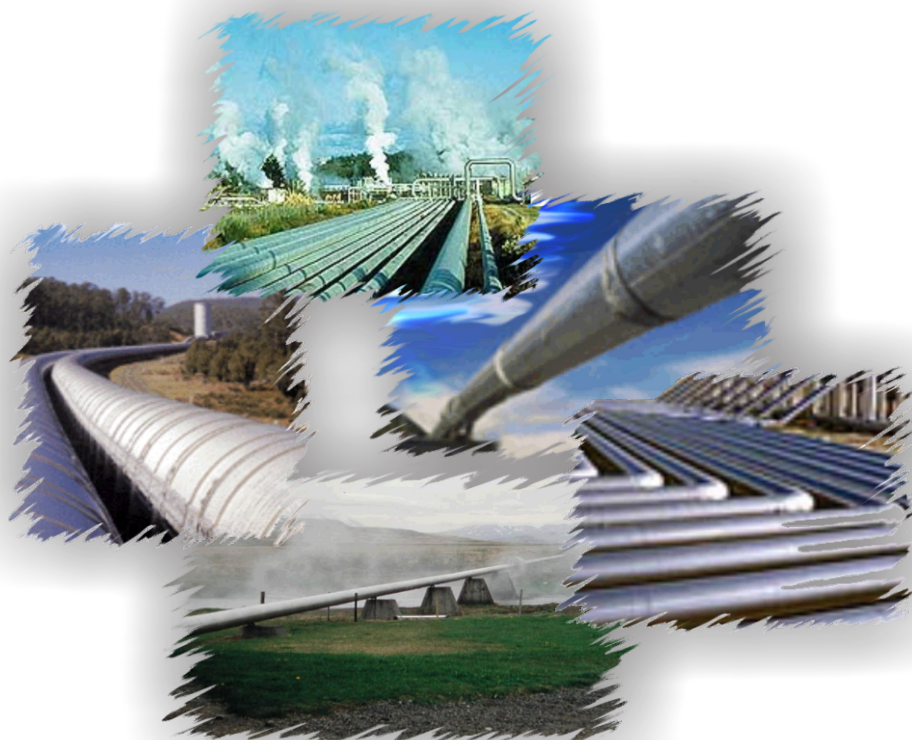


УНИВЕРЗИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ" - БИТОЛА
ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ - БИТОЛА



Илија Н. МИЈАКОВСКИ

ТРАНСПОРТ НА ФЛУИДИ Интерна скрипта



БИТОЛА, 2000

СОДРЖИНА

1.0 Физички особини на флуидите	1
1.1 Густина и стисливост	1
1.2 Вискозност	4
1.3 Коефициент на триење	7
1.4 Влажност на гасовите	10
1.5 Специфичен топлински капацитет и термичка спроводливост на флуидите	12
2.0 Пумпно-цевководни системи	15
2.1 Цевководни системи	15
2.1.1 Аналитичко претставување на карактеристиката на цевководот	15
2.1.2 Графичко претставување на карактеристиката на цевководот	16
2.1.2.1 Карактеристика на единечен еднороден цевковод	16
2.1.2.2 Карактеристика на единечен разнороден цевковод	17
2.1.2.2 Карактеристика на составен (паралелен) цевковод	18
2.2 Пресметка на цевководи најчесто употребувани во праксата	20
2.2.1 Водоводи	20
2.2.1.1 Хидраулична пресметка на магистрални водоводи	20
2.2.1.2 Хидраулична пресметка на разгранети водоводни мрежи	23
2.2.1.3 Хидраулична пресметка на прстенасти водоводни мрежи	27
2.3 Работем режим на центрифугалните пумпи	33
2.3.1 Заедничка работа на паралелно врзани центрифугални пумпи	35
2.3.1.1 Паралелна работа на две центрифугални пумпи со различни карактеристики според шема а	35
2.3.1.2.1 Паралелна работа на две центрифугални пумпи со различни карактеристики според шема б	38
2.3.2 Заедничка работа на редно врзани центрифугални пумпи	40
2.3.2.1 Сериска работа на две центрифугални пумпи со различни карактеристики според шема а	40
2.3.2.1 Сериска работа на две центрифугални пумпи со различни карактеристики според шема б	43
2.4 Работа на центрифугална пумпа при посебни случаи	44
2.4.1 Работа на центрифугална пумпа по шема два резервоари	44
2.4.2 Работа на центрифугална пумпа со контрарезервоар	45
3.0 Транспорт на нафта – нафтоводи	51
3.1 Транспорт на нафта и деривати на нафта од местото на производство до местото на потрошувачка	53
3.2 Основни објекти и опрема на магистралните нафтоводи	55
3.3 Основна опрема на пумпните станици	56
3.4 Технолошка шема на пумпните станици	57
3.5 Поврзување на пумпните станици	59

3.6 Пресметка на нафтоводт при изотермско струење	59
3.6.1 Пресметка на загубите на енергијата од триење	59
3.6.2 Работна карактеристика на нафтоводот	60
3.6.3 Избор на пресметковните големини на цевководот	64
3.6.4 Определување на бројот на пумпни станици	66
3.6.5 Определување на положбата на пумпните станици и распоредот на делниците со паралелни цевководи или делници зо зголемен дијаметар	67
3.6.6 Зголемување на пропусната моќ на нафтоводот	69
3.7 Транспорт на нафта и производи од нафта со голема вискозност	71
3.7.1 Ретко користен начин на транспорт на вискозна нафта	71
3.7.2 Транспорт на загреана нафта	72
3.8 Пресметка на нафтовод при неизотермно струење	73
3.8.1 Определување на загубите на енергијата од триење при хидраулично мазни цевки	73
3.8.2 Определување на загубите на енергијата од триење при хидраулично рапави цевки	75
4.0 Транспорт на гас	77
4.1 Гасоводи	77
4.2 Внатрешен транспорт на гасот	77
4.3 Транспорт на гасот од местото на производство до местото на потрошувачка	80
4.4 Пресметка на загубите на енергијата при транспорт на гасот по магистрални гасоводи	81
4.5 Пресметка на загубите на енергијата при транспорт на гасот со големи висински разлики	84
4.6 Снага на компресорот	84
4.7 Адијабатско струење на гасовите	85
4.8 Пароводи	96
4.8.1 Хидраулична пресметка на цевководите за транспорт на прегреана водена пара	96
4.8.2 Хидраулична пресметка на цевководите за транспорт на сувозаситена и влажна водена пара	99
5.0 Транспорт на цврст растресит материјал со флуиди	103
5.1 Основни поими	103
5.1.1 Дефиниција и класификација на транспортот на цврстите материјали со флуиди	103
5.1.2 Физички особини на растреситите материјали	104
5.1.3 Геометриски карактеристики на растреситите материјали	105
5.1.4 Определување на гранулометрискиот состав	109
5.1.5 Физички особини на мешавината цврсти честички – флуид	110
5.1.6 Брзина на слободното паѓање на честичките	112
5.1.7 Флуидизиран слој на растресит цврст материјал	120
5.2 Хидрауличен транспорт на цврст растресит материјал	126
5.2.1 Област и начин на примена	126
5.2.2 Видови на постројки за хидрауличен транспорт	127
5.2.3 Елементи на постројките за хидрауличен транспорт	128
5.2.4 Хоризонтален хидрауличен транспорт	130
5.2.4.1 Карактер на струењето на мешавината на вода и	

цврст материјал при хоризонтален транспорт	130
5.2.4.2 Амализа на движењето на цврстиот материјал при хоризонтален хидрауличен транспорт	133
5.2.4.3 Пресметка на падот на притисокот при хидрауличен транспорт во хоризонтални цевководи	135
5.2.5 Вертикален хидрауличен транспорт	141
5.2.5.1 Карактер на струењето на мешавината при вертикалниот хидрауличен транспорт	141
5.2.5.2 Определување на падот на притисокот при вертикалниот хидрауличен транспорт	145
5.3 Пневматски транспорт на цврст растресит материјал	146
5.3.1 Особини и примена	146
5.3.2 Поделба и видови на пневматски транспорт	148
5.3.2.1 Особини на растреситиот материјал, важни при изборот на системот за пневматски транспорт	148
5.3.2.2 Поделба на системите за пневматски транспорт	148
5.3.2.3 Избор на системот за пневматски транспорт	154
5.3.2.4 Начин на воведување на цврстиот материјал во уредот за пневматски транспорт и формирање на мешавината	155
5.3.2.5 Примери на изведени системи за пневматски транспорт	158
5.3.3 Пресметка на системите за пневматски транспорт	164
5.3.3.1 Пресметка на пневматски жлеб (корито)	164
5.3.3.2 Пресметка на вертикален пневматски транспорт	168
5.3.3.2.1 Струјна слика при вертикален пневматски транспорт на цврст растресит материјал	168
5.3.3.2.2 Пресметка на падот на притисокот	171
5.3.3.2.3 Редослед на пресметката на падот на притисокот на вертикалниот пневматски транспорт	181
5.3.3.2.4 Локални отпори во системот за пневматски транспорт	182
5.3.3.2.5 Определување на снагата на компресорот	183
6.0 Пумпи за транспорт на флуиди со различни физички и хемиски особини од водата	185
6.1 Пресметка и избор на пумпи за хидромешавина	185
6.1.1 Пример на однесување на центрифугална пумпа во работа со хидромешавина	185
6.1.2 Корелациони фактори меѓу параметрите на пумпите при работа со хидромешавина и чиста вода	187
6.1.3 Метод за определување на факторите за пресметка	188
6.2 Определување на карактеристиките и избор на пумпи за работа со течности со вискозност различна од вискозноста на водата	191
6.2.1 Дијаграми за определување на карактеристиките на пумпите	191
6.2.2 Метод за определување на карактеристики на пумпите со помош на дијаграмот од <i>Standards of Hydraulic Institute</i>	194
6.2.3 Метод за определување на карактеристиките на пумпите со помош на дијаграмите од фирмата KSB	196
Литература	199