

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 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 hřideli 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
Elektrohydraulické měniče časování ventilů	89
Variabilní rozvod Honda VTEC	92
Variabilní rozvod BMW Valvetronic.....	96
5.3.4 Zvláštní provedení ventilových rozvodů.....	98
Pneumatické zavírání ventilů	98
Mechanicko-hydraulické ovládání ventilů VVA	98
Elektro-hydraulické ovládání ventilů	99
Elektromagnetické ovládání ventilů EVA	100
5.3.5 Příklady konstrukce čtyřdobých zážehových motorů.....	100
Kawasaki W 650	100
Opel 1.0 Ecotec Compact	101
Audi 1.6 MPI/74 kW	101
Audi 1.8 20V/92 kW	102
Honda 2.2 VTEC	102
Fiat 2.0 20V	103
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
Způsoby vstřikování paliva.....	115
Nedělené spalovací prostory motorů s přímým vstřikem paliva	116
Dělené spalovací prostory motorů s nepřímým vstřikem paliva	120
5.6 Přeplňování pístových spalovacích motorů.....	123
5.6.1 Turbodmychadla.....	123
Přeplňování motoru turbodmychadlem.....	123
Regulace plnicího tlaku turbodmychadla.....	126
Asymetrické přeplňování.....	133
Výhody motorů přeplňovaných turbodmychadlem.....	133
5.6.2 Mechanicky poháněná dmychadla (kompresory)	134
Šroubové mechanické dmychadlo Roots	134
Šroubové mechanické dmychadlo Lysholmovo	137
5.6.3 Přeplňování s využitím tlakových pulsací výfukových plynů (Comprex)	139
Konstrukce.....	139
Princip činnosti.....	140
Výhody.....	140
5.6.4 Turbokompandní motory	140
Turbokompandní motor Scania DTC 11 01	140
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 skříňe (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	chladičí kapaliny 165
Složení motorového oleje 154	Chladičí kapaliny 171
Viskozitní klasifikace	Vlastnosti kapalinového
motorových olejů 154	chlazení 173
Výkonnostní klasifikace motorových	
olejů 155	PŘÍLOHA: ZNAČKY.....175
6.2 Chlazení pístových spalovacích motorů 163	POUŽITÁ LITERATURA179
6.2.1 Chlazení vzduchové..... 163	
Náporové chlazení vzduchem 163	
Chlazení s nuceným prouděním	
vzduchu 163	