

L'USINE NOUVELLE

SÉRIE | MÉCANIQUE ET MATÉRIAUX

Emilian Koller

MACHINES THERMIQUES

DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

A

Notions de thermodynamique

1 • Introduction aux machines thermiques	3
1.1 Définitions et classification des machines thermiques	3
1.2 Formes et conversion de l'énergie	6
1.3 Mécanismes de transfert de l'énergie	7
1.4 Évolution cyclique du fluide moteur	7
1.5 Rendement des machines thermiques	9
2 • Lois des gaz	13
2.1 Loi des gaz parfaits	13
2.2 Gaz réels – Équation de Van der Waals	16
2.3 Mélange des gaz	19
2.4 Changement de phase	20
2.5 Air humide et vapeurs	26
2.6 Écoulement des fluides	31
3 • Thermodynamique technique	39
3.1 Définitions	39
3.2 Premier principe de la thermodynamique	41
3.3 Deuxième principe (principe de Carnot-Clausius)	47
3.4 Effet Joule-Thomson	58
3.5 Rendement isentropique	60
3.6 Étude thermodynamique des écoulements des fluides	62
3.7 Diagrammes thermodynamiques	64
4 • Transfert de chaleur	71
4.1 Conduction	72
4.2 Convection thermique	75

3	Transfert de chaleur par rayonnement	84
4	Échange de chaleur complexe	90
5	Échangeurs de chaleur	92
6	Combustion	102

B

Moteurs thermiques

Moteurs à combustion externe		111
1	Machines à vapeur à piston	112
2	Étude thermodynamique de la machine à vapeur à piston	118
3	Moteur à air chaud (Stirling)	125

Turbines à vapeur

1	Généralités	131
2	Cycles des turbines à vapeur	136
3	Étude et classification des turbines à vapeur	147
4	Rendement des turbines	157
5	Technologie d'une turbine à vapeur	160

Moteurs à combustion interne – Moteurs à explosion

1	Moteurs à allumage commandé (moteurs à explosion)	173
2	Organes de distribution	174
3	Combustion et carburateur	188
4	Technologie du moteur à explosion	191
5	Moteur à pistons rotatifs (Wankel)	199

Moteurs Diesel (à allumage par compression)

1	Généralités	211
2	Cycles thermodynamiques et rendements	211
3	Combustion, alimentation et injection	213
4	Suralimentation	222
5	Architecture du moteur	230
6	Gamme de moteurs et domaines d'utilisation	237

Turbines à gaz

1	Généralités	243
---	-------------	-----

9.3	Configurations de turbines à gaz	266
9.4	Problèmes de technologie	273
9.5	Domaines d'utilisation des turbines à gaz	281

10 • Propulsion par réaction

10.1	Généralités	287
10.2	Moteurs turboréacteurs	287
10.3	Moteurs statiques aérobies	292
10.4	Moteur fusée (moteur statique anaérobie)	306
10.5	Autres formes de propulsion anaérobies	310

C

Pompes thermiques

11 • Installations de production de froid

11.1	Généralités	331
11.2	Cycle et principes du système frigorifique	331
11.3	Installations à compression mécanique	333
11.4	Installations frigorifiques à absorption (à affinité)	335
11.5	Installation à éjection de vapeur d'eau	356

12 • Pompes à chaleur

12.1	Généralités	369
12.2	Notions théoriques sur les pompes à chaleur	373
12.3	Types de pompes à chaleur	373
12.4	Domaines d'utilisation de la PAC à compression mécanique	380
12.5	Aspect économique de la pompe à chaleur	390

13 • Cryogénie – Technique de production des très basses températures

13.1	Généralités	401
		415
		419
		419

13.4	Séparation et liquéfaction des gaz	449
13.5	Appareillage utilisé en cryogénie	456
	Glossaire	467
	Symboles et notations	471
	Bibliographie	475
	Index	479