

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Специальное конструкторско-технологическое бюро «Технолог»



А. А. Котомин, С. А. Душенок, А. С. Козлов

ЭМПИРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ И КОМПОЗИЦИЙ



А. А. КОТОМИН
С. А. ДУШЕНОК
А. С. КОЗЛОВ

ЭМПИРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ И КОМПОЗИЦИЙ

МОНОГРАФИЯ

Издание второе, стереотипное



ЛАНЬ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ · МОСКВА · КРАСНОДАР
2021

УДК 622.235.2
ББК 35.63я73

К 73 Котомин А. А. Эмпирические методы расчета взрывчатых веществ и композиций : монография / А. А. Котомин, С. А. Душенков, А. С. Козлов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-8114-6985-7

Рассмотрены эмпирические методы расчета параметров идеальной и неидеальной детонации взрывчатых композиций различного вида, плотности монокристаллов и скорости детонации индивидуальных ВВ, а также характеристик ударного сжатия ВВ и растворов ВВ. Даны подробные примеры расчета. Большинство изложенных методов разработано авторами на кафедре Химии и технологии органических соединений азота Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) и в СКТБ «Технолог».

Книга предназначена для научных сотрудников и специалистов, занимающихся разработкой взрывчатых композиций различного назначения и их использованием в разных областях. Кроме того, она может быть полезна для подготовки специалистов по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», а также аспирантов по специальности «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

УДК 622.235.2
ББК 35.63я73

Рецензенты:

И. В. КРАУКЛИШ — доктор технических наук, профессор,
советник директора-главного конструктора ФГУП «СКТБ «Технолог»;

А. С. МАЗУР — доктор технических наук, профессор,
декан инженерно-технологического факультета Санкт-Петербургского
государственного технологического института (технического университета).

Обложка
П. И. ПОЛЯКОВА

© Издательство «Лань», 2021
© Коллектив авторов, 2021
© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1	
ГОМОГЕННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ СИСТЕМЫ	8
1.1. Плотность монокристаллов взрывчатых веществ (ВВ)	8
1.1.1. Основы методов расчета плотности ВВ	8
1.1.2. Метод расчета плотности твердых и жидких ВВ по вкладам фрагментов молекул. Примеры расчета	12
1.2. Некоторые схемы расчета параметров ударного сжатия	54
1.2.1. Обобщенная ударная адиабата органических веществ	54
1.2.2. Ударная адиабата растворов	55
1.2.3. Расчет температуры и скорости звука ударно-сжатого вещества	55
1.2.4. Расчет параметров ударного сжатия растворов	57
1.3. Разложение ряда жидких ВВ и их растворов в детонационной волне	58
1.3.1. Исследование нитратов спиртов и их растворов	60
1.3.2. Исследование некоторых ЖВВ различного химического строения и их растворов	63
1.4. Критические диаметры и скорость детонации растворов ЖВВ в инертных органических растворителях	75
1.4.1. Экспериментальное исследование и метод расчета критических диаметров детонации растворов ЖВВ. Примеры расчета	75
1.4.2. Экспериментальное исследование и метод расчета скорости детонации растворов ЖВВ. Примеры расчета	84
ГЛАВА 2	
ГЕТЕРОГЕННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ СИСТЕМЫ	92
2.1. Эмпирические методы расчета параметров детонации индивидуальных ВВ	92
2.1.1. Некоторые экспресс-методы расчета	92
2.1.2. Аддитивный метод расчета параметров детонации ВВ по вкладам химических связей и групп. Примеры расчета	94
2.1.3. Метод расчета скорости детонации комплексных ВВ с катионами металлов и анионами-окислителями. Примеры расчета	115
2.1.4. Зависимость скорости детонации FOX-7 от плотности заряда	129

2.2. Методы расчета параметров детонации взрывчатых композиций	131
2.2.1. Теоретический метод, учитывающий ударную сжимаемость и разгон частиц инертных компонентов	131
2.2.2. Эмпирический метод расчета взрывчатых композиций	134
2.2.2.1. Скорость детонации ВВ с инертными органическими добавками	136
2.2.2.2. Скорость детонации ВВ с инертными малосжимаемыми добавками (металлы, оксиды, соли и др.)	138
2.2.2.3. Расчет скорости детонации взрывчатой композиции при реальной плотности заряда (ρ_0)	139
2.2.2.4. Зависимость показателя политропы продуктов взрыва композиций от вида и содержания инертных добавок	140
2.2.2.5. Общая схема расчета взрывчатых композиций. Примеры расчета	148
2.2.3. Расчет скорости детонации аммиачноселитренных и перхлоратных взрывчатых композиций.	158
2.2.4. Расчет параметров неидеальной детонации взрывчатых композиций. Примеры расчета	174
2.3. Критические диаметры детонации взрывчатых композиций	181
2.3.1. Влияние дисперсности, дефектности кристаллов и содержания ВВ	182
2.3.2. Влияние свойств инертных органических добавок	193
2.3.3. Влияние свойств инертных неорганических добавок	197
2.3.4. Водные суспензии кристаллических ВВ	199
2.3.5. Основные способы регулирования детонационной способности взрывчатых композиций	205
2.3.6. Метод расчёта критических диаметров детонации взрывчатых композиций. Примеры расчета	223
2.3.7. Опытные и расчетно-экспериментальные величины критических диаметров детонации различных ВВ и композиций	228

П Р И Л О Ж Е Н И Е

ОПЫТНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ПЛОТНОСТИ МОНОКРИСТАЛЛОВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ.	244
Алифатические соединения	244
Алициклические и насыщенные гетероциклические соединения	260
Ароматические и гетероароматические соединения	270
Органические соли и металлокомплексы	314
Жидкие соединения	361

ЛИТЕРАТУРА	369
----------------------	-----