

PRVNÍ KAPITOLA**ZÁKLADNÍ POJMY 7**

1.1 Historie.....	7
1.2 Definice spalovacích motorů	8
Základní rozdělení spalovacích motorů	8
Rozdělení spalovacích motorů s přímočarým pohybem pístu	9
Podle druhu paliva.....	9
Podle principu činnosti.....	9
Podle způsobu plnění válce.....	9
Podle způsobu zapálení směsi.....	9
Podle konstrukční úpravy motoru ...	9
1.3 Základní rozměry a pojmy	10

DRUHÁ KAPITOLA**ZÁŽEHOVÉ MOTORY 13**

2.1 Čtyřdobé zážehové motory	13
Hlavní části.....	13
Princip činnosti.....	13
1. doba – sání.....	13
2. doba – komprese (stlačování)....	15
Klepání motoru (detonační spalování)	15
Samozápal („předzápal“)	16
3. doba – expanze.....	16
4.doba – výfuk	17
Indikátorový diagram	17
Tlaky a teploty ve válci čtyřdobého zážehového motoru.....	18
Účinnost čtyřdobého zážehového motoru	18
Spotřeba paliva	18
Kruhový diagram časování ventilového rozvodu	19
Výfukový ventil	19
Sací ventil.....	20
Časování rozvodu	20
Číslování válců	20
Pořadí zapalování u víceválcových motorů	20
Rychlostní charakteristiky motoru	22
Vnější rychlostní charakteristika...	22
Částečná rychlostní charakteristika.....	22
2.2 Dvoudobé zážehové motory	23
Tříkanálový motor.....	23
Konstrukce.....	23

Princip činnosti	23
Výměna náplně (činnost pod i nad pístem)	24
Motory se symetrickým rozvodovým diagramem	25
Motory s asymetrickým rozvodovým diagramem	26
Asymetrický rozvodový diagram ..	26
2.3 Porovnání dvoudobých a čtyřdobých motorů.....	27
Výhody dvoudobých motorů.....	27
Nevýhody dvoudobých motorů	27

TŘETÍ KAPITOLA**VZNĚTOVÉ MOTORY 29**

3.1 Základní údaje	29
Hlavní části.....	29
Princip činnosti.....	29
1. doba – sání.....	30
2. doba – komprese (stlačování)....	30
3. doba – expanze (hoření a rozpínání).....	31
4. doba – výfuk	31

ČTVRTÁ KAPITOLA**JINÉ KONSTRUKCE****SPALOVACÍCH MOTORŮ 33**

4.1 Motory s krouživým pohybem pístu.....	33
Konstrukce.....	33
Princip činnosti.....	34
Výhody motorů s krouživým pohybem pístu.....	37
Nevýhody motorů s krouživým pohybem pístu.....	37
4.2 Spalovací turbíny	37
Jednohrídelová spalovací turbína	38
Dvouhrídelová spalovací turbína.....	38
Příklad vozidlové dvouhrídelové spalovací turbíny (obr. 4.14).....	39
Výhody a nevýhody dvouhrídelové spalovací turbíny ve srovnání s pístovým spalovacím motorem.....	41
4.3 Hybridní pohony	41
Uspořádání hybridních pohonů	41
Sériové uspořádání	41
Paralelní uspořádání	42
Toyota THS II	42

Konstrukce..... 42
Princip činnosti..... 44
Jízni režimy systému THS II..... 44

PÁTÁ KAPITOLA
KONSTRUKCE SPALOVACÍCH
MOTORŮ 45

5.1 Pevné části motoru 45
5.1.1 Válce 45
 Válce chlazené kapalinou..... 45
 Vložené válce, vložky válců 45
 Válce chlazené vzduchem 46
 Zvláštní provedení válců
 z hliníkové slitiny..... 46
 Třídění válců..... 47
5.1.2 Hlavy válců 47
 Hlava válců chlazená kapalinou 48
 Hlava válců chlazená vzduchem.... 48
 Spalovací prostory čtyřdobých
 zážehových motorů..... 48
 Těsnění hlavy válců..... 50
5.1.3 Kliková skříň..... 52
 Účel..... 52
 Konstrukce..... 52
 Materiál 53
5.1.4 Sací potrubí..... 53
 Variabilní sací potrubí 54
5.2 Pohyblivé části motoru – klikové ústrojí... 56
5.2.1 Písty..... 56
 Namáhání pístů 57
 Materiál pístů..... 59
 Konstrukce pístu 59
 Druhy pístů 60
 Povrch pláště pístu 61
 Značení pístů 61
 Třídění pístů..... 62
 Měření pístů 62
 Koruna pístu 62
 Pístní kroužky 63
 Pístní čepy 64
5.2.2 Ojnice 65
 Namáhání ojnice 65
 Materiál ojnic..... 65
 Konstrukce ojnic (obr. 5.38) 66
 Hmotnost ojnice 67
5.2.3 Klikový hřídel 67
 Materiál klikových hřidelů 67
 Konstrukce..... 67

Vyvážení klikového hřídele 68
Tlumič torzních kmitů 69
Ložiska klikového hřídele..... 70
Mazání a utěsnění klikového
hřídele 71
5.2.4 Setrvačnick 71
 Konstrukce setrvačnicku 71
5.3 Rozvodové mechanismy 73
5.3.1 Uspořádání a druhy ventilových
rozvodů..... 73
 Rozvod s postranními ventily – SV
 (Side Valves)..... 73
 Rozvod s visutými ventily
 v hlavě válců – OHV (Over
 Head Valves) 73
 Rozvod s ventily v hlavě válců
 a vačkovým hřídelem na hlavě
 válců – OHC (Over Head
 Camshaft) 74
 Rozvod se dvěma vačkovými
 hřídeli na hlavě válců – DOHC
 (Double Over Head Camshaft)..... 74
 Rozvod s vačkovým hřídelem
 v hlavě válců – CIH (Camshaft
 In Head)..... 74
 Rozvod s protilehlými ventily –
 IOE (Inlet Over Exhaust)..... 75
 Víceventilové rozvody 75
5.3.2 Hlavní části ventilového
rozvodu..... 76
 Ventily 76
 Podložka pro nucené otáčení
 ventilu 79
 Vedení ventilů (vodítka) 80
 Sedla ventilů 80
 Ventilové pružiny 80
 Ventilová vahadla, rozvodové
 páky..... 80
 Kozlíky ventilových vahadel..... 82
 Rozvodové tyčky..... 82
 Zdvihátka..... 82
 Hydraulické hrníčkové
 zdvihátko 82
 Hydraulické opěrky (zdvihátka)
 se samočinným vymezením
 ventilové vůle 84
 Vačkový hřídel 84
 Pohon vačkového hřídele 85

5.3.3 Změna časování ventilového rozvodu.....	89	Způsoby vstřikování paliva.....	115
Elektrohydraulické měniče časování ventilů	89	Nedělené spalovací prostory motorů s přímým vstřikem paliva	116
Variabilní rozvod Honda VTEC	92	Dělené spalovací prostory motorů s nepřímým vstřikem paliva	120
Variabilní rozvod BMW Valvetronic.....	96	5.6 Přepřlňování pístových spalovacích motorů.....	123
5.3.4 Zvláštní provedení ventilových rozvodů.....	98	5.6.1 Turbodmychadla	123
Pneumatické zavírání ventilů	98	Přepřlňování motoru turbodmychadlem.....	123
Mechanicko-hydraulické ovládání ventilů VVA	98	Regulace plnicího tlaku turbodmychadla.....	126
Elektro-hydraulické ovládání ventilů	99	Asymetrické přepřlňování.....	133
Elektromagnetické ovládání ventilů EVA	100	Výhody motorů přepřlňovaných turbodmychadlem.....	133
5.3.5 Příklady konstrukce čtyřdobých zážehových motorů.....	100	5.6.2 Mechanicky poháněná dmychadla (kompresory)	134
Kawasaki W 650	100	Šroubové mechanické dmychadlo Roots	134
Opel 1.0 Ecotec Compact	101	Šroubové mechanické dmychadlo Lysholmovo	137
Audi 1.6 MPI/74 kW	101	5.6.3 Přepřlňování s využitím tlakových pulsací výfukových plynů (Compres)	139
Audi 1.8 20V/92 kW	102	Konstrukce.....	139
Honda 2.2 VTEC	102	Princip činnosti	140
Fiat 2.0 20V	103	Výhody	140
BMW M3	103	5.6.4 Turbokompauční motory	140
Mercedes-Benz V6	104	Turbokompauční motor Scania DTC 11 01	140
Audi 4.2 V8	105		
Alfa Romeo 1.7 16V.....	106		
5.4 Konstrukční odlišnosti dvoudobého motoru.....	107		
Kliková skřín	107		
Válce	107		
Klikový hřídel a ojnice	107		
Písty a pístní kroužky	107		
Konstrukční provedení moderních dvoudobých motorů.....	108		
Dvoudobý motor Orbital.....	108		
Přepřlňované dvoudobé motory s přívodem vzduchu přímo do válce motoru	110		
5.5 Zvláštnosti konstrukce hlavních částí vznětových motorů.....	111		
Pevné části motoru	112		
Klikové ústrojí	112		
Písty a pístní kroužky	112		
Ojnice	114		
Klikový hřídel.....	114		
Ventilový rozvod	114		
		ŠESTÁ KAPITOLA	
		PŘÍSLUŠENSTVÍ SPALOVACÍCH MOTORŮ	143
		6.1 Mazání pístových spalovacích motorů...	143
		Druhy tření	143
		Namáhání motorového mazacího oleje	144
		Tlakové mazání čtyřdobých motorů	144
		Tlakové mazání z klikové skříně (olejové vany)	144
		Tlakové mazání z olejové nádrže	146
		Olejová čerpadla	146
		Kontrola tlaku oleje.....	147
		Čističe oleje	148
		Čističe oleje s papírovou čisticí vložkou.....	149
		Chlazení oleje	151

6.1.2 Mazání dvoudobých motorů ...	152	Vlastnosti vzduchového chlazení	165
Mazání směsí	152	6.2.2 Chlazení kapalinové	165
Ztrátové mazání	153	Samooběžné (termosifonové)	
6.1.3 Motorové mazací oleje.....	153	chlazení	165
Rozdělení motorových olejů		Chlazení s nuceným oběhem	
podle technologie výroby	153	chladicí kapaliny	165
Složení motorového oleje	154	Chladicí kapaliny	171
Viskozitní klasifikace		Vlastnosti kapalinového	
motorových olejů	154	chlazení	173
Výkonnostní klasifikace motorových			
olejů	155		
6.2 Chlazení pístových spalovacích motorů	163		
6.2.1 Chlazení vzduchové.....	163		
Náporové chlazení vzduchem	163		
Chlazení s nuceným prouděním			
vzduchu	163		

PŘÍLOHA: ZNAČKY.....175

POUŽITÁ LITERATURA179