

*Мельников В.Э.*

# Современная пиротехника

**Москва**

**2014**

УДК 662.1  
ББК 35.63  
М48

**Мельников В.Э.**

М48 Современная пиротехника. – М.: 2014, 480 с.

ISBN - ожидается

*Рецензенты:* д-р техн. наук В.Н. Лашков;  
канд. хим. наук В.Б. Забродин.

Мельников Владислав Эдуардович  
**СОВРЕМЕННАЯ ПИРОТЕХНИКА**

Издано в авторской редакции при финансовой поддержке  
Кузнецова Андрея Владимировича.  
Научный редактор Свидинский А.В.  
Иллюстрации и верстка Мельников В.Э.  
Дизайн обложки Мельников В.Э., Измайлов А.Н.  
Корректор Киселева Л.Н.

Монография посвящена вопросам создания и использования пиротехнических составов и изделий. В систематизированном виде и доступной форме изложены основные понятия, касающиеся пиротехники. Рассмотрены основные аспекты развития и современного состояния этой области научных знаний. Представлен обзор с описанием около 2000 пиротехнических составов. Приведен краткий справочник химических веществ, используемых в пиротехнике. Даны общие рекомендации по подбору компонентов и расчету пиротехнических составов.

Для специалистов в области пиротехники, студентов, аспирантов, работников пиротехнических фирм и правоохранительных структур, а также тех, кому интересна эта область знаний. Книга может быть использована в качестве учебного пособия.

Табл. 207. Ил. 60. Библиогр.: 945 назв.

ISBN - ожидается

© Мельников В.Э., 2014

# Содержание

<b>Предисловие</b> .....	6
<b>Глава 1. Базовые сведения о пиротехнике и пиротехнических составах</b> .....	8
1.1. Пиротехника и пиротехнические составы. Основные положения .....	8
1.2. Горение и воспламенение пиротехнических составов .....	14
1.3. Краткая история эволюции пиротехнических составов .....	20
1.4. Техника безопасности при работе с пиротехническими составами и изделиями.....	26
1.5. Проблемы в правовой сфере, связанные с изготовлением и применением пиротехники.....	34
<b>Глава 2. Компоненты пиротехнических составов</b> .....	44
2.1. Окислители .....	44
2.2. Горючие .....	59
2.3. Связующие (цементаторы).....	75
2.4. Пластификаторы.....	83
2.5. Соединения, окрашивающие пламя .....	84
2.6. Хлорсодержащие соединения .....	88
2.7. Красители.....	92
2.8. Прочие компоненты .....	97
<b>Глава 3. Свойства и технология пиротехнических составов</b> .....	104
3.1. Механизмы воспламенения и горения пиротехнических составов .....	104
3.2. Основные характеристики пиротехнических составов.....	113
3.3. Совместимость компонентов пиротехнических составов.....	121
3.4. Принципы построения и расчет пиротехнических составов.....	124
3.5. Предварительная подготовка компонентов. Технология изготовления пиротехнических составов .....	138
<b>Глава 4. Составы первичного воспламенения</b> .....	145
4.1. Ударные и накольные составы .....	145
4.2. Терочные составы .....	158
4.3. Электровоспламенительные составы.....	166
<b>Глава 5. Воспламенительные составы</b> .....	174
5.1. ВС для малогазовых составов.....	175
5.2. ВС для термитных составов.....	176
5.3. ВС для газогенерирующих составов.....	177
5.4. ВС для сигнальных и осветительных составов.....	178
5.5. ВС для трассирующих составов .....	179
5.6. ВС для фейерверочных составов.....	181
5.7. ВС для порохов и твердых ракетных топлив.....	183
5.8. Универсальные ВС.....	184

<b>Глава 6. Замедлительные составы</b> .....	<b>189</b>
6.1. Замедлительные составы, выделяющие при сгорании газы .....	195
6.2. Малогазовые составы, обеспечивающие миллисекундную задержку.....	197
6.3. Малогазовые составы, обеспечивающие задержку в единицы секунд.....	198
6.4. Малогазовые составы, обеспечивающие задержку в десятки секунд .....	204
<b>Глава 7. Зажигательные составы</b> .....	<b>210</b>
7.1. Термиты и термитно-зажигательные смеси.....	220
7.2. Композиции для снаряжения зажигательных пуль и снарядов малого калибра .....	222
7.3. Жидкие загущенные огнесмеси.....	226
7.4. Пирогели .....	227
7.5. Самовоспламеняющиеся вещества и окислители, инициирующие самовоспламенение .....	228
<b>Глава 8. Реакционные материалы</b> .....	<b>232</b>
<b>Глава 9. Теплогенерирующие составы</b> .....	<b>238</b>
9.1. Составы для сварки и пайки металлов в полевых условиях.....	238
9.2. Составы для резки металлов .....	243
9.3. Составы для разогревания пищи в полевых условиях .....	245
9.4. Составы для разогревания электролита в электрических батареях .....	245
9.5. Теплогенерирующие составы для снаряжения элементов пировавтоматики .....	248
9.6. Прочие теплогенерирующие составы .....	248
<b>Глава 10. Системы самораспространяющегося высокотемпературного     синтеза (СВС)</b> .....	<b>251</b>
<b>Глава 11. Газогенерирующие составы</b> .....	<b>257</b>
11.1. Дымный (черный) порох.....	257
11.2. Составы для вышибных зарядов и разрывных изделий в гражданской пиротехнике .....	266
11.3. Составы для снаряжения элементов импульсной пировавтоматики и пиропатронов.....	267
11.4. Газогенерирующие составы для наддува подушек безопасности и топливных баков .....	271
11.5. Составы для генерирования чистых газов .....	277
11.6. Пиротехнические ракетные топлива .....	279
11.7. Топлива специального назначения .....	281
<b>Глава 12. Составы маскирующих дымов</b> .....	<b>292</b>
12.1. Малотоксичные дымовые составы термовозгонного типа .....	297
12.2. Дымовые составы металлохлоридные .....	300
12.3. Дымовые составы для маскировки в инфракрасном диапазоне.....	306
12.4. Дымовые составы на основе фосфора .....	308
12.5. Жидкие дымообразующие вещества.....	311

<b>Глава 13. Составы сигнальных дымов .....</b>	<b>315</b>
13.1. Составы цветного дыма на основе органических красителей .....	320
13.2. Составы цветного дыма на основе неорганических пигментов .....	331
13.3. Составы цветного дыма мгновенной возгонки для целеуказания.....	332
<b>Глава 14. Аэрозольгенерирующие составы .....</b>	<b>335</b>
14.1. Составы раздражающих и отравляющих дымов.....	335
14.2. Составы для борьбы с вредными насекомыми и микроорганизмами.....	341
14.3. Составы для воздействия на погодные условия.....	343
14.4. Аэрозольгенерирующие составы для тушения пожаров .....	346
<b>Глава 15. Осветительные составы.....</b>	<b>351</b>
15.1. Пламенные осветительные составы.....	351
15.2. Составы для высотного фотографирования (фотоосветительные смеси).....	361
<b>Глава 16. Составы инфракрасного излучения.....</b>	<b>366</b>
16.1. Составы для снаряжения инфракрасных мишеней-ловушек.....	366
16.2. Составы для инфракрасной подсветки местности.....	372
<b>Глава 17. Сигнальные составы огневые.....</b>	<b>374</b>
17.1. Составы красного огня .....	383
17.2. Составы зеленого огня.....	387
17.3. Составы синего (голубого) огня .....	390
17.4. Составы желтого огня.....	392
17.5. Составы белого огня.....	394
17.6. Составы на термопластичной, пластизольной и нитроцеллюлозной основе.....	395
<b>Глава 18. Трассирующие составы .....</b>	<b>402</b>
18.1. Огневые трассирующие составы.....	402
18.2. Инфракрасные трассирующие составы .....	410
18.3. Дымовые трассирующие составы .....	411
<b>Глава 19. Фейерверочные составы.....</b>	<b>413</b>
19.1. Цветопламенные составы непрерывного излучения .....	421
19.2. Составы периодического излучения .....	432
19.3. Искристо-пламенные и искристо-форсовые составы.....	437
19.4. Прочие пиротехнические эффекты развлекательного характера .....	453
19.5. Смеси для проведения огненных шоу и изготовления декоративных свечей.....	455
<b>Глава 20. Звуковые, светозвуковые и имитационные составы .....</b>	<b>459</b>
20.1. Светозвуковые составы.....	461
20.2. Свистящие составы .....	467
20.3. Имитационные композиции, применяемые для киносъемок и обучения персонала .....	468
<b>Предметный указатель.....</b>	<b>473</b>