

Předmluva	9
1. Úvod	11
1.1 Definice spalovacího motoru	11
1.2 Historický vývoj	11
1.2.1 Parní stroj	11
1.2.2 Zážehový motor	14
1.2.3 Vznětový motor	17
1.3 Základní rozdělení spalovacích motorů	18
1.4 Rozdělení pístových spalovacích motorů	20
1.5 Porovnání pístových spalovacích motorů s jinými druhy motorů	24
1.5.1 Základní výhody pístových spalovacích motorů	24
1.5.2 Základní nevýhody pístových spalovacích motorů	25
2. Paliva pro pístové spalovací motory	27
2.1 Fosilní uhlovodíková paliva	27
2.1.1 Kapalná uhlovodíková paliva	28
2.1.2 Plynná uhlovodíková paliva	32
2.2 Paliva získávaná zpracováním biomasy	33
2.2.1 Bioethanol	34
2.2.2 Rostlinné oleje a jejich estery	35
2.2.3 Bioplyn	37
2.3 Vodík	37
2.4 Spalování uhlovodíkových paliv a základy termochemie paliv	38
2.4.1 Základní chemické rovnice při spalování	39
2.4.2 Množství kyslíku a vzduchu potřebné pro spalování	40
2.4.3 Součinitel přebytku vzduchu	41
2.4.4 Množství čerstvé náplně	42
2.4.5 Množství spalin	43
2.4.6 Množství zbytků spalin	43
2.4.7 Skutečná množství náplně	44
3. Pracovní oběhy pístových spalovacích motorů a jejich diagramy	45
3.1 Charakteristika pracovních oběhů	45
3.1.1 Ideální pracovní oběh	45
3.1.2 Teoretický pracovní oběh	46
3.1.3 Skutečný pracovní oběh	46
3.2 Diagramy pracovních oběhů	46
3.3 Diagramy ideálních pracovních oběhů	47
3.3.1 Diagramy ideálního oběhu zážehového motoru	47
3.3.2 Diagramy ideálního oběhu vznětového motoru	51

3.4	Teoretické oběhy nepřepřítňovaných motorů	53
3.4.1	<i>Výpočet tlaků a teplot u teoretických p-V diagramů</i>	54
3.4.2	<i>Výpočet středního tlaku na píst</i>	60
3.4.3	<i>Skutečné diagramy pracovního oběhu</i>	61
4.	Tepelná bilance a účinnost spalovacího motoru	63
4.1	Tepelná bilance motoru	63
4.2	Účinnosti spalovacího motoru	64
4.2.1	<i>Chemická účinnost spalování</i>	64
4.2.2	<i>Tepelná účinnost</i>	66
4.2.3	<i>Stupeň plnosti diagramu</i>	69
4.2.4	<i>Indikovaná účinnost</i>	69
4.2.5	<i>Mechanická účinnost</i>	70
4.2.6	<i>Celková účinnost</i>	71
4.2.7	<i>Objemová a plnicí účinnost</i>	71
5.	Kinematika a dynamika klikového ústrojí	75
5.1	Kinematika klikového ústrojí	75
5.1.1	<i>Dráha pístu</i>	75
5.1.2	<i>Rychlost pístu</i>	76
5.1.3	<i>Zrychlení pístu</i>	77
5.2	Dynamika klikového ústrojí	77
5.2.1	<i>Základní síly</i>	77
5.2.2	<i>Základní hmotnosti</i>	78
5.2.3	<i>Rozklad sil v klikovém ústrojí</i>	80
5.3	Nerovnoměrnost chodu motoru	81
5.4	Vyvažování motoru	84
6.	Základy konstrukce pístových spalovacích motorů	89
6.1	Pístní skupina	89
6.1.1	<i>Píst</i>	89
6.1.2	<i>Pístní kroužky</i>	90
6.1.3	<i>Pístní čep</i>	92
6.2	Kliková skupina	92
6.2.1	<i>Ojnice</i>	93
6.2.2	<i>Klikový hřídel</i>	95
6.3	Kliková skříň a blok válců	98
6.3.1	<i>Kliková skříň a blok motoru dvoudobých motorů</i>	99
6.3.2	<i>Kliková skříň a blok motoru čtyřdobých motorů</i>	99
6.4	Hlava válců	100
6.4.1	<i>Hlava válců dvoudobých motorů</i>	101
6.4.2	<i>Hlava válců čtyřdobých motorů</i>	101
6.5	Rozvodové mechanismy	103
6.5.1	<i>Rozvodové mechanismy dvoudobých motorů</i>	103
6.5.2	<i>Rozvodové mechanismy čtyřdobých motorů</i>	103

7. Palivová ústrojí zážehových motorů	107
7.1 Karburátory	107
7.1.1 Jednoduchý karburátor	108
7.1.2 Karburátor typ zenith	108
7.1.3 Karburátor typ solex	109
7.1.4 Pomocná zařízení karburátorů	110
7.1.5 Dvoustupňové karburátory	113
7.2 Vstřikování paliva	113
7.2.1 Nepřímé vstřikování paliva	115
7.2.2 Přímé vstřikování paliva	137
8. Palivová ústrojí vznětových motorů	149
8.1 Tvorba směsi paliva se vzduchem	149
8.1.1 Porovnání vznětových motorů s děleným a neděleným spalovacím prostorem	150
8.2 Palivová soustava	151
8.3 Systémy vstřikování paliva	152
8.3.1 Řadová vstřikovací čerpadla	153
8.3.2 Rotační čerpadla	158
8.3.3 Sdružená vstřikovací jednotka – UIS Unit Injektor System	163
8.3.4 Sdružený vstřikovací systém – UPS Unit Pump System	166
8.3.5 Vstřikovací systém s tlakovým zásobníkem – Systém Common Rail	166
9. Emise výfukových plynů spalovacích motorů	177
9.1 Popis výfukových plynů	178
9.2 Mechanismus vzniku škodlivin	179
9.3 Opatření ke snížení škodlivin u zážehových motorů	182
9.3.1 Opatření před motorem	182
9.3.2 Opatření u motoru	183
9.3.3 Opatření za motorem	185
9.4 Opatření ke snížení škodlivin u vznětových motorů	188
9.4.1 Opatření před motorem	188
9.4.2 Opatření u motoru	188
9.4.3 Opatření za motorem	190
9.5 Měření produkce emisí	192
9.5.1 Emisní testy při homologaci vozidel v ČR a EU	193
9.5.2 Emisní testy při homologaci vozidel v USA	197
9.5.3 Emisní kontroly vozidel v ČR a EU	201
9.5.4 Emisní kontroly vozidel v USA	203
10. Charakteristiky, regulace a měření spalovacích motorů	209
10.1 Charakteristiky spalovacích motorů	209
10.1.1 Otáčkové charakteristiky	209
10.1.2 Zatěžovací charakteristiky	211
10.1.3 Celkové (úplné) charakteristiky	212
10.2 Regulace spalovacích motorů	213
10.3 Měření spalovacích motorů	214

10.3.1	Měření výkonových parametrů	214
10.3.2	Měření spotřeby paliva	220
11.	Zapalování	225
11.1	Konvenční cívkové zapalování	226
11.1.1	<i>Prvky konvenčního cívkového zapalování</i>	<i>228</i>
11.2	Tranzistorové zapalování	232
11.2.1	<i>Kontakty řízené tranzistorové zapalování</i>	<i>232</i>
11.2.2	<i>Tranzistorové zapalování s Hallovým snímačem</i>	<i>235</i>
11.2.3	<i>Tranzistorové zapalování s indukčním snímačem</i>	<i>237</i>
11.3	Elektronické zapalování	239
11.4	Plně elektronické zapalování	243
12.	Elektrická příslušenství spalovacích motorů	247
12.1	Olověný akumulátor	247
12.1.1	<i>Bezúdržbový akumulátor</i>	<i>248</i>
12.2	Alternátor	251
12.2.1	<i>Usměrnění střídavého proudu</i>	<i>252</i>
12.2.2	<i>Proudové obvody alternátoru</i>	<i>252</i>
12.2.3	<i>Chlazení alternátorů</i>	<i>254</i>
12.3	Regulátor napětí	255
12.3.1	<i>Princip činnosti regulátoru</i>	<i>255</i>
12.3.2	<i>Polovodičový regulátor napětí</i>	<i>256</i>
12.4	Spouštěč	259
12.4.1	<i>Charakteristika a konstrukce spouštěče</i>	<i>259</i>
12.4.2	<i>Druhy spouštěčů</i>	<i>262</i>
13.	Chladicí a mazací soustavy spalovacích motorů	267
13.1	Chladicí soustava spalovacích motorů	267
13.1.1	<i>Chlazení vzduchem</i>	<i>267</i>
13.1.2	<i>Chlazení kapalinou</i>	<i>269</i>
13.2	Mazací soustava spalovacích motorů	273
13.2.1	<i>Zrátové mazání</i>	<i>275</i>
13.2.2	<i>Cirkulační mazání</i>	<i>276</i>
13.2.3	<i>Základní prvky mazací soustavy</i>	<i>277</i>
14.	Přepíňování spalovacích motorů	283
14.1	Způsoby přepíňování spalovacích motorů	283
14.1.1	<i>Přepíňování turbodmychadlem</i>	<i>284</i>
14.1.2	<i>Mechanicky poháněná dmychadla</i>	<i>285</i>
14.1.3	<i>Dynamické plnění válce motoru</i>	<i>286</i>
14.1.4	<i>Přepíňování tlakovzdušným výměníkem complex</i>	<i>287</i>
14.2	Chlazení stlačeného vzduchu	288
14.3	Kombinace mechanického dmychadla s turbodmychadlem	290
	Seznam zkratk	291
	Použitá literatura	295