

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 MOTORY13

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 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	Vyvážení klikového hřídele.....	68
Princip činnosti.....	44	Tlumič torzních kmitů.....	69
Jízni režimy systému THS II.....	44	Ložiska klikového hřídele.....	70
PÁTÁ KAPITOLA		Mazání a utěsnění klikového	
KONSTRUKCE SPALOVACÍCH		hřídele.....	71
MOTORŮ.....	45	5.2.4 Setrvačnick.....	71
5.1 Pevné části motoru.....	45	Konstrukce setrvačnicku.....	71
5.1.1 Válce.....	45	5.3 Rozvodové mechanismy.....	73
Válce chlazené kapalinou.....	45	5.3.1 Uspořádání a druhy ventilových	
Vložené válce, vložky válců.....	45	rozvodů.....	73
Válce chlazené vzduchem.....	46	Rozvod s postranními ventily – SV	
Zvláštní provedení válců		(Side Valves).....	73
z hliníkové slitiny.....	46	Rozvod s visutými ventily	
Třídění válců.....	47	v hlavě válců – OHV (Over	
5.1.2 Hlavy válců.....	47	Head Valves).....	73
Hlava válců chlazená kapalinou....	48	Rozvod s ventily v hlavě válců	
Hlava válců chlazená vzduchem....	48	a vačkovým hřídelem na hlavě	
Spalovací prostory čtyřdobých		válců – OHC (Over Head	
zážehových motorů.....	48	Camshaft).....	74
Těsnění hlavy válců.....	50	Rozvod se dvěma vačkovými	
5.1.3 Kliková skříň.....	52	hřídeli na hlavě válců – DOHC	
Účel.....	52	(Double Over Head Camshaft).....	74
Konstrukce.....	52	Rozvod s vačkovým hřídelem	
Materiál.....	53	v hlavě válců – CIH (Camshaft	
5.1.4 Sací potrubí.....	53	In Head).....	74
Variabilní sací potrubí.....	54	Rozvod s protilehlými ventily –	
5.2 Pohyblivé části motoru – klikové ústrojí... 56		IOE (Inlet Over Exhaust).....	75
5.2.1 Písty.....	56	Víceventilové rozvody.....	75
Namáhání pístů.....	57	5.3.2 Hlavní části ventilového	
Materiál pístů.....	59	rozvodu.....	76
Konstrukce pístu.....	59	Ventily.....	76
Druhy pístů.....	60	Podložka pro nucené otáčení	
Povrch pláště pístu.....	61	ventilu.....	79
Značení pístů.....	61	Vedení ventilů (vodítka).....	80
Třídění pístů.....	62	Sedla ventilů.....	80
Měření pístů.....	62	Ventilové pružiny.....	80
Koruna pístu.....	62	Ventilová vahadla, rozvodové	
Pístní kroužky.....	63	páky.....	80
Pístní čepy.....	64	Kozlíky ventilových vahadel.....	82
5.2.2 Ojnice.....	65	Rozvodové tyčky.....	82
Namáhání ojnice.....	65	Zdvihátka.....	82
Materiál ojnic.....	65	Hydraulické hrníčkové	
Konstrukce ojnic (obr. 5.38).....	66	zdvihátko.....	82
Hmotnost ojnice.....	67	Hydraulické opěrky (zdvihátka)	
5.2.3 Klikový hřídel.....	67	se samočinným vymezením	
Materiál klikových hřídelů.....	67	ventilové vůle.....	84
Konstrukce.....	67	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 plnicího 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 (Comprex).....	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. Tribotechnika	143
		6.2 Mazání pístových spalovacích motorů.....	143
		Druhy tření	143
		Namáhání motorového mazacího oleje.....	144
		6.2.1 Tlakové mazání čtyřdobých motorů	145
		Tlakové mazání z klikové skříně (olejové vany).....	146
		Tlakové mazání z olejové nádrže	146
		Olejová čerpadla	146
		Kontrola tlaku oleje.....	148
		Čističe oleje	148

Čističe oleje s papírovou čisticí vložkou	150	Obsah vody a glykolu	163
Chlazení oleje	151	Hodnota TBN a TAN	163
6.2.2 Mazání dvoudobých motorů ...	152	6.3 Chlazení pístových spalovacích motorů	163
Mazání směsí	152	6.3.1 Chlazení vzduchové	164
Ztrátové mazání	153	Náporové chlazení vzduchem	164
6.2.3 Motorové mazací oleje	153	Chlazení s nuceným prouděním vzduchu	164
Rozdělení motorových olejů podle technologie výroby	153	Vlastnosti vzduchového chlazení	165
Složení motorového oleje	154	6.3.2 Chlazení kapalinové	165
Viskozitní klasifikace motorových olejů	155	Samooběžné (termosifonové) chlazení	166
Výkonnostní klasifikace motorových olejů	156	Chlazení s nuceným oběhem chladicí kapaliny	166
Význam motorového oleje	161	Chladicí kapaliny	172
Vylepšení oleje	162	Vlastnosti kapalinového chlazení	173
Testy a rozborů	162	PŘÍLOHA: ZNAČKY	175
Kapilárová ferografie	162	POUŽITÁ LITERATURA	178
Kinematická viskozita	163		