

УДК 680.662.1

**Батурова Г.С.**

Характеристики цветного пиротехнического пламени: учебное пособие / Г.С. Батурова [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. – 126 с.

ISBN 978-5-7882-1338-5

Пособие соответствует авторскому курсу по дисциплинам «Разработка пиротехнических составов», «Теоретические основы горения и компоненты пиротехнических составов» и «Пиротехнические составы, технология и изделия народнохозяйственного назначения» по направлению 240300 «Химическая технология энергонасыщенных материалов», в том числе по специальности 240304 «Технология пиротехнических средств».

Приведены основные законы смещения цветов, принципы построения цветовых систем и цветовые треугольники для различных стандартных источников излучения, примеры расчета параметров излучения цветных пламен. Рассмотрены основы разработки цветных пиротехнических пламен и методы определения их цветности.

Предназначено для студентов, аспирантов, научных сотрудников технических вузов, занимающихся разработкой и применением цветных пламен.

Подготовлено на кафедре химии и технологии гетерогенных систем.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского национального исследовательского технологического университета.

Под редакцией проф. *И.А. Абдуллина*

Рецензенты: заместитель директора по НИОКР  
ФКП «ГосНИИХП»  
д-р техн. наук, проф. *А.И. Хацринов*  
канд. техн. наук, проф. ЧГПУ *С.И. Ксенофонов*

ISBN 978-5-7882-1338-5

© Батурова Г.С., Резников М.С.,  
Кипрова Л.А., Беляков А.В., 2012  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Цветовые характеристики.....	5
1.1 Основные понятия и определения .....	5
1.2 Физические основы цвета. Законы смешения цветов .....	8
2 Колориметрические системы.....	17
2.1 Система RGB.....	17
2.2 Система XYZ.....	28
2.3 Система L, $\lambda_D$ , p. Стандартные источники белого излучения ....	34
3 Методы измерения и расчета цвета.....	39
3.1 Метод фотоэлектрической колориметрии .....	39
3.2 Спектрофотометрический метод .....	45
3.3 Определение цветовых характеристик спектроколориметром «ТКА-ВД».....	50
3.4 Цветовые расчеты .....	53
4 Составы цветных огней .....	58
4.1 Теоретические основы излучения пиротехнических пламен.....	58
4.1.1 Теоретические основы образования цвета при горении составов.....	58
4.1.2 Атомарное излучение.....	60
4.1.3 Молекулярное излучение.....	66
4.1.4 Желтое пламя .....	67
4.1.5 Желто-зеленое пламя .....	68
4.1.6 Зеленое пламя.....	69
4.1.7 Красное пламя .....	72
4.1.8 Оранжевое пламя .....	76
4.1.9 Синее и голубое пламя.....	79
4.1.10 Фиолетовое, лиловое и пурпуровое пламя .....	85
4.1.11 Цветовые характеристики пламен .....	87
4.2 Селективные излучатели цветного пламени .....	92
4.3 Принцип разработки цветопламенных составов .....	99
5 Спектры цветных пламен .....	106
6. Спектральные исследования пламен составов на основе нитрата стронция.....	108
Приложение А .....	119
Приложение Б .....	121
Приложение В.....	122
Список использованных источников .....	124