

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
Dvuhřídelová spalovací turbína.....	38
Příklad vozidlové dvuhřídelové spalovací turbíny (obr. 4.14).....	39
Výhody a nevýhody dvuhřídelové 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 Válců 45

Válců chlazené kapalinou..... 45

Vložené válce, vložky válců 45

Válců 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

zdvihátka 82

Hydraulické operky (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 Přeplňování pístových spalovacích motorů.....	123
5.3.4 Zvláštní provedení ventilových rozvodů.....	98	5.6.1 Turbodmychadla.....	123
Pneumatické zavírání ventilů	98	Přeplňování motoru turbodmychadlem.....	123
Mechanicko-hydraulické ovládání ventilů VVA	98	Regulace plicního tlaku turbodmychadla.....	126
Elektro-hydraulické ovládání ventilů	99	Asymetrické přeplňování.....	133
Elektromagnetické ovládání ventilů EVA	100	Výhody motorů přeplňovaných 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 Přeplňování s využitím tlakových pulsací výfukových plynů (Komplex).....	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 Turbokompandní motory.....	140
Mercedes-Benz V6	104	Turbokompandní 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 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 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	Hlava válce u vstřikování
Mazání směsí 152	Čerpadlo – Tryska HPI 181
Ztrátové mazání 153	Hlava válce u vstřikování
6.1.3 Motorové mazací oleje..... 153	Čerpadlo – Tryska XPI 181
Rozdělení motorových olejů	7.3 Pohyblivé části motoru 182
podle technologie výroby 153	Píst 182
Složení motorového oleje 154	Chlazení pístů 184
Viskozitní klasifikace	Pístní kroužky 184
motorových olejů 154	Ojnice 186
Výkonnostní klasifikace motorových	Rozložení zatížení 186
olejů 155	Kliková hřídel 188
6.2 Chlazení pístových spalovacích motorů 163	Axální ložisko 188
6.2.1 Chlazení vzduchové 163	Torzní kmitání klikové hřídele 190
Náporové chlazení vzduchem 163	Setrvačnick 190
Chlazení s nuceným prouděním	Vyvažovací hřídele 190
vzduchu 163	7.4 Rozvodový mechanismus 192
Vlastnosti vzduchového chlazení 165	Rozvodový diagram 192
6.2.2 Chlazení kapalinové 165	Nastavení rozvodového
Samooběžné (termosifonové)	mechanizmu 194
chlazení 165	Motory s uspořádáním válců
Chlazení s nuceným oběhem	do „V“ 195
chladič kapaliny 165	7.5 Mazací systém 196
Chladič kapaliny 171	Olejové čerpadlo 196
Vlastnosti kapalinového	Odstředivý filtr 197
chlazení 173	Plnoprotokový olejový filtr 198
	Mazací systém 199
	Snímač tlaku oleje 200
	7.6 Odvětrání bloku motoru 200
	7.7 Chladič systém 201
	Expanzní nádoba 202
	Čerpadlo chladič kapaliny 202
	Ovládání chlazení řídicí jednotkou
	motoru EMS 203
SEDMÁ KAPITOLA	
MOTORY NÁKLADNÍCH	
VOZIDEL 175	PŘÍLOHA: ZNAČKY 205
7.1 Standardizace pohonných jednotek	
nákladních vozidel 175	
7.2 Pevné části motoru 176	POUŽITÁ LITERATURA 209
Blok motoru 176	
Vložené válce 177	
Hlava válce 180	
Hlava válce u vstřikování	
Čerpadlo – Tryska PDE 180	