příprava směsi u naftových motorů	386
1. Spalovací prostory naftových motorů	386
1.1. Základní pojmy	386
1.2. Spalovací prostory s přímým vstřikem	389
A. Zhodnocení	389
B. Pohyb vzduchu	393
C. Příklady provedení	400
1.3. Spalovací prostory s obyčejnou komůrkou	412
A. Zhodnocení	412
B. Pohyb vzduchu	418
C. Příklady provedení	428
1.4. Spalovací prostory s vírovou komůrkou	438
A. Zhodnocení	438
B. Pohyb vzduchu	440
C. Příklady provedení	446
1.5. Spalovací prostory se vzduchovou komůrkou	457
A. Zhodnocení	457
B. Pohyb vzduchu	458
C. Příklady provedení	458
1.6. Porovnání naftových motorů	465
2. Rozprašování paliva	468
3. Palivové ústrojí	479

3.1. Základní pojmy	479
3.2. Vstřikovací čerpadlo	481
A. Rozdělení vstřikovacích čerpadel podle regulace	481
B. Rozdělení vstřikovacích čerpadel podle uspořádání	486
C. Charakteristika vstřikovacího čerpadla	486
D. Přízpusobené charakteristiky podmínkám provozu motoru	489
E. Dodávka paliva při volnoběhu	492
F. Průtah vstřikování	493
G. Základní směrnice pro konstrukci	496
H. Tlakové potrubí	498
K. Popis vyrobených konstrukcí	499
3.3. Vstřikovací ventily	506
A. Rozdělení	506
B. Vstřik paliva v době průtahu vznícení	510
C. Nejvýhodnější zákon vstřikování	515
D. Konec vstřiku	515
E. Základní směrnice pro konstrukci	518
F. Popis provedených konstrukcí	519
4. Proudění paliva ve výtlačném prostoru	524
4.1. Základní pojmy	524
4.2. Základní rovnice pro výpočet nestacionárního průtoku	526
4.3. Tlakové a rychlostní změny u vstřikovacího čerpadla	527
4.4. Tlakové a rychlostní změny u otevřené trysky	534
4.5. Tlakové a rychlostní změny u uzavřené vstřikovací trysky	536
5. Vačka vstřikovacího čerpadla	542
6. Regulace výkonu motoru	544
6.1. Způsoby regulace	544
6.2. Regulátory	547
A. Základní pojmy	547
B. Regulátory omezovací	549
C. Regulátory výkonnostní	550
D. Současné ovládání několika motorů	554
E. Základní směrnice pro konstrukci	555
7. Pomocná příslušenství palivové soustavy	556
7.1. Přesuvník vstřiku	556
7.2. Palivové dopravní čerpadlo	557
7.3. Čističe	558
Kapitola IX. Příprava zápalné směsi ostatních druhů spalovacích motorů	561
1. Plynové motory	561
2. Vozidlové motory na stlačený plyn	565
3. Vozidlové motory na generátorový plyn	567
4. Motory se zárovňm zapalováním	568
Kapitola X. Zapálení a hoření směsi	571
1. Základní pojmy	571
2. Základní pojmy z thermochemie	572
3. Základní pojmy z chemické kinetiky	575
4. Zapálení směsi a rychlost plamene	581
4.1. Zapálení směsi	581
4.2. Hoření	584
Seznam použité literatury	589