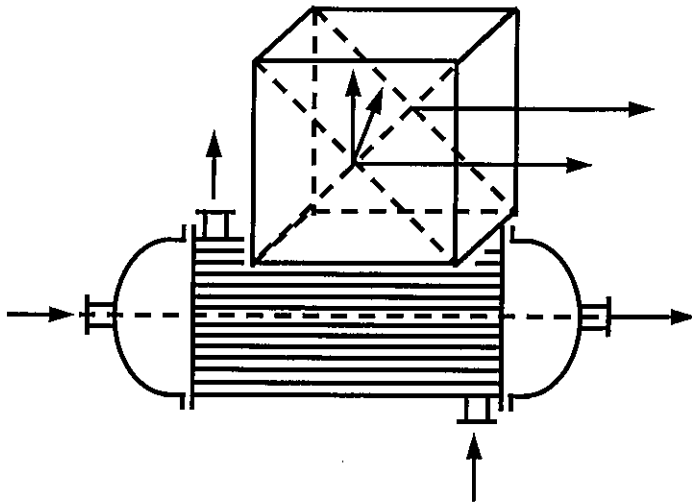


*Ionel OLARU*

*Radu CĂLIMAN*

*Vasile AVRAM*

# **SCHIMBĂTOARE DE CĂLDURĂ**



**EDITURA  
ALMA-MATER**

## **CUPRINS**

### *Capitolul 1*

<b>Transferul termic în schimbătoarele de căldură .....</b>	<b>9</b>
1.1. Introducere în transferul termic .....	9
1.2. Transferul termic conductiv .....	14
1.3. Transferul termic convectiv fără schimbarea stării de agregare a fluidului .....	18
1.4. Transferul termic convectiv cu schimbarea stării de agregare a fluidului .....	28
1.5. Transferul termic prin radiație.....	32

### *Capitolul 2*

<b>Caracteristicile constructiv-funcționale ale schimbătoarelor de căldură.....</b>	<b>39</b>
2.1. Clasificarea schimbătoarelor de căldură.....	40
2.2. Calculul termic al schimbătoarelor de căldură, fără schimbarea stării de agregare, cu perete despărțitor .....	45

### *Capitolul 3*

<b>Schimbătoare de căldură cu țevi și manta .....</b>	<b>59</b>
3.1. Noțiuni introductive .....	59
3.2. Clasificarea constructivă .....	62
3.3. Construcția și calculul elementelor specifice aparatelor tubulare.....	64

*Capitolul 4*

<b>Condensatoare și vaporizatoare.....</b>	<b>71</b>
4.1. Noțiuni introductive .....	71
4.2. Tipuri constructive de condensatoare.....	73
4.3. Condensatoarele de abur pentru centralele termoelectrice.....	74
4.4. Tipuri constructive de vaporizatoare.....	76

*Capitolul 5*

<b>Schimbătoare de căldură cu plăci.....</b>	<b>81</b>
5.1. Noțiuni introductive .....	81
5.2. Schimbătoare de căldură cu plăci demontabile .....	82
5.3. Schimbătoare de căldură cu plăci nedemontabile .....	85
5.4. Dimensiuni și parametri geometrici .....	87

*Capitolul 6*

<b>Schimbătoare de căldură compacte.....</b>	<b>91</b>
6.1. Baterii cu aripioare .....	91
6.2. Schimbătoare de căldură spirale.....	95

*Capitolul 7*

<b>Schimbătoare de căldură cu tuburi termice .....</b>	<b>99</b>
7.1. Noțiuni introductive .....	99
7.2. Alegerea materialului tubului și tipul de umplură.....	101
7.3. Tipuri principale de tuburi termice utilizate în schimbătoarele de căldură .....	104
7.4. Calculul termic și utilizarea schimbătoarelor de căldură cu tuburi termice .....	105

*Capitolul 8*

<b>Schimbătoare de căldură fără suprafață intermediară de transfer termic .....</b>	<b>109</b>
8.1. Noțiuni introductive .....	109
8.2. Încălzitoare prin amestec.....	110
8.3. Turnuri de răcire și bazine cu pulverizatoare .....	111
8.4. Camere de pulverizare.....	114
8.5. Scrubere.....	116

*Capitolul 9*

<b>Recuperatoare și regeneratoare de căldură.....</b>	<b>119</b>
9.1. Considerații generale.....	119
9.2. Tipuri constructive de recuperatoare de căldură .....	120
9.3. Regeneratoare de căldură .....	127

*Capitolul 10*

<b>Depuneri în schimbătoarele de căldură.....</b>	<b>131</b>
10.1. Considerații generale.....	131
10.2. Metoda factorului de murdărire $\beta$ .....	133
10.3. Metoda rezistenței termice a depunerilor $R_d$ .....	135
10.4. Mecanismul de formare al depunerilor .....	137
10.5. Prevenirea și reducerea depunerilor în schimbătoarele de căldură.....	139

*Capitolul 11*

<b>Intensificarea transferului termic în schimbătoarele de căldură .....</b>	<b>143</b>
11.1. Intensificarea transferului termic convectiv .....	144
11.2. Intensificarea transferului termic bifazic.....	150
11.3. Intensificarea transferului termic radiant .....	152

*Capitolul 12*

**Calculul termic de verificare al schimbătoarelor de căldură..... 153**

12.1. Metoda eficiență termică  $\varepsilon$  – număr de unități de transfer  
de căldură NTC..... 155

12.2. Metoda  $\theta$  - P - R – NTC..... 161

*Bibliografie..... 165*