

Obsah

Předmluva	9
1 Úvodní poznámky	11
1.1 Rázové zatěžování	11
1.2 Základní oblasti výzkumu v oboru terminální balistika	18
1.2.1 Přírodní děje	18
1.2.2 Vybrané praktické aplikace	22
1.3 Literatura	26
2 Vybrané modely mechanického chování materiálů a základní pojmy terminální balistiky	33
2.1 Materiálové modely	33
2.1.1 Elastická deformace materiálu	34
2.1.2 Hydrodynamická odezva	39
2.1.3 Pružně plastická odezva	54
2.1.3.1 Vybrané konstitutivní rovnice dynamické plasticity	55
2.1.3.2 Popis deformačního chování křehkých materiálů	61
2.1.3.3 Kritéria porušení materiálů	70
2.1.3.4 Vliv teploty a rychlosti deformace na mechanické vlastnosti kevlarového vlákna	75
2.1.3.5 Vliv rychlosti deformace na mechanické vlastnosti vláknitého kompozitu	77
2.1.3.6 Tsaiovo–Wuovo kritérium poškození vláknitého kompozitu	78
2.2 Některé základní pojmy terminální balistiky	80
2.2.1 Základní pojmy geometrie rázu a kritéria účinků projektilů	80
2.2.2 Protitankové kinetické projektily	87
2.2.3 Bojové hlavice	89
2.2.4 Kumulativní nálože	91
2.2.5 Malorážová AP munice	96
2.3 Literatura	99
3 Empirické rovnice a analytické modely	111
3.1 Průraz rovinných desek	112
3.1.1 Empirické vztahy	112
3.1.2 Vliv struktury materiálu na balistickou odolnost rovinných desek	116
3.1.3 Analytické modely interakce projektilu a terče	118
3.2 Balistická odolnost kosmických zařízení	119

3.3	Empirické vztahy pro kulové projektily	125
3.4	Empirické vztahy pro penetraci projektilů v zeminách, v betonu a v železobetonu	131
3.5	Penetrace tuhého projektilu	137
3.5.1	Penetrace projektilů do dřevěných terčů	139
3.5.2	Penetrace stěpin do betonu	140
3.6	Penetrace tuhých rotačně symetrických projektilů	149
3.7	Hluboká penetrace tuhého projektilu	153
3.8	Perforace kovových tenkostěnných válcových trubek	159
3.9	Model perforace rovinných desek	161
3.10	Penetrace kulových projektilů do želatiny	163
3.11	Modely penetrace Lamberta a Jonase	164
3.12	Penetrace a perforace laminátů zpevněných vlákny	166
3.13	Balistická odolnost kompozitů na bázi vláken	170
3.14	Balistická odolnost materiálů ochranných vest a přileb	172
3.15	Balistická odolnost vrstevnatých pancířů ocel-aramid	175
3.16	Perforace rovinných prvků s voštinovým jádrem	177
3.17	Penetrace a perforace rovinných terčů projektily ve formě dlouhých tyčí	183
3.17.1	Penetrace ocelových tyčí do ocelového terče	183
3.17.2	Vliv tvrdosti terče na jeho balistickou odolnost	190
3.17.3	Balistická odolnost titanových slitin	196
3.17.4	Vliv poměru L/D na účinnost projektilů	199
3.17.5	Penetrace projektilu z wolframové slitiny do vrstevnatého terče	201
3.17.6	Penetrace projektilu z wolframové slitiny do keramických terčů	202
3.18	Balistická odolnost pancířů na bázi keramiky	205
3.18.1	Penetrace projektilu vrstvou keramika-kov	211
3.18.2	Složený pancíř keramika-kompozit	214
3.19	Analytické modely penetrace a perforace textilních terčů	219
3.20	Iniciace výbušniny dopadem projektilu	227
3.21	Literatura	229
4	Modely penetračních a perforačních účinků základních typů protitankových projektilů a hlavic	245
4.1	Analytické řešení rovnic penetrace	247
4.2	Veličiny R a Y	250
4.2.1	Časově závislý model penetrace	251
4.2.2	Modifikace penetrační teorie Alekseevského a Tateho pro nestacionární po- hyb projektilu	254
4.2.3	Modely růstu kráteru	261
4.2.3.1	Tvárný materiál	261
4.2.3.2	Křehký materiál	265
4.3	Třetí fáze penetrace	267
4.4	Penetrace kumulativních paprsků	271
4.4.1	Analytické modely	271
4.4.2	Penetrace kumulativního paprsku do prostředí o nízké hustotě	275
4.4.3	Vliv pevnosti materiálu terče	282
4.4.3.1	Plné terče	282

4.4.3.2	Složené terče	287
4.4.4	Základní práce o penetraci kumulativních paprsků	291
4.5	Literatura	291
5	Vybrané aplikace	297
5.1	Účinky pěchotních projektilů na duální pancíře	298
5.2	Výzkum vlivu vrstvy keramiky na balistickou odolnost přídavného pancíře	309
5.2.1	Mechanické vlastnosti keramiky	310
5.2.2	Výsledky numerické simulace	312
5.3	Interakce úlomků turbínových lopatek s rovinnou ocelovou deskou	314
5.3.1	Experimentální výsledky	315
5.3.2	Numerické simulace	319
5.4	Literatura	324
6	Závěrečné poznámky	329
	Rejstřík	331