

Spis treści

Wykaz oznaczeń	5
1. Wstęp	7
2. Ogólna charakterystyka detonacji materiałów wybuchowych	8
2.1. Bilans tlenowy	9
2.1.1. Przykłady obliczeń	12
2.2. Ciepło wybuchu	14
2.2.1. Przykłady obliczeń	16
2.2.2. Zadania do rozwiązania	18
2.3. Masa cząsteczkowa	18
2.4. Objętość gazów odstrzałowych	19
2.4.1. Przykłady obliczeń	20
2.5. Temperatura wybuchu	20
2.5.1. Przykłady obliczeń	21
2.5.2. Zadania do rozwiązania	25
2.6. Ciśnienie gazów przy wybuchu w zamkniętej objętości	26
2.6.1. Przykłady obliczeń	27
2.6.2. Zadania do rozwiązania	29
3. Detonacja materiałów wybuchowych	31
3.1. Fala uderzeniowa i detonacyjna	31
3.2. Fala detonacyjna w materiale wybuchowym	34
3.3. Przykłady obliczeń	36
3.3.1. Zadania do rozwiązania	45
4. Praca gazów odstrzałowych	46
4.1. Przykłady obliczeń	49
4.2. Zadania do rozwiązania	53
5. Kruszość materiałów wybuchowych	54
5.1. Przykłady obliczeń	55
5.2. Zadania do rozwiązania	57
6. Wrażliwość materiału wybuchowego	59
7. Rozprzestrzenianie się detonacji w ładunku MW	64

7.1. Inicjacja detonacji	64
7.2. Krytyczna średnica ładunku	65
7.3. Krytyczna gęstość ładunku	65
7.4. Otoczka ładunku	67
7.5. Efekt kanałowy	67
8. Działanie ładunku MW w powietrzu	71
8.1. Powstawanie uderzeniowej fali powietrznej	71
8.2. Odbicie fal uderzeniowych od przeszkód	72
8.3. Opływanie obiektów przez fale uderzeniowe	75
8.4. Wpływ ukształtowania terenu na działanie powietrznej fali uderzeniowej	78
8.5. Parametry powietrznej fali uderzeniowej	79
8.5.1. Przykłady obliczeń	83
8.5.2. Zadania do rozwiązania	86
8.6. Strzelanie w wyrobiskach podziemnych	86
8.6.1. Przykłady obliczeń	90
8.7. Określanie odległości działania uderzeniowych fal powietrznych przy strzelaniu w kopalniach odkrywkowych	94
8.7.1. Przykłady obliczeń	95
9. Praktyczne problemy detonacji ładunku MW	99
9.1. Uwagi ogólne	99
9.2. Wybór odpowiedniego MW do strzelania	100
9.3. Rola przybitki	103
9.4. Wybór optymalnej średnicy ładunku	112
9.4.1. Przykłady obliczeń	118
9.5. Konstrukcja ładunku	120
9.6. Wpływ miejsca inicjacji na efekt strzelania	127
9.7. Detonacja płaskich ładunków MW	139
9.8. Ładunki kumulacyjne	141
9.9. Uwagi o strzelaniu amonowo-saletrzanymi MW stosowanymi bez opakowania (luzem)	142
10. Sejsmiczne działanie wybuchu ładunku MW	147
10.1. Wstęp	147
10.2. Fale sprężyste w ośrodku skalnym	152
10.3. Rozprzestrzenianie się fal sejsmicznych [15]	155
10.4. Efekt sejsmiczny strzelania	156
10.5. Parametry drgań sejsmicznych	159
10.5.1. Amplituda drgań	160
10.5.2. Okres drgań	162
10.5.3. Prędkość drgań	164
10.5.4. Tłumienie drgań w gruntach	165
10.6. Badania intensywności drgań sejsmicznych	168
10.6.1. Aparatura do badań	168
10.6.2. Analiza sejsmogramów	175
10.6.3. Ocena szkodliwości drgań sejsmicznych	182
10.6.4. Wyznaczanie dopuszczalnych ładunków MW do strzelania	190
Literatura	194