

# OBSAH

Předmluva	5
Seznam značek	6
Literatura	9
<b>1. TERMOMECHANIKA A JEJÍ OBORY</b>	<b>11</b>
1.1 Původ nauky o teple a její hlavní směry	11
1.2 Využití termomechaniky v různých oborech strojího inženýrství	12
1.3 Komentář k obsahu těchto skript	13
<b>2. TERMODYNAMIKA</b>	<b>15</b>
2.1 Co je termodynamika	15
2.1.1 Pokusy o definici termodynamiky	15
2.1.2 Nástin historie termodynamiky	17
2.1.3 Různá zaměření termodynamiky	25
2.2 Základní pojmy termodynamiky	25
2.2.1 Termodynamická soustava	25
2.2.2 Množství látky	29
2.2.3 Stav látky, stavové veličiny	30
2.2.4 Poznámka o rovnovážném termodynamickém stavu	37
2.2.5 Stavové změny	38
2.2.6 Teplo a práce	40
2.3 Axiomatický základ fenomenologické termodynamiky	45
2.3.1 Postuláty fenomenologické termodynamiky	45
2.3.2 První hlavní věta termodynamická pro uzavřené soustavy	45
2.3.3 První hlavní věta termodynamická pro otevřené soustavy	46
2.3.4 Druhá hlavní věta termodynamiky	48
2.3.5 Gibbsovy rovnice	51
2.3.6 Několik pohledů na entropii	52
2.3.7 Kvantitativní určování entropie a entropické diagramy	53
2.3.8 Třetí hlavní věta termodynamiky	54
2.3.9 Měrné tepelné kapacity a obecný Mayerův vztah	55
2.4 Termodynamika stavových změn	56
2.4.1 Vlastnosti ideálních plynů	56
2.4.2 Vratné stavové změny ideálních plynů	62
2.4.3 Některé nevratné stavové změny v ideálních plynech	71
2.4.4 Polodokonaly plyn	76
2.4.5 Van der Waalsův plyn a podobné modely	80
2.4.6 Reálné plyny	83
2.4.7 Vlastnosti vodní páry	91
2.4.8 Vratné stavové změny ve vodní páře	103
2.4.9 Nevratné změny stavu reálných plynů, hlavně vodní páry	107
2.5 Vlhký vzduch	111
2.5.1 Definice vlhkého vzduchu	111
2.5.2 Vlhkost vzduchu, rosný bod	111
2.5.3 Stavové a materiálové veličiny vlhkého vzduchu	114
2.5.4 Mollierův diagram $i_{1+x}$ ; $x$ vlhkého vzduchu	116
<b>3. ZÁKLADY CHEMICKÉ TERMODYNAMIKY</b>	<b>119</b>
3.1 Základní zákony a pojmy	119
3.1.2 Chemická reakce a stechiometrická rovnice	119
3.1.3 První věta termodynamická pro chemické reakce	119
3.1.4 Hessovy zákony	120
3.1.5 Zákon Kirchhoffův	120
3.1.6 Druhá věta termodynamická a chemické reakce	121
3.2 Spalování	122
3.2.1 Složení paliva	122

3.2.2	Spalné teplo a výhřevnost	122
3.2.3	Spotřeba kyslíku a vzduchu	123
3.2.4	Složení spalin	124
<b>4.</b>	<b>DYNAMIKA PLYNŮ</b>	125
4.1	Vznik a rozvoj dynamiky plynů	125
4.2	Zákony dynamiky plynů	131
4.2.1	Rychlost zvuku a Machovo číslo	131
4.2.2	Soustava rovnic jednorozměrového proudění v trubici	132
4.3	Izoentropické stacionární proudění	136
4.3.1	Věta o energii	136
4.3.2	Rovnice Saint Vénantova - Wantzelova	137
4.3.3	Dynamický a kinetický tlak	138
4.3.4	Kritický stav	138
4.3.5	Věta Hugoniotova	141
4.3.6	Plošná hustota objemového toku, Fliegnerův vzorec	142
4.3.7	Metody praktického řešení úloh o izoentropickém proudění	143
4.4	Kolmá rázová vlna	145
4.4.1	Rovnice kolmé rázové vlny	145
4.4.2	Rázová vlna a entropie	148
4.4.3	Rovnice Rankineova - Hugoniotova	148
4.4.4	Praktické metody řešení úloh o kolmé rázové vlně	150
4.4.5	Pitotova trubice v nadzvukovém proudu	150
4.5	Proudění v tryskách a difuzorech bez tření	151
4.5.1	Všeobecně o tryskách a difuzorech	151
4.5.2	Výtok nerozšířenou tryskou	151
4.5.3	Průtok Lavalovou tryskou v návrhových poměrech	153
4.5.4	Nenávrhové provozní stavy Lavalovy trysky	153
4.5.5	Podzvukový difuzor	155
4.6	Průtok tryskami a difuzory se ztrátami	156
4.6.1	Průtok tryskami se ztrátami	156
4.6.2	Průtok podzvukovým difuzorem se ztrátami	157
<b>5.</b>	<b>OBĚHY TEPELNÝCH MOTORŮ A STROJŮ</b>	159
5.1	Obecné vlastnosti oběhů	159
5.1.1	Práce a účinnost oběhu	159
5.1.2	Camotův oběh	160
5.1.3	Porovnávací oběh a indikátorový diagram	161
5.2	Oběhy kompresorů	162
5.2.1	Idealizovaný jednostupňový kompresor	162
5.2.2	Vícestupňový kompresor	163
5.2.3	Přesnější modely oběhů kompresorů	164
5.3	Oběhy pístových spalovacích motorů	166
5.3.1	Oběh Seiligerův	166
5.3.2	Oběh Dieselův a Ottův	167
5.4	Oběhy plynových turbin	167
5.4.1	Ericssonův oběh turbíny s rovnotlakým přívodem tepla	167
5.4.2	Modifikace Ericssonova oběhu	169
5.5	Oběhy parních turbin	170
5.5.1	Oběh kondenzační parní turbíny (Clausiova - Rankineův)	170
5.5.2	Modifikace Clausiova - Rankineova oběhu	172
5.5.3	Paroplynové oběhy	174
5.6	Oběhy chladicích strojů a tepelných čerpadel	176
5.6.1	Obrácený oběh Carnotův	176
5.6.2	Chladicí stroj s plyným médiem	177
5.6.3	Chladicí stroj s parním chladicím médiem	178