

Obsah

1. Úvod	3
2. Základní vlastnosti	4
2.1 Stavové parametry	4
2.2 Stlačitelnost	5
2.3 Roztažnost	6
2.4 Rozpínavost	6
2.5 Rychlost zvuku v klidném prostředí	7
2.6 Vazkost	7
2.7 Povrchové napětí	8
2.8 Rozdělení sil	10
3. Matematika v mechanice tekutin	10
3.1 Parciální a totální derivace	11
3.2 Skaláry a vektory	11
3.3 Gradient, divergence, rotor	12
3.4 Integrované věty	13
3.5 Tenzor zrychlení	13
4. Statika tekutin	14
4.1 Tlak v tekutině	14
4.2 Eulerova rovnice statiky tekutin	15
4.3 Pascalův zákon	16
4.4 Hydraulický lis	17
4.5 Kapalina v gravitačním poli	18
4.6 Kapalinové tlakoměry	20
4.7 Relativní klid kapalin	23
4.8 Síla kapaliny na stěnu	27
4.9 Síla kapaliny na plovoucí tělesa	31
4.10 Stabilita plovoucího tělesa	32
5. Dynamika tekutin	34
5.1 Eulerovo a Lagrangevo vyjádření pohybu tekutin	35
5.2 Proudnice	37
5.3 Dráha částice	37
5.4 Proudová trubice-vírové vlákno	38
5.5 Rovnice spojitosti pro proudovou trubici	38
5.6 Eulerova rovnice pro proudovou trubici	39
6. Potenciální proudění	40
6.1 Proudová funkce	40
6.2 Potenciál rychlosti	41
6.3 Rotor rychlosti	42
6.4 Cirkulace rychlosti	43
6.5 Laplaceovy rovnice	45
6.6 Tlak v potenciálním proudění	46
6.7 Vztah mezi Φ a Ψ	47
7. Jednoduchá proudění	47
7.1 Rovnoběžkový proud	47
7.2 Zřídlo, propad	48
7.3 Potenciální vír	49
7.4 Přenos tlakového signálu trubici	50
8. Složená proudění	56
8.1 Skládání rovnoběžkových proudů	56
8.2 Složení zřídla a propadu o stejné vydatnosti	57
8.3 Zřídlový propad - dipól	59
8.4 Obtékání válce	60
9. Konformní zobrazení	64
9.1 Princip konformního zobrazení	65
9.2 Transformační pól a transformační rovnice	66

9.3	Přehled Žukovských transformací válce	68
10.	Vazké proudění	69
10.1	Molekulární vazkost	69
10.2	Laminární, přechodové, turbulentní proudění v potrubí	71
10.3	Tensor napětí v tekutině	72
10.4	Pohybová rovnice	75
10.5	Rovnice kontinuity	77
10.6	Rovnice turbulentního proudění	78
10.7	Molární vazkost	80
11.	Podobnost v mechanice tekutin	81
11.1	Teorie podobnosti	82
11.2	Odvození kritérií podobnosti	82
11.3	Tvorba kriteriálních rovnic	84
12.	Bernoulliho rovnice	84
12.1	Bernoulliho rovnice při různých podmínkách	85
12.2	Použití rozšířené Bernoulliho rovnice	86
12.3	Bernoulliho rovnice pro stlačitelné proudění	87
12.4	Bod nulové rychlosti	88
12.5	Měření tlaků a rychlostí	89
12.6	Měření průtočného množství	91
13.	Výtok kapaliny	93
13.1	Výtok malým otvorem do ovzduší	93
13.2	Výtok válcovým nátrubkem	94
13.3	Výtok malým ponořeným otvorem	95
13.4	Výtok velkým otvorem do ovzduší	95
13.5	Přepad kapaliny	96
13.6	Doba výtoku	97
13.7	Doba vyrovnání hladin ve spojitých nádobách	98
14.	Věta o změně toku hybnosti	99
14.1	Podstata VZTH a návod na použití	99
14.2	Síla od proudu kapaliny na pevnou desku	101
14.3	Síla paprsku kapaliny na lopatku v pohybu	102
14.4	Síla od proudící tekutiny na pevnou lopatkovou mříž	102
14.5	Tah proudového a raketového motoru	103
14.6	Výpočet výkonu radiální turbíny	104
14.7	Výpočet výkonu odstředivého čerpadla, kompresoru	105
14.8	Lopatkový stroj s axiálním průtokem	105
15.	Rychlostní profily	106
15.1	Laminární proudění v trubici kruhového průřezu	106
15.2	Laminární průtok mezi rovnoběžnými deskami	107
15.3	Laminární průtok klínovou mezerou	108
15.4	Laminární proudění mezikruhovou mezerou	110
15.5	Turbulentní mocninový zákon	111
15.6	Turbulentní logaritmický zákon	113
16.	Tlakovou ztráty v potrubí	114
16.1	Místní ztráty	115
16.2	Hydraulicky hladké a drsné potrubí	117
16.3	Třecí ztráty	117
	Literatura	120
	Značení veličin	120