
OBSAH

PŘEDMLUVA	7
1. VŠEOBECNÁ ČÁST	9
1.1 Základní pojmy, rozdělení hydraulické dopravy	9
1.2 Možnosti použití, základní technologická schémata	12
1.3 Oblast ekonomického použití hydraulické dopravy	17
2. VLASTNOSTI DOPRAVOVANÝCH MATERIÁLŮ A JEJICH ÚPRAVA PRO HYDRAULICKOU DOPRAVU	24
2.1 Charakteristika dopravovaných materiálů	24
2.1.1 Měrná hmotnost	25
2.1.2 Koncentrace a konzistence	27
2.1.3 Vlhkost, nasákavost	29
2.1.4 Pevnost materiálu	30
2.1.5 Měrný (specifický) povrch zrna	31
2.2 Mechanický rozbor pevné fáze	31
2.2.1 Křivka zrnitosti	31
2.2.2 Metody určování velikosti částic	34
2.3 Úprava dopravovaného materiálu	38
2.3.1 Drcení	39
2.3.2 Třídění	42
2.4 Vliv hydraulické dopravy na změnu zrnitostního složení materiálu	43
2.4.1 Vliv drtiče	43
2.4.2 Vliv čerpadla	44
2.4.3 Vliv dopravního potrubí	44
3. ZÁKLADNÍ TEORETICKÉ POZNATKY	50
3.1 Fyzikální klasifikace a rozdělení disperzních soustav	50
3.2 Suspenze jako kontinuum, disperzoid, dvoufázová soustava	53
3.3 Režimy proudění	54
3.4 Základní hydrodynamické rovnice pro proudění suspenzí	57
3.5 Vnitřní tření suspenzí	61
3.6 Veličiny v příčném profilu potrubí	66
4. HYDRODYNAMICKÉ PARAMETRY A JEJICH VÝPOČTY	71
4.1 Sedimentační rychlost	71
4.2 Obecný pohyb částice v potrubí	78
4.3 Relativní pohyb pevné částice	81
4.4 Kritická rychlost	82
4.5 Tlakový spád při proudění čisté vody	88
4.6 Tlakový spád při proudění suspenzí	92
4.6.1 Přehled výsledků	94
4.6.2 Durandova funkce	100
4.6.3 Metody výpočtu pro nesterjnozrné materiály	103
4.7 Zvláštnosti vertikálního proudu	107

4.7.1 Změna koncentrace	107
4.7.2 Spádová doprava	109
4.8 Hydraulický ráz	112
5. VÝPOČET A NÁVRH DOPRAVNÍHO ZAŘÍZENÍ	116
5.1 Návrh dopravního potrubí	116
5.2 Návrh dopravních čerpadel	120
5.3 Návrh dávkovacího zařízení	124
5.4 Charakteristika potrubí a čerpadel při proudění směsí	125
6. STROJE A ZAŘÍZENÍ PRO HYDRAULICKOU DOPRAVU	130
6.1 Čerpadla	130
6.1.1 Bagrovací čerpadla	130
6.1.2 Vysokotlaká odstředivá čerpadla	143
6.1.3 Pístová čerpadla	146
6.1.4 Kalová čerpadla a čerpadla pomocná	150
6.2 Dávkovače	153
6.2.1 Dávkovače trubkové	154
6.2.2 Dávkovače komorové	163
6.3 Potrubí a armatury	169
6.3.1 Dopravní potrubí	169
6.3.2 Uzavírací armatury	172
7. PROJEKTOVÁNÍ A TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ HYDRAULICKÉ DOPRAVY	175
7.1 Řešení a popis objektů	175
7.1.1 Uspořádání čerpacích stanic	175
7.1.2 Řešení dopravní trasy	185
7.1.3 Složiště a odvaly	193
7.2 Technologické a provozní charakteristiky jednotlivých zařízení	197
7.2.1 Vertikální hydraulická doprava	197
7.2.2 Hydraulická spádová doprava	205
7.2.3 Horizontální hydraulická doprava	211
7.2.4 Hydraulická doprava v těžkých suspenzích	217
7.2.5 Dálková hydraulická doprava	218
8. ŘÍZENÍ PROVOZU HYDRAULICKÉ DOPRAVY	229
8.1 Řízení a automatická regulace optimálního provozu	229
8.2 Měření základních veličin	233
8.3 Zimní provoz hydraulické dopravy	238
8.4 Experimentální zařízení pro měření charakteristik hydraulické dopravy	242
9. ŽIVOTNOST A ÚDRŽBA STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ	248
9.1 Parametry a faktory mající vliv na velikost opotřebení	249
9.2 Opotřebení a životnost dopravního potrubí	251
9.3 Opotřebení a životnost bagrovacích čerpadel	259
9.4 Odolnost materiálů proti erozivnímu opotřebení	262
9.5 Údržba strojního zařízení	268
10. TECHNICKO-EKONOMICKÉ ROZBORY A HODNOCENÍ	269
10.1 Kritéria pro hodnocení a srovnání	269
10.2 Spotřeba elektrické energie	272
10.3 Spotřeba vody	273
10.4 Výpočet pořizovacích a provozních nákladů	275
PŘÍKLADY VÝPOČTŮ	284
SEZNAM OZNAČENÍ	295
LITERATURA	299