

FLORESCU IULIAN

FLUIDE POLIFAZICE

**EDITURA ALMA MATER
BACău - 2008**

CUPRINS

Capitolul 1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE	9
1.1. Medii continue	11
1.2. Medii polifazice	12
1.3. Modele de fluide polifazice	13
1.4. Forțele care acționează în mediul polifazic	16
Capitolul II. PROPRIETĂȚI FIZICE ALE FAZELOR ȘI MEDIILOR POLIFAZICE	
2.1. Proprietățile fizice ale fluidelor omogene	18
2.2. Proprietăți fizice ale particulelor solide	18
2.2.1. Greutatea specifică	18
2.2.2. Umiditatea	19
2.2.3. Compoziția mineralogică	19
2.2.4. Forma particulelor solide	20
2.2.5. Mărimea particulei solide	22
2.2.6. Mărimea hidraulică	26
2.2.7. Viteza de plutire	32
2.2.8. Viteza de deplasare a unei picături în gaz sau a unei bule de gaz	33
2.3. Proprietăți fizice ale fluidelor polifazice	34
2.3.1. Concentrația	34
2.3.2. Greutatea specifică echivalentă	37
2.3.3. Densitatea echivalentă	38
2.3.4. Tensiunea superficială echivalentă	40
2.3.5. Viscositatea aparentă sau echivalentă	40
2.3.6. Coeficientul de compresibilitate al mediului polifazic	45
2.3.7. Presiunea de difuzie	46
2.3.8. Viteza baricentrică	47
2.3.9. Proprietăți abrazive ale amestecurilor polifazice	48
2.3.10. Proprietăți reologice ale fluidelor sau mediilor newtoniene	49
2.3.10.1. Fluidele sau corpurile la care viscozitatea este dependentă de tensiune și independentă de durata aplicării acesteia	53
2.3.10.2. Fluidele sau corpurile la care viscozitatea este dependentă de tensiune și de durata aplicării acesteia	56

2.3.10.3. Reologia aerosolilor	59
2.3.10.4. Reologia soluțiilor de polielectroliți	60
Capitolul 3. ECUAȚIILE ȘI LEGILE GENERALE ALE DINAMICII FLUIDELOR POLIFAZICE	
3.1. Cinematica fluidelor polifazice	61
3.1.1. Viteze și accelerații	61
3.1.2. Ecuația continuității pentru fluide polifazice	64
3.2. Forțe și tensiuni în dinamica fluidelor polifazice	66
3.2.1. Forțe care acționează asupra particulelor solide în curenți de fluid	66
3.2.2. Forțe care acționează asupra bulelor de gaz în lichid	71
3.3. Mișcarea particulelor solide în curentul de fluid	72
3.3.1. Studiul condițiilor de antrenare pe baza forțelor care acționează asupra particulei solide	72
3.3.2. Viteza critică de antrenare	76
3.3.3. Noțiuni de cinematica particulelor solide	79
3.3.4. Teoreme generale aplicate dinamicii particulelor solide.	
Lucrul mecanic consumat pentru deplasarea particulelor solide	80
3.3.5. Forțele laterale care acționează asupra particulei	82
3.3.6. Interacțiunea particulei cu peretele conductei	86
3.3.7. Calculul torsorului forțelor elementare de presiune	89
3.3.8. Ecuațiile de mișcare ale particulei solide într-un curent turbulent vertical	91
3.3.9. Ecuațiile de mișcare ale particulei solide într-un curent turbulent orizontal	92
3.3.10. Ecuațiile de mișcare ale particulei solide într-un curent turbulent vertical de gaz	93
3.3.11. Uzura particulei solide în timpul transportului	94
Capitolul 4. CALCULUL HIDRODINAMIC AL AMESTECURILOR BIFAZICE LICHID – SOLID	
4.1. Regimurile de curgere întâlnite pe conductele de transport	95
4.2. Calculul pierderilor de sarcină	100
4.3. Calculul pierderilor liniare de sarcină pentru curgerea unui fluid polifazic echivalent	101
4.4. Calculul pierderilor liniare de sarcină la curgerea unui fluid bifazic cu suspensii neuniforme	103
4.5. Viteza critică de transport	

4.6. Transportul fluidelor bifazice lichid - solid	106
4.6.1. Instalații de transport	107
4.6.1.1. Schema bloc a unei instalații de transport	107
4.6.1.2. Clasificarea instalațiilor de hidrotransport	107
4.6.1.3. Stabilirea diametrului conductei de transport	109
4.6.2. Echipamente pentru formarea amestecului bifazic	115
4.6.2.1. Echipament cu camere	116
4.6.2.2. Echipament cu piston	117
4.6.2.3. Echipamentul cu lanț și raclete	118
4.6.2.4. Echipament cu șurub	119
4.6.2.5. Echipament cu rotor	119
4.6.2.6. Dispozitiv de alimentare cu hidroamestec prin aspirație cu sorb	120
4.6.2.7. Curbe caracteristice ale turbopompelor	121
4.6.2.8. Pompe volumice speciale pentru hidroamestec.	126
4.6.2.9. Pompa cu jet fluid.	132
Capitolul 5. CALCULUL MECANIC AL CONDUCTELOR	
5.1. Considerații generale	141
5.2. Eforturi unitare axiale	142
5.3. Efortul unitar tangențial	145
5.4. Efortul unitar radial	147
5.5. Determinarea grosimii peretelui țevii	147
5.6. Presiuni de probă	150
5.7. Probleme speciale	151
5.7.1. Calculul mecanic al coturilor	151
5.7.2. <i>Calculul compensatoarelor de dilatare</i>	153
Capitolul 6. GENERATOARE PNEUMATICE	
6.1. Clasificare. Parametrii funcționali	155
6.2. Ventilatoare	158
6.3. Compresoare volumice rotative	159
6.4. Turbosuflete și turbocompresoare	160
6.5. Compresoare și pompe de vid cu piston	160
6.6. Pompă cu jet de fluid gaz-gaz	160
6.7. Echipamente pentru deshidratarea aerului	163
6.8. Echipamente mecanice pentru forma amestecurilor	164
6.8.1. Dispozitiv de alimentare cu sorb	164

6.8.2. Dispozitiv de alimentare cu ejector	166
6.8.3. Dispozitiv de alimentare cu camere	167
6.8.4. Echipament de alimentare cu tambur	167
6.8.5. Pompa cu șurub melc	169
6.8.6. Rețeaua de transport pneumatic	172
6.8.6.1. Regimuri de curgere la transportul pe orizontală	173
6.8.6.2. Regimuri de curgere la transportul pe verticală	175
6.8.6.3. Calculul mărimilor cinematice ale particulelor solide	176
6.8.6.4. Calculul pierderilor de presiune la curgerea fluidului bifazic	192
6.8.6.5. Exemplu de calcul al unei instalații de transport pneumatic	202
6.9. Calculul tehnic al instalației de transport pneumatic	203
6.9.1. Calculul instalației de transport pneumatic cu suprapresiune	204
6.9.2. Calculul instalației de transport pneumatic cu depresiune	206
6.9.3. Calculul instalației de pneumotransport pe verticală	207
6.9.4. Indici tehnico-economici în instalațiile de transport pneumatic	207
Exemple de calcul	208
Bibliografie	220