

Obsah

1.	Úvod	7
2.	Teoretická část	10
2.1	Mechanické chování viskoelastických těles při statickém namáhání	10
2.1.1	Základní pojmy a veličiny	10
2.1.2	Pracovní (zatěžovací) diagramy	12
2.1.3	Hookeův zákon, dokonale pružné těleso	13
2.2	Dynamické chování viskoelastických těles	13
2.2.1	Základní diferenciální rovnice pro lineární viskoelastické systémy	13
2.2.2	Disipace energie u viskoelastických těles	19
2.2.3	Tlumení sil a deformací v soustavách viskoelastických těles	23
2.2.4	Odezvy lineárních mechanických systémů na jednorázové zatěžování	26
2.2.5	Odezvy lineárních mechanických systémů na cyklické zatěžování	32
2.3	Modely lineárních mechanických systémů se soustředěnými parametry	38
2.3.1	Základní reologická tělesa	38
2.3.2	Klasické modely se soustředěnými parametry	44
2.3.3	Modely s vlivem setrvačných sil	48
2.4	Reologické modely s rozloženými parametry	51
2.4.1	Analýza adekvátnosti klasických modelů	51
2.4.2	Teorie modelů s rozloženými parametry	56
2.4.3	Principy počítačové simulace	61
2.5	Řešení inverzního problému	62
2.5.1	Úvod	62
2.5.2	Identifikace modelu a výpočet parametrů – frekvenční charakteristiky	63
2.5.3	Identifikace modelu a výpočet parametrů – impulsní charakteristiky	63
2.5.4	Identifikace modelu a výpočet parametrů – přechodové charakteristiky	63
2.5.5	Určení parametrů Voigtůva modelu z Lissajouxových obrazců	64
2.5.6	Identifikace modelů na základě rezonančních maxim deformace	65
2.5.7	Řešení inverzního problému pro modely s rozloženými parametry	68
3.	Praktická část	69
3.1	Přístroje pro statická měření (trhací stroje)	69
3.2	Přístroje pro dynamická měření (creepoměry, dynamické elastometry)	70
3.3	Přístroje DELTER	73
3.4	Výpočty parametrů modelů se soustředěnými parametry metodou nucených oscilací	77
3.4.1	Namáhání v tahu	77

3.4.2	Namáhání v ohybu.....	78
3.4.3	Namáhání v torzi.....	79
3.4.4	Měření mechanických vlastností povrchu těles.....	81
4.	Příklady měření viskoelastivity.....	83
4.1	Omezení adekvátnosti modelů se soustředěnými parametry.....	83
4.1.1	Cíl pokusu.....	83
4.1.2	Materiál.....	83
4.1.3	Přístroje.....	83
4.1.4	Metoda – statické měření.....	83
4.1.5	Výsledek – statické měření.....	84
4.1.6	Metoda – dynamické měření.....	84
4.1.7	Výsledky dynamických měření.....	85
4.1.8	Závěry.....	87
4.2	Rychlost šíření mechanické vlny ve viskoelastickém prostředí.....	87
4.2.1	Cíl pokusu.....	87
4.2.2	Materiál.....	87
4.2.3	Přístroje.....	88
4.2.4	Viskoelastické parametry podle Voigtova modelu – oscilační měření.....	88
4.2.5	Měření rychlosti šíření vlny.....	89
4.2.6	Závěry.....	90
4.3	Určení rozdílu mezi normálovou a tečnou viskozitou.....	90
4.3.1	Cíl pokusu.....	90
4.3.2	Teorie.....	90
4.3.3	Princip měření.....	91
4.3.4	Materiál.....	91
4.3.5	Přístroje.....	92
4.3.6	Měření v tahu.....	92
4.3.7	Měření v torzi.....	93
4.3.8	Závěry.....	93
4.4	Ukázky měření biomechanických parametrů biologických materiálů.....	94
4.4.1	Cíl pokusu.....	94
4.4.2	Materiál.....	94
4.4.3	Přístroje.....	94
4.4.4	Metoda – statické měření.....	95
4.4.5	Metoda – dynamické měření.....	96
4.4.6	Výsledky statických měření.....	97

4.4.7	Výsledky dynamických měření	98
5.	Dodatky	101
5.1	Mechanické chování elastické trubice	101
5.1.1	Namáhání v obvodovém směru	101
5.1.2	Namáhání v podélném směru	102
5.1.3	Namáhání výdutí (Laplaceův zákon).....	103
5.2	Laplaceova a Fourierova transformace.....	103
5.2.1	Laplaceova transformace	104
5.2.2	Vybraná část operátorového slovníku – podrobněji viz (Kubík 1968).....	108
5.2.3	Fourierova transformace	109
5.3	Harmonická analýza	109
5.4	Poissonovo číslo a materiálové konstanty	112
5.4.1	Odvození vztahů mezi materiálovými konstantami – elastické těleso	114
5.4.2	Vztahy mezi materiálovými konstantami – viskoelastické těleso	116
5.5	Tlumení ve viskoelastickém tělese.	119
6.	Závěr	122
	Rejstřík	124