

ÚVOD	1
I. ZÁKLADNÍ VÝPOČTY Z TEORIE SPALOVACÍHO MOTORU	2
1. VÝPOČTY Z TERMOCHEMIE MOTOROVÝCH PALIV	2
1.1 URČENÍ MNOŽSTVÍ VZDUCHU POTŘEBNÉHO KE SPÁLENÍ 1 KG PALIVA	3
1.1.1 Oxidace uhlíku na kysličník uhličitý - dokonalé spalování	3
1.1.2 Oxidace vodíku na vodní páru	3
1.1.3 Výpočet hmotnostního a objemového množství kyslíku a vzduchu	3
1.1.4 Oxidace uhlíku na kysličník uhelnatý - nedokonalé spalování	4
1.2 VÝPOČET SKUTEČNÉHO SOUČiniteLE PŘEBYTKU VZDUCHU	5
1.3 VÝPOČET KRITICKÉHO SOUČiniteLE PŘEBYTKU VZDUCHU λ_{kr}	6
1.4 ZÁVISLOST MEZI SOUČiniteLEM PŘEBYTKU VZDUCHU A PODÍLEM CO a CO ₂	7
1.5 STANOVENÍ ZÁVISLOSTI UVOLNĚNÉHO MNOŽSTVÍ TEPLA NA SOUČiniteLI PŘEBYTKU VZDUCHU	8
1.6 STANOVENÍ ZÁVISLOSTI CHEMICKÉ ÚČINNOSTI NA SOUČiniteLI PŘEBYTKU VZDUCHU	9
2. PRACOVNÍ OBĚH PÍSTOVÝCH SPALOVACÍCH MOTORŮ	9
2.1 URČENÍ TLAKOVÝCH A TEPLOTNÍCH ÚDAJŮ OBĚHU NAFTOVÉHO MOTORU	9
2.1.1 Výpočet hodnot základních bodů pracovního oběhu	10
2.1.1.1 Určení vztahu pro výpočet tlaku na konci nasávacího zdvihu - p_1	10
2.1.1.2 Určení vztahu pro výpočet teploty na konci sacího zdvihu - T_1	12
2.1.1.3 Určení vztahu pro výpočet tlaku na konci kompresního zdvihu - p_2	13
2.1.1.4 Určení vztahu pro výpočet teploty na konci kompresního zdvihu - T_2	13
2.1.1.5 Určení vztahu pro výpočet tlaku na konci hoření - p_3	14
2.1.1.6 Určení vztahu pro výpočet teploty na konci hoření - T_3	14
2.1.1.7 Určení vztahu pro výpočet tlaku na konci expanze - p_4	14
2.1.1.8 Určení vztahu pro výpočet teploty na konci expanze - T_4	15
2.1.2 Sestrojení výpočtového p-V diagramu	15

	Strana
2.1.3 Určení středních tlaků naftového motoru	16
2.1.3.1 Určení středního indikovaného tlaku výpočtem	16
2.1.3.2 Určení středního indikovaného tlaku graficky	19
2.1.4 Vypracování úloh	20
2.2 URČENÍ TLAKOVÝCH A TEPLOTNÍCH ÚDAJŮ OBĚHU BENZINOVÉHO MOTORU	20
2.2.1 Určení teplot a tlaků v jednotlivých bodech oběhu	20
2.2.2 Sestrojení výpočtového p-V diagramu	22
2.2.3 Určení středního indikovaného tlaku výpočtem a graficky	22
3. ZÁKLADNÍ VÝPOČTY ÚČINNOSTÍ SPALOVACÍCH MOTORŮ	22
3.1 VÝPOČET CHEMICKÉ ÚČINNOSTI	24
3.2 VÝPOČET TEPELNÉ ÚČINNOSTI	26
3.3 VÝPOČET INDIKOVANÉ ÚČINNOSTI	28
3.4 URČENÍ MECHANICKÉ ÚČINNOSTI	29
3.5 VÝPOČET CELKOVÉ ÚČINNOSTI	30
3.6 VÝPOČET OBJEMOVÉ ÚČINNOSTI	32
4. VÝPOČET NĚKTERÝCH PARAMETRŮ A ČÁSTÍ SPALOVACÍHO MOTORU . . .	35
4.1 KINEMATIKA KLIKOVÉHO ÚSTROJÍ	35
4.1.1 Dráha pístu	35
4.1.2 Rychlost pístu	36
4.1.3 Zrychlení pístu	38
4.2 DYNAMIKA KLIKOVÉHO MECHANISMU (CENTRICKÉHO)	39
4.2.1 Síly působící v klikovém mechanismu	39
4.2.2 Součtové síly v klikovém ústrojí	40
4.2.3 Točivý (kroutící) moment a klopný moment motoru .	41
4.2.4 Diagram tangenciálních tlaků	41
4.2.5 Určení středního tangenciálního tlaku	46
4.3 ZÁKLADNÍ VÝPOČTY PALIVOVÉ SOUSTAVY BENZINOVÉHO MOTORU .	47
4.3.1 Výpočet objemu nádrže	47
4.3.2 Výpočet rozměrů dopravního čerpadla	48
4.3.3 Orientační výpočet hlavních rozměrů karburátoru .	48
4.4 ZÁKLADNÍ ČÁSTI A VÝPOČTY PALIVOVÉ SOUSTAVY NAFTOVÉHO MOTORU	51

	Strana
4.4.1 Základní části a jejich uspořádání	51
4.4.2 Výpočet objemu nádrže a základních rozměrů dopravního čerpadla	53
4.4.3 Výpočet hlavních rozměrů vstřikovacího čerpadla	53
4.4.4 Orientační výpočet vstřikovací trysky	55
4.4.5 Činnost vstřikovací trysky	56
4.4.6 Přehled vyráběných vstřikovacích čerpadel, vstřikovacích trysek a jejich značení	57
4.5 ZÁKLADNÍ VÝPOČET ČÁSTÍ CHLADÍCÍ SOUSTAVY	58
4.6 ZÁKLADNÍ VÝPOČET ČÁSTÍ MAZACÍ SOUSTAVY	61
4.6.1 Výpočet olejového čerpadla	61
4.6.2 Druhy a vlastnosti motorových olejů	63
II. Z Á K L A D Y M Ě Ř E N Í P A R A M E T R Ů M O T O R Ů A J E J I C H Z K O U Š E N Í	67
5.1 VŠEOBECNĚ	67
5.1.1 Definice a cíle měření	67
5.1.2 Základní pojmy	67
5.1.3 Druhy a metody měření	68
5.2 DRUHY ZKOUŠEK MOTORŮ	69
5.2.1 Zkouška technické kontroly	69
5.2.2 Zkoušení prototypů	70
5.2.3 Zkoušky k účelům výzkumu	70
5.3 PŘÍPRAVA MOTORU KE ZKOUŠKÁM	71
5.4 ZAŘÍZENÍ A MĚŘÍCÍ PŘÍSTROJE KE ZKOUŠENÍ MOTORŮ	72
5.5 PŘESNOST MĚŘENÍ - CHYBY MĚŘENÍ	72
5.6 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK	74
5.7 NORMY A PŘEDPISY PRO ZKOUŠENÍ MOTORŮ	75
6. ZKUŠEBNÍ STANOVISŤE PRO ZKOUŠENÍ MOTORŮ	75
6.1 ZKUŠEBNA PRO KONTROLU SERIOVÝCH MOTORŮ	76
6.2 ZKUŠEBNY PRO ZKOUŠKY PROTOTYPOVÝCH MOTORŮ A PRO VÝZKUMNÉ PRÁCE	76
6.3 ZÁKLADNÍ STAVEBNÍ ZÁSADY	77
6.4 CHLAZENÍ MOTORŮ NA ZKUŠEBNÍM STANOVISŤI	79
6.5 POPIS ZKUŠEBNÍHO STANOVISŤE - LABORATOŘE MOTORŮ VŠZ BRNO.	80
6.6 AUTOMATIZACE ZKUŠEBNÍHO STANOVISŤE	85
6.7. PODMÍNKY ZKOUŠEK A POŽADOVANÁ PŘESNOST ZKUŠEBNÍHO ZAŘÍZENÍ	88

	Strana
7. LABORATORNÍ MĚŘENÍ	89
7.1 MECHANICKÁ ÚČINNOST SPALOVACÍCH MOTORŮ	89
7.2 STANOVENÍ PLNÍCI ÚČINNOSTI SPALOVACÍCH MOTORŮ	95
7.3 TEPELNÁ BILANCE SPALOVACÍCH MOTORŮ	101
7.4 CHARAKTERISTIKY SPALOVACÍCH MOTORŮ	108
7.4.1 Klasifikace charakteristik spalovacích motorů . .	108
7.4.1.1 Otáčkové charakteristiky	108
7.4.1.2 Zatěžovací charakteristiky	111
7.4.1.3 Seřizovací charakteristiky	113
7.4.1.4 Celkové charakteristiky	113
7.4.1.5 Charakteristiky přeplňovaných a vícepali- vových motorů	114
7.4.2 Technická ustanovení	114
7.4.2.1 Obsah jednotlivých druhů charakteristik.	114
7.4.2.2 Směrnice pro měření při zjišťování charak- teristik	116
7.4.2.3 Kreslení charakteristik	117
7.4.2.4 Použití charakteristik	117
7.4.3 Postup při měření	118
7.4.3.1 Měření otáčkové charakteristiky	118
7.4.3.2 Měření zatěžovací charakteristiky . . .	119
7.4.3.3 Měření lodní (vrtulové) charakteristiky.	120
7.4.4 Postup při vyhodnocení měření	120
7.5 KOUŘENÍ NAFTOVÝCH MOTORŮ	124
7.5.1 Zkouška kouřivosti za ustálených režimů při plném zatížení	125
7.5.2 Zkouška při volné akceleraci	126
7.6 VLIV BOHATOSTI SMĚSI NA PARAMETRY BENZINOVÉHO MOTORU . .	126
7.7 VLIV PŘEDZÁPALU NA PARAMETRY BENZINOVÉHO MOTORU	129
7.8 ZJIŠŤOVÁNÍ OKTANOVÉHO ČÍSLA BENZINU MOTOROVOU METODOU .	134
7.9 ZJIŠŤOVÁNÍ CETANOVÉHO ČÍSLA NAFTY	139
7.10 PRŮBĚH ZDVIHU VENTILU	140
8. PŘÍLOHY	145
8.1 VÝNATEK Z PŘEDPISU Č.24 O KOUŘIVOSTI NAFTOVÝCH MOTORŮ .	145
8.2 VYPLŇOVÁNÍ PROTOKOLŮ PRO JEDNOTLIVÁ LABORATORNÍ MĚŘENÍ .	149
8.2.1 Mechanická účinnost motoru (metoda postupného vy- pínání válců)	149



	Strana
8.2.2 Tepelná bilance motoru	149
8.2.3 Objemová účinnost spalovacího motoru (při měření V_{sk} clonkovou trati)	150
8.2.4 Objemová účinnost spalovacího motoru (při měření V_{sk} plynoměrem)	150
8.2.5 Otáčková charakteristika naftového motoru	151
8.2.6 Vliv předzápalu na parametry motoru	151
8.3 OTÁČKOVÉ CHARAKTERISTIKY TRAKTOROVÝCH A VOZIDLOVÝCH MOTORŮ	152
8.4 KONSTRUKČNÍ A TECHNICKÉ PARAMETRY ČESKOSLOVENSKÝCH A DO- VÁŽENÝCH TRAKTOROVÝCH MOTORŮ	163
Použitá literatura	167
Obsah	168

oOo

