

Sadržaj

I GLAVA

FIZIČKE I MATEMATIČKE OSNOVE FENOMENA PRENOSA

Predgovor	VII
Spisak oznaka.....	X
1. OSNOVNI POJMOVI	3
1.1. PRENOS KOLIČINE KRETANJA	3
1.2. PRENOS TOPLOTE.....	8
1.3. PRENOS MASE.....	10
1.4. UOPŠTENE KARAKTERISTIKE KONVEKTIVNOG PRENOSA.....	12
2. METODE ISPITIVANJA FENOMENA PRENOSA	15
2.1. EMPIRIJSKA KORELACIJA.....	16
2.2. DIMENZIONA ANALIZA	16
2.3. TEORIJA SLIČNOSTI	19
2.4. MATEMATIČKI MODEL	21
2.4.1. Matematički model zasnovan na integralnom bilansu	21
2.4.2. Matematički model zasnovan na diferencijalnom bilansu	22
2.5. FIZIČKI MODEL I ANALOGIJA	23
3. DIFERENCIJALNI BILANS	25
3.1. JEDNODIMENZIONO STRUJANJE	26
3.2. VIŠEDIMENZIONO STRUJANJE	31
3.2.1. Dvodimenziono strujanje	31
3.2.2. Trodimenziono strujanje	33
3.3. JEDNAČINA KONTINUITETA	36
3.4. SUPSTANCIJALNI IZVOD	36
4. MEHANIZAM PRENOSA I REŽIM STRUJANJA	39
4.1. KARAKTERISTIKE TURBULENTNOG STRUJANJA.....	41
4.2. DIFERENCIJALNI BILANS TURBULENTNOG TOKA I TURBULENTNA DIFUZIVNOST	45
4.3. RASPODELA BRZINA U TURBULENTNOM TOKU	51
4.4. REŽIM STRUJANJA	56
4.4.1. Strujanje kroz cevni vod.....	58
4.4.2. Relativno kretanje fluida i sfere	59
4.4.3. Strujanje kroz poroznu sredinu	60
4.4.4. Strujanje oko ravne ploče	62
4.4.5. Prirodno strujanje	63
5. GRANIČNI SLOJ	71

IV

5.1. HIDRODINAMIČKI GRANIČNI SLOJ	73
5.1.1. Kuetovo strujanje	73
5.1.2. Strujanje oko ravne ploče	74
5.1.3. Strujanje između paralelnih ploča	81
5.1.4. Strujanje kroz cev	82
5.1.5. Opstrujavanje	83
5.2. INTEGRALNI BILANS GRANIČNOG SLOJA	83
5.3. ODNOS DEBLJINA GRANIČNIH SLOJEVA	87
LITERATURA	92

II GLAVA

PRENOS U SOPSTVENOM POLJU

1. DIFUZIVNOST	97
1.1. DIFUZIVNOST KOLIČINE KRETANJA	98
1.1.1. Njutnovski fluidi	98
1.1.2. Nenjutnovski fluidi	100
1.1.3. Vremenski nezavisni fluidi	100
1.1.4. Vremenski zavisni fluidi	101
1.2. TERMIČKA DIFUZIVNOST	101
1.3. DIFUZIVNOST KOMPONENTE	102
2. DIFUZIJA U SOPSTVENOM POLJU	103
2.1. FIKOV ZAKON	103
2.2. DIFUZIJA U SOPSTVENOM POLJU I PROTOČNI FLUKS	110
2.3. UKUPNI DIFUZIONI FLUKS	112
2.3.1. Difuzija kroz jednu nepokretnu komponentu	113
2.3.2. Ekvimolska suprotnostrujna difuzija	116
2.3.3. Difuzija za $1 > k > 0$	117
3. SOPSTVENO POLJE I FLUKS	119
3.1. STACIONARAN PRENOS	121
3.1.1. Jednodimenziono provođenje	121
3.1.2. Provođenje kroz izvor	129
3.1.3. Dvodimenzioni prenos	135
3.2. NESTACIONARAN PRENOS	136
3.2.1. Jednodimenzioni prenos	136
3.2.2. Jednodimenzioni prenos kroz polubeskonačnu zapreminu	146
LITERATURA	149

III GLAVA

KONVEKTIVNI PRENOS

1. OSNOVNI POJMOVI KONVEKTIVNOG PRENOSA	153
1.1. BRZINA I OTPOR PRELAZA	155
1.1.1. Prelaz količine kretanja	159
1.1.2. Prelaz toplote	160
1.1.3. Prelaz mase	162

1.2. RELATIVNA BRZINA PRELAZA	165
1.3. ANALOGIJA KONVEKTIVNOG PRENOSA.....	169
1.4. SREDNJA PROTOČNA KONCENTRACIJA	172
2. STRUJANJE OKO RAVNE PLOČE	177
2.1. PRENOS KOLIČINE KRETANJA	177
2.2. PRENOS TOPLOTE I MASE	185
3. STRUJANJE IZMEĐU PARALELNIH PLOČA.....	187
3.1. PRENOS KOLIČINE KRETANJA	187
3.1.1. Zona formiranog graničnog sloja	189
3.1.2. Zona formiranja graničnog sloja	198
3.2. PRENOS TOPLOTE I MASE	203
3.2.1. Zona formiranog graničnog sloja	204
3.2.2. Zona formiranja graničnog sloja	206
4. STRUJANJE KROZ CEV	209
4.1. PRENOS KOLIČINE KRETANJA	209
4.1.1. Laminarno strujanje.....	209
4.1.2. Turbulentno strujanje	212
4.1.3. Bilans količine kretanja - energetska jednačina.....	217
4.2. PRENOS TOPLOTE I MASE	225
4.2.1 Laminarno strujanje.....	225
4.2.2 Turbulentno strujanje	228
4.2.3 Bilans toplote i mase – prenosne jedinice.....	230
5. STRUJANJE KROZ POROZNI SLOJ	239
5.1. KARAKTERISTIKE POROZNOG SLOJA.....	239
5.2. PRENOS KOLIČINE KRETANJA	241
5.3. PRENOS TOPLOTE I MASE	244
6. PRIRODNA KONVEKCIJA.....	247
6.1. LAMINARNO STRUJANJE.....	249
6.2. TURBULENTNO STRUJANJE	255
7. OPSTRUJAVANJE	259
7.1 PRENOS KOLIČINE KRETANJA	259
7.1.1. Odvajanje graničnog sloja.....	260
7.1.2 Koeficijent opstrujavanja	261
7.1.3. Stoksovo strujanje	263
7.1.4. Taloženje	265
7.2. PRENOS TOPLOTE I MASE	269
8. PROMENA FAZE.....	273
8.1. FILMSKA KONDENZACIJA	274
8.2. VLAŽAN VAZDUH.....	279
8.2.1. Temperatura vlažne kugle.....	281
8.2.2 Temperatura adijabatskog zasićenja	283
8.2.3. Temperatura rose.....	285
LITERATURA	287

IV GLAVA

MEĐUFAZNI PRENOS

1. OSNOVNI POJMOVI MEĐUFAZNOG PRENOSA.....	291
1.1. KONTAKT FAZA	291
1.2. MEĐUFAZNA BRZINA PRENOSA I OTPOR	295
2. KONTAKTORI.....	305
2.1. ŠARŽNI KONTAKTORI	306
2.2. PROTOČNI KONTAKTORI	312
2.3. SREDNJA POGONSKA SILA	323
3. PRORAČUN KONTAKTORA	329
3.1. TEORIJSKI STEPEN PRENOSA.....	330
3.2. MEĐUFAZNA PRENOSNA JEDINICA.....	334
3.3. EFIKASNOST KONTAKTORA	339
LITERATURA	345
Index	347