

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

# ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА



М. А. Илюшин  
Г. Г. Савенков  
А. С. Мазур



E.LANBOOK.COM

М. А. ИЛЮШИН,  
Г. Г. САВЕНКОВ,  
А. С. МАЗУР

# ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА

*Издание четвертое, стереотипное*

РЕКОМЕНДОВАНО

*ФУМО по укрупненной группе специальностей  
и направлений подготовки «Химические технологии»  
в качестве учебного пособия для студентов вузов,  
обучающихся по специальности  
«Химическая технология энергонасыщенных  
материалов и изделий»*



ЛАНЬ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
МОСКВА · КРАСНОДАР  
2022

УДК 662.2  
ББК 35.63я73

**И 43** Илюшин М. А. Промышленные взрывчатые вещества : учебное пособие для вузов / М. А. Илюшин, Г. Г. Савенков, А. С. Мазур. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 200 с. : ил. — Текст : непосредственный.

**ISBN 978-5-507-44716-9**

Рассмотрен комплекс вопросов, связанных с теорией горения и взрыва, химией и технологией производства взрывчатых веществ, производимых промышленностью. Приведены данные о современных промышленных взрывчатых веществах и оборудовании, используемом для их производства. Учебное пособие включает в себя информацию, подчерпнутую из литературных источников научно-го и справочного характера, патентной литературы.

Учебное пособие рекомендуется студентам технических вузов и университетов, обучающимся по направлению «Химическая технология», специальности «Химия и технология энергонасыщенных материалов и изделий», соответствует рабочей программе курса «Промышленные взрывчатые вещества». Может быть полезен аспирантам, научным сотрудникам и инженерам, специализирующимся в области создания и применения промышленных взрывчатых веществ.

УДК 662.2  
ББК 35.63я73

**Рецензенты:**

*М. В. СИЛЬНИКОВ* — доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии РФ, премии Правительства РФ в области науки и техники, премии Президента РФ в области образования;

*А. А. ГИДАСПОВ* — доктор химических наук, профессор кафедры химии и технологии органических соединений азота Самарского государственного технического университета;

*Г. П. ПАРАМОНОВ* — доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой взрывного дела Санкт-Петербургского горного университета.

**Обложка**  
*Е. А. ВЛАСОВА*

© Издательство «Лань», 2022  
© Коллектив авторов, 2022  
© Издательство «Лань»,  
художественное оформление, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Глава 1. Некоторые сведения из теории горения и взрыва .....	5
1.1. Понятия о горении газов и взрывчатых веществ .....	5
1.2. Взрыв и детонация .....	12
1.3. Бризантное и фугасное действия взрыва .....	17
1.4. Чувствительность взрывчатых веществ к внешним воздействиям .....	20
1.4.1. Общие понятия о чувствительности взрывчатых веществ .....	20
1.4.2. Ударно-волновая чувствительность ВВ и влияние на нее различных факторов .....	24
1.4.3. Чувствительность ВВ к тепловому воздействию .....	27
1.5. Некоторые современные способы снижения чувствительности ВВ к внешним воздействиям .....	29
Вопросы к главе 1 .....	30
Список литературы к главе 1 .....	31
Глава 2. Общая характеристика и классификация ВВ .....	32
2.1. Общие вопросы классификации .....	32
2.2. Взрывчатые вещества общего назначения .....	33
2.2.1. Общие сведения .....	33
2.2.2. Флегматизированные порошкообразные ВВ .....	36
2.2.3. Термостойкие флегматизированные ВВ .....	44
2.2.4. Технология приготовления флегматизированных ВВ .....	46
2.3. Сплавы ВВ .....	48
2.4. Плавкие взрывчатые композиции .....	64
Вопросы к главе 2 .....	71
Список литературы к главе 2 .....	71
Глава 3. Промышленные взрывчатые вещества .....	72
3.1. Классификация промышленных ВВ .....	72
3.2. Параметры детонации промышленных ВВ .....	75
3.3. Основы технологических процессов производства промышленных взрывчатых веществ .....	78
3.3.1. Общие сведения .....	78
3.3.2. Основы технологических процессов производства промышленных ВВ .....	79

3.4. Физико-химические и взрывчатые свойства аммиачной селитры .....	80
3.5. Аммиачно-селитряные взрывчатые вещества .....	87
3.6. Промышленные ВВ на основе аммиачной селитры .....	90
3.7. Предохранительные ВВ .....	105
3.7.1. Общие сведения о предохранительных ВВ .....	105
3.7.2. Классификация предохранительных ВВ .....	109
3.8. Производство высокопредохранительных взрывчатых веществ .....	115
3.9. Промышленные ВВ на основе твердых и жидких окислителей .....	117
3.10. Тенденции развития промышленных взрывчатых веществ .....	122
Вопросы к главе 3 .....	126
Список литературы к главе 3 .....	127
Глава 4. Промышленные ВВ на основе утилизируемых ЭНМ .....	128
4.1. Общие сведения .....	128
4.2. Проблемы утилизации порохов .....	131
4.3. Промышленные взрывчатые вещества на основе утилизируемых энергонасыщенных материалов .....	133
4.4. Сравнительные характеристики ВВ первичного и повторного использования .....	137
4.5. Технологические схемы и оборудование для изготовления новых ПВВ .....	138
Вопросы к главе 4 .....	161
Список литературы к главе 4 .....	162
Глава 5. Стойкость и методы испытаний промышленных взрывчатых веществ. Обеспечение безопасности при эксплуатации ВВ .....	163
5.1. Стойкость промышленных ВВ и методы ее определения ..	163
5.2. Общие сведения об испытаниях взрывчатых веществ .....	168
5.3. Методы испытаний промышленных взрывчатых веществ .....	173
5.4. Аварийность и обеспечение безопасности при эксплуатации взрывчатых веществ .....	187
Вопросы к главе 5 .....	193
Список литературы к главе 5 .....	194
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	195