

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów	10
Przedmowa	12
CZĘŚĆ I. TEORIA	
Rozdział 1. Klasyfikacja i zasada działania silników	17
1.1. Klasyfikacja ogólna	17
1.2. Zasada działania silnika czterosuwowego	18
1.3. Zasada działania silnika dwusuwowego	20
1.4. Porównanie podstawowych cech silników dwu i czterosuwowych	21
Rozdział 2. Paliwa	23
2.1. Wprowadzenie	23
2.2. Podstawowe własności paliw	23
2.3. Wybrane paliwa ciekłe	26
2.4. Wybrane paliwa gazowe	27
Rozdział 3. Obiegi cieplne	29
3.1. Wprowadzenie	29
3.2. Obiegi teoretyczne	30
3.2.1. Obieg Otta	30
3.2.2. Obieg Diesla	31
3.2.3. Obieg Sabatheugo	33
3.3. Obiegi rzeczywiste	33
Rozdział 4. Wskaźniki pracy silnika	37
4.1. Prędkość obrotowa	37
4.2. Moment obrotowy	38
4.3. Moc	38
4.4. Średnie ciśnienia obiegu	39
4.5. Sprawność	41
4.6. Zużycie paliwa	42
4.7. Średnia prędkość tłoka	42
4.8. Objętościowy wskaźnik mocy	43
4.9. Zależności między podstawowymi wskaźnikami	43
Rozdział 5. Podstawowe charakterystyki silników	45
5.1. Wprowadzenie	45
5.2. Charakterystyki prędkościowe	45
5.3. Charakterystyki obciążeniowe	47
5.4. Charakterystyki regulacyjne	49
5.5. Charakterystyki ogólne	49
Rozdział 6. Spalanie	51
6.1. Wprowadzenie	51
6.2. Spalanie w silnikach ZI	52
6.2.1. Przebieg spalania i rodzaje komór spalania w silnikach ZI	52
6.2.2. Tworzenie i spalanie mieszanki jednorodnej	54
6.2.3. Tworzenie i spalanie mieszanki uwarstwionej	57
6.3. Spalanie w silnikach ZS	61
6.3.1. Tworzenie mieszanki palnej i okresy procesu spalania	61

6.3.2. Klasyfikacja komór spalania w silnikach ZS	63
Rozdział 7. Toksyczność spalin	70
7.1. Podstawowe informacje o składzie spalin	70
7.2. Przyczyny powstawania związków toksycznych w spalinach	71
7.3. Sposoby ograniczenia emisji głównych związków toksycznych	72
Rozdział 8. Wymiana ładunku	74
8.1. Wprowadzenie	74
8.2. Wymiana ładunku w silnikach czterosuwowych	74
8.3. Wymiana ładunku w silnikach dwusuwowych	79
Rozdział 9. Doładowanie	82
9.1. Wiadomości ogólne	82
9.2. Doładowanie silników ZS	87
9.3. Doładowanie silników ZI	88
Rozdział 10. Podstawy projektowania silnika	91
10.1. Obliczanie głównych wymiarów silnika	91
10.2. Kinematyka układu tłokowo-korbowego	93
10.3. Siły bezwładności w układzie tłokowo-korbowym	95
10.4. Siły gazowe działające na układ tłokowo-korbowy	95
10.5. Siły styczne w mechanizmie korbowym	95
10.6. Wybrane zagadnienia wyrównoważania układu tłokowo-korbowego	97
CZĘŚĆ II. BUDOWA	
Rozdział 11. Układy tłokowo-korbowe	103
11.1. Wprowadzenie	103
11.2. Rys historyczny	103
11.2.1. Układy tłokowo-korbowe dwusuwowych silników ZI	103
11.2.2. Układy tłokowo-korbowe czterosuwowych silników ZI	105
11.2.3. Układy tłokowo-korbowe czterosuwowych silników ZS	106
11.3. Współczesne układy tłokowo-korbowe	107
11.3.1. Tłoki	107
11.3.2. Korbowody	119
11.3.3. Wały korbowe	122
11.3.4. Łożyska główne i korbowe wałów korbowych	126
11.3.5. Koła zamachowe	128
11.3.6. Tłumiki drgań skrętnych	128
11.3.7. Dodatkowe sposoby wyrównoważania układu tłokowo-korbowego	129
Rozdział 12. Układy rozrządu	132
12.1. Wprowadzenie	132
12.2. Rys historyczny	133
12.2.1. Układy rozrządu silników czterosuwowych	133
12.2.2. Układy rozrządu silników dwusuwowych	143
12.3. Współczesne układy rozrządu	145
12.3.1. Uwagi ogólne	145
12.3.2. Układy rozrządu silników ZI	146
12.3.3. Układy rozrządu silników ZS	152
12.3.4. Wybrane elementy układów rozrządu	156
12.3.5. Tendencje rozwoju układów rozrządu	163
Rozdział 13. Kadłuby i głowice	168
13.1. Wprowadzenie	168

13.2. Rys historyczny	169	
13.3. Współczesne konstrukcje kadłubów i głowic	181	
13.3.1. Uwagi ogólne	181	
13.3.2. Kadłuby silników ZI	182	
13.3.3. Kadłuby silników ZS	188	
13.3.4. Głowice silników ZI	193	
13.3.5. Głowice silników ZS	195	
Rozdział 14. Układy zasilania silników o zapłonie iskrowym	199	
14.1. Wprowadzenie	199	
14.2. Rys historyczny	200	
14.2.1. Gaźnik — odparowywacz	200	
14.2.2. Układy gaźnikowe mechaniczne i zelektronizowane	200	
14.2.3. Układy wtrysku paliwa do kolektora dolotowego sterowane mechanicznie	207	
14.3. Współczesne układy zasilania silników ZI	212	
14.3.1. Uwagi ogólne	212	
14.3.2. Układy wtrysku jednopunktowego sterowane elektronicznie	212	
14.3.3. Układy wielopunktowego wtrysku paliwa do kolektora dolotowego sterowane elektronicznie	215	
14.3.4. Układy bezpośredniego wtrysku benzyny do cylindra	218	
14.4. Zasilanie gazowe silników ZI	225	
Rozdział 15. Układy zasilania silników o zapłonie samoczynnym	233	
15.1. Wprowadzenie	233	
15.2. Rys historyczny	234	
15.2.1. Układy zasilania z rzędową pompą wtryskową	234	
15.2.2. Układy zasilania z rozdzielaczową pompą wtryskową	241	
15.2.3. Układy pompowtryskiwaczy sterowanych mechanicznie	243	
15.3. Współczesne układy zasilania silników ZS sterowane elektronicznie	245	
15.3.1. Uwagi ogólne	245	
15.3.2. Układy zasilania z rozdzielaczową pompą wtryskową	247	
15.3.3. Układy zasilania z pompowtryskiwaczami	251	
15.3.4. Układy zasilania z indywidualnym zespołem pompy i wtryskiwacza	256	
15.3.5. Zasobnikowy układ zasilania	258	
Rozdział 16. Układy dolotowe i wylotowe	264	
16.1. Wprowadzenie	264	
16.2. Rys historyczny	265	
16.2.1. Układy dolotowe i wylotowe silników ZI	265	
16.2.2. Układy dolotowe i wylotowe silników ZS	269	
16.3. Współczesne układy dolotowe i wylotowe silników ZI	270	
16.3.1. Uwagi ogólne	270	
16.3.2. Układy dolotowe silników wolnossących	271	
16.3.3. Układy wylotowe silników wolnossących	273	
16.3.4. Recyrkulacja spalin w silnikach ZI	277	
16.3.5. Układy doładowania silników ZI	278	
16.4. Współczesne układy dolotowe i wylotowe doładowanych silników ZS	280	
16.4.1. Uwagi ogólne	280	
16.4.2. Układy dolotowe	281	
16.4.3. Układy wylotowe	283	
16.4.4. Recyrkulacja spalin w silnikach ZS	288	

Rozdział 17. Układy chłodzenia	290	
17.1. Wprowadzenie	290	
17.2. Rys historyczny	292	
17.2.1. Układ chłodzenia pośredniego	292	
17.2.2. Układ chłodzenia bezpośredniego	301	
17.3. Współczesne układy chłodzenia	307	
17.3.1. Uwagi ogólne	307	
17.3.2. Układy chłodzenia silników samochodów osobowych	308	
17.3.3. Układy chłodzenia silników samochodów ciężarowych	313	
Rozdział 18. Układy smarowania	318	
18.1. Wprowadzenie	318	
18.2. Rys historyczny	321	
18.2.1. Układy smarowania dwusuwowych silników ZI	321	
18.2.2. Układy smarowania czterosuwowych silników starszej generacji	323	
18.3. Współczesne układy smarowania	327	
18.3.1. Podstawowe obiegu oleju	327	
18.3.2. Podstawowe zespoły układu smarowania	330	
Rozdział 19. Układy zapłonowe	336	
19.1. Wprowadzenie	336	
19.2. Rys historyczny	336	
19.2.1. Iskrownikowe układy zapłonowe	336	
19.2.2. Akumulatorowe, przerywaczowe układy zapłonowe (klasyczne)	339	
19.3. Współczesne elektroniczne układy zapłonowe	343	
19.3.1. Bezprzerywaczowe układy rozdzielaczowe	343	
19.3.2. Bezprzerywaczowe układy bezrozdzielaczowe	346	
Rozdział 20. Urządzenia rozruchowe	349	
Rozdział 21. Doskonalenie konstrukcji silnika samochodowego	356	
Piśmiennictwo	361	