

**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
Jednohřídelová spalovací turbína	38
Dvouhřídelová spalovací turbína.....	38
Příklad vozidlové dvouhřídelové spalovací turbíny (obr. 4.14).....	39
Výhody a nevýhody dvouhřídelové spalovací turbíny ve srovnáním 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 Válcce.....	45
Válcce chlazené kapalinou.....	45
Vložené válcce, vložky válců.....	45
Válcce 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

Yvážení klikového hřídele.....	68
Tlumič torzních kmitů.....	69
Ložiska klikového hřídele.....	70
Mazání a utěsnění klikového hřídele.....	71
5.2.4 Setrvačník.....	71
Konstrukce setrvačníku.....	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		Nedělené spalovací prostory motorů s přímým vstřikem paliva	116
časování ventilů	89	Dělené spalovací prostory motorů s nepřímým vstřikem paliva	120
Variabilní rozvod Honda VTEC	92	5.6 Přeplňování pístových spalovacích motorů.....	123
Variabilní rozvod BMW		5.6.1 Turbodmychadla	123
Valvetronic.....	96	Přeplňování motoru turbodmychadlem.....	123
5.3.4 Zvláštní provedení ventilových rozvodů.....	98	Regulace plnicího tlaku turbodmychadla.....	126
Pneumatické zavírání ventilů	98	Asymetrické přeplňování turbodmychadlem.....	133
Mechanicko-hydraulické ovládání ventilů VVA	98	Výhody motorů přeplňovaných turbodmychadlem.....	133
Elektro-hydraulické ovládání ventilů	99	5.6.2 Mechanicky poháněná dmychadla (kompresory)	134
Elektromagnetické ovládání ventilů EVA	100	Šroubové mechanické dmychadlo Roots	134
5.3.5 Příklady konstrukce čtyřdobých zážehových motorů.....	100	Šroubové mechanické dmychadlo Lysholmovo	137
Kawasaki W 650	100	5.6.3 Přeplňování s využitím tlakových pulsací výfukových plynů (Comprex)	139
Opel 1.0 Ecotec Compact	101	Konstrukce.....	139
Audi 1.6 MPI/74 kW	101	Princip činnosti	140
Audi 1.8 20V/92 kW	102	Výhody	140
Honda 2.2 VTEC.....	102	5.6.4 Turbokompandní motory.....	140
Fiat 2.0 20V	103	Turbokompandní motor Scania DTC 11 01	140
BMW M3.....	103		
Mercedes-Benz V6	104		
Audi 4.2 V8	105		
Alfa Romeo 1.7 16V.....	106		
5.4 Konstrukční odlišnosti dvoudobého motoru.....	107		
Kliková skříň	107		
Válce	107		
Klikový hřídel a ojnice.....	107		
Písty a pístní kroužky	107		
Konstrukční provedení moderních dvoudobých motorů.....	108		
Dvoudobý motor Orbital.....	108		
Přeplňované 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 skříňě (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
 Mazání směsí 152
 Ztrátové mazání 153
 6.1.3 Motorové mazací oleje..... 153
 Rozdělení motorových olejů
 podle technologie výroby 153
 Složení motorového oleje 154
 Viskozitní klasifikace
 motorových olejů 154
 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

Vlastnosti vzduchového chlazení 165
 6.2.2 Chlazení kapalinové 165
 Samooběžné (termosifonové)
 chlazení 165
 Chlazení s nuceným oběhem
 chladicí kapaliny 165
 Chladicí kapaliny 171
 Vlastnosti kapalinového
 chlazení 173

PŘÍLOHA: ZNAČKY175

POUŽITÁ LITERATURA179