

**Ștefania Roxana BUZDUGĂ, Tudor SAJIN,  
Dragoș Iulian NEDELCU**

**METODE DE STUDIU EXPERIMENTAL  
AL SISTEMELOR DE  
CONVERSIE TERMOMECHANICĂ**



**Editura ALMA MATER  
BACĂU**

2012

## CUPRINS

<b>PREFAȚĂ</b> .....	5
<b>PARTEA ÎNTÂIA. SISTEME DE CONVERSIE TERMOMECHANICĂ</b>	
<b>Capitolul 1. CONVERSIA TERMOMECHANICĂ A ENERGIEI</b> .....	8
1.1. Conceptul de energie .....	8
1.2. Principalele tipuri de energii .....	8
1.3. Energia primară, livrată și utilă. Eficiența conversiei energiei .....	10
<b>Capitolul 2. TURBINE</b> .....	13
2.1. Turbina cu abur .....	13
2.1.1. Notarea simbolică a turbinelor .....	13
2.1.2. Clasificarea turbinelor .....	13
2.1.2.1. Clasificarea turbinelor după criterii funcționale.....	14
2.1.2.2. Clasificarea turbinelor după domeniul și modul de utilizare..	16
2.1.3. Principiul de funcționare.....	17
2.1.4. Sistemele de reglare ale turbinei.....	18
2.1.5. Dispozitivele de siguranță ale turbinelor.....	21
2.2. Turbina cu gaze.....	21
2.2.1. Clasificarea turbinelor cu gaze.....	22
2.2.2. Principiul de funcționare.....	22
2.2.3. Descrierea părților componente.....	25
2.2.4. Exemple de utilizări ale turbinelor cu gaze.....	27
2.2.5. Avantaje, dezavantaje și perspective.....	29
2.3. Pierderile turbinei.....	31
2.3.1. Pierderi interne ale turbine.....	31
2.3.1.1. Pierderi în ajutaje (R.P.F).....	32
2.3.1.2. Pierderi în palete (R.P.M).....	32
2.3.1.3. Pierderi la ieșirea din R.P.M. ....	33
2.3.1.4. Pierderi prin frecare și ventilație.....	34
2.3.1.5. Calculul pierderilor prin neetanșeitățile la o treaptă .....	34
2.3.1.6. Pierderi de presiune în conductele de legătură dintre corpurile turbine.....	35
2.3.2. Pierderi externe ale turbine.....	36
2.3.2.1. Pierderi prin etanșările terminale.....	36
2.3.2.2. Pierderi mecanice.....	37
2.3.2.3 Pierderi de căldura către mediul ambiant.....	38
<b>Capitolul 3. MOTOARE TERMICE</b> .....	40
3.1. Tipuri și caracteristici de motoare termice utilizate pentru cogenerare.....	40
3.2. Motoare cu aprindere prin scânteie.....	42
3.3. Motoare cu aprindere prin comprimare.....	43
3.4. Motoare cu aprindere prin jet de combustibil.....	43
3.5. Motorul Stirling.....	44
3.5.1. Descrierea motoarelor Stirling.....	45

3.5.2. Ciclul motor.....	45
3.5.3. Regeneratorul.....	46
3.5.4. Principiul de funcționare.....	47
3.5.5. Tipuri de motoare.....	48
3.5.5.1. Motorul Alfa Stirling.....	48
3.5.5.2. Motorul Beta Stirling.....	49
3.5.5.3. Motorul Gama Stirling.....	51
Capitolul 4. <b>POMPE</b> .....	52
4.1. Tipuri de pompe.....	52
Capitolul 5. <b>VENTILATOARE</b> .....	60
5.1. Ventilatoare centrifugale.....	60
5.1.1. Relația fundamentală și parametrii funcționali.....	62
5.1.2. Funcționarea ventilatoarelor în rețea.....	65
5.1.3. Reglarea ventilatoarelor.....	67
5.2. Ventilatoare axiale.....	68
5.2.1. Aerodinamica ventilatorului axial.....	68
5.3. Zgomotul ventilatoarelor.....	71
Capitolul 6. <b>COMPRESOARE</b> .....	72
6.1. Noțiuni generale.....	72
6.2. Compressoare volumice.....	73
6.2.1. Compressoare cu piston cu mișcare de translație a pistonului.....	73
6.2.1.1. Parametrii compresorului cu piston. Debitul.....	75
6.3. Compressoare dinamice.....	76
6.3.1. Compresorul centrifug.....	76
6.3.1.1. Construcția unui compresor centrifug.....	76
6.3.1.2. Funcționarea compresorului centrifug.....	77
6.3.2. Compresorul axial.....	78
6.3.2.1. Construcția și funcționarea unui compresor axial.....	78
6.4. Ejectorul (Compresorul cu jet).....	80
6.4.1. Construcția unui ejector.....	80
6.4.2. Funcționarea ejectorului.....	81
<b>PARTEA A DOUA. LUCRĂRI DE LABORATOR</b>	
Măsuri de protecția muncii.....	82
<b>Lucrarea nr.1.</b> Demonstrarea producerii forței prin efect de acțiune și reacțiune.....	85
<b>Lucrarea nr.2.</b> Prezentarea instalației de turbină cu gaze.....	95
<b>Lucrarea nr.3.</b> Studiul curgerii fluidului de lucru printr-o rețea de palete statorice.....	105
<b>Lucrarea nr.4.</b> Studiul motorului cu ardere internă cu motopompă.....	113
<b>Lucrarea nr.5.</b> Pornirea și ridicarea caracteristicii debit-presiune a pompei de apă DAB ..	124
<b>Lucrarea nr.6.</b> Analiza energetică și exergetică a instalației de turbină cu gaze.....	130
<b>Lucrarea nr.7.</b> Încercarea pompei și a hidroforului.....	136
<b>Lucrarea nr.8.</b> Prezentarea și încercarea ventilatorului centrifugal.....	142
<b>ANEXE</b> .....	149