

Obsah

Předmluva	vii
1 Materiálová data	1
1.1 Composite Materials: Design and Applications - Daniel Gay	2
1.2 Composite Materials: Mechanical Behavior and Structural Analysis - Jean-Marie Berthelot	3
1.3 Design Data For Reinforced Plastics - N. L. Hancox, R. M. Mayer	6
1.4 A Practical Guide to Composites - Multi-Sport Composites	7
1.5 Lexikon technických materiálů, Svazek 6. - I. Furbacher, K. Macek, J. Steidl a kol.	7
1.6 Materiálový list jednosměrných uhlíkových vláken UNIDRY	8
2 Anizotropní materiál	9
2.1 Značení souřadnicových systémů	9
2.2 Hookeův zákon	10
2.3 Voightova notace	11
2.4 Obecně anizotropní materiál	12
2.5 Ortotropní materiál	13
2.6 Příčně izotropní materiál	16
3 Lamina	19
3.1 Objemový podíl složek	19

3.2	Hmotnostní podíl složek	19
3.3	Hustota kompozitu	20
3.4	Tloušťka laminy	21
3.5	Teorie sítí	22
3.6	Transformace vlastností laminy	24
3.7	Redukovaná matice poddajnosti	26
3.8	Transformovaná redukovaná matice poddajnosti	27
3.9	Redukovaná matice tuhosti	28
3.10	Transformovaná redukovaná matice tuhosti	29
4	Laminát (2D)	31
4.1	Geometrická interpretace tloušťky vrstvy laminátu	31
4.2	Matice tahové tuhosti A	32
4.3	Matice vazební tuhosti B	32
4.4	Matice ohybové tuhosti D	32
4.5	Celková matice tuhosti	33
4.5.1	Částečně invertovaná CMT	34
4.5.2	Plně invertovaná CMT	34
4.6	Inženýrské konstanty laminátu	35
5	Tlustostěnný kompozit (3D)	37
5.1	Tvar transformačních matic ve 3D	37
5.2	Jednosměrný kompozit	38
5.3	Vícesměrný kompozit	38
5.3.1	Technický zápis matice poddajnosti ortotropního systému	39
5.3.2	Procentuální zastoupení orientovaných vláken	41
6	Mikromechanické modely	43
6.1	Fenomenologické modely	47

6.1.1	Voightův model	49
6.1.2	Reussův model	50
6.1.3	Ekvallův model	53
6.1.4	Hart-Smithův model	54
6.1.5	Krenchelův faktor	55
6.2	Semi-empirické modely	61
6.2.1	Modifikované směšovací pravidlo	61
6.2.2	Hillova notace	63
6.2.3	Halpin-Tsaiovy rovnice	65
6.2.4	Spencerův model	71
6.2.5	Nielsenův model	72
6.2.6	Noga-Woodhamsův model	75
6.2.7	Sedleckého model	77
6.2.8	Smithův model	78
6.2.9	Hewitt-Malherbeův model	79
6.2.10	Tsaiův model	80
6.2.11	Tsai-Hahnův model	81
6.2.12	Hopkins-Chamisův model	82
6.2.13	Chamisův model	83
6.2.14	Foyeho model	85
6.2.15	Shafferův model	86
6.2.16	Jacquetovy modely	87
6.2.17	Moraisův model	88
6.2.18	Huberův model	89
6.2.19	Wilczynského model	89
6.3	„Elasticity approach“ modely	96
6.3.1	CCA model	96
6.3.2	Hashinův model	99

6.3.3	Hashin-Rosenův model	100
6.3.4	Hashin-Shtrikmanův model	108
6.3.5	Whitney-McCulloughův model	110
6.3.6	Christensenův model	111
6.3.7	Hahnův model	112
6.3.8	Hermansův model	113
6.3.9	„Self-consistent“ model	114
6.3.10	Mori-Tanakův model	115
6.3.11	„Bridging“ model	116
6.3.12	Zheng-Ming Huangův model	119
7	Stanovení elastických konstant tlustostěnného kompozitu	125
8	FEA analýza zkušebního tělesa	129
	Závěr	137
	Přílohy	143
	Rejstřík	163