

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА К АНГЛИЙСКОМУ ПЕРЕВОДУ	i
ОТ ПЕРЕВОДЧИКА (на английский язык)	ii
ССЫЛКИ НА ЛИТЕРАТУРУ	iii
ОТ ПЕРЕВОДЧИКА (на русский язык)	iv
ПРЕДИСЛОВИЕ ИЗДАТЕЛЯ	v
ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА	vi
СОДЕРЖАНИЕ	viii
ГЛАВА 1 - ВВЕДЕНИЕ	1
ГЛАВА 2 - ОСНОВОВОПОЛАГАЮЩИЕ ПРИНЦИПЫ ГОРЕНИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СОСТАВОВ	3
2.1 Воспламенение от источника тепла	3
2.2 Основные типы горения	9
2.3 Объемное горение	11
2.4 Движение огня по поверхности горящего вещества	12
2.5 Одномерное горение	16
2.6 Стабильность горения	21
2.7 Методы стабилизации горения	24
2.8 Горение химического состава, содержащего негорючий материал	28
ГЛАВА 3 - СКОРОСТЬ ГОРЕНИЯ	31
3.1 Внутренняя скорость горения основных пиротехнических составов при нормальном давлении воздуха	31
3.2 Внутренняя скорость горения химических составов при различном давлении	34
3.3 Основные уравнения для внутренней скорости горения	35
ГЛАВА 4 - ОСНОВЫ ИНТЕНСИВНОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ	37
4.1 Понятие интенсивности и продолжительности	37
4.2 Характеристика значения I химического состава	38
4.3 Планирование интенсивности и продолжительности фейерверка	41
ГЛАВА 5 - ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФОРМЫ И ПРОИЗВОДСТВА ФЕЙЕРВЕРКА	42
5.1 Предположения по горению веществ	42
5.2 Постоянная поверхность горения	42
5.3 Внутреннее горение ракетного топлива, в качестве примера	46
5.4 Непостоянная горящая поверхность	53
5.5 Соображения при проектировании формы фейерверка	54
5.6 Производство фейерверков	57
ГЛАВА 6 - ЧЕРНЫЙ ПОРОХ	60
6.1 Использование	60
6.2 Черный порох, как источник силы	61
6.3 Черный порох, как замедляющий материал	64
6.4 Выделение шлака и искр при горении черного пороха	64
ГЛАВА 7 - ПЛАМЯ КАК ИСТОЧНИК СВЕТА	68
7.1 Пламя с нормальной температурой	68
7.2 Высокотемпературное пламя	73
7.3 Излучение и цвет пламени фейерверков	74
7.4 Химические составы белых огней и осветительные композиции	83
7.5 Химические составы красных огней	84
7.5.1 Красное пламя с нормальной температурой	84
7.5.2 Высокотемпературное красное пламя	88
7.6 Химические составы желтых огней	97
7.6.1 Желтое пламя с нормальной температурой	97

7.6.2	Высокотемпературное желтое пламя	98
7.7	Химические составы зеленых огней	100
7.7.1	Зеленое пламя с нормальной температурой	100
7.7.2	Высокотемпературное зеленое пламя	100
7.8	Химические составы синих огней	106
7.8.1	Синее пламя с нормальной температурой	106
7.8.2	Высокотемпературное синее пламя	107
ГЛАВА 8	– ИСКРЫ, КАК ИСТОЧНИК СВЕТА	109
8.1	Происхождение и свойства искровых частиц	109
8.2	Происхождение искр	111
8.3	Цвет и яркость искр	113
8.4	Химический состав искр	116
8.5	Искры в форме сосновой хвои и сверкающие (<i>глиттерные</i>) искры	116
8.6	Аномальные искры	117
ГЛАВА 9	– ХИМИЧЕСКИЕ СОСТАВЫ ПРЕРЫВИСТОГО ИЛИ КОЛЕБАТЕЛЬНОГО ГОРЕНИЯ	118
9.1	Явление прерывистого горения	118
9.2	химические составы для прерывистого или колебательного горения	118
ГЛАВА 10	– ДЫМ	122
10.1	Принцип образования дыма	122
10.2	Физический дым из органических материалов (красителей)	126
10.2.1	Дымовые смеси из красителя, хлората калия и углеводов	126
10.2.2	Дымовые составы, содержащие красители и другие виды топлива	134
10.2.3	Конструкция шашек цветного дыма	136
10.3	Физический дым неорганических материалов	138
10.4	Химический дым из твердых материалов	140
10.4.1	Дым из частиц углерода	140
10.4.2	Дым из частиц оксидов	140
10.4.3	Дым из частиц хлоридов	141
ГЛАВА 11	– ТЕОРИЯ ДВИЖЕНИЯ СНАРЯДА НОЧНОЙ ХРИЗАНТЕМЫ	142
11.1	Конструкция хризантемы	142
11.2	Движение звездок	143
11.3	Внутренняя баллистика хризантемы	145
11.4	Внешняя баллистика хризантемы	151
11.4.1	Неизменяющиеся звездки	151
11.4.2	Звездки, меняющие цвет	157
11.4.3	Значения характеристик b и w_b	162
ГЛАВА 12	– БАЛЛИСТИКА СНАРЯДОВ ДЛЯ ФЕЙЕРВЕРКА	165
12.1	Общие сведения	165
12.2	Внутренняя баллистика пиротехнических снарядов	167
12.2.1	Уравнения по внутренней баллистике	167
12.2.2	Характеристики пороха для метательного заряда	169
12.2.3	Пример расчета внутренней баллистики	169
12.3	Внешняя баллистика пиротехнических снарядов	172
12.3.1	Уравнения по внешней баллистике	172
12.3.2	Коэффициент сопротивления воздуха	173
12.3.3	Пример расчета внешней баллистики	174
12.4	Эксперимент по высоте подъема снаряда, достигаемой при различных условиях	177
12.4.1	Вес снаряда и достигаемая высота	177

12.4.2	Влияние количества метательного заряда на высоту полета снаряда	177
12.4.3	Влияние объема зарядной камеры на высоту подъема снаряда	180
12.4.4	Влияние длины мортиры на высоту полета снаряда	180
12.4.5	Влияние расстояния между корпусом снаряда и внутренней стенкой ствола мортиры на его высоту полета	181
12.4.6	Влияние размера зерна метательного заряда на высоту полета снаряда	182
12.4.7	Высота, достигаемая снарядом в нормальных условиях	182
ГЛАВА 13 – ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ СОСТАВОВ		185
ГЛАВА 14 – ОСНОВЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ		188
14.1	Принцип осторожности	188
14.2	Принцип понятности	188
14.3	Принцип постоянства	189
14.4	Принцип простоты	189
14.5	Принцип достоверности	189
14.6	Принцип разделения	189
ГЛАВА 15 – ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ФЕЙЕРВЕРК-ЦВЕТКОВ		190
15.1	Критерии внешнего вида эффектов снарядов ночных хризантем	190
15.2	Источники света	192
15.3	Временной контраст	192
15.3.1	Контраст яркости во времени	194
15.3.2	Контраст цвета во времени	194
15.3.3	Лучший выбор временного контраста	194
15.4	Пространственный контраст	197
15.4.1	Принцип пространственного контраста	197
15.4.2	Лучший выбор пространственного контраста	197
15.5	Проектирование контраста в хризантеме с одинарным пестиком	197
15.5.1	Проектирование лепестков (главных звездок) с переходами, фиксированными во времени	197
15.5.2	Проектирование фиксированного пространственного контраста между лепестками и пестиками	201
15.5.3	Хризантемы с двойными пестиками	204
15.6	Другие виды хризантем	204
15.6.1	Объединенные хризантемы типа: снаряд в снаряде	204
15.6.2	Снаряды ивы	204
15.6.3	Дневные хризантемы	205
15.6.4	Другие дневные снаряды	205
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – СВОЙСТВА ТОПЛИВА		206
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – УРАВНЕНИЯ И ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФОРМЫ ИЗДЕЛИЙ С ПОСТОЯННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ВНУТРЕННЕГО ГОРЕНИЯ		207
2.1	Символы (Рис. 30-36)	207
2.2	Кольцевая форма	207
2.3	Звездообразная форма	207
2.3.1	При $\theta < \theta$ (см. рис. 32.1)	207
2.3.2	При $\theta > \theta$ (см. рис. 32.2)	208
2.4	Шестеренчатая форма	209
2.4.1	При $\theta < \theta$ (см. рис. 33.1)	209
2.4.2	При $\theta > \theta$ (см. рис. 33.2)	209
2.5	Волновая форма	209
2.6	Таблицы	210

2.6.1 Расчетные значения для звездообразной формы (Рис. 33)	210
2.6.2 Расчетные значения для шестеренчатой формы	210
2.6.3 Расчетные значения для волновой формы	212
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – УРАВНЕНИЯ И ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	213
3.1 Значения символов	213
3.2 Константы	214
3.3 Функции	214
3.4 Формулы	216
ДОБАВЛЕНИЕ 4-БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ХРИЗАНТЕМЫ	217
4.1 значение F_v при $b=0$	217
4.2 значение F_x при $b=0$	218
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 - ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ СОСТАВОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТЕСТОВ НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ (см. Главу 13)	219
5.1 Химические составы для тестов	219
5.2 Пояснения к приложениям 5.3 и 5.4	221
5.3 Порядок или чувствительность по результатам испытаний падающим молотом	221
5.4 Порядок чувствительности по результатам испытаний на трение	233
5.5 Оценка чувствительности (на трение) выполненная на машине ВАМ (Комитетом испытания на чувствительность общества по промышленным взрывчатым веществам Японии).	237
5.5.1 Сравнение результатов полученных на машинах ВАМ и Yamada при тестировании ТЭН (пентаэритриттетранитрата)	237
5.5.2 Порядок чувствительности по результатам испытания трением на машине ВАМ	238
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 – СКЛОННОСТЬ К РЕАКЦИИ ДВУХ ВЕЩЕСТВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВЛАГИ.	239
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 – СКОРОСТЬ ГОРЕНИЯ ЧЕРНОГО ПОРОХА НА ВОЗДУХЕ (СМ. Раздел 6.1)	241
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 - ОБОЗНАЧЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА В ФЕЙЕРВЕРКАХ С ПОМОЩЬЮ НОТНЫХ ЗНАКОВ (См. раздел 15.2)	242
ЛИТЕРАТУРА	247
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	250