ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ 2106-2010
(ГОСТ Р 51271-99)

ИЗДЕЛИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ

Методы испытаний

ВЫРАБЫ ПІРАТЭХНІЧНЫЯ

Метады выпрабаванняў

(ГОСТ Р 51271-99, MOD)

Издание официальное

БЗ 6-2010

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 662.1:620.1(083.74)(476) МКС 71.100.30 КП 03 MOD

Ключевые слова: пиротехническая продукция, пиротехническое изделие, пиротехнический состав, зажигающая способность пиротехнического изделия, стойкость пиротехнического изделия к внешним воздействующим факторам, класс опасности пиротехнических изделий, программа испытаний

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН Государственным научно-производственным объединением порошковой металлургии

ВНЕСЕН Национальной академией наук Беларуси

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 2 сентября 2010 г. № 52

3 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 51271-99 «Изделия пиротехнические. Методы сертификационных испытаний» путем внесения дополнительных требований, что обусловлено требованиями ТНПА Республики Беларусь.

Национальный стандарт Российской Федерации разработан Научно-исследовательским институтом прикладной химии (НИИ ПХ) РАН.

Официальные экземпляры национального стандарта Российской Федерации, на основе которого разработан настоящий стандарт, и стандарты, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

Наименование стандарта изменено относительно национального стандарта Российской Федерации, так как пиротехнические изделия в Республике Беларусь не подлежат обязательной сертификации.

Редакционные изменения фраз, слов, показателей и (или) их значений выделены в тексте курсивом.

Технические отклонения, внесенные в текст стандарта в виде дополнительных фраз, слов, показателей и (или) их значений, а также текст измененных требований выделены в стандарте полужирным курсивом или полужирным курсивом и (или) одиночной вертикальной полужирной линией слева (четные страницы) или справа (нечетные страницы) от соответствующих слов.

Содержание измененных требований, элементов национального стандарта Российской Федерации приведено в приложении К. Полный перечень технических отклонений с разъяснением причин их внесения приведен в приложении К.

Сравнение структуры национального стандарта Российской Федерации со структурой государственного стандарта приведено в приложении Л.

Степень соответствия – модифицированная (MOD)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2010

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Обозначения 2
5 Отбор образцов для испытаний 5
6 Методы определения параметров опасных факторов 6
6.1 Метод определения размеров пламени (искр) и радиуса разлета горящих элементов ПИ 6
6.2 Метод измерения размеров пламени и температуры поверхностей (теплового излучения) пиротехнических изделий (метод 1) 7
6.3 Метод измерения размеров пламени и температуры поверхностей (теплового излучения) пиротехнических изделий (метод 2) 8
6.4 Метод определения характерных точек траектории и радиуса разлета (метод 1) 10
6.5 Метод определения характерных точек траектории и радиуса разлета (метод 2) 14
6.6 Метод измерения силы излучения в инфракрасном диапазоне 16
6.7 Метод измерения давления в воздушных ударных волнах 19
6.8 Метод определения радиуса разлета осколков (выбрасываемых элементов) пиротехнических изделий бытового назначения 20
6.9 Метод определения радиуса разлета пиротехнических элементов высотных фейерверочных пиротехнических изделий 21
6.10 Метод определения скорости полета и энергии движения пиротехнических изделий 22
6.11 Метод измерения силы света (светового излучения) 23
6.12 Метод измерения уровня звука 24
6.13 Метод оценки пожарной опасности пиротехнических изделий 25
6.14 Метод оценки пожаровзрывоопасности пиротехнических изделий (костровая проба) 27
6.15 Методы контроля специфических факторов 28
7 Методы косвенного определения параметров опасных факторов 28
7.1 Метод измерения давления (метод 1) 28
7.2 Метод измерения реактивной силы и силы отдачи 31
7.3 Метод оценки чувствительности пиротехнических изделий к статическому электричеству 34
7.4 Методы измерения временных характеристик 35
7.5 Метод определения направленности полета 36
7.6 Методы имитации сроков годности 36
7.7 Метод измерения давления (метод 2) 36
8 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействиям 38
8.1 Методы испытаний на стойкость к механическим воздействиям 38
8.2 Метод оценки стойкости к климатическим воздействиям 44
8.3 Метод испытаний на удар при свободном падении 45
8.4 Метод теплового воздействия на пиротехническое изделие 46
9 Требования безопасности 46
10 Общие требования к разработке программ испытаний 46

Приложение А (обязательное) Уровни зон опасности светового излучения 48
Приложение Б (рекомендуемое) Основные технические характеристики стендов для проведения механических испытаний пиротехнических изделий 49
Приложение В (рекомендуемое) Аппаратура для измерения параметров вибрации 50
Приложение Г (рекомендуемое) Аппаратура для измерения случайной вибрации и управления ею 51
Приложение Д (рекомендуемое) Аппаратура для измерения параметров удара 52
Приложение Е (рекомендуемое) Аппаратура для регистрации параметров механических воздействий 53
Приложение Ж (справочное) Расчет времени испытаний синусоидальной вибрацией и объема испытаний на удар 54
Приложение К (справочное) Перечень технических отклонений с разъяснением причин их внесения 55
Приложение Л (справочное) Сравнение структуры национального стандарта Российской Федерации со структурой настоящего стандарта 79
Библиография 82

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ИЗДЕЛИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ
Методы испытаний

ВЫРАБЫ ПІРАТЭХНІЧНЫЯ
Метады выпрабаванняў

Pyrotechnic goods
Methods of tests

Дата введения 2011-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на *пиротехнические изделия* ***бытового, технического и специального назначения*** и устанавливает методы *их* испытаний с целью определения значений опасных факторов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

СТБ 2112-2010 (ГОСТ Р 51270-99) Изделия пиротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 9.707-81 Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы полимерные. Методы ускоренных испытаний на климатическое старение

ГОСТ 166-89 (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1770-74 (ИСО 1042-83, ИСО 4788-80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 5679-91 Вата хлопчатобумажная одежная и мебельная. Технические условия

ГОСТ 6445-74 Бумага газетная. Технические условия

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ 7164-78 Приборы автоматические следящего уравновешивания ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 7165-93 (МЭК 564-77) Мосты постоянного тока для измерения сопротивления

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7721-89 Источники света для измерений цвета. Типы. Технические требования. Маркировка

ГОСТ 8291-83 Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические условия

ГОСТ 8711-93 (МЭК 51-2-84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 9416-83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 9500-84 Динамометры образцовые переносные. Общие технические требования

ГОСТ 9829-81 Осциллографы светолучевые. Общие технические условия

ГОСТ 10529-96 Теодолиты. Общие технические условия

ГОСТ 10771-82 Лампы накаливания светоизмерительные рабочие. Технические условия

ГОСТ 11109-90 Марля бытовая хлопчатобумажная. Общие технические условия

ГОСТ 12766.1-90 Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением. Технические условия

ГОСТ 13208-78 Изделия пиротехнические фотоосветительные. Метод фотометрирования

Издание официальное

ГОСТ 16263-70 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Термины и определения

ГОСТ 16588-91 (ИСО 4470-81) Пилопродукция и деревянные детали. Методы определения влажности

ГОСТ 17187-81 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 17299-78 Спирт этиловый технический. Технические условия

ГОСТ 17527-2003 Упаковка. Термины и определения

ГОСТ 17616-82 Лампы электрические. Методы измерения электрических и световых параметров

ГОСТ 17675-87 Трубки электроизоляционные гибкие. Общие технические условия

ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия

ГОСТ 19034-82 Трубки из поливинилхлоридного пластиката. Технические условия

ГОСТ 20799-88 Масла индустриальные. Технические условия

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие технических нормативных правовых актов (далее – ТНПА) по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 *Термины и определения*

В настоящем стандарте использованы следующие термины с соответствующими определениями и сокращениями:

3.1 пиротехническое изделие; ПИ: *По СТБ 2112.*

3.2 пиротехнический состав; ПС: *По СТБ 2112.*

3.3 пиротехнический элемент; ПЭ: *По СТБ 2112.*

3.4 опасный фактор пиротехнического изделия: *По СТБ 2112.*

3.5 опасная зона пиротехнического изделия: *По СТБ 2112.*

3.6 потребительская тара: *По ГОСТ 17527.*

3.7 зажигающая (зажигательная) способность пиротехнического изделия: Способность зажигать (воспламенять) горючие вещества и материалы в результате воздействия высокотемпературных продуктов сгорания (газообразных и конденсированных), а также нагретых конструктивных элементов пиротехнического изделия.

3.8 первичный измерительный преобразователь: По ГОСТ 16263.

3.9 промежуточный измерительный преобразователь: По ГОСТ 16263.

3.10 стапель: Устройство, предназначенное для крепления, ориентации пиротехнического изделия и передачи тяги (силы отдачи) от указанного изделия первичному измерительному преобразователю.

3.11 веха: Столб длиной 4 – 10 м.

3.12 стойкость пиротехнического изделия к внешним воздействующим факторам: Способность пиротехнического изделия выполнять функции после внешних воздействий (механических или климатических).

3.13 транспортная тара: *По ГОСТ 17527.*

4 Обозначения

В настоящем стандарте приняты следующие обозначения:

К подразделу 6.1:

K – масштабный коэффициент, *м/мм*;

L – длина рейки, м;

l – длина изображения рейки на *экране монитора или телевизора (далее – монитора)*, мм;

$L_п$ – длина пламени (искр), м;

$l_п$ – длина изображения пламени (искр) *на экране монитора*, мм.

К подразделу 6.4:

h – разность уровней расположения пусковой установки и пунктов оптических измерителей, м;

a – расстояние от пункта оптического измерителя до пусковой установки, м;

δ – угол между горизонтом и направлением на пусковую установку, . . . °;

H_A, H_B – высоты точек траектории полета ПИ, рассчитанные по данным, полученным на пунктах оптических измерителей *А* и *В* соответственно, м;

Б – база – расстояние между пунктами оптических измерителей *А* и *В*, м;

h_A, h_B – разность уровней расположения пусковой установки и пунктов оптических измерителей *А* и *В* соответственно, м;

R – радиус опасной зоны, м;

$R_{догА}$ *и* $R_{догВ}$ – радиусы догорания ПИ или его ПЭ, рассчитанные по данным пунктов оптических измерителей *А* и *В* соответственно, м;

l_0 – расстояние от пункта оптических измерителей *А* до проекции точки траектории на горизонтальную плоскость, м;

l_1 – расстояние от пункта оптических измерителей *В* до проекции точки траектории на горизонтальную плоскость, м;

l_2 – расстояние от пункта оптических измерителей *А* до пусковой установки, м;

l_3 – расстояние от пункта оптических измерителей *В* до пусковой установки, м;

θ – угол отклонения от вертикали, . . . °;

α, β – углы в горизонтальной плоскости между прямой, соединяющей пункты оптических измерителей, и прямыми, соединяющими каждый из пунктов оптических измерителей с проекцией точки срабатывания ПИ соответственно, . . . °;

α_1, β_1 – углы в горизонтальной плоскости между прямой, соединяющей пункты оптических измерителей, и прямыми, соединяющими каждый из пунктов оптических измерителей с пусковой установкой соответственно, . . . °;

σ, σ_1 – углы в вертикальной плоскости между горизонтальной плоскостью и направлениями из каждого пункта оптических измерителей на точку срабатывания ПИ соответственно, . . . °.

К подразделу 6.5:

K_c – масштабный коэффициент *для видеокамеры*, м/мм;

H_c – длина вехи, м;

h_c – длина изображения вехи, мм;

$H_ф$ – высота разрыва фейерверка, м;

K_{c1} K_{c2}, – масштабные коэффициенты для первой и второй видеокамер, м/мм;

***$L_{ф1}$, $L_{ф2}$ – расстояние от первой и второй видеокамер* до пусковой установки соответственно, м;**

$h_и$ – размер изображения траектории полета фейерверка от пусковой установки до точки разрыва, мм;

l_{c1}, l_{c2} – расстояние от вехи до *первой и второй видеокамер* соответственно, м;

$h_{ср1}$, $h_{ср2}$ – величины горизонтальных смещений точки разрыва на экране монитора для первой и второй видеокамер соответственно, мм;

$R_{г.э}$ – радиус разлета горящих элементов, м;

***$L_{ср1}$, $L_{ср2}$ – горизонтальные отклонения* точки разрыва фейерверка от пусковой установки *вдоль оптических осей первой и второй видеокамер соответственно*, м;**

$h_г$ – *расстояние от центра* разрыва фейерверка *до наиболее* удаленного ПЭ *на экране монитора, мм;*

H_{max} – максимальная высота подъема горящих ПЭ, м;

H_{min} – минимальная высота догорания ПЭ, м;

h_{max} – максимальная высота подъема горящих ПЭ на экране монитора, мм;

h_{min} – минимальная высота подъема горящих ПЭ на экране монитора, мм.

$R_{г.о}$ – горизонтальное отклонение от точки пуска, м

К подразделу 6.6:

h_1, h_2, h_3 – показания радиометра при градуировке, мм;

$I_л$ – сила излучения лампы, Вт/ср;

$R_г$ – *база* градуировки, м;

$R_и$ – база измерений, м;

$I_{ном}$ – номинальная ожидаемая сила излучения, Вт/ср;

$S_р$ – *чувствительность радиометра;*
$h_и$ – *значение ординаты на диаграмме излучения, мм;*
$h_{ном}$ – *ордината номинальной силы излучения ПИ, мм;*
$h_{ср}$ – *среднее значение ординаты, мм;*
$\Delta\tau$ – *интервал времени, с;*
$h_{и\,max}$ – максимальное значение ординаты на диаграмме излучения, мм;
$h_{и1}$, $h_{и2}$ – соответственно первая и вторая ординаты диаграммы излучения или рабочего участка диаграммы излучения, если он предусмотрен в ТНПА на ПИ, мм;
n – число ординат рабочего участка диаграммы излучения;
$I_{иi}$ – *сила излучения в любой момент времени* τ_i, *Вт/ср;*
$h_{иi}$ – *ординаты в конце каждого i-го интервала времени, мм;*
$I_{и\,max}$ – *максимальная сила излучения, Вт/ср;*
$I_{ср}$ – *среднее значение силы излучения, Вт/ср;*
E – пороговое значение поверхностной плотности потока теплового излучения в соответствии с *СТБ 2112*, Вт/м^2;
R – радиус опасной зоны, м.

К подразделу 6.7:
v_i – скорость прохождения ударной волны на *i*-м участке между первичными измерительными преобразователями, м/с;
R_i – расстояние между смежными первичными измерительными преобразователями, м;
t_i – время прохождения ударной волной расстояния R_i, с;
$P_в$ – атмосферное давление в день испытания, МПа;
$T_в$ – температура воздуха в день испытания, К;
R – радиус опасной зоны, м;
P_{max} – *максимальное значение избыточного давления ударной волны, МПа;*
α – *значение тротилового эквивалента ПС;*
M – *масса ПС в ПИ, г.*

К подразделу 6.9:
$\overline{R}$ – *среднее значение радиуса разлета макетов ПЭ для серии испытаний, м;*
R_{pi} – радиус разлета *i*-го макета ПЭ, м;
n – количество макетов ПЭ, шт;
σ – среднее квадратическое отклонение радиуса разлета макетов ПЭ;
R_{max} – максимальный радиус разлета макетов ПЭ, м.

К подразделу 6.10:
l – *внутренний размер рамы-мишени, м;*
L – расстояние от ПИ до рамы-мишени, м;
α – угол отклонения траектории полета ПИ от линии прицеливания, . . . °;
$L_р$ – расстояние между рамами-мишенями, м;
$\tau_{пр}$ – время пролета ПИ расстояния $L_р$, с;
$v_п$ – скорость полета ПИ, м/с;
m – масса ПИ, кг;
Q – энергия *летящего* ПИ, Дж;
S – площадь контакта ПИ с преградой в момент соударения, см^2;
Q_v – удельная энергия ПИ, Дж/см^2.

К подразделу 6.11:
I – сила света ПИ, кд;
$t_г$ – время закрытия глаза (равное 0,2 с) или время свечения ПИ, если оно меньше времени закрытия глаза или времени работы ПИ при необходимости наблюдения за световым излучением, с;
$H_{с.и}$ – *энергия* светового излучения *для уровня опасности в соответствии с приложением А*, Дж/м^2;
$R_{з.о}$ – *радиус опасной зоны*, м.

К подразделу 7.1:
l – длина канала, м;
$f_{пр}$ – частота процесса изменения давления, Гц;
$\tau_д$ – минимальное заданное (ожидаемое) время достижения максимального значения давления, с;

$\gamma_н$ – нелинейность градуировочной характеристики, %;

$(X_i - X_{i-1})$ – разность соседних градуировочных уровней, мм;

X_{max} – максимальный градуировочный уровень, мм;

n – число градуировочных уровней при нагружении (разгружении) измерительного преобразователя;

i – индекс, обозначающий порядковый номер уровня градуировки;

χ – значение зарегистрированного выходного сигнала, мм;

y – значение градуировочного уровня, соответствующее зарегистрированному значению выходного сигнала, МПа;

$\overline{P}$ – *среднее интегральное значение давления, МПа;*

P – давление в ПИ в произвольный момент времени τ, МПа;

$t_н$, $t_к$ – моменты времени начала и конца интервала работы ПИ, с;

$\tau_{зад}$, $\tau_{вых}$, $\tau_{p\ max}$, $\tau_{p\ min}$, $\tau_п$, – время задержки начала процесса, установления режима, достижения максимального или минимального значения параметра, полное время работы ПИ соответственно, с;

P_{max}, P_{min} – максимальное и минимальное давление в ПИ соответственно, МПа.

К подразделу 7.2:

$\tau_{дт}$ – время достижения максимального или установившегося значения измеряемого параметра, с;

Δt – *шаг дискретизации, с;*

$(X_i - X_{i-1})$ – разность соседних градуировочных уровней, мм;

X_{max} – максимальный градуировочный уровень, мм;

n – число градуировочных уровней при нагружении (разгружении) измерительного преобразователя;

$\gamma_н$ – нелинейность градуировочной характеристики, %;

$t_н$, $t_к$ – моменты времени начала и конца рассматриваемого интервала работы ПИ, с;

$\tau_{зад}$, $\tau_{вых}$, $\tau_{реж}$, $\tau_р$, – время задержки начала процесса, установления режима, работы ПИ, достижения характерного значения параметра соответственно, с;

R_{max}, R_{min} – максимальное и минимальное значение тяги соответственно, Н;

$R_{ср}$ – *среднее интегральное значение тяги, Н;*

R_τ – значение тяги в произвольный момент времени τ, Н;

$J_п$ – полный импульс тяги, Н·с;

F_{max} – максимальное значение силы отдачи, Н.

К подразделу 7.3:

W_i – энергия зажигания ПИ, Дж;

C – электрическая емкость конденсатора, Ф;

U – электрическое напряжение на конденсаторе, В;

n – число измерений.

К подразделу 8.1:

D – суммарная дисперсия *виброускорения*, $м^2/с^4$;

τ – удвоенная длительность фронта нарастания пикового ударного ускорения, с;

t – длительность испытания, с;

L – дальность транспортирования, км;

N – число ударов на 1 км дороги;

$f_в$, $f_н$ – соответственно верхняя и нижняя частоты диапазона виброиспытаний, Гц;

$f_{ср}$ – средняя частота диапазона виброиспытаний, Гц;

$t_с$ – сокращенная длительность испытания, с;

$W_с$ – увеличенная амплитуда форсированного испытания, $м/с^2$;

$W_н$ – амплитуда виброускорения при нормальном режиме испытания, $м/с^2$;

k – показатель степени *отношения* $W_н/W_с$ при форсированном испытании.

5 Отбор образцов для испытаний

5.1 Количество ПИ, отбираемых для испытаний, и правила подготовки их к испытаниям должны быть *указаны в ТНПА на ПИ и (или) в программе испытаний, разработанной в соответствии с настоящим стандартом и* утвержденной в установленном порядке.

5.2 ***Количество ПИ, отбираемых для испытаний, должно быть не менее указанного по каждому из методов испытаний, приведенных в настоящем стандарте.***

6 Методы определения параметров опасных факторов

6.1 Метод определения размеров пламени *(искр) и радиуса разлета горящих элементов ПИ*

Метод позволяет определять размеры пламени и (или) радиус разлета горящих элементов *ПИ* при работе малогабаритных ПИ. Сущность метода заключается в ***видеорегистрации*** пламени ***и горящих элементов*** работающего ПИ и сравнении размеров пламени ***и радиуса разлета горящих элементов*** с размерами изображения эталона на ***экране монитора или телевизора.*** Погрешность измерений – не более ±10 %.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

6.1.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.1.1.1 Видеокамера – 2 шт.

6.1.1.2 Рейка, длина которой составляет от 0,3 до 1,0 предполагаемой длины пламени или радиуса разлета горящих элементов.

6.1.1.3 Линейка по ГОСТ 427 или рулетка по ГОСТ 7502.

6.1.1.4 Устройство любого типа для закрепления ПИ на месте испытания.

6.1.1.5 ***Видеомагнитофон или любое другое устройство, способное воспроизводить видеоизображение, формат воспроизведения которого соответствует формату записи изображения видеокамерами по 6.1.1.1.***

6.1.1.6 ***Монитор или телевизор.***

6.1.2 Порядок подготовки к испытаниям и их проведения

6.1.2.1 Испытания проводят на открытом воздухе в темное время суток или в затемненном помещении размером не менее 6 × 6 × 3,5 м.

6.1.2.2 Устанавливают устройство для закрепления ПИ и ***видеокамеры*** так, чтобы последние находились на расстоянии не менее трех ожидаемых размеров пламени, а лучи, соединяющие каждую из ***видеокамер*** с устройством для закрепления ПИ, располагались под углом (90 ± 3)°.

6.1.2.3 С помощью трансфокаторов видеокамер устанавливают масштаб записи изображений, при котором регистрируемое пламя будет полностью попадать в поле зрения каждой из видеокамер.

6.1.2.4 Регистрируют рейку каждой видеокамерой.

6.1.2.5 Закрепляют в устройстве ПИ так, чтобы пламя было направлено вверх.

6.1.2.6 Инициируют ПИ в соответствии с инструкцией по его применению (эксплуатации).

6.1.2.7 Регистрируют видеокамерами горящее изделие в течение всего времени его работы.

6.1.3 *Обработка* результатов испытаний

6.1.3.1 ***Воспроизводят видеозапись испытаний на экране монитора или телевизора с помощью видеомагнитофона.***

Определяют масштабный коэффициент *K, м/мм,* по формуле

$$K = \frac{L}{l}, \qquad (1)$$

где L – длина рейки, м;

l – длина изображения рейки на экране монитора или телевизора (далее – монитора), мм.

6.1.3.2 Определяют длину пламени *(искр)* $L_п$, *м,* по формуле

$$L_п = Kl_п, \qquad (2)$$

где K – масштабный коэффициент, м/мм;

$l_п$ – длина изображения пламени (искр) или радиус разлета горящих элементов на экране монитора, мм.

6.1.3.3 Определяют ширину пламени *(искр)* или радиус разлета горящих элементов.

Если пламя является осесимметричной фигурой, то *ширину пламени или радиус разлета горящих элементов* определяют по формуле (2). ***При этом для обработки из всей видеозаписи используется кадр изображения с максимальным значением ширины пламени или радиуса разлета горящих элементов, а при испытаниях допускается использовать одну видеокамеру.***

При отсутствии симметрии пламени ***определение ширины пламени и разлета горящих элементов проводят по видеозаписям двух видеокамер. При этом шириной пламени и радиусом разлета горящих элементов считаются максимальные значения данных параметров по обеим видеокамерам.***

6.2 Метод измерения размеров пламени и температуры поверхностей *(теплового излучения)* пиротехнических изделий (метод 1)

По данному методу проводят измерения и расчеты, позволяющие установить распределение яркостных температур на поверхности излучающего объекта, визуализируемого инфракрасной камерой. Объектом определения полей яркостных температур являются возникающие при горении ПС тепловые зоны: пламени и корпуса ПИ. В основу метода положен принцип зависимости интенсивности теплового излучения объекта от температуры его поверхности.

Инфракрасная камера дистанционно, бесконтактно и автономно преобразует измеряемое тепловое излучение в инфракрасной области спектра в видеосигнал со сканированием по полю излучающего объекта в телевизионном стандарте. Перевод яркости изображения в распределение температур осуществляется посредством градуировки по излучению абсолютно черного тела (АЧТ).

Метод обеспечивает измерение полей яркостных температур от 20 °С до 2 400 °С на поверхности нагретых объектов.

Относительная погрешность *измерений* зависит от ***технических характеристик инфракрасной камеры.***

Значение временного разрешения при определении полей яркостных температур составляет от ***0,04 до 0,8 с***.

При выполнении измерений должны быть соблюдены следующие условия:

Температура окружающей среды – от 5 °С до 30 °С для инфракрасной камеры; для остального оборудования – от 15 °С до 35 °С; максимальная влажность воздуха – до 80 % при температуре (25 ± 1) °С. Атмосферное давление – от $7{,}98 \cdot 10^4$ до $1{,}06 \cdot 10^5$ Па.

Уровни вибраций, электромагнитных и радиочастотных помех должны быть установлены в *ТНПА и технических документах* на средства измерений.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

6.2.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.2.1.1 ***Инфракрасная камера любого типа, удовлетворяющая следующим требованиям:*** стандарт изображения ***от 240 до*** 625 строк, ***от 1,25 до*** 25 кадров в секунду; область спектральной чувствительности от 3 до 14 мкм; угол поля зрения объектива ***не менее*** 18°.

6.2.1.2 ***Штатив для крепления инфракрасной камеры любого типа.***

6.2.1.3 ***Рулетка – по ГОСТ 7502 длиной не менее 1 м.***

6.2.1.4 Персональная ЭВМ с цветным графическим печатающим устройством.

6.2.1.5 ***Программное обеспечение*** для обработки изображений, вывода изображений на печатающее устройство.

6.2.1.6 При необходимости могут быть использованы следующие вспомогательные устройства:

– оптические фильтры, ширина полосы пропускания и средняя длина волны которых расположены в «окнах» пропускания атмосферы соответственно от 3 до 5 мкм и от 8 до 14 мкм;

– видеорегистратор с монитором, обеспечивающий отношение сигнал/шум более 46 дБ.

6.2.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.2.2.1 Размещают инфракрасную камеру на определенном расстоянии (базе измерений) от места установки ПИ. Конкретное расстояние L выбирают исходя из ожидаемых размеров d тепловой зоны и угла поля зрения γ объектива инфракрасной камеры: $L \geq d/[2 \operatorname{tg}(\gamma/2)]$. Предусматривают защиту инфракрасной камеры от возможного механического повреждения ударной волной и осколками при срабатывании ПИ. При необходимости размещают инфракрасную камеру на штативе.

6.2.2.2 Подключают используемые приборы в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2.2.3 Включают и настраивают инфракрасную камеру. ***Соединяют инфракрасную камеру с персональной ЭВМ или видеорегистратором в соответствии с требованиями руководств по эксплуатации***.

6.2.2.4 До установки испытуемого ПИ определяют масштаб получаемого изображения путем регистрации инфракрасной камерой источников излучения, расположенных в месте установки ПИ на известном расстоянии друг от друга.

В полигонных условиях источниками излучения в инфракрасной области спектра могут служить, например, фальшфейеры белого огня. Для целей масштабирования допускается использовать любое инертное тело известных геометрических размеров, нагретое выше уровня фона.

Расстояние между масштабирующими источниками излучения выбирают в зависимости от базы измерений так, чтобы получить на мониторе расстояние между изображениями источников не менее 10 мм.

6.2.2.5 Наблюдая в видоискатель инфракрасной камеры ***или на экране персональной ЭВМ*** тепловую картину масштабируемого изображения, настраивают указанную камеру на резкое изображение. Регистрируют его за время не менее 30 с.

6.2.2.6 *При необходимости* устанавливают на объективе инфракрасной камеры инфракрасный фильтр, предусмотренный *ТНПА на ПИ и (или)* программой испытаний.

6.2.2.7 *При необходимости* устанавливают значение диафрагмы объектива камеры в соответствии с ожидаемой максимальной яркостной температурой тепловой зоны продуктов сгорания ПИ или требуемым диапазоном температур.

6.2.2.8 За 30 – 40 с до инициирования ПИ включают в режим записи ***инфракрасную камеру и (или)*** видеорегистратор.

6.2.2.9 При горении ПИ контролируют процесс записи изображения тепловой зоны ПИ на мониторе.

6.2.2.10 После окончания *испытания* ПИ выключают *инфракрасную камеру, персональную ЭВМ,* видеорегистратор спустя 30 – 60 с.

6.2.3 *Обработка* результатов испытаний

6.2.3.1 *Подключают используемые приборы в соответствии с руководством по эксплуатации.*

6.2.3.2 Включают ***персональную ЭВМ, монитор, печатающее устройство, при необходимости*** видеорегистратор и настраивают их в соответствии с требованиями руководств по эксплуатации.

6.2.3.3 Загружают в ПЭВМ операционную систему и запускают ***программное обеспечение для*** обработки изображений.

6.2.3.4 Используя режим стоп-кадра выбирают по монитору нужный кадр изображения, соответствующий определенному моменту эволюции тепловой зоны.

6.2.3.5 Выбранный кадр изображения записывают в виде файла данных *на* ***носители информации*** *персональной* ЭВМ. Повторяют эту операцию для всех кадров изображений, подлежащих обработке.

6.2.3.6 Находят масштабный коэффициент из отношения действительного размера объекта к его размеру на изображении.

6.2.3.7 При обработке *файлов данных* вводят в качестве исходных данных значение температуры окружающей среды, масштаб изображения, базу измерений, *номер кадра, при необходимости значение диафрагменного числа объектива при измерениях и номер фильтра.* При этом градации температуры на изображении объекта в разных его частях кодируются цветом, каждому цвету присваивается свой интервал температур.

6.2.3.8 Действительный размер всей тепловой зоны или ее части находят путем умножения измеренного размера на изображении на масштабный коэффициент.

За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (размер пламени и температура поверхности ПИ), полученные при измерениях.

6.2.3.9 Записывают в файлы полученные термограммы объекта. Выводят на цветное графическое печатающее устройство каждый обработанный и *сохраненный* по *6.2.3.4* и *6.2.3.5* кадр изображения для получения документальной копии.

6.2.3.10 Оформляют обработанные результаты испытаний в виде протокола. К протоколу прилагают набор печатных копий обработанных кадров изображений.

6.3 Метод измерения размеров пламени и температуры поверхностей *(теплового излучения)* пиротехнических изделий (метод 2)

Метод позволяет измерять температуру пламени или корпуса ПИ при испытании ПИ с помощью термопар.

Погрешность измерений не превышает ±10 %.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

6.3.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.3.1.1 Отметчик времени *(преобразователь интервалов времени, измеритель импульсов)* любого типа, погрешность не более ±0,5 %.

6.3.1.2 Преобразователь термоэлектрический (далее – термопреобразователь) по ***ГОСТ 6616***.

6.3.1.3 Термопары по ***СТБ ГОСТ Р 8.585***.

6.3.1.4 Осциллограф светолучевой по ГОСТ 9829.

6.3.1.5 Прибор автоматический следящего уравновешивания по ГОСТ 7164.

6.3.1.6 Прибор универсальный измерительный Р4833 по [1].

6.3.1.7 Устройство для измерения температуры, включающее в себя следующие конструктивные элементы:

– узел крепления испытуемого ПИ, исключающий перемещение ПИ во время испытаний;

– узел крепления термопар, позволяющий варьировать их положение в радиальном направлении от 20 до 500 мм, в осевом – от 20 до 1 500 мм.

6.3.1.8 Спирт этиловый технический по ГОСТ 17299 или спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300.

6.3.1.9 Кабель термопарный любого типа (удельное сопротивление от $0{,}33 \cdot 10^{-6}$ до $0{,}68 \cdot 10^{-6}$ Ом·м, сопротивление изоляции не менее 10 000 Ом) поперечным сечением провода не менее 0,5 мм^2.

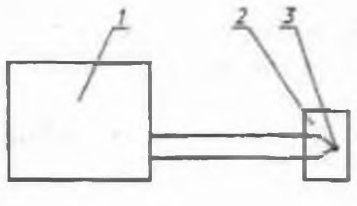
6.3.2 Порядок подготовки к испытаниям

6.3.2.1 Собирают схему в соответствии с рисунком 1 или 2.

6.3.2.2 Схема, показанная на рисунке 1, позволяет измерять температуру в процессах действия ПИ длительностью не менее 1 с без предварительной градуировки измерительного тракта.

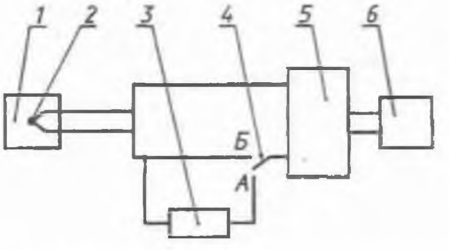
6.3.2.3 Схема, показанная на рисунке 2, позволяет измерять температуру в процессах действия ПИ длительностью не менее 0,1 с с предварительной градуировкой измерительного тракта.

Переключатель 4 ставят в позицию *А* (рисунок 2).



1 – потенциометр типа КСП;
2 – испытуемое ПИ;
3 – термопреобразователь Р4833

Рисунок 1 – Структурная схема измерения температуры без градуировки измерительного тракта



1 – испытуемое ПИ;
2 – термопреобразователь;
3 – универсальный измерительный прибор;
4 – переключатель;
5 – осциллограф;
6 – отметчик времени

Рисунок 2 – Структурная схема измерения температуры с градуировкой измерительного тракта

Разбивают ожидаемый диапазон измеряемой термоэлектродвижущей силы (далее – ТЭДС) на 5 – 6 равных интервалов с учетом типа термопары, максимально ожидаемой температуры (с учетом температуры холодного спая) в соответствии с номинальными статическими характеристиками термопар, указанными *в ТНПА и (или) технических документах на термопары*.

Задают на потенциометре выбранный уровень ТЭДС.

Включают осциллограф и записывают градуировочное значение ТЭДС.

Схему градуируют не реже 1 раза в месяц, а также при замене элементов схемы.

6.3.2.4 Крепят термопару на корпусе ПИ с помощью металлических или проволочных хомутов.

6.3.2.5 Устанавливают ПИ в посадочное гнездо узла крепления.

6.3.2.6 Размещают термопары в точках измерения температуры. Место положения термопар и их количество *указывается* в *ТНПА на ПИ и (или)* программе испытаний.

6.3.3 Порядок проведения испытаний

6.3.3.1 Устанавливают скорость перемещения осциллографической фотобумаги (бумажной ленты) и частоту отметок времени, достаточные для расшифровки записи процесса действия ПИ во времени.

6.3.3.2 Включают регистрирующий прибор – осциллограф или самописец. Переключатель 4 ставят в позицию *Б* (см. рисунок 2).

6.3.3.3 Приводят ПИ в действие.

6.3.3.4 Температуру регистрируют в течение времени, установленного *ТНПА на ПИ и (или)* программой испытаний.

6.3.3.5 После завершения испытаний выключают регистрирующую аппаратуру.

6.3.3.6 Демонтируют термопары.

6.3.4 *Обработка* результатов испытаний

6.3.4.1 При выполнении измерений по схеме, показанной на рисунке 1, считывают значения температуры и записывают их в протокол испытаний.

6.3.4.2 При выполнении измерений по схеме, показанной на рисунке 2, строят градуировочный график.

6.3.4.3 Измеряют ординаты отклонения светового пятна гальванометра от нулевого положения при контрольных значениях электрического напряжения на градуировочной осциллограмме с абсолютной погрешностью ±0,5 мм.

6.3.4.4 Строят градуировочную характеристику в виде графика зависимости: значение ТЭДС – значение отклонения светового пятна гальванометра от нулевого положения.

6.3.4.5 Измеряют отклонение светового пятна гальванометра на рабочей осциллограмме с абсолютной погрешностью ±0,5 мм.

6.3.4.6 Определяют по градуировочной характеристике значение ТЭДС, соответствующее каждому отклонению.

6.3.4.7 Прибавляют к измеренному значению ТЭДС значение ТЭДС, соответствующее температуре холодного спая, и определяют значение температуры для суммарного значения ТЭДС.

За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (размер пламени и температура поверхности ПИ), полученные при измерениях.

6.3.4.8 Обработанные результаты регистрируют в протоколе испытаний.

6.4 Метод определения характерных точек траектории *и радиуса разлета* (метод 1)

Метод позволяет определять *радиус опасной зоны*, высоту подъема, высоту разрыва, высоту догорания, угол отклонения от направления стрельбы и радиус разлета *ПИ* (сигнальных средств и фейерверков) или *его* светящихся *ПЭ.*

Сущность метода заключается в засечке оптическими приборами (например, теодолитами) точки срабатывания ПИ на траектории по любому световому эффекту и дальнейшем расчете координат точки по формулам.

Погрешность *измерений* не превышает ±10 %.

Метод не рекомендуется применять, если угловая скорость сопровождения летящего ПИ или элемента ПИ при измерениях более 0,5 рад/с.

Метеорологические условия, при которых не допускаются испытания:

а) грозовое состояние атмосферы, интенсивное развитие грозовых облаков, приближение шквала;

б) быстрое изменение погоды при шквалистом ветре у земли;

в) скорость наземного ветра свыше 5 м/с, если другая не установлена *ТНПА на ПИ и (или)* программой испытаний;

г) туман, дымка и осадки, препятствующие засечке точек траектории.

Испытаниям подвергают не менее двух ПИ.

6.4.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.4.1.1 Оптический измеритель любого типа, с помощью которого можно определять изменение положения предмета в пространстве:

– в горизонтальной плоскости *на* ±75° от исходного положения;

– в вертикальной плоскости от 0° до 60°;

– скорость изменения угла в обеих плоскостях до 0,5 рад/с.

В качестве примера оптического устройства могут служить:

– теодолит по ГОСТ 10529, снабженный коллиматорным визиром;

– артиллерийская буссоль.

Количество оптических измерителей, применяемых при испытаниях одновременно для измерения каждого параметра, – не менее двух.

6.4.1.2 Метеостанция любого типа или комплект приборов для измерения температуры воздуха, скорости и направления ветра.

6.4.1.3 Испытательная площадка, которая включает в себя следующие элементы:

– пункт управления;

– укрытие для испытателей;

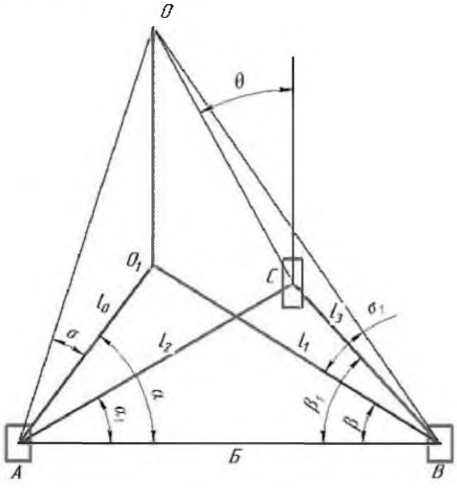
– пусковую установку;

– пункты оптических измерителей.

Место для пусковой установки выбирают таким образом, чтобы при стрельбе было обеспечено определение всех точек траектории, предусмотренных программой испытаний.

Место для пунктов оптических измерителей выбирают таким образом, чтобы обеспечить прямую видимость между пунктами, а по отношению к пусковой установке оптические измерители следует располагать так, чтобы горизонтальные углы засечки с пунктов на пусковую установку находились в пределах от 30° до 150°.

Вертикальные углы засечки должны быть не менее 10°, но не более допустимых для оптического измерителя данного типа. Рекомендуемая схема взаимного расположения оптических измерителей и пусковой установки – согласно рисунку 3.



A и *B* – пункты оптических измерителей; *C* – пусковая установка; *O* – точка срабатывания ПИ; O_1 – проекция точки срабатывания ПИ на горизонтальную плоскость

Рисунок 3 – Рекомендуемая схема взаимного расположения оптических измерителей и пусковой установки

Пункты оптических измерителей и пусковую установку располагают на одном уровне. Допускается пункты оптических измерителей и пусковую установку располагать на разных уровнях и учитывать эту разность в том случае, если она превышает ±1 % высоты регистрируемой точки траектории. ***Для определения разности (отсутствия разности) уровней расположения пунктов оптических измерителей и пусковой установки используют формулу (3).***

6.4.1.4 Радио- или телефонная система связи между пунктами оптических измерителей и пунктом управления.

6.4.1.5 Дальномер оптический двойного изображения, средняя квадратическая погрешность измерения на 100 м не более ±8 см.

6.4.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.4.2.1 Выбирают место для пунктов оптических измерителей в соответствии с требованиями *6.4.1.3.*

6.4.2.2 Проверяют готовность к испытаниям пусковой установки и системы радио- или телефонной связи.

6.4.2.3 Взаимно ориентируют оптические измерители, для чего наводят их друг на друга и на горизонтальных шкалах устанавливают нулевые показания или записывают показания шкал и принимают их за начало отсчета (условный 0). Определяют горизонтальные углы засечки на пусковую установку с каждого пункта оптических измерителей.

6.4.2.4 Дальномером измеряют расстояние между оптическими измерителями, между каждым оптическим измерителем и пусковой установкой. Допускается измерять расстояния любым другим способом с погрешностью не более ±1 %.

6.4.2.5 Определяют разность уровней расположения *пусковой установки и* пунктов оптических измерителей *h, м,* по формуле

$$h = a \cdot \sin \delta, \qquad (3)$$

где a – расстояние от пункта оптического измерителя до пусковой установки, м;

δ *– угол между горизонтом и направлением на пусковую установку, . . . °.*

6.4.2.6 При использовании в качестве оптических измерителей теодолитов с коллиматорными визирами проводят их взаимную юстировку по любой удаленной точке.

6.4.2.7 Наводят оптические измерители на предполагаемую точку срабатывания ПИ и сообщают на пункт управления о готовности к испытаниям.

6.4.3 Порядок проведения испытаний

6.4.3.1 По сигналу о готовности с пунктов оптических измерителей производят пуск ПИ.

6.4.3.2 Засекают точки траектории полета ПИ, указанные в программе испытаний.

6.4.3.3 Отсчитывают углы по шкалам оптических измерителей.

6.4.3.4 Для исключения возможных субъективных ошибок при испытаниях рекомендуется засечку точек траектории полета ПИ с каждого пункта оптических измерителей вести одновременно несколькими оптическими измерителями.

6.4.4 *Обработка* результатов испытаний

6.4.4.1 По данным измерений на каждом пункте оптических измерителей *(A* и *B)* рассчитывают высоту каждой из заданных в программе испытаний точек траектории полета ПИ, радиус опасной зоны, угол отклонения от направления стрельбы (при стрельбе вертикально вверх), высоту догорания ПЭ.

Радиус опасной зоны определяют как расстояние от пусковой установки *до наиболее удаленной светящейся точки, расположенной на высоте догорания ПИ или его ПЭ, которая проецируется на горизонтальную плоскость.*

Программа испытаний может предусматривать определение других характеристик траектории.

6.4.4.2 Высоту каждой из заданных в программе испытаний точек траектории полета H_A, H_B, *м,* определяют по данным, полученным на пунктах оптических измерителей *A* и *B*, по формулам

$$H_A = Б \frac{\sin \beta \cdot \operatorname{tg} \delta}{\sin (\alpha + \beta)} \pm h_A, \qquad (4)$$

где Б – база – расстояние между пунктами оптических измерителей A и B, м;

h_A *– разность уровней расположения пусковой установки и пункта оптического измерителя A, м;*

$$H_B = Б \frac{\sin \beta \cdot \operatorname{tg} \delta}{\sin (\alpha + \beta)} \pm h_B, \qquad (5)$$

где Б – база – расстояние между пунктами оптических измерителей A и B, м;

h_B *– разность уровней расположения пусковой установки и пункта оптического измерителя B, м.*

Знак «плюс» в формулах (4) и (5) надо применять тогда, когда оптические измерители расположены выше пускового устройства, а знак «минус» – ниже пускового устройства.

Если высоты точки траектории полета определяли одним теодолитом с каждого пункта, а разность между расчетными значениями H_A и H_B получили больше 20 % (причем за 100 % следует принимать меньшее значение), то испытание считают незачетным.

При разности между значениями H_A и H_B, меньшей 20 %, все испытания следует считать зачетными, а оценку вести по среднему $H_{ср}$, *м*, значению из H_A и H_B:

$$H_{ср} = \frac{H_A + H_B}{2}. \quad (6)$$

6.4.4.3 Радиус опасной зоны определяют по формуле

$$R = \frac{R_{догA} + R_{догB}}{2}, \quad (7)$$

где R – *радиус опасной зоны, м;*

$R_{догA}$, $R_{догB}$ – *радиусы догорания ПИ или его ПЭ, рассчитанные по данным пунктов оптических измерителей А и В соответственно, м;*

$$R_{догA} = \sqrt{l_0^2 + l_2^2 - 2l_0 l_2 \cos(\alpha - \alpha_1)}; \quad (8)$$

$$R_{догB} = \sqrt{l_1^2 + l_3^2 - 2l_1 l_3 \cos(\beta_1 - \beta)}. \quad (9)$$

где l_0 – *расстояние от пункта оптических измерителей А до проекции точки траектории на горизонтальную плоскость, м;*

l_2 – *расстояние от пункта оптических измерителей А до пусковой установки, м;*

l_1 – *расстояние от пункта оптических измерителей В до проекции точки траектории на горизонтальную плоскость, м;*

l_3 – *расстояние от пункта оптических измерителей В до пусковой установки, м;*

α, β – *углы в горизонтальной плоскости между прямой, соединяющей пункты оптических измерителей, и прямыми, соединяющими каждый из пунктов оптических измерителей с проекцией точки срабатывания ПИ соответственно, . . .* °;

α_1, β_1 – *углы в горизонтальной плоскости между прямой, соединяющей пункты оптических измерителей, и прямыми, соединяющими каждый из пунктов оптических измерителей с пусковой установкой соответственно, . . .* °;

σ, σ_1 – *углы в вертикальной плоскости между горизонтальной плоскостью и направлениями с каждого пункта оптических измерителей на точку срабатывания ПИ соответственно, . . .* °.

$$l_0 = Б\frac{\sin\beta}{\sin(\alpha + \beta)}; \quad (10)$$

$$l_1 = Б\frac{\sin\alpha}{\sin(\alpha + \beta)}. \quad (11)$$

Расстояния l_2 и l_3 могут быть измерены на местности в соответствии с требованиями 6.4.2.4.

6.4.4.4 Угол отклонения от вертикали при стрельбе вертикально вверх определяют по формуле

$$\theta = arctg\frac{R}{H_{ср}}. \quad (12)$$

Значение $H_{ср}$ *определяют по формуле (6), значение* R определяют по формуле (7).

За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (радиус опасной зоны,* высота подъема, высота разрыва, высота догорания, угол отклонения от направления стрельбы, радиус разлета *ПИ* или *его* светящихся *ПЭ), полученные при измерениях.

6.5 Метод определения характерных точек траектории *и радиуса разлета* (метод 2)

Метод позволяет определять высоту срабатывания (разрыва), подъема, догорания, угол отклонения от направления стрельбы и радиус разлета светящихся ПЭ.

Сущность метода заключается в визуализации траектории полета ПИ ***видеорегистрацией*** и обработке изображения по заданному алгоритму. Погрешность измерений не превышает ±10 %.

Испытаниям подвергают не менее двух ПИ.

6.5.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.5.1.1 ***Видеокамера – 2 шт.***

6.5.1.2 Устройство для крепления ***видеокамер*** и защиты *их* от конденсированных частиц при *срабатывании ПИ.*

6.5.1.3 Веха высотой *20 – 50 см.*

6.5.1.4 Рулетка по ГОСТ 7502.

6.5.1.5 Испытательная площадка. Размер *каждой из сторон площадки* должен быть не менее трех радиусов опасной зоны. ***К площадке в двух взаимно перпендикулярных направлениях должны примыкать коридоры, ширина и длина которых должны быть достаточными для видеосъемки всей траектории полета фейерверка от пусковой установки до точки срабатывания и разлета ПЭ.***

6.5.1.6 Уровень по ГОСТ 9416.

6.5.1.7 Линейка по ГОСТ 427.

6.5.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.5.2.1 Устанавливают веху вертикально с отклонением не более 3°.

6.5.2.2 Проводят видеозапись изображения вехи обеими видеокамерами. Фиксируют в рабочем журнале длину вехи и расстояние от вехи до каждой ***видеокамеры.*** Изображение вехи должно занимать не менее ***30 % от высоты*** кадра. Фокусное расстояние объективов ***видеокамер*** не изменяют.

6.5.2.3 Размещают пусковую установку в центре испытательной площадки.

6.2.5.4 *С помощью уровня устанавливают видеокамеры в устройстве для их крепления* строго горизонтально

6.5.2.5 Устанавливают видеокамеры в двух взаимно перпендикулярных направлениях так, чтобы обеими видеокамерами можно было фиксировать всю траекторию, а точка пуска отображалась в середине нижней части экрана видоискателя каждой видеокамеры.

6.5.2.6 Измеряют расстояние от ***каждой видеокамеры*** до пусковой установки и результаты регистрируют в рабочем журнале.

6.5.3 Порядок проведения испытаний

6.5.3.1 Снаряжают пусковую установку испытуемым ПИ.

6.5.3.2 Включают видеокамеры.

6.5.3.3 Производят пуск ПИ.

6.5.3.4 Выключают видеокамеры непосредственно после догорания ПЭ.

6.5.4 Обработка результатов испытаний

6.5.4.1 Произвольными знаками помечают принадлежность видеокассет к первой и второй видеокамерам.

6.5.4.2 Измеряют размер изображения вехи на экране монитора или телевизора и вычисляют масштабный коэффициент K_c, м/мм, для каждой видеокамеры.

$$K_c = \frac{H_c}{h_c}, \qquad (13)$$

где H_c – длина вехи, м;

h_c – длина изображения вехи, мм.

6.5.4.3 По видеозаписи со второй видеокамеры определяют отклонение точки разрыва фейерверка от точки пуска вдоль оптической оси второй видеокамеры $L_{ср2}$, м

$$L_{ср2} = K_{с2} \cdot \frac{L_{ф2}}{l_{с2}} \cdot h_{ср2}, \qquad (14)$$

где $K_{с2}$ – масштабный коэффициент для второй видеокамеры, м/мм;
$L_{ф2}$ – расстояние от второй видеокамеры до пусковой установки, м;
$l_{с2}$ – расстояние от вехи до второй видеокамеры, м;
$h_{ср2}$ – величина горизонтальных смещений точки разрыва на экране монитора для второй видеокамеры, мм.

6.5.4.4 По видеозаписи первой видеокамеры определяют высоту разрыва фейерверка $H_ф$, м, по формуле

$$H_ф = K_{с1} \cdot \frac{L_{ф1} + L_{ср2}}{l_{с1}} \cdot h_и, \qquad (15)$$

где $K_{с1}$ – масштабный коэффициент для первой видеокамеры, м/мм;
$L_{ф1}$ – расстояние от первой видеокамеры до пусковой установки, м;
$L_{ср2}$ – горизонтальное отклонение точки разрыва фейерверка от пусковой установки вдоль оптической оси второй видеокамеры, м;
$l_{с1}$ – расстояние от вехи до первой видеокамеры, м;
$h_и$ – размер изображения траектории полета фейерверка от пусковой установки до точки разрыва, мм.

Величина смещения $L_{ср2}$ принимается положительной величиной, если точка разрыва сместилась от точки пуска в сторону противоположную от первой видеокамеры, и отрицательной величиной, если смещение произошло по направлению к первой видеокамере.

6.5.4.5 По видеозаписи первой видеокамеры определяют радиус разлета горящих ПЭ $R_{г.э}$, м, по формуле

$$R_{г.э} = K_{с1} \cdot \frac{L_{ф1} + L_{ср2}}{l_{с1}} \cdot h_г, \qquad (16)$$

где $K_{с1}$ – масштабный коэффициент для первой видеокамеры, м/мм;
$L_{ф1}$ – расстояние от первой видеокамеры до пусковой установки, м;
$L_{ср2}$ – горизонтальное отклонение точки разрыва фейерверка от пусковой установки вдоль оптической оси второй видеокамеры, м;
$l_{с1}$ – расстояние от вехи до первой видеокамеры, м;
$h_г$ – расстояние от центра разрыва фейерверка до наиболее удаленного ПЭ на экране монитора, мм.

6.5.4.6 По видеозаписи первой видеокамеры определяют максимальную высоту подъема горящих ПЭ H_{max}, м, по формуле

$$H_{max} = K_{с1} \cdot \frac{L_{ф1} + L_{ср2}}{l_{с1}} h_{max}, \qquad (17)$$

где $K_{с1}$ – масштабный коэффициент для первой видеокамеры, м/мм;
$L_{ф1}$ – расстояние от первой видеокамеры до пусковой установки, м;
$L_{ср2}$ – горизонтальное отклонение точки разрыва фейерверка от пусковой установки вдоль оптической оси второй видеокамеры, м;
$l_{с1}$ – расстояние от вехи до первой видеокамеры, м;
h_{max} – максимальная высота подъема горящих ПЭ на экране монитора, мм.

6.5.4.7 По видеозаписи первой видеокамеры определяют минимальную высоту догорания ПЭ H_{min}, м, по формуле

$$H_{min} = K_{c1} \cdot \frac{L_{ф1} + L_{ср2}}{l_{c1}} \cdot h_{min}, \qquad (18)$$

где K_{c1} – масштабный коэффициент для первой видеокамеры, м/мм;
$L_{ф1}$ – расстояние от первой видеокамеры до пусковой установки, м;
$L_{ср2}$ – горизонтальное отклонение точки разрыва фейерверка от пусковой установки вдоль оптической оси второй видеокамеры, м;
l_{c1} – расстояние от вехи до первой видеокамеры, м;
h_{min} – минимальная высота подъема горящих ПЭ на экране монитора, мм.

6.5.4.8 При испытаниях фейерверков, воспламенение ПЭ у которых производится в пусковой трубе (точка подрыва отсутствует), максимальную высоту подъема и минимальную высоту догорания ПЭ определяют по формулам (17) и (18) при $L_{ср2} = 0$. Радиусы разлета горящих ПЭ определяют по видеозаписям обеих видеокамер по формуле (16) при $L_{ср2} = 0$. Для второй видеокамеры в формуле (16) в обозначениях K_{c1}, $L_{ф1}$, l_{c1} индекс «1» заменяют на индекс «2», в обозначении $L_{ср2}$ индекс «2» на индекс «1». При этом за радиус разлета горящих ПЭ принимается максимальное значение радиуса за все время работы фейерверка по видеозаписям обеих видеокамер. При испытаниях осесимметричных фейерверков допускается использовать одну видеокамеру для определения характерных точек траектории.

6.5.4.9 Максимальную высоту подъема и минимальную высоту догорания одиночных ПЭ и ракет определяют по формулам (17) и (18), а горизонтальное отклонение от точки пуска $R_{г.о}$, м, по формуле

$$R_{г.о} = \sqrt{L^2_{ср1} + L^2_{ср2}}, \qquad (19)$$

где $L_{ср1}$, $L_{ср2}$ – горизонтальные отклонения точки разрыва фейерверка от пусковой установки вдоль оптических осей первой и второй видеокамер, м.

Величины смещений $L_{ср1}$ и $L_{ср2}$ определяют по видеозаписям первой и второй видеокамер по формуле (14). При этом находят максимальные смещения в течение всего времени работы ПЭ или ракеты. Для первой видеокамеры обозначения в формуле (14) с индексом «1».

Для ракет дополнительно определяют радиус разлета горящих ПЭ по формуле (16).

За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (высота срабатывания (разрыва), подъема, догорания, угол отклонения от направления стрельбы и радиус разлета светящихся ПЭ), полученные при измерениях.

6.6 Метод измерения силы излучения в инфракрасном диапазоне

Метод позволяет измерять силу излучения ПИ в диапазоне длин волн от 0,7 до 14,0 мкм. Метод основан на сравнении энергетических освещенностей, создаваемых излучением пламени ПИ и стандартным излучателем в режиме источника *А* по ГОСТ 7721.

Доверительная граница погрешности результата измерений силы излучения $\Delta r < 20$ %.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

6.6.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.6.1.1 Радиометр, удовлетворяющий следующим требованиям:
– диапазон спектральной чувствительности от 0,7 до 14,0 мкм;
– постоянная времени не более 0,2 с;
– отклонение от линейности энергетической характеристики не более ±5 %;
– угол поля зрения не менее 30°;
– предел допускаемой погрешности ±10 %.

6.6.1.2 Контрольные лампы типа ПЖ по [2], типа СИС по ГОСТ 10771, поверенные при цветовой температуре источника *А*.

Контроль электрических параметров ламп – в соответствии со схемой, приведенной в ГОСТ 17616.

6.6.1.3 Вольтметры класса точности не ниже 0,5, диапазон показаний 0 – 150 В, по ГОСТ 8711.

6.6.1.4 Амперметры класса точности не ниже 0,5, диапазон показаний 0 – 50 А, по ГОСТ 8711.

6.6.1.5 Рулетка по ГОСТ 7502.

6.6.1.6 Источник постоянного или стабилизированного переменного тока (50 Гц) для питания контрольных ламп.

6.6.2 Требования к условиям применения метода

6.6.2.1 Силу излучения ПИ определяют круглосуточно как в стендовых, так и в полигонных условиях при отсутствии на трассе фотометрирования дождя, снега, тумана.

6.6.2.2 При измерениях в дневное время амплитуда сигнала фона на регистрирующем приборе должна быть не более ±10 % ожидаемой амплитуды сигнала при измерении силы излучения ПИ.

6.6.2.3 База измерений должна быть больше 5-кратного максимального линейного размера излучающей поверхности ПИ.

6.6.3 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.6.3.1 Подготавливают радиометр к эксплуатации согласно *ТНПА и (или) технических документов* на него.

6.6.3.2 Радиометр градуируют в лабораторных условиях.

Градуируют радиометр не менее трех раз на фотометрической скамье типа ФС-М, снабженной экранами для исключения попадания на приемник излучения отраженного и постороннего света, определяя чувствительность радиометра как среднее арифметическое.

Подключают лампу типа СИС или ПЖ к регулируемому источнику переменного или постоянного тока. Напряжение контролируют по электроизмерительному прибору, подключенному непосредственно к цоколю питания лампы.

Базу градуировки выбирают таким образом, чтобы показание радиометра при ожидаемой силе излучения составляло от 30 % до 50 % его шкалы.

Определяют чувствительность радиометра $S_р$ по формуле

$$S_р = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3 \cdot I_л / R_г^2}, \qquad (20)$$

где h_1, h_2, h_3 – *показания радиометра при градуировке, мм;*
$I_л$ – *сила излучения лампы, Вт/ср;*
$R_г$ – *база градуировки, м.*

6.6.3.3 Базу измерений (расстояние от входного окна радиометра до источника излучения) $R_и$, *м,* излучения пламени ПИ (далее – база измерений) вычисляют по формуле

$$R_и = \sqrt{I_{ном} \cdot S_р / h_и}. \qquad (21)$$

где $I_{ном}$ – *номинальная ожидаемая сила излучения, Вт/ср;*
$S_р$ – *чувствительность радиометра;*
$h_и$ – *значение ординаты на диаграмме излучения, мм.*

6.6.3.4 Устанавливают приемную головку радиометра на базе измерений так, чтобы предполагаемый центр пламени ПИ или другая точка наведения, указанная в программе испытаний, и центр входного окна радиометра находились на одной оптической оси.

6.6.4 Порядок проведения испытаний

6.6.4.1 Подготавливают к испытанию ПИ в соответствии с *ТНПА* на него.

6.6.4.2 Приводят в действие ПИ и регистрируют силу излучения в соответствии с *ТНПА и (или) техническими документами* на радиометр.

6.6.4.3 Визуально оценивают качество регистрации процесса горения, убедившись в нормальном функционировании регистрирующих приборов.

6.6.4.4 При необходимости выполняют корректировку базы измерений и точки наведения радиометра.

6.6.5 *Обработка* результатов испытаний

Настоящий метод предусматривает способы обработки результатов измерений при определении среднего значения силы излучения, значения силы излучения в любой момент времени, а также мгновенных значений силы излучения через известные интервалы времени. Конкретный способ обработки указывают в программе испытаний.

6.6.5.1 Обработка результатов измерений с целью определения среднего значения силы излучения ПИ.

Определяют ординату номинальной силы излучения ПИ $h_{ном}$, *мм*, по формуле

$$h_{ном} = (I_{ном} \cdot S_р) / R_и^2, \quad (22)$$

где $I_{ном}$ – *номинальная ожидаемая сила излучения, Вт/ср;*
$S_р$ – *чувствительность радиометра;*
$R_и$ – *база измерений, м.*

Разбивают осциллограмму на интервалы времени $\Delta\tau$. Значение интервала $\Delta\tau$ и номинальной силы излучения задают в программе испытаний.

Измеряют ординаты $h_{иi}$ в конце каждого *i*-го интервала времени.

Среднее значение ординаты $h_{ср}$, *мм*, определяют по формуле

$$h_{ср} = \left(\frac{h_{и1} + h_{ип}}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} h_{иi} \right) / (n-1), \quad (23)$$

где $h_{и1}$, $h_{и2}$ – *первая и вторая ординаты диаграммы излучения или рабочего участка диаграммы излучения, если он предусмотрен в ТНПА на ПИ, мм;*
n – *число ординат рабочего участка диаграммы излучения.*

Значение силы излучения $I_{иi}$, *Вт/ср*, в любой момент времени τ_i, определяют по формуле

$$I_{иi} = (1/S_р) R_и^2 h_{иi}, \quad (24)$$

где $S_р$ – *чувствительность радиометра;*
$R_и$ – *база измерений, м;*
$h_{иi}$ – *ординаты в конце каждого i-го интервала времени.*

Среднее значение силы излучения $I_{ср}$, *Вт/ср*, определяют по формуле

$$I_{ср} = (1/S_р) R_и^2 h_{ср}, \quad (25)$$

где $S_р$ – *чувствительность радиометра;*
$R_и$ – *база измерений, м;*
$h_{ср}$ – *среднее значение ординаты, мм.*

6.6.5.2 Обработка результатов измерений с целью определения мгновенных значений силы излучения через интервалы времени $\Delta\tau$, заданных в программе испытаний.

Диаграмму излучения разбивают на интервалы $\Delta\tau$.

Измеряют ординаты $h_{иi}$ диаграммы излучения.

Значение силы излучения $I_{иi}$ в любой момент времени τ_i определяют по формуле (24).

Значение максимальной силы излучения $I_{и\,max}$, *Вт/ср*, определяют по формуле

$$I_{и\,max} = (1/S_р) R_и^2 h_{и\,max}, \quad (26)$$

где $S_р$ – *чувствительность радиометра;*
$R_и$ – *база измерений, м;*
$H_{и\,max}$ – *максимальное значение ординаты на диаграмме излучения, мм.*

6.6.5.3 Радиус опасной зоны по тепловому (инфракрасному) излучению определяют по формуле

$$R = \sqrt{I_{и\,max} / E}, \quad (27)$$

где $I_{и\,max}$ – *максимальная сила излучения, Вт/ср;*
E – *пороговое значение поверхностной плотности потока теплового излучения в соответствии с СТБ 2112, Вт/м*^{2}.

6.7 Метод измерения давления в воздушных ударных волнах

Сущность метода заключается в определении скорости распространения воздушной ударной волны и расчете по полученному результату максимального давления на фронте воздушной ударной волны. Погрешность *измерений* не превышает ±10 %.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

6.7.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.7.1.1 Приборное поле размером 25 × 25 м, оборудованное измерительными лучами во взаимно перпендикулярных направлениях с установленными на них в защитных приспособлениях первичными измерительными преобразователями (ПИП) давления и защищенными от повреждений измерительными линиями.

Направления лучей устанавливают с погрешностью не более ±3°.

Допустимые неровности грунта на приборном поле не более 0,03 м.

Возвышение или заглубление мембраны ПИП относительно уровня грунта не более 0,01 м. В радиусе не менее 0,5 м вокруг ПИП грунт должен быть выровнен, допустимые неровности не более ±5 мм.

Для крепления ПИ в центре приборного поля должна быть установлена подставка высотой не более 0,1 м.

6.7.1.2 Измерительные линии, изготовленные из радиочастотного кабеля с заземленным экраном.

6.7.1.3 Первичные измерительные преобразователи давления с верхним пределом измерения не менее ожидаемого давления в ударной волне и частотным диапазоном не менее 20 000 Гц и промежуточные измерительные преобразователи, рабочий частотный диапазон которых не ниже частотного диапазона ПИП.

6.7.1.4 Средства регистрации, обеспечивающие регистрацию измеряемых параметров в аналоговой форме в диапазоне частот, не меньшем диапазона частот ПИП, ***или цифровой форме с дискретностью не более 0,25 периода частотного диапазона ПИП.***

6.7.1.5 Аппаратура единого времени, погрешность задания временных интервалов не более $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ с.

6.7.1.6 Устройство синхронизации запуска ПИ и измерительной и регистрирующей аппаратуры – ***по ГОСТ 8291 и манометры – по ГОСТ 2405, класса точности не более 0,6, с верхним пределом измерения от 0,6 до 60 МПа.***

6.7.1.7 Метеостанция любого типа или комплект приборов для измерения температуры воздуха, атмосферного давления, направления и скорости ветра.

6.7.1.8 Рулетка по ГОСТ 7502.

6.7.1.9 Электровоспламенитель (мостиковый воспламенитель или пиропатрон) типа ЭВ-Ж или аналогичного типа, позволяющий воспламенять фитиль (стопин), связанный с пороховым зарядом ПИ.

6.7.1.10 Источник питания любого типа, обеспечивающий безотказное срабатывание применяемого для дистанционного инициирования ПИ электровоспламенителя.

6.7.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.7.2.1 Подготавливают приборное поле в соответствии с требованиями 6.7.1.1.

6.7.2.2 Устанавливают на лучах приборного поля первичные измерительные преобразователи на расстояниях от центра и в количестве, предусмотренных программой испытаний, и соединяют их с промежуточными измерительными преобразователями, средствами регистрации, аппаратурой единого времени и устройством синхронизации запуска ПИ.

6.7.2.3 Измеряют и записывают в рабочий журнал значения температуры воздуха, атмосферного давления и скорости ветра. По данному методу разрешается проводить испытания при скорости ветра, значение которой составляет до 5 м/с.

6.7.2.4 Устанавливают ПИ на подставку в центре приборного поля и соединяют его с устройством запуска.

6.7.3 Порядок проведения испытаний

6.7.3.1 Приводят измерительную и регистрирующую аппаратуру в состояние готовности, руководствуясь инструкциями по эксплуатации указанной аппаратуры.

6.7.3.2 Проверяют работу устройства синхронизации запуска ПИ и измерительной и регистрирующей аппаратуры.

6.7.3.3 Подключают электровоспламенитель ПИ к источнику питания.

6.7.3.4 Приводят ПИ в действие.

6.7.4 *Обработка* результатов испытаний

6.7.4.1 Определяют скорость прохождения ударной волны *на i-м участке* между первичными измерительными преобразователями v_i, *м/с,* по формуле

$$v_i = \frac{R_i}{t_i}, \tag{28}$$

где R_i – *расстояние между смежными первичными измерительными преобразователями, м;*

t_i – *время прохождения ударной волной расстояния* R_i, *с.*

6.7.4.2 Определяют максимальное значение избыточного давления P_{max}, *МПа,* ударной волны по формуле

$$P_{max} = \frac{7}{6} P_в \left[\frac{288}{T_в} \left(\frac{v_i}{340} \right)^2 - 1 \right], \tag{29}$$

где v_i – *скорость прохождения ударной волны на i-м участке между первичными измерительными преобразователями, м/с;*

$P_в$ – *атмосферное давление в день испытания, МПа;*

$T_в$ – *температура воздуха в день испытания, К.*

6.7.4.3 Строят график зависимости максимального значения давления ударной волны от расстояния до ПИ и определяют радиус опасной зоны, соответствующий опасному уровню давления по ***СТБ 2112***.

6.7.5 При наличии данных о значениях тротилового эквивалента ПС α и массы ПС в ПИ *М, г,* радиус опасной зоны *R, м,* может быть определен из соотношения

$$R = 16\sqrt[3]{\alpha M}. \tag{30}$$

За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (максимальное давление на фронте воздушной ударной волны и радиус опасной зоны ПИ), полученные при измерениях.

6.8 Метод определения радиуса разлета осколков (выбрасываемых элементов) пиротехнических изделий бытового назначения

Метод заключается в регистрации нарушений целостности экранов из легкоразрушаемого материала осколками ПИ, образующимися при их срабатывании. Погрешность *измерений* не превышает ±10 %.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

6.8.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.8.1.1 Мишенная установка для испытаний состоит из вертикальных экранов, изготовленных из бумаги по ГОСТ 6445. Экраны прикрепляют к горизонтальным рейкам, смонтированным на стойках. Нижнюю часть экранов нагружают распределенным грузом не менее 20 Н.

Высота экрана до 2 м, а стойки должны отстоять от экрана не менее чем на 100 мм.

6.8.1.2 Рулетка – по ГОСТ 7502 или другие средства измерений расстояния, относительная погрешность не более ±0,5 %.

6.8.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.8.2.1 Очищают площадку для испытаний от растительности (снега). Удаляют инородные тела размером более 5 мм.

6.8.2.2 Устанавливают на заданном программой *испытаний* расстоянии от ПИ экраны, обеспечив их перекрытие.

6.8.2.3 Крепят ПИ так, чтобы исключить его перемещение во время испытаний.

6.8.3 Порядок проведения испытаний

6.8.3.1 Приводят ПИ в действие.

6.8.3.2 После завершения действия ПИ осматривают площадку, ограниченную экранами.

Устанавливают местонахождение осколков ПИ, несгоревших кусочков ПС и измеряют расстояние до них. Результаты измерений регистрируют в протоколе испытаний.

Осматривают экраны и регистрируют наличие пробоин в них.

6.8.4 *Обработка* результатов испытаний

6.8.4.1 Наличие пробоин экрана принимают за проявление опасного фактора – воздействие осколка на человека.

6.8.4.2 Радиус безопасного воздействия устанавливают по расстоянию до экрана, на котором отсутствуют пробоины.

За результат испытаний принимают максимальное расстояние до экрана, на котором отсутствуют пробоины, полученные при проведении испытаний.

6.9 Метод определения радиуса разлета пиротехнических элементов высотных фейерверочных пиротехнических изделий

Метод заключается в оценке радиуса разлета горящих ПЭ специально снаряженных макетов фейерверочных ПИ.

Абсолютная погрешность измерения не превышает ±1 м.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

6.9.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.9.1.1 Вешки деревянные диаметром от 20 до 50 мм, высотой не менее 1 200 мм.

6.9.1.2 Рулетка измерительная – по ГОСТ 7502 или другие средства измерений расстояний, относительная погрешность не более 0,5 %.

6.9.1.3 Пусковая установка, позволяющая произвести запуск ПИ.

6.9.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.9.2.1 Изготовляют макеты ПЭ, имеющие определенные габаритные размеры и массу (далее – макеты), содержащие вместо основных составов дымовой трассер, время работы которого составляет не менее 1 мин.

6.9.2.2 Снаряжают испытуемое ПИ с заменой 20 % штатных ПЭ (но не менее четырех штук) макетами.

6.9.2.3 В *ТНПА на ПИ и технических документах* на ПИ *указывают* количество ПЭ, пошедших на снаряжение.

6.9.2.4 ***Подготавливают измерительное поле (испытательную площадку)*** **радиусом:** ***для ПИ I класса – на расстоянии 5 м, для ПИ II класса – 20 м, для ПИ III и IV классов – 50 м, для ПИ V класса – на расстоянии опасной зоны, указанной в ТНПА на ПИ. Отмечают границу полученных зон временным ограждением в виде мобильной секции или натянутой между стойками (вешками) лентой, очищают площадку от посторонних предметов и мусора.***

6.9.2.5 Монтируют *пусковую установку*.

6.9.2.6 Измеряют температуру окружающей среды, скорость ветра. Испытания разрешается проводить при значениях температуры окружающей среды не ниже минус 20 °С, скорости ветра не более 5 м/с.

6.9.3 Порядок проведения испытаний

6.9.3.1 Снаряжают ПИ в пусковую установку и производят запуск в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.9.3.2 С помощью вешек фиксируют положение точек падения макетов ПЭ.

6.9.3.3 Измеряют расстояние от центра ПИ до точек падения макетов.

6.9.4 *Обработка* результатов испытаний

6.9.4.1 Вычисляют среднее значение радиуса разлета макетов ПЭ для серии испытаний $\overline{R}$, *м, по формуле*

$$\overline{R} = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_{pi}}{n}, \qquad (31)$$

где R_{pi} *– радиус разлета i-го макета ПЭ, м;*

n *– количество макетов ПЭ, шт.*

6.9.4.2 Вычисляют среднее квадратическое отклонение радиуса разлета макетов ПЭ σ:

$$\sigma = \left[\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{R} - R_{pi})^2}{n-1} \right]^{\frac{1}{2}}, \qquad (32)$$

где $\overline{R}$ *– среднее значение радиуса разлета макетов ПЭ, м;*
R_{pi} *– радиус разлета i-го макета ПЭ, м;*
n *– количество макетов ПЭ, шт.*

Определяют *максимальный радиус* разлета ПЭ R_{max}, *м*

$$R_{max} = \overline{R} + 3\sigma, \qquad (33)$$

где $\overline{R}$ *– среднее значение радиуса разлета макетов ПЭ, м;*
σ *– среднее квадратическое отклонение радиуса разлета макетов ПЭ.*

6.10 Метод определения скорости полета и энергии движения пиротехнических изделий

Метод заключается в регистрации времени пролета пиротехническим изделием (или пиротехническим элементом) базового расстояния, ограниченного рамами-мишенями, и определении скорости полета и энергии движущегося тела по приведенному алгоритму.

Погрешность *измерения* скорости полета не превышает ±5 %, энергии – ±10 %.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

6.10.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.10.1.1 Рама-мишень – электронное, электронно-механическое, оптическое или иное устройство, позволяющее фиксировать пролет ПИ или любого летящего предмета сквозь раму и вырабатывающее электрический сигнал в момент пролета ПИ – 2 шт.

Внутренний размер рамы-мишени *l, м,* должен быть не менее определяемого по формуле

$$l = L\,tg\alpha, \qquad (34)$$

где L – расстояние от ПИ до рамы-мишени, м;
α *– угол отклонения траектории полета ПИ от линии прицеливания, . . . °.*

Рама-мишень может быть круглой или прямоугольной.

6.10.1.2 Подставка (подставки) под раму-мишень – произвольной конструкции.

6.10.1.3 Электронный измеритель временных интервалов, позволяющий измерить время пролета ПИ между двумя рамами-мишенями с погрешностью не более ±2 %.

6.10.1.4 Линейка – по ГОСТ 427 или рулетка – по ГОСТ 7502.

6.10.1.5 Источник питания для подключения рамы-мишени в соответствии с требованиями *ТНПА и (или) технических документов* на нее.

6.10.1.6 Стапель для крепления ПИ или пусковой установки.

6.10.1.7 Весы, позволяющие взвешивать ПИ или метаемые ПЭ, погрешность не более ±1 %.

6.10.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.10.2.1 Размещают на испытательной площадке рамы-мишени и стапель так, чтобы центры рам-мишеней находились на оси ПИ, а плоскости рам-мишеней были перпендикулярны к оси ПИ.

Расстояние между ПИ и ближней к нему рамой-мишенью и между рамами-мишенями должно быть 0,5 м, если в *ТНПА на ПИ и (или)* программе испытаний нет других указаний.

6.10.2.2 Взвешивают ПИ или метаемый ПЭ. Если взвесить метаемый ПЭ до выстрела невозможно, необходимо найти и взвесить его после выстрела или определить его массу по конструкторской документации *или ТНПА на данное ПИ, в состав которого входит ПЭ.*

6.10.2.3 Подключают рамы-мишени к источнику питания и измерителю времени, руководствуясь инструкциями по их эксплуатации.

6.10.2.4 Укрепляют ПИ на стапеле.

6.10.3 ***Порядок проведения испытаний***

6.10.3.1 Устанавливают показание измерителя временных интервалов в нулевое положение.

6.10.3.2 Приводят ПИ в действие.

6.10.3.3 Записывают время пролета ПИ между рамами-мишенями.

6.10.4 ***Обработка*** **результатов испытаний**

6.10.4.1 Определяют скорость полета ПИ $v_п$, м/с, по формуле

$$v_п = \frac{L_р}{\tau_{пр}}, \quad (35)$$

где $L_р$ *– расстояние между рамами-мишенями, м;*

$\tau_{пр}$ *– время пролета ПИ расстояния* $L_р$*, с.*

6.10.4.2 Определяют энергию летящего ПИ *Q, Дж*, по формуле

$$Q = \frac{m v_п^2}{2}, \quad (36)$$

где m *– масса ПИ, кг;*

$v_п$ *– скорость полета ПИ, м/с.*

6.10.4.3 Определяют удельную энергию летящего ПИ $Q_у$, Дж, при встрече с преградой

$$Q_у = \frac{Q}{S}, \quad (37)$$

где $Q_у$ *– удельная энергия ПИ, Дж/см*^{2}*;*

Q *– энергия ПИ, Дж;*

S *– площадь контакта ПИ с преградой в момент соударения, см*^{2}*.*

За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (скорость полета и энергия движения ПИ), полученные при измерениях.

6.11 Метод измерения силы света ***(светового излучения)***

Метод позволяет определять размеры опасных и особо опасных зон светового излучения пламени ПИ.

Условия применения метода должны соответствовать требованиям ГОСТ 13208 при измерениях в полигонных условиях.

Погрешность измерения силы света не превышает ±13 %, времени действия ПИ – ±7 %.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

6.11.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

Средства измерений и вспомогательное оборудование для измерения силы света – по ГОСТ 13208.

6.11.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

При подготовке к измерениям и их проведении выполняют операции в последовательности, предусмотренной ГОСТ 13208. Конкретные условия проведения испытаний указывают в *ТНПА* на ПИ или в программе испытаний.

6.11.3 ***Обработка*** **результатов испытаний**

6.11.3.1 *Результаты испытаний обрабатывают* в соответствии с ГОСТ 13208, определив силу света ПИ и время его свечения.

6.11.3.2 Определяют *радиус опасной зоны* $R_{з.о}$, *м,* по формуле

$$R_{з.о} = \sqrt{I \cdot t_г / (50{,}7 \cdot H_{с.и})}, \quad (38)$$

где I *– сила света ПИ, кд;*

$t_г$ *– время закрытия глаза (равное 0,2 с) или время свечения ПИ, если оно меньше времени закрытия глаза или времени работы ПИ при необходимости наблюдения за световым излучением, с;*

50,7 – световой эквивалент потока излучения, лм/Вт;

$H_{с.и.}$ – энергия светового излучения для уровня опасности в соответствии с приложением А, Дж/м^2.

Коэффициент 50,7 рассчитан из условия, что излучение ПИ принято как излучение абсолютно черного тела температурой 3 000 °С.

За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (сила света, время действия ПИ, радиус опасной зоны), полученные при измерениях.

6.12 Метод измерения уровня звука

Метод заключается в измерении ***шумомерами максимального уровня звука импульсного шума в течение времени действия ПИ***.

Погрешность измерения ±5 дБАI.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

6.12.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.12.1.1 Шумомеры 1-го или 2-го класса – по ГОСТ 17187.

6.12.1.2 Рулетка – по ГОСТ 7502.

6.12.1.3 Устройство для крепления испытуемого ПИ.

6.12.1.4 Акустический калибратор.

6.12.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.12.2.1 Монтируют устройство для крепления ПИ (далее – устройство).

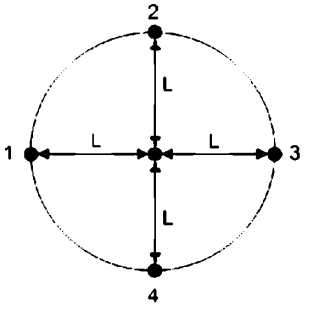
6.12.2.2 Устанавливают с помощью устройства испытуемое ПИ. Отклонение расстояния между ПИ и микрофоном не должно превышать ±10 см.

6.12.2.3 Устанавливают микрофоны ***в фиксированных точках***. Микрофоны должны быть установлены на высоте ***(1,550 ± 0,075) м*** от уровня площадки.

Минимальное расстояние от микрофона до отражающих поверхностей должно быть не менее 1 м.

Испытательная площадка должна быть горизонтальной (не иметь неровности ***по высоте*** более 0,2 м) и не должна иметь отражающие поверхности (стены и *иные отражающие объекты*), *расположенные от микрофона на расстоянии меньшем, чем расстояние от микрофона до испытуемого ПИ.*

Первоначальное расстояние L от микрофона до испытуемого ПИ принимается равным 0,25 м, а при продолжении испытаний – 2,5 и 5 м в соответствии с классификацией ПИ по СТБ 2112. Для каждого из указанных расстояний должны использоваться не менее четырех микрофонов. Схема установки микрофонов представлена на рисунке 4:



1, 2, 3, 4 – точки установки микрофонов; L – расстояние от ПИ до микрофона

Рисунок 4 – Схема установки микрофонов

6.12.2.4 Подготавливают шумомер к измерениям в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Акустическую калибровку шумомера следует проводить до и после проведения измерений. Результаты калибровки не должны расходиться более чем на 0,3 дБ.

Переключатель частотной характеристики устанавливают в положение «А».

Переключатель временной характеристики устанавливают в положение «I».

6.12.2.5 Местоположение микрофонов, способ крепления ПИ *указывают в ТНПА на ПИ и программе испытаний.*

6.12.3 Порядок проведения испытаний

6.12.3.1 Приводят ПИ в действие.

6.12.3.2 Проводят измерения в течение всего времени действия ПИ.

6.12.3.3 После завершения действия ПИ записывают значение уровня звука.

6.12.4 *Обработка* результатов испытаний

6.12.4.1 Выбирают максимальное значение из измеренных уровней звука и принимают его за значение *акустического излучения, которым характеризуется работа ПИ.*

6.12.4.2 Если по результатам измерений полученное значение уровня звука превышает 125 дБАI для установленного расстояния, микрофоны последовательно перемещают на расстояния, указанные в 6.12.2.3, продолжают испытания по 6.12.3.1 – 6.12.3.3.

6.12.4.3 Если по результатам измерений полученное значение уровня звука не превышает 125 дБАI для установленного расстояния, испытания прекращают.

6.13 Метод оценки пожарной опасности пиротехнических изделий

Метод позволяет определять размеры опасной зоны ПИ ***и воспламеняющую способность ПИ.***

Метод заключается в *видеорегистрации* загорания индикаторного вещества (ваты, ***индустриального масла, древесных реек, аналогичного ПИ)*** в ячейках, размещенных на координатной площади.

Погрешность *измерений* не превышает ±20 %.

Испытаниям подвергают не менее шести ПИ.

6.13.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.13.1.1 Узел крепления испытуемого ПИ, который исключает перемещение ПИ во время проведения испытаний.

6.13.1.2 Линейка – по ГОСТ 427.

6.13.1.3 Набор кювет из стали произвольной марки диаметром 50 мм, высотой не менее 10 мм и толщиной стенки от 0,8 до 1,0 мм.

6.13.1.4 Рулетка измерительная – по ГОСТ 7502.

6.13.1.5 Вата хлопчатобумажная одежная и мебельная – по ГОСТ 5679, ***влажность не более 20 %.***

6.13.1.6 Шкаф сушильный ***с диапазоном рабочих температур 50 °С – 100 °С, стабильность температуры в установившемся режиме ±2,0 °С, неравномерность температуры по объему рабочего пространства ±10,0 °С.***

6.13.1.7 Видеокамера.

6.13.1.8 Весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более ±0,01 г.

6.13.1.9 Цилиндр мерный 2-10-2 – по ГОСТ 1770 или любой другой мерный цилиндр вместимостью 10 мл и погрешностью не более ±0,2 мл.

6.13.1.10 Влагомер для древесины.

6.13.1.11 Масло индустриальное – по ГОСТ 20799.

6.13.1.12 Древесные рейки хвойных пород, размером 0,01 × 0,01 × 0,1 м, влажность не более 6,4 %.

6.13.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.13.2.1 *Вату массой до 1 г укладывают в кюветы распушенной, без уплотнения и так, чтобы поверхностный слой не возвышался над кромкой кюветы более чем на 3 мм.*

Индустриальное масло объемом 1 см³ заливают в кюветы.

Древесные рейки составляют на кюветах в штабеля «колодцем» размером 0,1 × 0,1 × 0,1 м.

Количество кювет на одно испытание должно быть не менее трех. Количество кювет и их расстояние до ПИ при проведении испытаний должны быть указаны в ТНПА на ПИ и (или) в программе испытаний.

6.13.2.2 Вату в кюветах по 6.13.2.1 выдерживают в сушильном шкафу при температуре (40 ***± 2,0***) °С *не менее 30 мин.* ***Древесные рейки на кюветах по 6.13.2.1 выдерживают в сушильном шкафу при температуре (65 ± 2,0) °С в течение 60 мин. После сушки измеряют влажность ваты по ГОСТ 5679 и древесных реек по ГОСТ 16588.***

6.13.2.3 Устанавливают ПИ в узел крепления и закрепляют так, чтобы исключить перемещение во время испытаний.

6.13.2.4 Кюветы размещают на испытательной площадке вокруг узла крепления ПИ. ***Измеряют расстояние от центра ПИ до центра кювет.***

6.13.2.5 Устанавливают видеокамеру за пределами радиуса опасной зоны ПИ, указанной в ТНПА на ПИ, и подготавливают ее к работе.

6.13.3 Порядок проведения испытаний

6.13.3.1 Испытания проводят при температуре окружающей среды не ниже минус 20 °С, скорости ветра не более 5 м/с, влажности воздуха не более 80 % и при отсутствии осадков.

6.13.3.2 Для определения радиуса опасной зоны ПИ кюветы с ватой размещают на расстоянии, соответствующем предполагаемому классу опасности испытуемого ПИ по СТБ 2112: для ПИ I класса – на расстоянии 0,5 м, для ПИ II класса – 5 м, для ПИ III и IV классов – 20 м, для ПИ V класса – на расстоянии опасной зоны, указанной в ТНПА на ПИ и в программе испытаний.

Приводят ПИ в действие *в соответствии с инструкцией по его применению (эксплуатации).*

6.13.3.3 Осматривают испытательную площадку после завершения работы ПИ.

6.13.3.4 Если вата не воспламенилась (не тлела) при испытаниях, ПИ относят к предполагаемому до проведения испытания классу опасности.

6.13.3.5 Если хотя бы в одной кювете наблюдалось загорание (тление) ваты, то узел крепления очищают от шлака и в него устанавливают новое ПИ. В кюветах, в которых произошло возгорание, заменяют вату. Допускается повторное использование кювет, в которых не произошло загорание ваты, при условии удаления из ваты инородных материалов.

Кюветы отдаляют от ПИ на расстояние, соответствующее более опасному классу ПИ. Испытания проводят повторно по 6.13.3.2 – 6.13.3.4 до воспламенения (тления) ваты.

6.13.3.6 Для определения воспламеняющей способности ПИ проводят серию испытаний.

Пиротехническое изделие фиксируют в узле крепления.

Для первой серии используют кюветы со штабелем из древесных реек.

Кюветы устанавливают в зависимости от данных, полученных при испытаниях по 6.1, на максимальное от ПИ расстояние, на котором при испытаниях отмечались пламя и горящие элементы.

Пиротехническое изделие приводят в действие, после чего осматривают испытательную площадку.

Если штабель воспламенился, ПИ относят к изделиям с высокой воспламеняющей способностью.

Если штабель не воспламенился, кюветы приближают на расстояние, равное 1/2 от предыдущего расстояния, и повторно проводят испытания.

Если штабель не воспламенился и в этом случае, изделие испытывают с кюветами, размещенными вплотную к ПИ.

Если штабель не воспламеняется при размещении вплотную к ПИ, испытания продолжают по 6.13.3.7.

6.13.3.7 Для второй серии испытаний используют кюветы с индустриальным маслом, которые устанавливают в порядке, описанном в 6.13.3.6.

Новое пиротехническое изделие приводят в действие, после чего осматривают испытательную площадку.

Если индустриальное масло воспламенилось, ПИ относят к изделиям со средней воспламеняющей способностью.

Если масло не воспламенилось, кюветы приближают на расстояние, равное 1/2 от предыдущего расстояния, и повторно проводят испытания.

Если масло снова не воспламенилось, изделие испытывают с кюветами, размещенными вплотную к ПИ.

Если индустриальное масло не воспламенилось при размещении вплотную к ПИ, испытания продолжают по 6.13.3.8.

6.13.3.8 Для третьей серии испытаний используют кюветы с ватой, которые устанавливают в порядке, описанном в 6.13.3.6.

Устанавливают и приводят в действие новое пиротехническое изделие, после чего осматривают испытательную площадку.

Если вата воспламенилась, возникло и продолжается ее тление, ПИ относят к изделиям с низкой воспламеняющей способностью.

Если вата не воспламенилась, кюветы приближают на расстояние, равное 1/2 от предыдущего расстояния, и повторно проводят испытания.

Если вата снова не воспламенилась, изделие испытывают с кюветами, размещенными вплотную к ПИ.

Если вата не воспламеняется даже при размещении вплотную к ПИ, изделие не относят к ПИ с высокой, средней и низкой воспламеняющей способностью.

6.13.4 *Обработка* результатов испытаний

6.13.4.1 Результаты измерения расстояний до кювет, в которых произошло *воспламенение индикаторного вещества,* регистрируют в рабочем журнале.

6.13.4.2 Из всех *результатов* испытаний выбирают максимальное значение расстояний до кюветы, следующей за той, в которой произошло *воспламенение* ваты, и обозначают его R – радиус опасной зоны.

6.13.4.3 Пожаробезопасной зоной считают область пространства за пределами радиуса R.

6.14 Метод оценки пожаровзрывоопасности пиротехнических изделий (костровая проба)

Метод основан на способности ПИ загораться или взрываться под действием открытого огня.

Испытаниям подвергают не менее двух ПИ.

6.14.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.14.1.1 Устройство для размещения испытуемых ПИ в виде тумбы, поверхность которой выполнена в виде квадратной решетки. Высота тумбы должна быть достаточной для размещения под ней топлива. Размер решетки должен быть больше размера испытуемых ПИ.

6.14.1.2 Топливо из древесины или жидкое топливо в сосуде, *имеющем форму* ванночки размерами, равными размерам решетки. Высота ванночки должна быть выбрана с таким расчетом, чтобы слоя залитого в нее топлива хватало на 10 – 15 мин горения.

Топливо из древесины (далее – дрова) должно быть в виде квадратных реек сечениями не более 30 – 50 мм и длиной, равной размеру решетки.

6.14.1.3 Секундомер или часы любого типа.

6.14.1.4 Кино- или видеокамера.

6.14.1.5 Экран произвольной конструкции для защиты костра от ветра.

6.14.1.6 Устройство произвольной конструкции для дистанционного поджига топлива (электрическое, газовое, пиротехническое и пр.).

6.14.1.7 Приборы и оборудование для измерения давления в воздушных ударных волнах (далее – аппаратура для измерения давления) в соответствии с 6.7 настоящего стандарта.

6.14.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.14.2.1 Устанавливают тумбу на месте испытаний.

6.14.2.2 Складывают дрова или устанавливают под решеткой сосуд с жидким топливом. Дрова укладывают в виде клетки рядами с расстояниями между рейками в ряду примерно 50 – 100 мм. Дрова допускается смачивать жидким топливом.

6.14.2.3 Устанавливают с двух сторон подготовленного топлива устройства дистанционного поджига.

6.14.2.4 На безопасном расстоянии устанавливают кино- или видеокамеру и подготавливают ее к работе.

6.14.2.5 Укладывают в центре тумбы испытуемые ПИ без упаковки или ПИ в упаковке так, чтобы ни одна часть ПИ не выходила за границы костра.

Подготавливают к работе аппаратуру для измерения давления в соответствии с 6.7.

6.14.3 Порядок проведения испытаний

6.14.3.1 Включают кино- или видеокамеру, секундомер и аппаратуру для измерения давления.

6.14.3.2 Включают устройства дистанционного поджига топлива.

6.14.3.3 Наблюдают за процессом и регистрируют его до сгорания или взрыва ПИ.

6.14.3.4 Выключают кино- или видеокамеру, аппаратуру для измерения давления и останавливают секундомер.

6.14.3.5 Если срабатывания ПИ (загорания или взрыва) не произошло, то испытание повторяют с большим количеством топлива, но не раньше чем через 0,5 ч после полного потухания костра.

6.14.4 *Обработка* результатов испытаний

6.14.4.1 Определяют давление в воздушной ударной волне или констатируют отсутствие ударной волны в соответствии с требованиями 6.7.

6.14.4.2 ***В случае срабатывания ПИ определяют радиус разлета элементов ПИ в соответствии с требованиями 6.1.***

В случае срабатывания ПИ со взрывом определяют радиус разброса костра, осколков ПИ в соответствии с требованиями 6.1.

В случае горения ПИ без взрыва определяют размеры пламени в соответствии с одним из методов, описанных в 6.1 – 6.3.

Во всех случаях регистрируют: время с момента поджига до момента срабатывания (взрыва, воспламенения) ПИ или ПИ в упаковке и время горения ПИ и их элементов после падения на землю.

Если в процессе испытаний произошло срабатывание ПИ со взрывом (разброс костра, разлет осколков ПИ, образование ударной волны), ПИ пожаровзрывоопасно и при необходимости подлежит передаче на испытания для определения класса опасности по утвержденной в установленном порядке *методике*.

6.14.4.3 Если при испытаниях ПИ сгорело без образования осколков и ударной волны, то ПИ невзрывоопасно.

Если в процессе испытаний хотя бы одно из отобранных ПИ сработало со взрывом, этот результат принимают за результат испытаний.

6.15 Методы контроля специфических факторов

6.15.1 Размеры опасных зон аэрозольного облака продуктов сгорания или диспергирования, специфического воздействия продуктов сгорания на человека и окружающую среду, а также разлета осколков ПИ V класса определяют по методикам, изложенным в *ТНПА* на ПИ.

Количество изделий, подлежащих испытаниям, определяется ТНПА на ПИ.

7 Методы косвенного определения параметров опасных факторов

7.1 Метод измерения давления *(метод 1)*

Настоящий метод позволяет измерять давление и временные характеристики в процессе работы ПИ при их стендовых испытаниях с помощью *контрольно-измерительных приборов*. Погрешность измерения временных характеристик не превышает ±2 %, давления – ±3 %.

Испытаниям подвергают не менее двух ПИ.

7.1.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

7.1.1.1 Первичные измерительные преобразователи (ПИП) давления, тензорезисторные, потенциометрические или другие, соответствующие приведенным ниже требованиям:

– диапазон измерения ПИП должен быть таким, чтобы ожидаемое максимальное значение измеряемого давления составляло не менее 60 % верхнего предела измерения ПИП;

– частотный диапазон ПИП должен быть выше частоты процесса изменения измеряемого давления.

7.1.1.2 Устройство отбора давления, которое должно состоять из дренажного отверстия, узла отбора давления и соединительного трубопровода (при необходимости).

Диаметр дренажного отверстия и внутреннего канала узла отбора (далее – канал) давления должен быть не менее 4 мм.

Длина канала l, *м*, для конкретного ПИ должна быть рассчитана по формуле

$$l \le \frac{350}{20 f_{пр}}, \qquad (39)$$

где $f_{пр}$ – *частота процесса изменения давления, Гц;*

350 – скорость распространения звука в воздухе, м/с

или

$$l \le \frac{350 \tau_д}{20}, \qquad (40)$$

где $\tau_д$ – *минимальное заданное (ожидаемое) время достижения максимального значения давления, с.*

Максимальная длина канала должна быть 60 мм.

Максимальный свободный объем устройства отбора давления, присоединяемый к ПИ, должен быть не более 10 % внутреннего свободного объема испытуемого ПИ.

Для защиты ПИП от воздействия высокотемпературных продуктов сгорания допускается при испытаниях ПИ с большим временем действия (более 0,2 с) применять соединительные трубопроводы (далее – трубопроводы), заполненные индустриальным маслом по ГОСТ 20799.

Способ заполнения трубопровода маслом должен исключать возможность сохранения в трубопроводе пузырьков воздуха.

7.1.1.3 Промежуточные измерительные преобразователи, рабочий частотный диапазон которых не ниже частотного диапазона ПИП, а основная погрешность не превышает ±1 %.

7.1.1.4 Средства регистрации, обеспечивающие регистрацию измеряемых параметров в дискретной (цифровой, кодовой) и (или) аналоговой форме в диапазоне частот, не меньшем рабочего диапазона частот ПИП. В качестве средств регистрации могут быть использованы автоматический прибор типа КСП по ГОСТ 7164, светолучевой осциллограф по ГОСТ 9829 и др.

7.1.1.5 Аппаратура единого времени, погрешность задания меток времени не более ±0,5 %.

7.1.1.6 Грузопоршневой манометр класса точности не ниже 0,2 – по ГОСТ 8291.

7.1.1.7 Штангенциркуль – по ГОСТ 166, при ручной обработке результатов измерений, или автоматизированная система обработки результатов испытаний.

7.1.1.8 Частотные диапазоны средств измерений для конкретных ПИ следует выбирать из условия *выбора частоты процесса изменения давления* $f_{пр}$, *Гц, определяемой по формуле*

$$f_{пр} >> \frac{1}{\tau_д}, \qquad (41)$$

где $\tau_д$ – *минимальное заданное (ожидаемое) время достижения максимального значения давления, с.*

7.1.1.9 Условия работы средств измерений должны соответствовать требованиям руководств по их эксплуатации.

7.1.1.10 Конкретный комплект средств измерений, применяемый при испытаниях, должен быть указан в *ТНПА на ПИ и (или)* программе испытаний.

7.1.2 Порядок подготовки к проведению измерений

7.1.2.1 Выбирают средства измерений и проверяют наличие на них паспортов (аттестатов, формуляров), руководств по эксплуатации.

7.1.2.2 Проводят монтаж средств измерений в соответствии с руководствами по эксплуатации. Линии связи измерительных приборов должны быть выполнены из кабеля с индивидуальной и общей экранировкой жил (далее – кабельные линии).

При монтаже электрических цепей инициирования ПИ обязательно предусматривают блокировки, исключающие возможность несанкционированного пуска ПИ.

7.1.2.3 Проводят градуировку и (или) калибровку измерительных приборов.

При проведении градуировок и (или) калибровок следует регистрировать нулевой уровень градуировок и (или) калибровок при отсутствии нагрузки на ПИП.

Числовое значение максимального градуировочного уровня в единицах измеряемого параметра должно составлять от 1,0 до 1,3 максимального ожидаемого значения измеряемого параметра.

При регистрации измеряемых параметров в аналоговой форме ордината максимального градуировочного уровня должна быть не менее 60 мм.

Количество градуировочных уровней при нагружении (разгружении) ПИП должно быть не менее пяти.

Нелинейность градуировочной характеристики $\gamma_н$, %, на каждом градуировочном уровне при нагружении и разгружении ПИП должна быть не более ±3 % по отношению к максимальному градуировочному уровню *и определяется по формуле*

$$\gamma_н = \frac{(X_i - X_{i-1}) - X_{max} / n}{X_{max}} \cdot 100, \qquad (42)$$

где $(X_i - X_{i-1})$ – *разность соседних градуировочных уровней, мм;*

i – *индекс, обозначающий порядковый номер уровня градуировки;*

X_{max} – *максимальный градуировочный уровень, мм;*

n – *число градуировочных уровней при нагружении (разгружении) измерительного преобразователя.*

7.1.2.4 До градуировки измерительных приборов и после нее проводят калибровку этих приборов и регистрацию калибровочных уровней.

Разность калибровочных уровней до градуировки и после нее должна быть не более ±3 % по отношению к среднеарифметическому значению этих уровней.

7.1.3 Порядок выполнения измерений

7.1.3.1 Проверяют целостность кабельных линий.

7.1.3.2 Проводят калибровку измерительных приборов не более чем за 15 мин до начала измерений (работы ПИ).

7.1.3.3 Приводят ПИ в действие и регистрируют изменение давления в процессе работы ПИ.

7.1.3.4 Проводят калибровку измерительных приборов не более чем через 5 мин после окончания измерений (работы ПИ).

7.1.3.5 Разность калибровочных уровней до измерения и после него должна быть не более ±3 % по отношению к среднеарифметическому значению этих уровней.

7.1.3.6 Уход нулевых уровней градуировок (калибровок) от начального положения в течение всего времени регистрации давления должен быть не более ±1 % по отношению к максимальному градуировочному (калибровочному) уровню.

7.1.4 *Обработка* результатов измерений

7.1.4.1 Обработку результатов измерений проводят по измерительной информации, содержащейся на носителях информации, в зависимости от формы регистрации измеряемых параметров – дискретной или аналоговой.

7.1.4.2 Носители информации, кроме измерительной информации, должны содержать следующую дополнительную информацию:

– сведения о ПИ (*наименование ПИ, обозначение ТНПА на ПИ, при наличии*);

– номер (а) ПИ;

– сведения о применяемых средствах измерений;

– сведения о градуировке (*поверке*) измерительного прибора;

– дату измерений (испытаний);

– порядковый номер измерения в серии измерений;

– фамилию и подпись лица, проводившего измерения.

Дополнительную информацию наносят непосредственно на носитель измерительной информации или вносят в сопроводительный документ.

7.1.4.3 Определять градуировочные характеристики измерительных приборов следует в зависимости от способа градуировки (калибровки).

Сигналы градуировок (калибровок) следует отсчитывать от нулевого уровня градуировок (калибровок).

7.1.4.4 При проведении градуировки во всем диапазоне измерений ПИП градуировочная характеристика должна быть представлена зависимостью

$$\chi = f(y), \qquad (43)$$

где χ – *значение зарегистрированного выходного сигнала, мм;*

y – *значение градуировочного уровня, соответствующее зарегистрированному значению выходного сигнала, МПа.*

Значение χ равно среднеарифметическому значению выходного сигнала при нагружении и разгружении ПИП.

7.1.4.5 В зависимости от требований программы испытаний могут быть определены следующие основные характеристики процесса действия ПИ:

– время задержки начала процесса $\tau_{зад}$, *с*;

– время установления режима $\tau_{вых}$, *с*;

– время достижения характерного значения параметра – максимального, минимального ($\tau_{p\ max}$, $\tau_{p\ min}$), *с*;

– полное время работы ПИ $\tau_{п}$, *с*;

– максимальное, минимальное давление (P_{max}, P_{min}), *МПа*;

– среднее интегральное значение давления за все время работы ПИ или на характерных участках работы *P, МПа;*

– максимальное значение градиента изменения давления ΔP.

Если нет других указаний в ТНПА на ПИ или в программе испытаний, перечисленные характеристики следует определять следующим образом:

– время задержки начала процесса следует определять от момента инициирования до начала нарастания давления при работе ПИ;

– время установления режима $\tau_{вых}$, *с*, следует определять как время от начала нарастания давления до момента достижения 2/3 максимального давления при работе ПИ;

– время достижения характерного значения давления следует отсчитывать от начала нарастания значения давления до характерного значения;

– полное время работы $\tau_п$ следует определять от момента инициирования ПИ до момента снижения значения давления до нулевого;

– среднее интегральное значение давления $\overline{P}$, *МПа*, следует определять по формуле

$$\overline{P} = \frac{\int_{t_н}^{t_к} P(\tau)d\tau}{t_к - t_н}, \qquad (44)$$

где P – *давление в ПИ в произвольный момент времени* τ, *МПа;*

$t_н$, $t_к$ – *моменты времени начала и конца интервала работы ПИ, с.*

7.1.4.6 Результаты измерений (испытаний) должны быть представлены по форме, предусмотренной *ТНПА на ПИ или* программой испытаний.

7.2 Метод измерения реактивной силы и силы отдачи

Настоящий метод позволяет измерять реактивную силу тяги (далее – тяга), силу отдачи и временные характеристики в процессе работы ПИ при их стендовых испытаниях с помощью *контрольно-измерительных приборов.*

Погрешность измерения временных характеристик не превышает ±2 %, тяги – ±3 %.

Испытаниям подвергают не менее двух ПИ.

7.2.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

7.2.1.1 Первичные измерительные преобразователи силы.

Диапазоны измерений первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП) для конкретных ПИ выбирают такими, чтобы ожидаемое максимальное значение измеряемого параметра составляло не менее 60 % верхнего предела измерения ПИП.

Рабочая частота ПИП для измерения тяги должна быть не менее 25 Гц, для измерения силы отдачи – не менее 2 000 Гц.

В случае задания в *ТНПА и (или) технических документах* на ПИ времени достижения максимального или установившегося значения контролируемых параметров $\tau_{дт}$, *с*, рабочую частоту f ПИП выбирают из условия

$$f >> \frac{1}{\tau_{дт}}, \qquad (45)$$

где $\tau_{дт}$ – *время достижения максимального или установившегося значения измеряемого параметра, с.*

7.2.1.2 Промежуточные измерительные преобразователи (ПрП), рабочий частотный диапазон которых должен быть не менее рабочего частотного диапазона ПИП.

7.2.1.3 Средства регистрации, обеспечивающие регистрацию измеряемых параметров в дискретной (цифровой, кодовой и т. д.) и (или) аналоговой форме.

При регистрации измеряемых параметров в дискретной форме шаг дискретизации Δt должен быть обеспечен исходя из условия

$$\Delta t \le 0{,}2\tau_{дт}, \qquad (46)$$

где $\tau_{дт}$ – *время достижения максимального или установившегося значения измеряемого параметра, с.*

7.2.1.4 Аппаратура единого времени, погрешность задания меток времени не более ±0,2 %.

7.2.1.5 Динамометры III разряда – по ГОСТ 9500.

7.2.1.6 Стапель, обеспечивающий соблюдение следующих условий крепления ПИ:

– угол α между осью сопла ПИ (осью ПИ, вектором тяги) и осью ПИП не более 2°;

– отклонение от соосности оси сопла (оси ПИ, вектора тяги) относительно оси ПИП не более 1 мм;

– отклонение от перпендикулярности оси ПИП к поверхности упорной плиты стапеля не более 3°;

– отсутствие зазора между звеньями силоизмерительной цепи – ПИ – ПИП – упорная плита стапеля.

Относительная погрешность, вносимая стапелем в результат измерений за счет сопротивления осевому перемещению ПИ на стапеле в пределах упругих деформаций ПИП, должна быть не более ±2 %.

7.2.2 Порядок подготовки к измерениям

7.2.2.1 Монтаж средств измерений и вспомогательных устройств должен быть выполнен таким образом, чтобы в процессе испытаний (измерений) были зарегистрированы тяга, временные интервалы, нулевые уровни измеряемой величины, момент подачи электрического тока на электровоспламенитель или момент загорания огнепроводного шнура.

7.2.2.2 Монтаж средств измерений, стендового оборудования и вспомогательных устройств проводят в соответствии с требованиями руководств по эксплуатации.

7.2.2.3 Монтаж ПИ на стапель выполняют в соответствии с требованиями *ТНПА на ПИ*, *инструкции по применению (эксплуатации) на* ПИ или программы испытаний.

7.2.2.4 Линии связи измерительных приборов должны быть выполнены из кабеля с индивидуальной и общей экранировкой жил (далее – кабельные линии).

7.2.2.5 Электрические цепи инициирования должны иметь блокировки, исключающие несанкционированный пуск ПИ.

7.2.2.6 Устанавливают ПИ на стапель и нагружают ПИП силой, значение которой равно от 0,1 до 0,2 среднего ожидаемого значения тяги во время работы ПИ, и считают этот уровень нагрузки ПИП нулевым уровнем калибровки до измерения и после него и нулевым уровнем регистрации тяги.

7.2.2.7 Проводят градуировку ПИП.

Числовое значение максимального градуировочного уровня в единицах измеряемого параметра должно быть от 1,0 до 1,3 максимального ожидаемого значения тяги (силы отдачи).

При регистрации измеряемых параметров в аналоговой форме ордината максимального градуировочного уровня должна быть не менее 60 мм.

Количество градуировочных уровней при нагружении (разгружении) ПИП должно быть не менее пяти.

Нелинейность градуировочной характеристики $\gamma_н$, %, на каждом градуировочном уровне при нагружении и разгружении ПИП должна быть не более ±3 % по отношению к максимальному градуировочному уровню

$$\gamma_н = \frac{(X_i - X_{i-1}) - X_{max}/n}{X_{max}} \cdot 100, \qquad (47)$$

где $(X_i - X_{i-1})$ – *разность соседних градуировочных уровней, мм;*

X_{max} – *максимальный градуировочный уровень, мм;*

n – *число градуировочных уровней при нагружении (разгружении) измерительного преобразователя.*

До градуировки измерительных каналов и после нее следует проводить калибровку этих каналов и регистрацию калибровочных уровней.

Разность калибровочных уровней до градуировки и после нее должна быть не более ±1 % по отношению к среднеарифметическому значению этих уровней.

При регистрации измеряемых параметров в аналоговой форме ординаты градуировочных, калибровочных уровней и измеряемого параметра должны быть измерены с погрешностью не более ±0,5 мм.

7.2.3 Порядок выполнения измерений

7.2.3.1 Проверяют целостность и работоспособность кабельных линий.

7.2.3.2 Проводят регистрацию калибровочных уровней измерительных приборов не более чем за 15 мин до начала измерений (работы ПИ).

7.2.3.3 Проводят регистрацию измеряемых параметров ПИ в процессе его работы.

7.2.3.4 Проводят регистрацию калибровочных уровней измерительных приборов не более чем через 15 мин после окончания измерений (работы ПИ).

7.2.3.5 Уход нулевых градуировочных (калибровочных) уровней от начального положения в течение всего времени регистрации измеряемых параметров должен быть не более ±1 % по отношению к максимальному градуировочному (калибровочному) уровню.

7.2.4 Порядок обработки результатов измерений

7.2.4.1 Обработку результатов измерений (испытаний) следует проводить по измерительной информации, содержащейся на носителях информации в зависимости от формы регистрации измеряемых параметров – дискретной или аналоговой.

7.2.4.2 Носители информации, кроме измерительной информации, должны содержать дополнительно:

– сведения о ПИ (*наименование ПИ, обозначение ТНПА на ПИ, при наличии*);

– номер (а) ПИ;

– *сведения о применяемых средствах измерений;*

– *сведения о градуировке (поверке) измерительного прибора;*

– *дату измерений (испытаний);*

– *порядковый номер измерения в серии измерений;*

– *фамилию и подпись лица, проводившего измерения.*

7.2.4.3 В зависимости от требований *ТНПА на ПИ и (или)* программы испытаний могут быть определены следующие характеристики:

– время задержки начала процесса $\tau_{зад}$, *с*;

– время установления режима $\tau_{вых}$, *с*;

– время работы ПИ $\tau_{реж}$, *с*;

– время достижения характерного значения параметра $\tau_р$, *с*;

– максимальное и минимальное значения тяги (R_{max}, R_{min}), *Н*;

– среднее интегральное значение тяги за время работы ПИ $R_{ср}$, *Н*;

– полный импульс тяги $J_п$, *Н·с*;

– максимальное значение силы отдачи F_{max}, *Н*.

Перечисленные характеристики следует определять в соответствии с *перечислениями а) – ж)*, если нет других указаний *в ТНПА на ПИ*, программе испытаний или в *других технических документах на ПИ*:

а) время задержки начала процесса $\tau_{зад}$ следует определять от момента инициирования ПИ до начала нарастания тяги при работе ПИ;

б) время установления режима $\tau_{вых}$ – время от момента появления тяги до достижения 2/3 максимального значения тяги, если иное не указано в *ТНПА на ПИ*, программе испытаний или в другом *техническом документе на ПИ*;

в) время работы ПИ $\tau_{реж}$ – время, в течение которого значение тяги сохраняется не менее заданного *в ТНПА, технических документах на ПИ или в программе испытаний*;

г) время достижения характерного значения параметра $\tau_р$ следует отсчитывать от момента появления тяги до появления характерного значения;

д) максимальное или минимальное значение тяги (R_{max}, R_{min}) следует определять в интервале $\tau_{реж}$;

е) среднее интегральное значение тяги $R_{ср}$, *Н*, следует определять по формуле

$$R_{ср} = \frac{\int_{t_н}^{t_к} R_\tau(\tau)d\tau}{t_к - t_н}, \qquad (48)$$

где $t_н$, $t_к$ – *моменты времени начала и конца рассматриваемого интервала работы ПИ, с;*
R_τ – *значение тяги в произвольный момент времени* τ, *Н;*

ж) полный импульс тяги $J_п$, *Н·с*, следует определять по формуле

$$J_п = \int_{t_н}^{t_к} R_\tau(\tau)d\tau, \qquad (49)$$

где $t_н$, $t_к$ – *моменты времени начала и конца рассматриваемого интервала работы ПИ, с;*
R_τ – *значение тяги в произвольный момент времени* τ, *Н.*

За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (реактивная сила тяги, сила отдачи и временные характеристики), полученные при измерениях.

7.2.4.4 К протоколу испытаний могут быть приложены носители измерительной информации или таблицы и (или) графики с текущими значениями измеряемого параметра.

7.3 Метод оценки чувствительности пиротехнических изделий к статическому электричеству

Метод заключается в измерении энергии электрического разряда конденсатора, от искры которого возможно срабатывание ПИ.

Погрешность *измерений* не превышает ±7 %.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

7.3.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

7.3.1.1 Киловольтметр электрический класса точности 1,5, предел измерения 30 кВ – по ГОСТ 8711.

7.3.1.2 Мост постоянного тока измерительный класса точности 0,2 – по ГОСТ 7165.

7.3.1.3 Набор конденсаторов суммарной электрической емкостью 200 пФ на рабочее электрическое напряжение 30 кВ.

7.3.1.4 Источник постоянного электрического тока, обеспечивающий плавное изменение подаваемого на конденсатор электрического напряжения от 0 до 30 кВ, с силой электрического тока не более 5 мА.

7.3.1.5 Разрядные электроды в соответствии с требованиями рисунка *5*.

7.3.1.6 Психрометр любого типа, позволяющий измерять влажность воздуха в помещении.

7.3.1.7 Термометры стеклянные жидкостные (не ртутные) – по ГОСТ 28498, предел измерения от минус 20 °С до 100 °С.

7.3.1.8 Провода высоковольтные, выдерживающие напряжение до 30 кВ.

7.3.1.9 Трубка электроизоляционная гибкая типа III, диаметром 10 мм – по ГОСТ 17675 или трубка 3.31 ТВ-40,10 – по ГОСТ 19034.

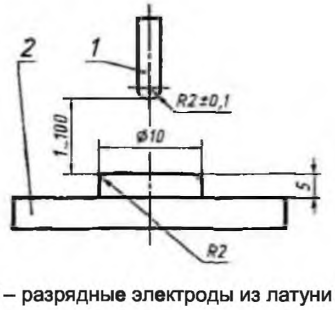
7.3.1.10 Камера, обеспечивающая безопасность проведения работы и возможность наблюдения за ходом испытаний.

7.3.1.11 Спирт этиловый технический – по ГОСТ 17299 или *спирт этиловый ректификованный технический* – ГОСТ 18300.

7.3.1.12 Марля бытовая хлопчатобумажная – по ГОСТ 11109.

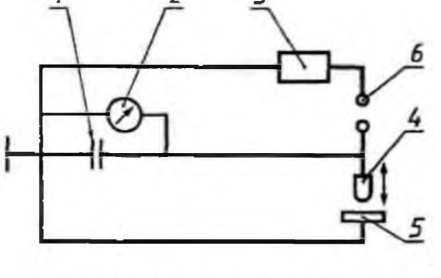
7.3.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

7.3.2.1 Собирают установку для определения чувствительности ПИ к электрической искре в соответствии с рисунком *6*.



1, 2 – разрядные электроды из латуни

Рисунок *5* – Схема размещения разрядных электродов



1 – источник электрического тока;
2 – киловольтметр;
3 – блок конденсаторов;
4, 5 – разрядные электроды;
6 – переключатель

Рисунок *6* – Принципиальная схема установки для определения чувствительности ПИ к статическому электричеству

7.3.2.2 Контролируют значение индуктивности разрядной цепи, которое не должно превышать 0,1 мГн.

7.3.2.3 Контролируют значение активного электрического сопротивления разрядной цепи, которое не должно превышать 0,3 Ом.

7.3.2.4 Контролируют значение падения электрического напряжения на конденсаторах, которое не должно превышать 5 % за 10 с после отключения источника высокого напряжения.

7.3.2.5 Испытуемое ПИ размещают в камере.

7.3.2.6 Испытание проводят при относительной влажности воздуха не более 65 % и температуре от 15 °С до 35 °С.

7.3.2.7 При определении чувствительности к статическому электричеству подсоединение ПИ проводят в каждом случае индивидуально в зависимости от схемы инициирования с учетом требований к монтажу высоковольтных установок.

При инициировании ПИ от внешнего источника тепла (спички, термоспички) ПИ помещают на разрядный электрод 5, а на воспламеняемую часть ПИ производят разряд с электрода 4 (см. рисунок *6*).

При инициировании ПИ от терочного капсюля изделие помещают на плоский электрод 5, а разряд производят с электрода 4 на ту часть ПИ, где расположен капсюль.

При инициировании ПИ от электровоспламенителя один его проводник подсоединяют к электроду 5, а на второй производят разряд с электрода 4.

7.3.3 Порядок проведения испытаний

7.3.3.1 Устанавливают конденсатор емкостью 200 пФ и измеряют емкость конденсатора 3, киловольтметра 2 и разрядной цепи (см. рисунок *6*).

7.3.3.2 Заряжают конденсатор 3 от источника тока 1 до напряжения, значение которого составляет 30 кВ, и отключают источник постоянного тока.

7.3.3.3 Опускают электрод до соприкосновения с ПИ, в результате чего произойдет электрический разряд на ПИ.

7.3.3.4 При воспламенении ПИ допускается последующие испытания проводить при меньших уровнях энергии электрического разряда.

7.3.3.5 После каждого случая срабатывания ПИ электроды очищают от шлаков марлевым тампоном, смоченным в спирте.

7.3.4 *Обработка* результатов испытаний

7.3.4.1 Энергию зажигания ПИ W_i, *Дж,* рассчитывают по формуле

$$W_i \equiv \frac{CU^2}{2}, \qquad (50)$$

где C *– электрическая емкость конденсатора, Ф;*
U *– электрическое напряжение на конденсаторе, В.*

7.3.4.2 Среднее значение энергии зажигания ПИ $\overline{W}$, *Дж,* определяют по формуле

$$\overline{W} = \frac{\sum_{i=1}^{n} W_i}{n}. \qquad (51)$$

где W_i *– энергия зажигания ПИ, Дж;*
n *– число измерений.*

7.4 Методы измерения временных характеристик

7.4.1 Временные характеристики процесса действия ПИ могут быть определены методами по 6.6, 6.11, 7.1, 7.2.

Испытаниям подвергают не менее двух ПИ.

7.4.2 В остальных случаях время задержки начала процесса и время работы ПИ (см. 7.1.4.5) определяют с помощью секундомера, цена деления которого не менее 0,1 с, ***класс точности не ниже 3.***

Пиротехническое изделие закрепляют в штативе или в специальном устройстве, которое устанавливают в помещении для проведения испытаний или на испытательной площадке на открытом воздухе.

Инициируют ПИ в соответствии с инструкцией по его применению (эксплуатации).

При определении времени задержки начала процесса секундомер включают в момент инициирования ПИ и выключают в момент начала процесса. При определении времени работы ПИ секундомер включают в момент инициирования ПИ и выключают в момент прекращения его действия.

Для измерения каждого временного параметра используют не менее двух секундомеров и определяют среднее значение их показаний.

За результат испытаний принимают минимальное значение времени задержки и максимальное значение времени работы пиротехнических изделий, полученные при измерениях.

7.5 Метод определения направленности полета

Метод заключается в визуальном наблюдении за полетом ПИ сквозь ограниченное кольцевое пространство.

Испытаниям подвергают не менее двух ПИ.

7.5.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

7.5.1.1 Испытательный стенд (далее – стенд), включающий в себя:

– ровную стальную плиту размером не менее 1 × 1 м;

– прочные стойки высотой (3 ± 0,01) м, жестко скрепленные с плитой по ее диагоналям на расстоянии (50 ± 20) мм от краев;

– кольцо внутренним диаметром (800 ± 2) мм, жестко скрепленное со стойками параллельно плите;

– устройство (отметку), расположенное на плите, обеспечивающее установку ПИ соосно с кольцом.

7.5.1.2 Уровень по ГОСТ 9416.

7.5.2 Порядок подготовки к испытаниям и их проведения

7.5.2.1 Устанавливают стенд на ровной площадке с отклонением оси кольца от вертикали не более чем на 3°.

7.5.2.2 Устанавливают испытуемое ПИ или пусковое устройство на отметке плиты.

7.5.2.3 Производят пуск ПИ и наблюдают за его полетом.

7.5.3 *Обработка* результатов испытаний

7.5.3.1 Если ПИ или выстреливаемые ПЭ пролетели сквозь кольцо, направленность полета удовлетворяет требованиям безопасности.

7.6 Методы имитации сроков годности

7.6.1 Ускоренные климатические испытания для подтверждения сроков годности ПИ проводят по ГОСТ 9.707 или по методам, разработанным на основании ГОСТ 9.707 и утвержденным в установленном порядке.

Количество изделий, подлежащих испытаниям, определяется ГОСТ 9.707 или методиками, разработанными на основе ГОСТ 9.707.

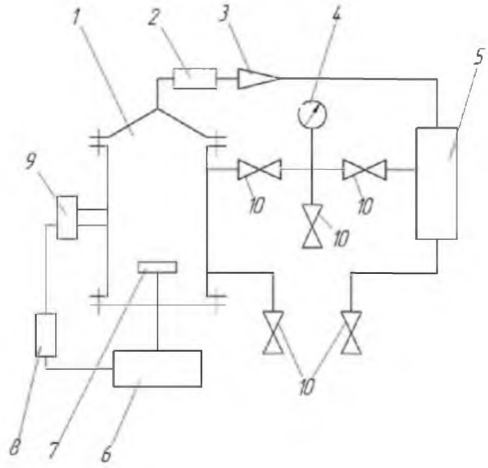
7.7 Метод измерения давления (метод 2)

Настоящий метод позволяет измерять давление в процессе работы ПИ при их стендовых испытаниях с помощью контрольно-измерительных приборов.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ.

7.7.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

7.7.1.1 В качестве оборудования должна использоваться установка для определения давления при срабатывании ПИ, представленная на рисунке 7.



1 – реакционный сосуд; 2 – форкамера;
3 – обратный клапан; 4 – манометр;
5 – ресивер; 6 – пульт управления;
7 – источник инициирования;
8 – регистрирующая аппаратура;
9 – датчик давления; 10 – вентиль

Рисунок 7 – Схема установки для определения давления при срабатывании ПИ

7.7.1.2 Реакционный сосуд вместимостью 4,25 л, высотой (450 ± 25) мм и внутренним диаметром (105 ± 5) мм, выполненный из нержавеющей стали и рассчитанный на рабочее давление до 1 МПа. Сосуд снабжен предохранительной мембраной, разрывающейся при давлении 500 кПа, штуцерами для подсоединения датчика давления (1,00 ± 0,03) МПа, манометром класса точности 0,25, ресивером с трубопроводами вместимостью (1,0 ± 0,2) дм^3. Условный диаметр прохода трубопроводов должен быть (10,0 ± 0,5) мм, вентилей – не менее 4 мм.

7.7.1.3 Источник инициирования ПИ, который представляет собой нагреваемую электрическим током до температуры (1 050 ± 50) °С спираль из проволоки Х80Н20-0-1 по ГОСТ 12766.1, с внутренним диаметром спирали (8,0 ± 0,5) мм, время выхода на рабочую температуру – (8 ± 1) с. Спираль расположена горизонтально на оси цилиндра на расстоянии (150 ± 5) мм от нижнего фланца.

7.7.1.4 Система регистрации давления, которая состоит из датчика давления и вторичных приборов и должна обеспечивать непрерывную или дискретную запись изменения давления во времени в частотном диапазоне от 0 до 300 Гц с верхним пределом измерения не менее 500 кПа.

7.7.1.5 Пульт управления, обеспечивающий электропитание и синхронизацию в заданной последовательности работы системы зажигания и системы регистрации.

7.7.1.6 Бокс 6Б-НЖ либо аналогичный по конструктивному исполнению (далее – бокс).

7.7.2 Порядок подготовки к проведению измерений

7.7.2.1 Реакционный сосуд проверяют на герметичность. Сосуд считается герметичным, если при остаточном давлении не более 1 кПа изменение давления в течение 20 мин не превышает 0,623 кПа.

7.7.2.2 Проверяют работоспособность источника инициирования.

7.7.2.3 Проверяют работоспособность системы регистрации давления.

7.7.2.4 Устанавливают ПИ по центру, непосредственно под источником зажигания. Если из-за габаритов ПИ не представляется возможным установить его под источником инициирования, допускается для испытаний использовать часть ПИ, включающую в себя пиротехнический заряд в корпусной детали. Работа по уменьшению размера ПИ выполняется в боксе.

7.7.3 Порядок выполнения измерений

7.7.3.1 С пульта управления включают источник инициирования ПИ и систему регистрации давления, фиксируя при этом изменение давления в реакционном сосуде и конечное давление в ресивере.

7.7.3.2 После окончания работы ПИ и регистрации давления проводят разборку реакционного сосуда, очищают его от остатков твердых продуктов горения.

7.7.3.3 Продувают воздухом реакционный сосуд, трубопроводы и ресивер.

7.7.4 Обработка результатов измерений

7.7.4.1 Давление в процессе работы ПИ определяют по максимальному значению.

7.7.4.2 Результаты измерений (испытаний) должны быть представлены по форме, предусмотренной в ТНПА на ПИ или программой испытаний.

8 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействиям

8.1 Методы испытаний на стойкость к механическим воздействиям

В ТНПА на ПИ установлены режимы стендовых испытаний, имитирующих воздействия нагрузок на ПИ при транспортировании их автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом общего применения.

Испытания ПИ на транспортные нагрузки заключаются в моделировании реальных условий транспортирования с помощью специальных испытательных стендов путем воспроизведения нагрузок, характерных для транспорта данного вида и условий транспортирования.

Испытания на воздействие транспортных нагрузок проводят с целью определения:

– прочности ПИ при воздействии транспортных нагрузок;

– работоспособности ПИ после воздействия транспортных нагрузок;

– способности транспортной тары обеспечивать сохранность ПИ при транспортировании.

Испытания ПИ проводят при температуре в помещении, в котором расположен испытательный стенд, или при температуре ±60 °С, если другие условия не указаны в *ТНПА на ПИ и (или)* программе испытаний.

ПИ, перевозимые автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом, *допускается* испытывать на воздействие нагрузок, свойственных только автомобильному и железнодорожному транспорту.

ПИ должны быть подвергнуты испытаниям на транспортные нагрузки в *транспортной* таре. Установка, крепление и укладка ПИ в упаковке при испытаниях *(моделировании реальных условий транспортирования)* и при реальном транспортировании должны быть аналогичны.

Испытаниям подлежит не менее одной единицы транспортной тары с ПИ.

8.1.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

8.1.1.1 Испытательное оборудование должно обеспечивать:

– испытательные режимы в соответствии с требованиями настоящего стандарта, *ТНПА на ПИ и (или)* программы испытаний;

– дистанционное управление ПИ и контроль за испытаниями с расстояний, полностью безопасных для работающего персонала в случае аварийного срабатывания ПИ при испытаниях;

– установку испытуемых ПИ, исключающую их падение с испытательного стенда при любом режиме испытаний.

Перечень рекомендуемых испытательных стендов приведен в приложении *Б*.

8.1.1.2 Аппаратура для измерения, анализа и регистрации параметров (далее – для измерения параметров) вибрации и удара должна удовлетворять следующим требованиям:

а) для измерения параметров вибрации:

– обладать плоской амплитудно-частотной характеристикой (АЧХ) и иметь нелинейность плоского участка не более ±1 дБ в рабочем диапазоне частот;

– иметь динамический диапазон, обеспечивающий измерение и регистрацию максимальных значений случайной величины до ±5 D ;

б) для измерения параметров удара:

– иметь верхнюю частоту в частотном спектре не менее $3/\tau$, нижнюю частоту среза не более 1 Гц и собственную (резонансную) частоту измерительного преобразователя не ниже $20/\tau$;

– иметь плоскую АЧХ во всем полученном диапазоне частот с нелинейностью не более ±1 дБ.

Перечни рекомендуемой аппаратуры, применяемой для измерения, анализа и регистрации параметров вибрации и удара, приведены в приложениях *В, Г, Д, Е*.

8.1.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

8.1.2.1 Подготовка к испытаниям включает в себя:

– выбор метода испытаний;

– определение режимов испытаний;

– подготовку средств испытаний и вспомогательных устройств.

8.1.2.2 Выбор метода испытаний

Испытания на транспортные нагрузки проводят одним из следующих методов воздействия на ПИ:

а) широкополосной случайной вибрации на вибрационных стендах и воздействия удара на ударных стендах;

б) синусоидальной вибрации с качающейся частотой на вибрационных стендах и воздействия удара на ударных стендах;

в) синусоидальной вибрации с фиксированной частотой на вибрационных стендах и воздействия удара на ударных стендах;

г) ударных нагружений на ударных стендах;

д) виброударных воздействий на стендах имитации транспортирования.

8.1.2.3 Для испытаний ПИ принята прямоугольная система координатных осей: *X* – горизонтальная ось, соответствующая направлению движения транспорта; *Y* – вертикальная ось, перпендикулярная к направлению движения транспорта; *Z* – горизонтальная ось, перпендикулярная к направлению движения транспорта. Буквенные обозначения параметров вибрации и ударных нагрузок указаны с индексом, соответствующим направлению оси координатной системы.

8.1.2.4 Режимы испытаний методами случайной вибрации и удара указаны в таблицах 1 – 4. Время испытаний ПИ методом случайной вибрации определяется заданными в *ТНПА* на ПИ дальностями перевозок *L* и наиболее вероятными скоростями движения применяемых транспортных средств. Примеры расчета приведены в приложении *Ж*.

Таблица 1 – Режимы испытаний на случайную вибрацию, имитирующие автомобильное транспортирование

Условия движения	Суммарная дисперсия *D* виброускорения, $м^2/с^4$ (g^2)	Диапазон частот, Гц	Распределение дисперсий по диапазонам частот, %
Скорость:			
50 км/ч по дороге с булыжным покрытием	34,6 (0,36) 34,6 (0,36)	1 – 10 10 – 20	35 25
Скорость:			
40 – 60 км/ч по грунтовой дороге	24 (0,25)	20 – 40	25
60 – 80 км/ч по шоссе с асфальтобетонным покрытием	15,4 (0,16)	40 – 60	15

При испытаниях согласно таблице 1 значения дисперсий в направлении осей *X* и *Z* (D_x и D_z) составляют от 0,5 до 2,0 значений D_y.

Время при раздельных испытаниях в направлении осей *X* и *Z* принимают $t_x = t_z = 0{,}5t_y$.

Таблица 2 – Режимы испытаний на удар, имитирующие автомобильное транспортирование

Условия движения	Характеристики режимов испытания			
	Обозначение составляющей режима испытаний	Пиковое ударное ускорение W_a, $м/с^2$ (g)	Длительность фронта ударного ускорения, с	Число ударов на 1 км дороги *N*, ед.
Грунтовая дорога с булыжным покрытием	I *	49,0 (5,0)	0,04 – 0,10	2
	II	29,4 (3,0)	0,02 – 0,03	20

* Здесь и в таблицах 4 – 7 римскими цифрами условно обозначены режимы испытаний, суммирование которых обеспечивает имитацию указанного в соответствующей таблице транспортирования.

Таблица 3 – Режимы испытаний на случайную вибрацию, имитирующие транспортирование по железной дороге

Условия движения	Суммарная дисперсия D виброускорения, $м^2/с^4$ (g^2)	Диапазон частот, Гц	Распределение дисперсий по диапазонам частот, %
Четырехосная платформа, вагон или полувагон, наиболее вероятная скорость 50 км/ч, максимальная скорость 105 км/ч	19,2 (0,2)	2 – 10	45
		10 – 20	25
		20 – 40	20

При испытаниях согласно таблице 3 значения дисперсий в направлении осей X и Z (D_x и D_z) составляют от 0,5 до 1,0 значений D_y.

Время при раздельных испытаниях в направлении осей X и Z (t_x и t_z) принимают $t_x - t_z = 0{,}5t_y$.

Таблица 4 – Режимы испытаний на удар, имитирующие транспортирование по железной дороге

Условия движения	Характеристики режимов испытания			
	Обозначение составляющей режима испытаний	Пиковое ударное ускорение W_x, $м/с^2$ (g)	Длительность фронта ударного ускорения, с	Число периодов колебаний на 1 км N_y, ед.
Удары при маневрировании и формировании поездов со скоростью 16 –18 км/ч	I	58,8 (6)	0,01 – 0,02	0,003
	II	49,0 (5,0)	0,01 – 0,02	0,003
	III	29,4 (3)	0,01 – 0,02	0,003

При испытаниях согласно таблице 4 значение пикового ударного ускорения в направлении осей Y и Z(W_y, W_z) принимают $W_y = W_z = 0{,}7W_x$.

Число ударов в направлении осей Y и Z (N_y и N_z) принимают $N_y = N_z = N_x$.

При отсутствии информации о дальностях перевозки транспортом каждого вида дальность транспортирования принимают равной 5 000 км автомобильным транспортом.

Режимы испытаний методами синусоидальной вибрации указаны в таблицах 5 – 8.

Таблица 5 – Режимы испытаний на синусоидальную вибрацию, имитирующие автомобильное транспортирование

Условия движения	Характеристики режимов испытания			
	Обозначение составляющей режима испытаний	Амплитуда виброускорения W_y, $м/с^2$ (g)	Частота, Гц	Число периодов колебаний на 1 км N_y, ед.
Скорость до 40 км/ч по дороге с булыжным покрытием	I	23,5 (2,4)	1 – 10	20
	II	17,6 (1,8)	10 – 20	100
	III	11,8 (1,2)	20 – 40	430
	IV	5,9 (0,6)	40 – 60	350
Скорость 40 – 60 км/ч по грунтовой дороге	I	19,6 (2)	1 – 10	20
	II	14,7 (1,5)	10 – 20	100
	III	9,8 (10)	20 – 40	430
	IV	4,9 (0,5)	40 – 60	350
Скорость до 80 км/ч по шоссе	I	15,7 (1,6)	1 – 10	20
	II	11,8 (1,2)	10 – 20	100
	III	7,8 (0,8)	20 – 40	430
	IV	3,9 (0,4)	40 – 60	350

При испытаниях согласно таблице 5 значения амплитуд виброускорений в направлении осей X и Z (W_x, W_z) составляют от 0,5 до 0,7 значения W_y для грунтовых дорог и дорог с булыжным покрытием и от 0,3 до 0,5 значений W_y для шоссе с асфальтобетонным покрытием.

Число периодов колебаний на 1 км при раздельном воспроизведении вибраций в направлении осей X и Z принимают $N_x = N_z = 0{,}5N_y$.

Таблица 6 – Режимы испытаний на синусоидальную вибрацию, имитирующие транспортирование по железной дороге

Условия движения	Характеристики режимов испытания			
	Обозначение составляющей режима испытаний	Амплитуда виброускорения W_y, м/с^2 (g)	Частота, Гц	Число периодов колебаний на 1 км N_y, ед.
На четырехосной платформе, в вагоне или полувагоне со скоростью 105 км/ч	I	12,8 (1,3)	2 – 10	10
	II	9,8 (1)	10 – 20	60
	III	7,8 (0,8)	20 – 40	220
	IV	3,9 (0,4)	40 – 60	190

При испытаниях согласно таблице 6 значения амплитуды виброускорений в направлении осей X и Z (W_x, W_z) составляют от 0,7 до 1,0W_y.

Число периодов колебаний на 1 км в направлении осей X и Z (N_x и N_z) принимают $N_x = 0$; $N_z = 0{,}5N_y$.

Таблица 7 – Режимы испытаний, имитирующие транспортирование водным транспортом

Условия движения	Характеристики режимов испытания			
	Обозначение составляющей режима испытаний	Амплитуда виброускорения W_y, м/с^2 (g)	Частота, Гц	Число периодов колебаний на 1 км N_y, ед.
Скорость хода 50 км/ч (30 узлов)	I	4,9 (0,5)	10 – 20	640
	II	14,7 (1,5)	20 – 40	200

При испытаниях согласно таблице 7 значения амплитуды виброускорений в направлении осей X и Z (W_x, W_z) принимают $W_x = 0$; $W_z = 0{,}5W_y$.

Число периодов колебаний на 1 км в направлении осей X и Z (N_x и N_z) принимают $N_x = 0$; $N_z = 0{,}5N_y$.

Продолжительность испытаний по каждой координатной оси должна составлять 1/3 общего времени, если в программе испытаний не указаны другие условия.

Если ПИ испытывают в одном положении, то продолжительность испытаний должна быть равна общей продолжительности испытаний по трем координатным осям.

Испытания методом синусоидальной вибрации с качающейся частотой проводят при непрерывном изменении частоты вибрации в каждом диапазоне – от нижнего значения до верхнего и обратно. Изменение частоты должно осуществляться по логарифмическому закону со скоростью не выше одной октавы в минуту.

Длительность испытаний t, с, в каждом диапазоне определяют по формуле

$$t = \frac{LN}{f_в - f_н} \cdot \ln \frac{f_в}{f_н}, \qquad (52)$$

где L – *дальность транспортирования, км;*

N – *число ударов на 1 км дороги;*

$f_в$, $f_н$ – *соответственно верхняя и нижняя частоты диапазона виброиспытаний, Гц.*

Испытания методом синусоидальной вибрации с фиксированной частотой проводят на средних частотах диапазонов.

Длительность испытания t, с, в этом случае определяют по формуле

$$t = \frac{LN}{f_{ср}}. \qquad (53)$$

где L – *дальность транспортирования, км;*

N – *число ударов на 1 км дороги;*

$f_{ср}$ – *средняя частота диапазона виброиспытаний, Гц.*

Таблица 8 – Режимы испытаний, имитирующие воздушное транспортирование

Частота, Гц	Амплитуда виброускорений, $м/с^2$ (g)	Продолжительность испытания, мин
5	9,8 (1)	20
6,25	9,8 (1)	20
8	9,8 (1)	20
10	9,8 (1)	20
12,5	9,8 (1)	20
16,0	9,8 (1)	20
20,0	9,8 (1)	20
25,0	9,8 (1)	20
31,5	9,8 (1)	20
40,0	9,8 (1)	20
50,0	9,8 (1)	20
63,0	9,8 (1)	20
80,0	9,8 (1)	20
100,0	9,8 (1)	20
125,0	9,8 (1)	20
160,0	9,8 (1)	20
200,0	9,8 (1)	20
250,0	9,8 (1)	20
315,0	9,8 (1)	20
400,0	9,8 (1)	20
500,0	9,8 (1)	20
630,0	9,8 (1)	20
800,0	9,8 (1)	20
1 000,0	9,8 (1)	20
1 250,0	9,8 (1)	20
1 600,0	9,8 (1)	20
2 000,0	9,8 (1)	20

Допускается сокращать длительность испытания при увеличении амплитуды виброускорения. *Сокращенную* длительность испытания в этом случае t_c, *с*, для выбранного уровня ускорения W_c, $м/с^2$ вычисляют по формуле

$$t_c = \left(\frac{W_н}{W_c}\right)^k t, \qquad (54)$$

где W_c – *увеличенная амплитуда форсированного испытания,* $м/с^2$;
$W_н$ – *амплитуда виброускорения при нормальном режиме испытания,* $м/с^2$;
t – *длительность испытания, с;*
k – *показатель степени при форсированном испытании.*

При отсутствии информации о допустимых пределах динамического нагружения принимают k = 2,5.

Увеличение значения амплитуды виброускорения допустимо до значений, не приводящих к искажениям характера действующих вибраций.

Испытания методом воздействия ударных нагружений на ударных стендах проводят в режимах, значения параметров которых указаны в таблице 9.

Таблица 9 – Режимы испытаний *пиротехнических изделий в упакованном виде на ударных стендах для определения стойкости к удару при их транспортировании*

Масса ПИ, кг	Пиковое ударное ускорение, м/с^2 (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Общее число ударов по трем осям
До 50 включ.	740 (75) 147 (15) 98 (10)	1 – 5 5 – 20 5 – 20	2 000 20 000 88 000
Св. 50 до 75 включ.	490 (*50*) 147 (15) 98 (10)	1 – 5 5 – 20 5 – 20	2 000 20 000 88 000
Св. 75 до 200 включ.	196 (20) 147 (15) 98 (10)	1 – 5 5 – 20 5 – 20	2 000 20 000 88 000

При испытаниях согласно таблице 9 частота следования ударов должна быть не более 200 в минуту при ударах с пиковым ускорением, значение которого составляет до 15 g, и 80 ударов в минуту с пиковым ускорением, значение которого составляет 20 g и выше.

Испытаниям с пиковым ускорением, значения которого составляют 740, 490, 196 м/с^2 (75, 50, 20 g), не подвергают упаковку с ПИ, для которой предусмотрено крепление к кузову транспортного средства.

Испытания на прочность к воздействию механических факторов, свойственных условиям транспортирования ПИ в упаковке автомобилями и по железной дороге, методом виброударных воздействий на стендах имитации транспортирования проводят в соответствии с нормами, указанными в таблице 10.

Таблица 10 – Условия движения и режимы испытаний на стендах имитации автомобильного и железнодорожного транспортирования

Характер дороги	Скорость движения, км/ч	Среднее квадратическое ускорение, м/с^2 (g)	Время испытаний, соответствующее 1 000 км пути, ч
Дорога с булыжным покрытием	До 50	166,8 ± 29,4 (17 ± 3)	1
Грунтовая дорога	До 50	166,8 ± 29,4 (17 ± 3)	0,37
Шоссе с асфальтобетонным покрытием	До 80	166,8 ± 29,4 (17 ± 3)	0,21
Железная дорога	До 105	83,4 ± 14,7 (8,5 ± 1)	0,1

8.1.3 Порядок проведения испытаний

8.1.3.1 Стендовые испытания ПИ необходимо проводить в последовательности:

– испытания, имитирующие автомобильное транспортирование;

– испытания, имитирующие транспортирование по железной дороге;

– испытания, имитирующие воздушное транспортирование;

– испытания, имитирующие водное транспортирование.

8.1.3.2 Допускается совмещать испытания, имитирующие различные виды транспортирования. При этом значения параметров режимов транспортирования по железной дороге, воздушным и водным транспортом пересчитывают в соответствии с 8.1.2.4 на значения параметров режимов автомобильного транспортирования.

8.1.3.3 Контроль режимов испытаний на удар и вибрацию осуществляют измерительными преобразователями, установленными на платформе испытательного стенда в местах крепления к ней упаковки с ПИ.

8.1.3.4 Режимы испытаний устанавливают и поддерживают по показаниям рабочих средств измерений с отклонениями, не превышающими:

– спектральной плотности виброускорения случайной вибрации – ±3 дБ;

– суммарного среднего квадратического ускорения случайной вибрации – ±2 дБ;

– частоты вибрации ±2 Гц на частотах до 50 Гц и ±5 % на частотах свыше 50 Гц;

– амплитуды ускорения или пикового ударного ускорения – ±20 %;
– числа периодов колебаний или ударов – ±5 %;
– временных характеристик (длительности испытания, длительности фронта ударного ускорения) – ±10 %.

8.1.4 *Обработка* результатов испытаний

8.1.4.1 После завершения испытаний проводят визуальный контроль ПИ с целью выявления внешних повреждений, полученных ПИ в процессе испытаний. Изменения внешнего вида ПИ регистрируют в рабочем журнале.

8.1.4.2 После осмотра все ПИ передают для дальнейших испытаний в соответствии с программой испытаний.

8.2 Метод оценки стойкости к климатическим воздействиям

Метод основан на моделировании реальных климатических воздействий с помощью специальных камер.

К основным климатическим испытаниям отнесены испытания на:
– теплостойкость;
– холодостойкость;
– стойкость к циклическому изменению температуры;
– стойкость к солнечной радиации.

Испытаниям подвергают не менее четырех ПИ.

8.2.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

8.2.1.1 Камера тепла, в которой возможно создать температуру, значение которой составляет до 60 °С, и поддерживать ее длительное время с отклонением от номинального значения не более чем на ±3 °С.

8.2.1.2 Камера холода, в которой возможно создать температуру, значение которой составляет до минус 60 °С, и поддерживать ее длительное время с отклонением от номинального значения не более чем на ±3 °С.

8.2.1.3 Камера имитации солнечной радиации, характеризующаяся верхними значениями интегральной плотности теплового потока 1 125 Вт/м^2 [0,027 кал/(см^2·с)], в том числе плотности потока ультрафиолетовой части спектра (длина волн от 280 до 400 нм) 42 Вт/м^2 [0,001 0 кал/(см^2·с)].

8.2.1.4 Часы или любое устройство для измерения длительных временных интервалов.

8.2.1.5 Регистратор температуры в климатической камере, если таковой не предусмотрен ее конструкцией.

8.2.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

8.2.2.1 Включают камеры тепла и (или) холода.

8.2.2.2 Температуру в камерах доводят до заданной в *ТНПА на ПИ и (или)* программе испытаний.

8.2.2.3 Проверяют работоспособность излучателей в камере имитации солнечной радиации в соответствии с инструкцией по ее эксплуатации.

8.2.3 Порядок проведения испытаний

8.2.3.1 Испытания на воздействие тепла и холода

Располагают *пиротехнические изделия* (*потребительскую тару с ПИ*) в камерах тепла (холода) так, чтобы была обеспечена свободная циркуляция воздуха между *пиротехническими изделиями* (*потребительской тарой* с ПИ), *пиротехническими изделиями* и стенками камеры.

Закрывают камеры и, если за время загрузки камер температура в них снизилась (повысилась), выдерживают их требуемое время для достижения заданной температуры.

Момент достижения заданной температуры в камере считают началом испытаний.

Выдерживают ПИ в камере в течение 2 ч, если другое время не указано в программе испытаний.

8.2.3.2 Испытания на стойкость к циклическому изменению температуры:

ПИ устанавливают в камеру тепла и выполняют требования 8.2.2.2.

Выдерживают ПИ в камере тепла в течение 3 ч, если другое время не указано *в ТНПА на ПИ и (или)* в программе испытаний.

Переносят ПИ из камеры тепла в камеру холода и *располагают* в ней с учетом требования 8.2.3.1.

Выдерживают ПИ в камере холода в течение 3 ч, если другое время не указано *в ТНПА на ПИ и (или)* в программе испытаний.

Возвращают ПИ в камеру тепла и повторяют воздействия по 8.2.3.2 три раза, если других указаний нет *в ТНПА на ПИ и (или)* в программе испытаний.

Время переноса ПИ из камеры тепла в камеру холода и наоборот не должно превышать 5 мин, если нет других указаний в программе испытаний.

8.2.3.3 Испытания на стойкость к солнечной радиации

ПИ помещают в камеру имитации солнечной радиации, включают инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, после чего значение температуры воздуха в камере устанавливают равным (55 ± 2) °С в тени.

Облучают ПИ в камере в течение 120 ч непрерывно или с перерывами.

8.2.4 Оценка результатов испытаний

8.2.4.1 По окончании испытаний ПИ извлекают из камеры и проводят их внешний осмотр и сравнение с ПИ, не подвергавшимися воздействию тепла, холода или солнечной радиации.

8.2.4.2 Все изменения во внешнем виде ПИ регистрируют в рабочем журнале.

8.2.4.3 После осмотра ПИ передают для следующих испытаний в соответствии с программой испытаний.

8.3 Метод испытаний на удар при свободном падении

Метод позволяет определять стойкость к удару при свободном падении при проведении испытаний неукупоренных ПИ или ПИ в таре при температуре ±60 °С, если другое значение температуры не указано *в ТНПА на ПИ и (или)* программе испытаний.

Испытаниям подвергают не менее трех ПИ в транспортной и (или) потребительской таре и одно ПИ без тары.

8.3.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

8.3.1.1 Горизонтальная ударная площадка, выполненная из стальной плиты толщиной не менее 10 мм, жестко связанная с бетонным фундаментом толщиной не менее 200 мм. Размеры ударной площадки должны быть такими, чтобы ПИ или тара в момент соприкосновения с площадкой не выходили за ее пределы.

Горизонтальность площадки проверяют уровнем в соответствии с ГОСТ 9416. Уровень двух произвольно взятых на поверхности площадки точек не должен отличаться более чем на 2 мм.

8.3.1.2 Подъемное устройство, снабженное захватами, удерживающими ПИ или *ПИ в таре* в заданном положении без повреждений, и обеспечивающее свободное падение испытуемого ПИ или *ПИ в таре*.

Подъемное устройство должно обеспечивать установление заданной высоты падения ПИ или *ПИ в таре* с допустимым отклонением ±2 %.

При испытании на удар при свободном падении с малых высот (до 2 м) легких ПИ (массой до 5 кг) допускается замена подъемного устройства устройством сброса с заданной высоты, отвечающим всем требованиям, предъявленным к подъемным устройствам.

8.3.1.3 Рулетка измерительная – по ГОСТ 7502.

8.3.1.4 Климатические камеры для термостатирования ПИ, соответствующие требованиям 8.2.

8.3.2 Порядок подготовки к испытаниям и их проведение

8.3.2.1 Укладывают ПИ в транспортную тару, предусмотренную *ТНПА на ПИ и (или) техническими документами* на испытуемое ПИ. Если количество ПИ, предусмотренное программой испытаний, недостаточно для заполнения тары, то используют наполнители (макулатуру, мешочки с песком и т. д.) таким образом, чтобы общая масса ПИ и наполнителя не превышала предусмотренной *в ТНПА или технических документах на ПИ*.

8.3.2.2 ПИ термостатируют при заданной температуре 30 мин (без тары) или в течение 3 ч (ПИ в таре). Закрепляют ПИ или *ПИ в таре* в захватах подъемного устройства и поднимают на заданную высоту.

Высота, с которой сбрасывают ПИ без упаковки, составляет 1,5 м, а высота, с которой сбрасывают *ПИ в таре*, составляет 12 м, если нет других указаний *в ТНПА на ПИ и (или)* в программе испытаний.

8.3.2.3 Высоту подъема контролируют расстоянием:

– для падения на угол *ПИ или ПИ в таре* – между ударной площадкой и вершиной угла;

– для падения на стенки *ПИ или ПИ в таре* – между ударной площадкой и каждым из углов *стенки*;

– для падения на ребро *ПИ или ПИ в таре* – между ударной площадкой и концами ребра.

Для ПИ непрямоугольной формы расстояние до конкретных частей испытуемых ПИ должно быть указано *в ТНПА на ПИ и (или)* в программе испытаний.

8.3.2.4 Сбрасывают ПИ с высоты и в положении (см. 8.3.2.3) в соответствии с требованиями *ТНПА на ПИ и (или)* программы испытаний. Если в программе испытаний не указано пространственное положение ПИ при испытаниях, то ПИ сбрасывают без ориентации, произвольно.

8.3.3 ***Обработка*** **результатов испытаний**

8.3.3.1 Проводят визуальный осмотр ПИ и отмечают изменения внешнего вида ПИ.

8.3.3.2 Разрушение тары, повреждение или разрушение ПИ и единичные срабатывания *ПИ*, не приводящие к разбросу *и инициированию других ПИ в таре*, браковочными признаками не являются.

8.4 Метод теплового воздействия на пиротехническое изделие

Сущность метода теплового воздействия на изделие заключается в нагревании ПИ со скоростью 1 °С/мин – 2 °С/мин до температуры 100 °С, термостатировании в течение 30 мин в изотермическом поле и установлении факта невоспламеняемости ПИ.

Испытаниям подвергают не менее двух ПИ.

8.4.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

8.4.1.1 Термостат с рабочей камерой вместимостью не менее 40 дм^3 с терморегулятором, позволяющим поддерживать постоянную температуру от 60 °С до 250 °С с погрешностью не более ±5 °С.

8.4.1.2 Термоэлектрический преобразователь, выполненный в виде термопары с максимальным диаметром рабочего спая не более 0,7 мм.

8.4.1.3 Потенциометр.

8.4.1.4 Проволока диаметром 1 – 2 мм из теплопроводного металла.

8.4.1.5 Секундомер с классом точности не ниже 3.

8.4.2 Порядок подготовки к испытаниям и их проведение

8.4.2.1 Размещают термоэлектрический преобразователь в центре термостата.

8.4.2.2 Подвешивают ПИ на проволоке вблизи центра термостата так, чтобы спай термопары был размещен на стенке в средней части ПИ.

8.4.2.3 Включают термостат и нагревают его со скоростью 1 °С/мин – 2 °С/мин до температуры 100 °С. При достижении заданной температуры изделие термостатируют в течение 30 мин.

8.4.2.4 Если в процессе испытаний зарегистрировано спонтанное повышение температуры как в процессе выхода на режим, так и в ходе термостатирования ПИ, термостат отключают. После завершения испытания и остывания термостата до комнатной температуры дверцу термостата открывают.

8.4.3 Обработка результатов испытаний

8.4.3.1 Пиротехническое изделие считают устойчивым к нагреву, если при нагреве или термостатировании не произошло его воспламенение.

8.4.3.2 Пиротехническое изделие считают неустойчивым к нагреву, если при нагреве или термостатировании произошло его воспламенение или произошел спонтанный рост температуры в процессе выхода на режим (сверх установленного темпа роста температуры) и в режиме термостатирования.

8.4.3.3 Все результаты испытаний регистрируют в рабочем журнале.

8.4.3.4 Невоспламенившиеся ПИ после осмотра передают для следующих испытаний в соответствии с программой испытаний.

9 Требования безопасности

9.1 Испытания, относящиеся к разряду пожаро- и взрывоопасных, следует выполнять в строгом соответствии с правилами, установленными для *отраслей промышленности, с учетом требований безопасности при воздействии статического электричества*.

9.2 К проведению испытаний могут быть допущены обученные и аттестованные специалисты, знающие устройство и правила безопасного обслуживания оборудования, применяемого при испытаниях, а также правила пользования первичными противопожарными средствами и прошедшие инструктаж по безопасному проведению испытаний.

9.3 При испытаниях запрещается:

9.3.1 Запускать ПИ с рук (кроме хлопушек).

9.3.2 Наклоняться над ПИ при запуске.

9.3.3 Находиться после поджига огнепроводного шнура (замедлителя) в опасной зоне.

9.3.4 Направлять или бросать испытуемое ПИ в сторону людей.

9.3.5 Носить подготовленные к испытаниям ПИ в карманах одежды.

9.3.6 Испытывать ПИ с видимыми механическими повреждениями.

9.3.7 Прикладывать к ПИ большие механические нагрузки.
9.3.8 Проводить испытания при сильном ветре.
9.3.9 Работать при отсутствии инструкций по охране труда.

10 Общие требования к разработке программ испытаний

10.1 Программу испытаний (далее – программа) разрабатывают после анализа *ТНПА и технических документов [технических описаний, инструкций по применению (эксплуатации)]* на ПИ.

10.2 Программа *разрабатывается в организации, проводящей испытания ПИ, и утверждается руководителем этой организации.*

10.3 Программа должна быть согласована с руководителем испытательного центра (лаборатории), *проводящего испытания, с целью подтверждения компетентности и технической возможности центра качественно и объективно проводить испытания, предусмотренные программой.*

10.4 Программа должна быть разработана в сроки, установленные *руководством организации, проводящей испытания ПИ* для принятия решения по заявке на проведение испытаний.

10.5 Программа должна состоять из пяти разделов:
– общие положения;
– порядок подготовки образцов к испытаниям;
– порядок проведения испытаний;
– методы испытаний;
– отчетность.

10.5.1 В разделе «Общие положения» указывают:
– *наименование ПИ;*
– *обозначение ТНПА (при наличии), в соответствии с которым изготавливается ПИ;*
– *наименование заявителя на проведение испытаний ПИ;*
– *наименование изготовителя ПИ (если заявитель им не является) и его юридический адрес;*
– *регистрационный номер заявки заявителя на проведение испытаний ПИ;*
– *цель проведения испытаний.*

10.5.2 В разделе «Порядок подготовки образцов к испытаниям» указывают порядок идентификации и отбора (в том числе и количество) образцов для испытаний, сроки и другие условия поставки образцов, предварительные операции, которые необходимо провести с образцами (фотографирование, визуальный контроль размеров, взвешивание и прочее).

10.5.3 В разделе «Порядок проведения испытаний» указывают последовательность *проведения* внешних воздействий *и испытаний*.

10.5.4 В разделе «Методы испытаний» должна быть *приведена* информация о режимах внешних воздействий и испытаний в виде ссылок на соответствующие разделы настоящего стандарта или непосредственно данные о режимах (если это предусмотрено указанными выше разделами), о применяемой аппаратуре или технических требованиях к средствам испытаний и измерений, а также о контролируемых параметрах.

10.5.5 В разделе «Отчетность» указывают требования *к оформлению результатов испытаний (форме, содержанию протокола испытаний) или ссылку на ТНПА, устанавливающий такие требования.*

10.6 Допускается объединять разделы программы или включать в нее другие разделы.

Приложение *А*
(обязательное)

Уровни зон опасности светового излучения

Таблица А.1

Параметр, единица физической величины	Уровень опасности *	
	Опасный	Особо опасный
Энергия излучения, Дж/м^2	$10^5 – 4 \cdot 10^5$	$> 4 \cdot 10^5$
* Уровни опасности для светового излучения приняты по данным, приведенным в [*3*].		

Приложение *Б*
(рекомендуемое)

Основные технические характеристики стендов для проведения механических испытаний пиротехнических изделий

Таблица Б.1

Наименование стенда	Тип стенда	Диапазон частот, Гц	Длительность удара, с	Максимальная амплитуда перемещения, мм	Максимальное ускорение, g	Грузоподъемность, Н
Вибрационный стенд	ЭГВ-10-100	0,05 – 100	–	100	30	10 000
	ЭГВ-20-200	1 – 200	–	75	30	20 000
	ВЭДС-1500	5 – 5 000	–	6	43	3 000
	ВЭДС-400	5 – 5 000	–	12,5	40	900
	ВГС-3М	1 – 200	–	100	30	10 000
	ВЭДС-200А	5 – 5 000	–	12,5	40	450
	УВЭ-100/5-3000	5 – 3 000	–	100	60	1 000
	УВЭ-10/5000	5 – 5 000	–	10	45	100
Стенд имитации транспортирования	СИТ	–	–	12	–	1 000
	СИТ М	–	–	12	–	3 000
Ударный стенд	СУ-1	–	0,001 – 0,030	–	150	500
	ЧУ-500/150	–	0,01 – 0,050	–	150	5 000
Ударный копер	К6-73-27	–	0,01 – 0,100	–	100	1 500
	К6-79-68	–	0,006 – 0,200	–	200	15 000

Приложение *В*
(рекомендуемое)

Аппаратура для измерения параметров вибрации

Таблица В.1

Тип аппаратуры	Тип измерительного преобразователя	Измеряемый параметр	Диапазон частот, Гц	Динамический диапазон ускорения	Погрешность
ВИ-6-6ТН	ДУ-5С индуктивный	Ускорение	0 – 200	39 – 850 м/с^2	±3 %
ІЛВ-67	Д10, Д11 пьезоэлектрический		3 – 20 000	30 – 130 дБ	±15 дБ
ВА-2	Д13, Д14 пьезоэлектрический		5 – 10 000	10^{-2} – 10^4 м/с^2	±15 %

Приложение *Г*
(рекомендуемое)

Аппаратура для измерения случайной вибрации и управления ею

Таблица Г.1

Тип аппаратуры	Диапазон частот, Гц	Динамический диапазон, дБ	Количество фильтров, шт.	Ширина полосы пропускания фильтров
СУВУ-ШСВ-1	5 – 2 000	50	120	12,5; 25 Гц
СУВУ-ШСВ-2	5 – 3 000	50	120	12,5; 25; 50 Гц
СУВУ-ШСВ-3	5 – 5 000	50	120	12,5; 25; 100 Гц
DVC-500	1 – 10 000	65	400	1/400 верхней частоты
СУАУ	25 – 20 000	50	30	1/3 октавы

Приложение *Д*
(рекомендуемое)

Аппаратура для измерения параметров удара

Таблица Д.1

Тип аппаратуры	Диапазон частот, Гц	Длительность импульса, мс	Пределы измерения	Погрешность измерения
Удар-4	2 – 20 000	0,04 – 100	1 – 20 000 м/с	±10 %
ПУ-20Ц	1 – 20 000	0,5 – 100	0 – 60 дБ	±10 %
ПУ-30ц	1 – 20 000	0,5 – 100	1 – 2 000 мВ	±5 %
SMART	0 – 5 000	0,2 – 5 000	0,001 – 100 мВ	±4 %
SM-311	2 – 15 000	0,1 – 20	0,32 – 20 000 м/с	±17 %
2607	2 – 20 000	0,02 – 20	50 дБ	±5 дБ
15U7Y-6	1 – 2 000	0,01 – 990	0,1 – 100 000 м/с	±6 %

Приложение *Е*
(рекомендуемое)

Аппаратура для регистрации параметров механических воздействий

Таблица Е.1

Наименование аппаратуры	Тип аппаратуры	Число каналов, ед.	Диапазон частот, Гц	Динамический диапазон, дБ	Скорость движения ленты, мм/с
Магнитограф	НО-62	7	0 – 20 000	–	4,76 – 39,1
	ЛС-1832	16	0 – 20 000	40	800
	7003	4	0 – 50 000	50	38,1 – 381
Светолучевой осциллограф	К12-22	12	0 – 1 000	–	3 – 1 000
	К20-22	20	0 – 2 000	–	1 – 2 500
	Н-115	12	0 – 5 000	–	0,5 – 5 000
	НО-30	12	0 – 5 000	–	1 – 5 000
	НО-43	12	0 – 5 000	–	1 – 5 000

Приложение *Ж*
(справочное)

Расчет времени испытаний синусоидальной вибрацией и объема испытаний на удар

Ж.1 Пример расчета времени испытаний синусоидальной вибрацией по таблицам 5 – 7 приведен с использованием данных таблицы 6.

Из таблицы 6 находят, что каждому километру пути соответствует сумма периодов колебаний N_v:

– 10 периодов колебаний с частотой от 2 до 10 Гц;

– 60 периодов колебаний с частотой от 10 до 20 Гц;

– 220 периодов колебаний с частотой от 20 до 40 Гц;

– 190 периодов колебаний с частотой от 40 до 60 Гц.

Рассчитывают среднеарифметические значения указанных выше частот по каждому диапазону и делят на каждое из них соответствующее данному диапазону частот число периодов колебаний *N*.

Суммируют полученные частные от деления, а затем умножают на имитируемую дальность транспортирования. Результат – искомое время испытаний, с.

Ж.2 Пример расчета объема испытаний на удар по таблицам 2, 4 приведен с использованием данных таблицы 4.

Из таблицы 4 следует, что на 1 км пути приходится по 0,003 ударов в трех диапазонах пикового ударного ускорения по оси *X*.

Принимают, что имитируемая дальность транспортирования – 10 000 км.

Тогда имитирующий транспортирование объем испытаний ударом, действующим в направлении оси *X* (на испытуемом изделии соответствует наиболее опасному направлению воздействия ударной нагрузки), составит суммарно по 30 ударов с пиковыми ударными ускорениями 6, 5 и 3 g.

Приложение К
(справочное)

Перечень технических отклонений с разъяснением причин их внесения

Таблица К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
Раздел 1	Раздел 1	Первый абзац. Заменить слова: «промышленного и бытового назначения» на «бытового, технического и специального назначения»
Пояснение – Приведено в соответствии с классификацией ПИ на бытовые, технические и специальные по СТБ 2112.		
Раздел 1	Раздел 1	Первый абзац. Исключить слова: «при обязательной сертификации указанных изделий». Второй, третий абзацы исключить: «Требованиями стандарта можно руководствоваться и при других видах испытаний как выпускаемой, так и разрабатываемой пиротехнической продукции. Применение при испытаниях любого из установленных стандартом методов должно быть предусмотрено программой сертификационных испытаний конкретного пиротехнического изделия»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает общие требования к испытаниям ПИ. Правила сертификации продукции регламентируются другими стандартами.		
Раздел 1	Раздел 1	Четвертый, пятый и шестой абзацы исключить: «Используемые при испытаниях по любому из методов, установленных стандартом, средства испытаний и измерений должны иметь документы (паспорт, аттестат, формуляр, руководство по эксплуатации) с отметкой о сроке годности. Указанные в стандарте средства испытаний и измерений могут быть заменены другими, имеющими аналогичные технические характеристики. При испытаниях по любому установленному стандартом методу следует вести рабочий журнал, в который должны быть внесены данные о пиротехническом изделии (наименование, шифр, индекс и пр.), дата испытаний, данные о применяемых средствах измерений (наименование, тип, диапазон измерений, срок годности и др.), об условиях испытаний (при необходимости), результаты измерений (если их можно получить в ходе испытаний) или сведения о носителях измерительной информации (количество носителей, количество испытанных пиротехнических изделий, куда переданы носители информации для дальнейшей обработки и пр.), фамилии испытателя (ей) и руководителя испытаний. На основании изложенных в стандарте общих методов должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке методики испытаний с указанием конкретной аппаратуры и конкретной последовательности действий при испытаниях»

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
Пояснение – Область применения стандарта определяет область назначения стандарта (требования к методам испытаний ПИ) и уточняет объект нормирования (ПИ бытового, технического и специального назначения), а не устанавливает требования к испытательному оборудованию и средствам измерений, применяемым при испытаниях. Согласно требованиям методов, изложенных в настоящем стандарте, конкретные условия проведения испытаний должны приводиться в программах испытаний или могут приводиться в ТНПА на ПИ.		
Раздел 2	Раздел 2	Исключить ссылку: «ГОСТ 334-73 Бумага масштабно-координатная. Технические условия»
Пояснение – Подпункт 6.1.1.6, в котором дана ссылка на ГОСТ 334-73, исключен в настоящем стандарте.		
Раздел 2	Раздел 2	Дополнить ссылкой: «ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия»
Пояснение – Ссылка на ГОСТ 1770 приведена в 6.13.1.9 настоящего стандарта.		
Раздел 2	Раздел 2	Дополнить ссылкой: «ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия»
Пояснение – Ссылка на ГОСТ 2405 приведена в 6.7.1.6 настоящего стандарта. Государственный стандарт уточняет, какие средства измерений должны применяться при проведении испытаний измерения давления в воздушных ударных волнах.		
Раздел 2	Раздел 2	Исключить ссылку: «ГОСТ 9486-79 Мосты переменного тока измерительные. Общие технические условия»
Пояснение – В тексте ГОСТ Р 51271 нет других ссылок на ГОСТ 9486.		
Раздел 2	Раздел 2	Дополнить ссылкой: «ГОСТ 12766.1-90 Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением. Технические условия»
Пояснение – Ссылка на ГОСТ 12766.1-90 приведена в 7.7.1.3 настоящего стандарта.		
Раздел 2	Раздел 2	Заменить ссылку: «ГОСТ Р 50431-92 (МЭК 584-1-77) Термопары. Часть 1. Номинальные статические характеристики преобразования» на «СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»
Пояснение – СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 идентичен ГОСТ Р 8.585-2001, который действует взамен ГОСТ Р 50431-92.		
Раздел 2	Раздел 2	Заменить ссылку: «ГОСТ Р 50342-92 (МЭК 584-2-82) Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия» на «ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия»
Пояснение – ГОСТ 6616-94 соответствует международному стандарту МЭК 584-2-82 в части допусков, содержит эквивалентные требования к преобразователям термоэлектрическим и может быть использован при применении настоящего стандарта.		
Раздел 2	Раздел 2	Заменить ссылку: «ГОСТ Р 51270-99 Изделия пиротехнические. Общие требования безопасности» на «СТБ 2112-2010 (ГОСТ Р 51270-99) *»
* Степень соответствия – MOD.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
Раздел 2	Раздел 2	Дополнить ссылкой: «ГОСТ 16588-91 (ИСО 4470-81) Пилопродукция и деревянные детали. Методы определения влажности»
Пояснение – Ссылка на ГОСТ 16588 приведена в 6.13.2.2 настоящего стандарта и служит для указания метода измерения влажности древесных реек.		
Раздел 2	Раздел 2	Исключить ссылку: «ГОСТ 17168-82 Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний»
Пояснение – Описанный 6.12 метод не предполагает использования дополнительных октавных фильтров.		
Раздел 3	Раздел 3	Заменить терминологическую статью: «Потребительская упаковка: Упаковка по ГОСТ 17527, предназначенная для передачи пиротехнического изделия потребителю» на «3.6 потребительская тара: По ГОСТ 17527»
Пояснение – ГОСТ 17527 содержит точное определение потребительской тары.		
Раздел 3	Раздел 3	Дополнить терминологической статьей – 3.13: «3.13 транспортная тара: По ГОСТ 17527»
Пояснение – Для разъяснения термина, используемого в 8.1, 8.3, 8.3.2.1 настоящего стандарта.		
Раздел 4. К подразделу 6.5	Раздел 4. К подразделу 6.5	Заменить обозначение с пояснением: «$L_{ф}$ – расстояние от второго фотоаппарата до пусковой установки, м» на «$L_{ф1}$, $L_{ф2}$ – расстояние от первой и второй видеокамер до пусковой установки соответственно, м». Исключить: «$h_{р.и}$ – размер на изображении от центра кадра до точки разрыва фейерверка, мм». Заменить обозначение с пояснением: «$L_{ср}$ – отклонение точки разрыва фейерверка от пусковой установки, м» на «$L_{ср1}$, $L_{ср2}$ – горизонтальные отклонения точки разрыва фейерверка от пусковой установки вдоль оптических осей первой и второй видеокамер соответственно, м». Дополнить обозначениями с пояснением: «$h_{ср1}$, $h_{ср2}$ – величины горизонтальных смещений точки разрыва на экране монитора для первой и второй видеокамер соответственно, мм». Исключить: «L_{v} – расстояние от второго видеорегистратора до проекции точки разрыва фейерверка на землю, м». Дополнить обозначениями с пояснениями: «H_{max} – максимальная высота подъема горящих ПЭ, м; H_{min} – минимальная высота догорания ПЭ, м; h_{max} – максимальная высота подъема горящих ПЭ на экране монитора, мм; h_{min} – минимальная высота подъема горящих ПЭ на экране монитора, мм; $R_{т.о}$ – горизонтальное отклонение от точки пуска, м»
Пояснение – Внесены в соответствии с дополнениями и изменениями подраздела 6.5.		
Раздел 4. К подразделу 6.12	Раздел 4. К подразделу 6.12	Исключить: «J_r – измеренное значение уровня звука, дБА; r – расстояние от микрофона до ПИ, м»
Пояснение – Текст подраздела 6.12 изменен в настоящем стандарте.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
5.2	5.2	Заменить слова: «При отсутствии в программе сертификационных испытаний указаний о количестве ПИ, подлежащих испытаниям, отбирают по 12 ПИ, но не менее двух потребительских упаковок» словами «Количество ПИ, отбираемых для испытаний, должно быть не менее указанного по каждому из методов испытаний, приведенных в настоящем стандарте»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет требования к количеству ПИ, отбираемых для проведения испытаний.		
6.1	6.1	Заменить слова: «фоторегистрации» на «видеорегистрации»; «пленке» на «экране монитора или телевизора». Дополнить словами: «и горящих элементов»; «и радиуса разлета горящих элементов»
Пояснение – Измененный метод предполагает регистрацию результатов при помощи видеоаппаратуры, а не фотоаппаратуры, что позволяет наблюдать пиротехническое изделие на протяжении всего времени горения и более точно анализировать ширину пламени и радиус разлета горящих элементов. Причины изменений и дополнений 6.1.1.5, 6.1.1.6, 6.1.2.2, 6.1.2.4 – 6.1.2.8 аналогичны.		
6.1	6.1	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
6.1.1.5	6.1.1.5	Заменить слова: «Набор фотопринадлежностей и фотоматериалов» на «Видеомагнитофон или любое другое устройство, способное воспроизводить видеоизображение, формат воспроизведения которого соответствует формату записи изображения видеокамерами по 6.1.1.1»
Пояснение – Метод предполагает регистрацию результатов при помощи видеоаппаратуры, а не фотоаппаратуры.		
6.1.1.6	6.1.1.6	Заменить слова: «Бумага масштабно-координатная по ГОСТ 334» на «Монитор или телевизор»
Пояснение – Метод предполагает вывод информации о результатах на экран монитора или телевизора, а не запись на бумажном носителе.		
6.1.2.2	6.1.2.2	Заменить слова: «фотоаппараты» на «видеокамеры»; «фотоаппаратов» на «видеокамер»
Пояснение – Метод предполагает регистрацию результатов при помощи видеоаппаратуры, а не фотоаппаратуры.		
6.1.2.3 – 6.1.2.7	6.1.2.3 – 6.1.2.7	Заменить текст: «6.1.2.3 Устанавливают на устройстве для закрепления ПИ (далее – устройство) рейку, располагая ее вертикально с допустимым отклонением не более 3°. 6.1.2.4 Фотографируют рейку каждым фотоаппаратом. 6.1.2.5 Закрепляют в устройстве ПИ так, чтобы пламя было направлено вверх. 6.1.2.6 Поджигают ПИ в соответствии с инструкцией по его применению (эксплуатации).

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.1.2.3 – 6.1.2.7	6.1.2.3 – 6.1.2.7	6.1.2.7 Экспонируют горящее ПИ в течение всего времени его работы» на «6.1.2.3 С помощью трансфокаторов видеокамер устанавливают масштаб записи изображений, при котором регистрируемое пламя будет полностью попадать в поле зрения каждой из видеокамер. 6.1.2.4 Регистрируют рейку каждой видеокамерой. 6.1.2.5 Закрепляют в устройстве ПИ так, чтобы пламя было направлено вверх. 6.1.2.6 Инициируют ПИ в соответствии с инструкцией по его применению (эксплуатации). 6.1.2.7 Регистрируют видеокамерами горящее изделие в течение всего времени его работы»
Пояснение – Метод предполагает регистрацию результатов при помощи видеоаппаратуры, а не фотоаппаратуры.		
6.1.3.1	6.1.3.1	Дополнить абзацем: «Воспроизводят видеозапись испытаний на экране монитора или телевизора с помощью видеомагнитофона»
Пояснение – При обработке результатов испытаний используют монитор или телевизор.		
6.1.3.3, 6.1.3.3.1, 6.1.3.3.2	6.1.3.3	Заменить текст: «6.1.3.3 Определяют ширину пламени или радиус разлета горящих элементов. 6.1.3.3.1 Если пламя является осесимметричной фигурой, то значения величин, указанных в 6.1.3.3, определяют по формуле (2). 6.1.3.3.2 При отсутствии симметрии пламени измеряют расстояние от центра устройства до дальней точки пламени (искры, элемента) на каждой пленке. На бумагу наносят точку О (центр) и проводят через нее две взаимно перпендикулярные оси, на каждой из которых откладывают в масштабе (произвольном) измеренные по пленкам расстояния. Через полученные точки проводят линии, параллельные осям. В образовавшемся прямоугольнике проводят диагональ. Измеряют длину диагонали и умножают ее на коэффициент, соответствующий выбранному масштабу построения. Полученное значение равно значению искомого радиуса» на «6.1.3.3 Определяют ширину пламени (искр) или радиус разлета горящих элементов. Если пламя является осесимметричной фигурой, то ширину пламени или радиус разлета горящих элементов определяют по формуле (2). При этом для обработки из всей видеозаписи используется кадр изображения с максимальным значением ширины пламени или радиуса разлета горящих элементов, а при испытаниях допускается использовать одну видеокамеру. При отсутствии симметрии пламени определение ширины пламени и разлета горящих элементов проводят по видеозаписям двух видеокамер. При этом шириной пламени и радиусом разлета горящих элементов считаются максимальные значения данных параметров по обеим видеокамерам»
Пояснение – Порядок обработки результатов испытаний изложен с учетом регистрации результатов при помощи видеоаппаратуры, а не фотоаппаратуры.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.2	6.2	Второй абзац. Исключить слова: «с помощью пакета программ для обработки изображений»
Пояснение – Метод предусматривает использование инфракрасных камер различных типов, в которых градуировка осуществляется не только при помощи программного обеспечения для обработки изображений.		
6.2	6.2	Четвертый абзац. Заменить слова: «верхней и нижней границ диапазона определяемых яркостных температур, режима измерения и составляет от ±10 % (для верхней границы диапазона температур) до ±35 % (для нижней границы) (приложение А)» на «технических характеристик инфракрасной камеры»
Пояснение – Метод предусматривает использование инфракрасных камер различных типов. Относительная погрешность в ГОСТ Р 51271 (приложение А) указана только для пировидиконной инфракрасной камеры типа Video Term 92.		
6.2	6.2	Пятый абзац. Заменить значение: «40 мс» на «от 0,04 до 0,8 с»
Пояснение – Метод устанавливает диапазон временного разрешения для возможности использования инфракрасных камер различных типов.		
6.2	6.2	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
6.2.1.1	6.2.1.1	Заменить слова: «Пировидиконная инфракрасная камера типа Video Term 92 с германиевым объективом (далее – инфракрасная камера). Характеристики инфракрасной камеры» на «Инфракрасная камера любого типа, удовлетворяющая следующим требованиям». Исключить слова: «видеовыход 1 В/75 Ом». Дополнить словами: «от 240 до», «от 1,25 до», «не менее»
Пояснение – Метод предусматривает использование инфракрасных камер различных типов с различными техническими характеристиками.		
6.2.1.2	6.2.1.2	Заменить слова: «Оптические фильтры, ширина полосы пропускания и средняя длина волны которых расположены в «окнах» пропускания атмосферы соответственно от 3 до 5 мкм и от 8 до 14 мкм» на «Штатив для крепления инфракрасной камеры любого типа»
Пояснение – Метод предусматривает использование инфракрасных камер различных типов, в том числе без оптических фильтров. Штатив был предусмотрен в ГОСТ Р 51271 (пункт 6.2.1.7).		
6.2.1.3	6.2.1.3	Заменить слова: «Видеорегистратор типа VO-7630 с контрольным монитором (далее – монитор), обеспечивающий видеовыход (1 + 0,2) В/75 Ом и отношение сигнал/шум более 46 дБ» на «Рулетка по – ГОСТ 7502 длиной не менее 1 м».
Пояснение – Метод предусматривает использование инфракрасных камер различных типов, в том числе без видеорегистратора. Рулетка была предусмотрена в ГОСТ Р 51271 (пункт 6.2.1.9).		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.2.1.4	6.2.1.4	Исключить слова: «(ПЭВМ) типа IBC PC», «и операционной системой типа MS-DOS версии не ниже 5.0»
Пояснение – Для обработки результатов испытаний при помощи персональных ЭВМ могут использоваться ЭВМ различных производителей и различное программное обеспечение.		
6.2.1.5	6.2.1.5	Заменить слова: «Пакеты программного обеспечения PITMIN и WORKIMA» на «Программное обеспечение»
Пояснение – Для обработки результатов испытаний при помощи персональных ЭВМ или других электронных устройств может использоваться различное программное обеспечение.		
6.2.1.6	6.2.1.6	Заменить слова: «Интерфейсный блок PITER-500 для передачи изображений от видеорегистратора в ПЭВМ. Рабочая частота 10 Мгц, объем видеопамяти 512 кбайт, разрядность аналогового цифрового преобразователя (АЦП) 8 бит» на «При необходимости могут быть использованы следующие вспомогательные устройства: – оптические фильтры, ширина полосы пропускания и средняя длина волны которых расположены в «окнах» пропускания атмосферы соответственно от 3 до 5 мкм и от 8 до 14 мкм; – видеорегистратор с монитором, обеспечивающий отношение сигнал/шум более 46 дБ».
Пояснение – Метод предусматривает использование инфракрасных камер различных типов, в том числе с видеорегистраторами без промежуточных устройств типа интерфейсных блоков.		
6.2.1.7	–	Исключить: «6.2.1.7 Штатив для крепления инфракрасной камеры любого типа»
Пояснение – Штатив указан в 6.2.1.2 настоящего стандарта.		
6.2.1.8	–	Исключить: «6.2.1.8 Сеть (генератор) переменного тока напряжением (220 + 22) В, частотой (50 + 1) Гц, мощностью не менее 300 В·А»
Пояснение – Необходимость сети (генератора) переменного тока зависит от условий проведения испытания и применяемого оборудования. Некоторые средства измерений и ЭВМ имеют встроенные аккумуляторные батареи. Стандарт предусматривает использование различного оборудования и вспомогательных устройств.		
6.2.2.2	6.2.2.2	Исключить слова: «к сети (генератору) переменного тока с помощью кабелей питания»
Пояснение – Некоторые приборы имеют встроенные аккумуляторные батареи. Стандарт предусматривает использование различного оборудования и вспомогательных устройств.		
6.2.2.3	6.2.2.3	Заменить слова: «и видеорегистратор в соответствии с требованиями руководств по их эксплуатации. Соединяют выход указанной камеры со входом видеорегистратора коксиальным кабелем параллельно с монитором» на «Соединяют инфракрасную камеру с персональной ЭВМ или видеорегистратором в соответствии с требованиями руководств по эксплуатации»
Пояснение – Метод предусматривает использование инфракрасных камер различных типов, в том числе без видеорегистратора.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.2.2.5	6.2.2.5	Дополнить словами: «или на экране персональной ЭВМ»
Пояснение – В отдельных типах инфракрасных камер изображение выводится на экраны портативных компьютеров. Метод предусматривает использование инфракрасных камер различных типов.		
6.2.2.8	6.2.2.8	Дополнить словами: «инфракрасную камеру и (или)»
Пояснение – Отдельные типы инфракрасных камер позволяют производить запись результатов измерений. Метод предусматривает использование инфракрасных камер различных типов.		
6.2.3.1	6.2.3.1	Заменить слова: «Соединяют кабелями выход видеорегистратора со входом интерфейсного блока сопряжения с ПЭВМ, а выход интерфейсного блока – со входом монитора. К параллельному интерфейсу ПЭВМ подсоединяют графическое печатающее устройство» на «Подключают используемые приборы в соответствии с руководством по эксплуатации»
Пояснение – Метод предусматривает использование инфракрасных камер и вспомогательных устройств различных типов, подключение которых осуществляется в соответствии с эксплуатационными документами.		
6.2.3.2	6.2.3.2	Дополнить словами: «персональную ЭВМ, монитор, печатающее устройство, при необходимости»
Пояснение – Метод предусматривает использование инфракрасных камер различных типов, в том числе без видеорегистратора.		
6.2.3.3	6.2.3.3	Заменить слова: «на выполнение командный файл PITMIN.BAT для инициирования» на «программное обеспечение для»
Пояснение – Метод предусматривает использование различного программного обеспечения.		
6.2.3.5	6.2.3.5	Исключить слова: «Вводят в оперативную память ПЭВМ». Заменить слова: «в память ПЭВМ» на «на носители информации персональной ЭВМ». Исключить слова: «с помощью программного пакета PITMIN»
Пояснение – Метод предусматривает использование различных ЭВМ и программного обеспечения, позволяющих оперировать данными, полученными с инфракрасной камеры.		
6.2.3.7	6.2.3.7	Исключить слова: «Обрабатывают каждый файл данных программным пакетом WORKIMA для представления изображения на экране дисплея ПЭВМ»; «полученный на основании градуировки камеры (приложение Б)»
Пояснение – Метод предусматривает использование различных инфракрасных камер и программного обеспечения. Графики, приведенные в ГОСТ Р 51271 (приложение Б), применяются только при градуировке инфракрасных камер типа Video Term 92.		
6.2.3.8	6.2.3.8	Дополнить абзацем: «За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (размер пламени и температура поверхности ПИ), полученные при измерениях»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие из полученных значений при измерениях принимают за результат испытаний.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.3	6.3	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
6.3.1.2	6.3.1.2	Заменить: «ГОСТ Р 50342» на «ГОСТ 6616»
Пояснение – ГОСТ 6616-94 соответствует международному стандарту МЭК 584-2-82 в части допусков, содержит эквивалентные требования к преобразователям термоэлектрическим и может быть использован при применении настоящего стандарта.		
6.3.1.3	6.3.1.3	Заменить: «ГОСТ Р 50431» на «СТБ ГОСТ Р 8.585»
Пояснение – СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 идентичен ГОСТ Р 8.585-2001, который действует взамен ГОСТ Р 50431-92.		
6.3.4.7	6.3.4.7	Дополнить абзацем: «За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (размер пламени и температура поверхности ПИ), полученные при измерениях»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие из полученных значений при измерениях принимают за результат испытаний.		
6.4	6.4	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее двух ПИ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
6.4.1.3.3	6.4.1.3	Дополнить последний абзац словами: «Для определения разности (отсутствия разности) уровней расположения пунктов оптических измерителей и пусковой установки используют формулу (3)»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет необходимость проведения расчета разности (отсутствия разности) уровней пунктов оптических измерителей и пусковой установки.		
6.4.4.4	6.4.4.4	Дополнить абзацем: «За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (радиус опасной зоны, высота подъема, высота разрыва, высота догорания, угол отклонения от направления стрельбы, радиус разлета ПИ или его светящихся ПЭ), полученные при измерениях»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие из полученных значений при измерениях принимают за результат испытаний.		
6.5	6.5	Второй абзац. Заменить слова: «фотографированием или записью на видеопленку» на «видеорегистрацией»
Пояснение – Измененный метод предполагает фиксацию результатов при помощи видеоаппаратуры, а не фотоаппаратуры, что позволяет наблюдать пиротехническое изделие на протяжении всего времени полета и более точно анализировать его траекторию. Видеорегистрация может осуществляться на видеопленке или на носителе информации в цифровом формате.		
6.5	6.5	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее двух ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых изделий по данному методу.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.5.1.1	6.5.1.1	Заменить слова: «Фотоаппарат (если при работе ПИ образуется одна траектория, например при испытаниях ракет) или видеокамера (далее – видеорегистратор) – 2 шт. Один из видеорегистраторов должен иметь объектив с фокусным расстоянием не более 28 мм для испытаний по варианту 1» на «Видеокамера – 2 шт.»
Пояснение – В измененном методе используются только видеокамеры и один вариант испытаний.		
6.5.1.3	–	Исключить слова: «Устройство любого типа для временной синхронизации работы видеокамер»
Пояснение – Современные видеокамеры имеют функцию таймера, что позволяет синхронизировать изображения, полученные с двух видеокамер при обработке полученного видеоизображения.		
6.5.1.4	6.5.1.3	Заменить слова: «10 м» на «20 – 50 см»
Пояснение – Измененный метод позволяет использовать вехи меньшей длины.		
6.5.1.6	6.5.1.5	Заменить слова: «Размер одной стороны *a* площадки должен быть не менее трех радиусов опасной зоны, а второй стороны *b* достаточным для съемки всей траектории полета фейерверка от пусковой установки до точки срабатывания и разлета ПЭ» на «Размер каждой из сторон площадки должен быть не менее трех радиусов опасной зоны. К площадке в двух взаимно перпендикулярных направлениях должны примыкать коридоры, ширина и длина которых должны быть достаточными для видеосъемки всей траектории полета фейерверка от пусковой установки до точки срабатывания и разлета ПЭ»
Пояснение – Для эффективной видеорегистрации траектории полета ПИ или его ПЭ, осуществляемой двумя видеокамерами, необходимо использовать испытательную площадку с равными сторонами. Коридоры оборудуются для исключения из поля съемки объектов, могущих являться помехами.		
6.5.1.9	–	Исключить: «6.5.1.9 Бумага масштабно-координатная по ГОСТ 334 (далее – миллиметровая бумага)»
Пояснение – Вместо бумаги масштабно-координатной по ГОСТ 334 при обработке результатов используются экраны мониторов видеокамер или экран телевизора.		
6.5.2	6.5.2	Исключить слова: «(вариант 1) высотных изделий»
Пояснение – Измененный метод предусматривает один вариант испытаний.		
6.5.2.2	6.5.2.2	Заменить слова: «Фотографируют веху обоими видеорегистраторами» на «Проводят видеозапись изображения вехи обеими видеокамерами»; «видеорегистратора» на «видеокамеры»; «50 % размера» на «30 % от высоты»; «видеорегистраторов» на «видеокамер»
Пояснение – В измененном методе используются видеокамеры. Стандарт устанавливает меньшую площадь изображения вехи для более точного определения траектории полета ПИ.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.5.2.3	6.5.2.3	Заменить: «6.5.2.3 Располагают средства испытаний и вспомогательные устройства на испытательной площадке. Пусковую установку устанавливают на расстоянии не менее полутора радиусов опасной зоны от середины стороны *а*. На расстоянии 1 – 2 м от пусковой установки размещают устройство для крепления первого видеорегистратора с фокусным расстоянием объектива 28 мм и направляют объектив видеорегистратора вверх» на «6.5.2.3 Размещают пусковую установку в центре испытательной площадки»
Пояснение – Пусковая установка располагается с учетом дальнейшего расположения видеокамер.		
6.5.2.5	6.5.2.5	Заменить: «6.5.2.5 Второй видеорегистратор располагают на противоположной стороне испытательной площадки и направляют на пусковую установку. Видеорегистраторы и пусковая установка должны быть расположены на одной линии, а длинная сторона кадра первого видеорегистратора должна быть перпендикулярна к этой линии» на «6.5.2.5 Устанавливают видеокамеры в двух взаимно перпендикулярных направлениях так, чтобы обеими видеокамерами можно было фиксировать всю траекторию, а точка пуска отображалась в середине нижней части экрана видоискателя каждой видеокамеры»
Пояснение – Видеокамеры располагаются с учетом их технических возможностей (возможностей видеорегистрации объекта с ограниченным движением), отличающихся от возможностей фотоаппарата или других типов видеорегистраторов.		
6.5.2.6	6.5.2.6	Заменить слова: «второго видеорегистратора» на «каждой видеокамеры»
Пояснение – При обработке результатов испытаний должны учитываться расстояния от обеих видеокамер до пусковой установки.		
6.5.3	–	Исключить: «6.5.3 Порядок подготовки к проведению испытаний (вариант 2) 6.5.3.1 Выполняют требования 6.5.2.1 и 6.5.2.2. 6.5.3.2 Размещают пусковую установку в центре испытательной площадки. 6.5.3.3 Устанавливают видеорегистраторы в двух взаимно перпендикулярных направлениях так, чтобы обоими видеорегистраторами можно было фиксировать всю траекторию. 6.5.3.4 Измеряют расстояние от каждого видеорегистратора до пусковой установки и результаты регистрируют в рабочем журнале»
Пояснение – Измененный метод предусматривает один вариант испытаний.		
6.5.4.2	6.5.3.2	Заменить слова: «Устанавливают на фотоаппаратах длительную выдержку «В» и открывают затворы фотоаппарата или включают видеокамеры, используя при этом устройство синхронизации работы видеокамер» на «Включают видеокамеры»
Пояснение – В измененном методе используются только видеокамеры.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.5.4.4	6.5.3.4	Заменить слова: «Закрывают затворы фотоаппаратов непосредственно после догорания ПЭ или выключают видеокамеры» на «Выключают видеокамеры непосредственно после догорания ПЭ»
Пояснение – В измененном методе используются только видеокамеры. Съемка должна производиться до момента догорания ПЭ.		
6.5.5.1 – 6.5.5.9	6.5.4.1 – 6.5.4.9	Заменить текст пунктов: «6.5.5.1 Проявляют фотопленки, предварительно отметив их произвольным знаком принадлежности к первому или второму фотоаппарату. Аналогично помечают кассеты видеокамер. 6.5.5.2 Измеряют размер изображения вехи и вычисляют масштабный коэффициент для каждого видеорегистратора $$K_{с} = \frac{H_{с}}{h_{с}}. \quad (13)$$ 6.5.5.3 Определяют приблизительную высоту разрыва фейерверка по формуле $$H_{ф} = K_{с1} \cdot \frac{L_{ф}}{l_{с1}} \cdot h_{и}. \quad (14)$$ 6.5.5.4 По пленке с первого видеорегистратора определяют отклонение точки разрыва фейерверка от пусковой установки (от центра кадра) и вычисляют по формуле $$L_{ср} = K_{с2} \cdot \frac{H_{ф}}{l_{с2}} \cdot h_{р.и}. \quad (15)$$ 6.5.5.5 На миллиметровой бумаге в любом масштабе с таким расчетом, чтобы изображение на бумаге заняло не менее 300 мм, отмечают взаимное расположение на испытательной площадке второго видеорегистратора, пусковой установки и проекции точки разрыва фейерверка на землю. 6.5.5.6 Измеряют по миллиметровой бумаге расстояние от второго видеорегистратора до точки разрыва фейерверка и вычисляют с учетом выбранного масштаба расстояние от второго видеорегистратора до проекции точки разрыва на землю $L_{у}$. 6.5.5.7 Определяют уточненную высоту $H_{у}$ разрыва фейерверка по формуле $$H_{у} = K_{с1} \cdot \frac{L_{у}}{l_{с1}} \cdot h_{и}. \quad (16)$$ 6.5.5.8 Определяют уточненное отклонение точки разрыва фейерверка до пусковой установки по формуле (15), подставляя $H_{у}$ вместо $H_{ф}$. 6.5.5.9 Определяют радиус разлета горящих ПЭ по формуле $R_{г э} = K_{с} \cdot \frac{L_{у}}{l_{с1}} \cdot h_{г}$ » на текст, приведенный в настоящем стандарте
Пояснение – Обработка результатов испытаний по измененному методу изложена с учетом использования результатов видеорегистрации двух видеокамер.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.5.6, 6.5.7	–	Исключить: «6.5.6 Правила обработки результатов испытаний (вариант 2) 6.5.6.1 Выполняют требования 6.5.5.1, 6.5.5.2. 6.5.6.2 По пленкам с обоих видеорегистраторов определяют отклонение точки разрыва фейерверка от пусковой установки и вычисляют по формуле (15). 6.5.6.3 На миллиметровой бумаге размером не менее 300 × × 300 мм в произвольной системе координат отмечают координаты взаимного расположения на земле видеорегистраторов, пусковой установки и проекции на землю точки разрыва фейерверка. Масштаб должен быть возможно большим. 6.5.6.4 Через проекции точек отклонения разрыва фейерверков проводят линии, параллельные осям, до пересечения указанных линий. Точку пересечения обозначают буквой *А*. 6.5.6.5 Измеряют по миллиметровой бумаге расстояние от пусковой установки до точки *А* и вычисляют с учетом масштаба отклонение точки разрыва фейерверка от пусковой установки. 6.5.6.6 Измеряют по миллиметровой бумаге расстояние от первого видеорегистратора до точки *А* и вычисляют с учетом выбранного масштаба расстояние от видеорегистратора до проекции точки разрыва фейерверка на землю $L_{\text{у}}$. 6.5.6.7 Определяют высоту разрыва фейерверка по формуле $$H_{\text{ф}} = K_{\text{с}} \cdot \frac{L_{\text{ф}}}{l_{\text{с1}}} \cdot h_{\text{г}} \quad (18)$$ 6.5.6.8 Определяют радиус разлета горящих ПЭ по формуле $$R_{\text{г.э}} = K_{\text{с}} \cdot \frac{L_{\text{ф}}}{l_{\text{с}}} \cdot h_{\text{г}} \quad (19)$$ 6.5.7 На видеопленках обрабатывают последовательно изображение всех траекторий»
Пояснение – Измененный метод предусматривает один вариант испытаний, описывающий порядок обработки изображений траекторий.		
6.6	6.6	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
6.7	6.7	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытываемых изделий по данному методу.		
6.7.1.4	6.7.1.4	Дополнить после слов «в диапазоне частот, не меньшем диапазона частот ПИП» словами: «или цифровой форме с дискретностью не более 0,25 периода частотного диапазона ПИП»
Пояснение – Альтернативный способ регистрации позволяет использовать в качестве средств регистрации современную цифровую технику.		

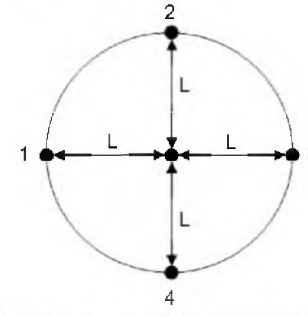
Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.7.1.6	6.7.1.6	Дополнить словами: «по ГОСТ 8291 и манометры по ГОСТ 2405 класса точности не более 0,6 с верхним пределом измерения от 0,6 до 60 МПа»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие средства измерений должны применяться при регистрации измеряемых параметров давления.		
–	6.7.1.9, 6.7.1.10	Дополнить пункт 6.7.1 подпунктами: «6.7.1.9 Электровоспламенитель (мостиковый воспламенитель или пиропатрон) типа ЭВ-Ж или аналогичного типа, позволяющий воспламенять фитиль (стопин), связанный с пороховым зарядом ПИ. 6.7.1.10 Источник питания любого типа, обеспечивающий безотказное срабатывание применяемого для дистанционного инициирования ПИ электровоспламенителя»
Пояснение – Электровоспламенители и источник питания применяются по 6.7.3.3.		
6.7.4.3	6.7.4.3	Ссылка на «ГОСТ Р 51270» заменена на «СТБ 2112 *»
* Степень соответствия – MOD		
6.7.5	6.7.5	Дополнить абзацем: «За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (максимальное давление на фронте воздушной ударной волны и радиус опасной зоны ПИ), полученные при измерениях»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие из полученных значений при измерениях принимают за результат испытаний.		
6.8	6.8	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых изделий по данному методу.		
6.8.4.2	6.8.4.2	Дополнить абзацем: «За результат испытаний принимают максимальное расстояние до экрана, на котором отсутствуют пробоины, полученные при проведении испытаний»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие из полученных значений при измерениях принимают за результат испытаний.		
6.9	6.9	Исключить после слов «Метод заключается в» слово «органолептической»
Пояснение – Определение «органолептический» неприемлемо для метода, использующего измерения.		
6.9	6.9	Дополнить абзацем: Предложением «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых изделий по данному методу.		
6.9.1	6.9.1.3	Дополнить пунктом: «6.9.1.3 Пусковая установка, позволяющая произвести запуск ПИ»
Пояснение – Пусковая установка используется по 6.9.2.5, 6.9.3.1 и т. д.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.9.2.4	6.9.2.4	Заменить: «6.9.2.4 Готовят мерное поле радиусом не менее радиуса безопасной зоны для испытуемого ПИ» на «6.9.2.4 Подготавливают измерительное поле (испытательную площадку) радиусом: для ПИ I класса – на расстоянии 5 м, для ПИ II класса – 20 м, для ПИ III и IV классов – 50 м, для ПИ V класса – на расстоянии опасной зоны, указанной в ТНПА на ПИ. Отмечают границу полученных зон временным ограждением в виде мобильной секции или натянутой между стойками (вешками) лентой, очищают площадку от посторонних предметов и мусора»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет размеры мерного поля и устанавливает требования к его разметке (ограждению).		
6.10	6.10	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытываемых по данному методу изделий.		
6.10.4.3	6.10.4.3	Дополнить абзацем: «За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (скорость полета и энергия движения ПИ), полученные при измерениях»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие из полученных значений при измерениях принимают за результат испытаний.		
6.11	6.11	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
6.11.3.2	6.11.3.2	Дополнить абзацем: «За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (сила света, время действия ПИ, радиус опасной зоны), полученные при измерениях»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие из полученных значений при измерениях принимают за результат испытаний.		
6.12	6.12	Заменить слова: «давления звуковых волн шумомерами» на «шумомерами максимального уровня звука в течение времени действия ПИ»
Пояснение – Основное средство измерения при проведении испытаний – шумомер. В соответствии с ГОСТ 17187 шумомеры применяются для измерения уровня звука.		
6.12	6.12	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых изделий по данному методу.		
6.12.1.1	6.12.1.1	Исключить слова: «с октавными (1/3-октавными) электрическими фильтрами по ГОСТ 17168»
Пояснение – Описанный в настоящем стандарте метод измерения акустического излучения не предполагает использования октавных фильтров.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.12.1.4	6.12.1.4	Заменить слова: «Аппаратура, используемая для измерений, должна иметь свидетельства о государственной поверке» словами: «Акустический калибратор»
Пояснение – Акустический калибратор используется для калибровки шумомера до и после проведения измерений.		
6.12.2.3	6.12.2.3	Дополнить после слов «Устанавливают микрофоны» словами: «в фиксированных точках»
Пояснение – Требования к точкам установки микрофонов дополнены четвертым абзацем в 6.12.2.3. Значения высоты установки микрофонов даны с учетом проведения испытаний на открытой площадке, где грунт может иметь неровности. Испытания проводят на открытых площадках.		
6.12.2.3.1	6.12.2.3	Заменить значение высоты установки микрофонов «1,5 м» на «(1,550 ± 0,075) м». Исключить после слов: «от уровня» слова: «пола или»
Пояснение – Значения высоты установки микрофонов даны с учетом проведения испытаний на открытой площадке, где грунт может иметь неровности. Испытания проводят на открытых площадках.		
6.12.2.3.2	6.12.2.3	Заменить слова: «В помещении микрофон должен быть расположен на расстоянии не менее чем 1 м от стен или других отражающих поверхностей» на «Минимальное расстояние от микрофона до отражающих поверхностей должно быть не менее 1 м»
Пояснение – Широкая номенклатура ПИ не предполагает их применения в помещениях, испытания проводят на открытых площадках.		
6.12.2.3.3	6.12.2.3	Дополнить после слов «не иметь неровностей» словами: «по высоте». Дополнить абзацем: «Первоначальное расстояние *L* от микрофона до испытуемого ПИ принимается равным 0,25 м, а при продолжении испытаний 2,5 м и 5 м в соответствии с классификацией ПИ по СТБ 2112. Для каждого из указанных расстояний должны использоваться не менее четырех микрофонов. Схема установки микрофонов представлена на рисунке 4:  1, 2, 3, 4 – точки установки микрофонов; *L* – расстояние от ПИ до микрофона **Рисунок 4 – Схема установки микрофонов»**
Пояснение – Государственный стандарт определяет точные требования к расстояниям установки микрофонов от испытываемого ПИ в соответствии с требованиями к акустическим излучениям по СТБ 2112, пункты 5.2.1 – 5.2.3.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.12.2.4.1	–	Исключить: «6.12.2.4.1 Проверяют положение нулевой точки на шкале шумомера и при необходимости корректируют положение стрелки индикатора»
Пояснение – Корректировка нулевой точки относится к процедуре подготовки шумомера к работе, которая описана в 6.12.2.4.		
6.12.2.4.2	6.12.2.4, второй абзац	Заменить слова: «Проводят калибровку шумомера» на «Акустическую калибровку шумомера следует проводить до и после проведения измерений. Результаты калибровки не должны расходиться более чем на 0,3 дБ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требования к порядку калибровки шумомера.		
6.12.4.2	6.12.4.2	Заменить: «6.12.4.2 При необходимости проводят пересчет уровня звука на произвольное расстояние R (J_R) по формуле $$J_R = J_r - 20\lg\frac{R}{r}. \quad (39)$$» на «6.12.4.2 Если по результатам измерений полученное значение уровня звука превышает 125 дБАI для установленного расстояния, микрофоны последовательно перемещают на расстояния, указанные в 6.12.2.3, продолжают испытания по 6.12.3.1 – 6.12.3.3»
Пояснение – Пересчет уровня звука на произвольное расстояние не требуется в связи с изменением условий испытаний по 6.12.2.3, устанавливающим фиксированное расстояние для измерений. Требование к дальнейшим действиям в зависимости от результата испытаний, в том числе по дополнительному 6.12.4.3, необходимо для установления условий, при которых испытания могут быть прекращены при получении требуемых результатов.		
–	6.12.4.3	Пункт 6.12.4 дополнить подпунктом: «6.12.4.3 Если по результатам измерений полученное значение уровня звука не превышает 125 дБАI для установленного расстояния, испытания прекращают»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к прекращению испытаний при получении положительных результатов.		
6.13	6.13	Первый абзац. Заменить слова: «предназначенных для применения в помещениях или в руках и не имеющих опасных факторов, кроме пламени и разлетающихся искр» на «и воспламеняющую способность ПИ». Второй абзац. Дополнить словами: «индустриального масла, древесных реек, аналогичного ПИ»
Пояснение – Измененный метод позволяет дополнительно определять воспламеняющую способность ПИ.		
6.13	6.13	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее шести ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требования к минимальному количеству испытуемых изделий по данному методу.		
6.13.1.5	6.13.1.5	Дополнить словами: «влажность не более 20 %»
Пояснение – При подготовке к проведению испытания вата высушивается в сушильном шкафу, стандарт определяет влажность, до которой производится сушка.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.13.1.6	6.13.1.6	Дополнить словами: «с диапазоном рабочих температур 50 °С – 100 °С, стабильность температуры в установившемся режиме ±2,0 °С, неравномерность температуры по объему рабочего пространства ±10,0 °С»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает метрологические характеристики шкафа сушильного.		
–	6.13.1.7 – 6.13.1.12	Пункт 6.13.1 дополнить подпунктами: «6.13.1.7 Видеокамера. 6.13.1.8 Весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более ±0,01 г. 6.13.1.9 Цилиндр мерный 2-10-2 – по ГОСТ 1770 или любой другой мерный цилиндр вместимостью 10 мл и погрешностью не более ±0,2 мл. 6.13.1.10 Влагомер для древесины. 6.13.1.11 Масло индустриальное – по ГОСТ 20799. 6.13.1.12 Древесные рейки хвойных пород размером 0,01 × 0,01 × 0,1 м, влажность не более 6,4 %»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требования к оборудованию и расходным материалам, используемым при определении воспламеняющей способности ПИ.		
6.13.2.1	6.13.2.1	Дополнить абзацами (после первого): «Индустриальное масло объемом 1 см³ заливают в кюветы. Древесные рейки составляют на кюветах в штабеля «колодцем» размером 0,1 × 0,1 × 0,1 м». Заменить второй абзац: «Количество кювет на одно испытание и их расстояние до ПИ при проведении испытаний должны быть указаны в программе сертификационных испытаний» на «Количество кювет на одно испытание должно быть не менее трех. Количество кювет и их расстояние до ПИ при проведении испытаний должны быть указаны в ТНПА на ПИ и (или) программе испытаний»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает точное число кювет, используемых при проведении испытания.		
6.13.2.2	6.13.2.2	Дополнить значением: «±2,0». Дополнить словами: «Древесные рейки на кюветах по 6.13.2.1 выдерживают в сушильном шкафу при температуре (65 ± 2,0) °С в течение 60 мин. После сушки измеряют влажность ваты по ГОСТ 5679 и древесных реек по ГОСТ 16588»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает погрешность температуры сушки ваты, устанавливает требования к сушке древесных реек и требования к измерению влажности ваты и реек.		
6.13.2.4	6.13.2.4	Дополнить словами: «Измеряют расстояние от центра ПИ до центра кювет»
Пояснение – Стандарт устанавливает требование к измерению расстояния от центра ПИ до центра кювет для определения соответствия радиусу опасной зоны ПИ по 6.13.3.2.		
–	6.13.2.5	Пункт 6.13.2 дополнить подпунктом: «6.13.2.5 Устанавливают видеокамеру за пределами радиуса опасной зоны ПИ, указанной в ТНПА на ПИ и подготавливают ее к работе»

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
Пояснение – Стандарт устанавливает требование к размещению видеокамеры за пределами предполагаемого радиуса опасной зоны ПИ.		
6.13.3.2	6.13.3.2	Дополнить абзацем (перед первым): «Для определения радиуса опасной зоны ПИ кюветы с ватой размещают на расстоянии, соответствующем предполагаемому классу опасности испытуемого ПИ по СТБ 2112: для ПИ I класса – на расстоянии 0,5 м, для ПИ II класса – 5 м, для ПИ III и IV классов – 20 м, для ПИ V класса – на расстоянии опасной зоны, указанной в ТНПА на ПИ и в программе испытаний»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к расположению кювет относительно ПИ для дальнейшего установления радиуса опасной зоны ПИ.		
6.13.3.4	6.13.3.4	Заменить: «6.13.3.4 Измеряют расстояние от центра ПИ до центра кювет, в которых наблюдается загорание (тление) ваты» на «6.13.3.4 Если вата не воспламенилась (не тлела) при испытаниях, ПИ относят к соответствующему классу опасности»
Пояснение – Измерение расстояния от ПИ кювет осуществляется по 6.13.3.4 настоящего стандарта при подготовке к проведению испытания. Действия в случае воспламенения материалов в кюветах при проведении испытаний описаны в 6.13.3.5 настоящего стандарта. Стандарт устанавливает действия при отсутствии воспламенения материалов в кюветах при проведении испытания.		
6.13.3.5	6.13.3.5	Заменить: «6.13.3.5 После завершения испытания очищают установку от шлака, удаляют инородные материалы из кювет. Допускается повторное использование кювет, в которых не произошло загорание ваты» на «6.13.3.5 Если хотя бы в одной кювете наблюдалось загорание (тление) ваты, то узел крепления очищают от шлака и в него устанавливают новое ПИ. В кюветах, в которых произошло возгорание, заменяют вату. Допускается повторное использование кювет, в которых не произошло загорание ваты при условии удаления из ваты инородных материалов. Кюветы отдаляют от ПИ на расстояние, соответствующее более опасному классу ПИ. Испытания проводят повторно по 6.13.3.2 – 6.13.3.4 до воспламенения (тления) ваты»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает действия при воспламенении материалов в кюветах при проведении испытания и порядок дальнейшего проведения испытания для определения точного радиуса опасной зоны ПИ.		
–	6.13.3.6 – 6.13.3.8	Пункт 6.13.3 дополнить подпунктами 6.13.3.6 – 6.13.3.8 настоящего стандарта
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает порядок проведения испытаний для определения воспламеняющей способности ПИ.		
6.14	6.14	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее двух ПИ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
6.14.4.2	6.14.4.2	Дополнить абзацами (перед первым): «В случае срабатывания ПИ определяют радиус разлета элементов ПИ в соответствии с требованиями 6.1. В случае срабатывания ПИ со взрывом определяют радиус разброса костра, осколков ПИ в соответствии с требованиями 6.1. В случае горения ПИ без взрыва определяют размеры пламени в соответствии с одним из методов, описанных в 6.1 – 6.3. Во всех случаях регистрируют: время с момента поджига до момента срабатывания (взрыва, воспламенения) ПИ или первого ПИ в упаковке и время горения ПИ и их элементов после падения на землю»
Пояснение – Данное испытание по ГОСТ Р 51271 проводится только с регистрацией давления в воздушной ударной волне. Государственный стандарт определяет требование к регистрации таких результатов срабатывания ПИ при пожаре, как радиус разлета ПИ или его элементов, разброс костра, размеры пламени, время срабатывания ПИ.		
6.14.4.3	6.14.4.3	Дополнить абзацем: «Если в процессе испытаний хотя бы одно из отобранных ПИ сработало со взрывом, этот результат принимают за результат испытаний»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие свойства, проявленные ПИ при испытаниях, принимают за результат испытаний.		
6.15.1	6.15.1	Дополнить абзацем: «Количество изделий, подлежащих испытаниям, определяется ТНПА на ПИ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
6.15.2	–	Исключить: «6.15.2 Допускается в качестве документов, подтверждающих уровень опасности по специфическим факторам, использовать заключения аккредитованных лабораторий»
Пояснение – Требование к документальному подтверждению уровня опасности по специфическим факторам приведено в ГОСТ Р 51271-99 в целях сертификации ПИ. Настоящий стандарт устанавливает общие требования к испытаниям ПИ. Правила сертификации продукции регламентируются другими стандартами.		
7.1	7.1	Наименование дополнить словами: «(метод 1)»
Пояснение – Настоящий стандарт дополнен вторым методом измерения давления (подраздел 7.7).		
7.1	7.1	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее двух ПИ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
7.2	7.2	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее двух ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
7.2.4.3	–	Исключить: «7.2.4.3 Определяют градуировочные характеристики измерительных приборов, которые должны быть представлены зависимостью по формуле (44)»
Пояснение – При обработке результатов испытаний градуировочная характеристика средств измерений, применяемых при проведении испытаний, не используется.		
7.2.4.4, 7.2.4.4.1 – 7.2.4.4.7	7.2.4.3	Дополнить абзацем: «За результат испытаний принимают максимальные значения характеристик пиротехнических изделий (реактивная сила тяги, сила отдачи и временные характеристики), полученные при измерениях»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие из полученных значений при измерениях принимают за результат испытаний.		
7.3	7.3	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
7.4	7.4	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее двух ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
7.4.2	7.4.2	Дополнить: После слов «определяют с помощью секундомера, цена деления которого не менее 0,1 с» словами: «класс точности не ниже 3». Дополнить абзацами (после первого): «Пиротехническое изделие закрепляют в штативе или в специальном устройстве, которое устанавливают в помещении для проведения испытаний или на испытательной площадке на открытом воздухе. Инициируют ПИ в соответствии с инструкцией по его применению (эксплуатации). При определении времени задержки начала процесса секундомер включают в момент инициирования ПИ и выключают в момент начала процесса. При определении времени работы ПИ секундомер включают в момент инициирования ПИ и выключают в момент прекращения его действия»
Пояснение – Государственный стандарт подробно описывает метод испытаний.		
7.4.2	7.4.2	Дополнить абзацем (после второго): «За результат испытаний принимают минимальное значение времени задержки и максимальное значение времени работы пиротехнических изделий, полученные при измерениях»
Пояснение – Государственный стандарт уточняет, какие из полученных значений при измерениях принимают за результат испытаний.		
7.5	7.5	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее двух ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		

Продолжение таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
7.6.1	7.6.1	Дополнить абзацем: «Количество изделий, подлежащих испытаниям, определяется ГОСТ 9.707 или методиками, разработанными на основании ГОСТ 9.707».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
7.6.2	7.6.2	Исключить «7.6.2 Для ПИ классов I – III по ГОСТ Р 51270 со сроками годности до трех лет допускается для подтверждения этих сроков использовать заключения компетентных экспертных и научных организаций»
Пояснение – Документальное подтверждение характеристик ПИ не является предметом настоящего государственного стандарта, устанавливающего методы испытаний ПИ.		
–	7.7	Раздел 7 дополнить подразделом 7.7 в редакции настоящего стандарта.
Пояснение – Государственный стандарт вводит альтернативный метод измерения давления.		
8.1	8.1	Дополнить абзацем: «Испытаниям подлежит не менее одной транспортной тары с ПИ»
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному числу тары ПИ, испытуемой по данному методу.		
8.2	8.2	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее четырех ПИ».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
8.3	8.3	Дополнить абзацем: «Испытаниям подвергают не менее трех ПИ в транспортной и (или) потребительской таре и одно ПИ без тары».
Пояснение – Государственный стандарт устанавливает требование к минимальному количеству испытуемых по данному методу изделий.		
8.4	8.4	Раздел 8 дополнить подразделом 8.4 в редакции настоящего стандарта
Пояснение – В целях повышения безопасности сертифицируемых изделий государственный стандарт вводит дополнительный метод испытаний, определяющий эффект от теплового воздействия на ПИ.		
Приложение А, Приложение Б	–	Исключить: «ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Соответствие диапазона и погрешности определения яркостной температуры диафрагме объектива для пировидикона ТВ-9851 и фильтров № 1 и № 2

Продолжение таблицы К.1

<table>
<tr><th>Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270</th><th>Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта</th><th>Модификация</th></tr>
<tr><td>Приложение А,
Приложение Б</td><td>–</td><td>

Таблица А.1

<table>
<tr><th rowspan="2">Диафрагма</th><th colspan="2">Диапазон яркостных температур, °С, фильтров</th><th rowspan="2">Погрешность для нижней границы диапазона, %</th><th rowspan="2">Константа А</th></tr>
<tr><th>№ 1</th><th>№ 2</th></tr>
<tr><td>0,8</td><td>300 – 500</td><td>19 – 50</td><td>8</td><td>810</td></tr>
<tr><td>1</td><td>300 – 600</td><td>20 – 60</td><td>11</td><td>480</td></tr>
<tr><td>1,4</td><td>300 – 700</td><td>21 – 78</td><td>14</td><td>420</td></tr>
<tr><td>2</td><td>300 – 900</td><td>22 – 112</td><td>22</td><td>396</td></tr>
<tr><td>2,8</td><td>300 – 1 200</td><td>25 – 174</td><td>34</td><td>243</td></tr>
<tr><td>4</td><td>325 – 1 650</td><td>30 – 252</td><td>35</td><td>146</td></tr>
<tr><td>5,6</td><td>480 – 2 100</td><td>35 – 342</td><td>35</td><td>223</td></tr>
<tr><td>8</td><td>650 – 2 400</td><td>45 – 542</td><td>32</td><td>297</td></tr>
<tr><td colspan="5">Примечание – Нижняя граница диапазона яркостных температур указана для сигнала яркости, значение которого составляет 16 отн. ед.</td></tr>
</table>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Градуировочные графики пировидиконной камеры с фильтрами № 1 и № 2

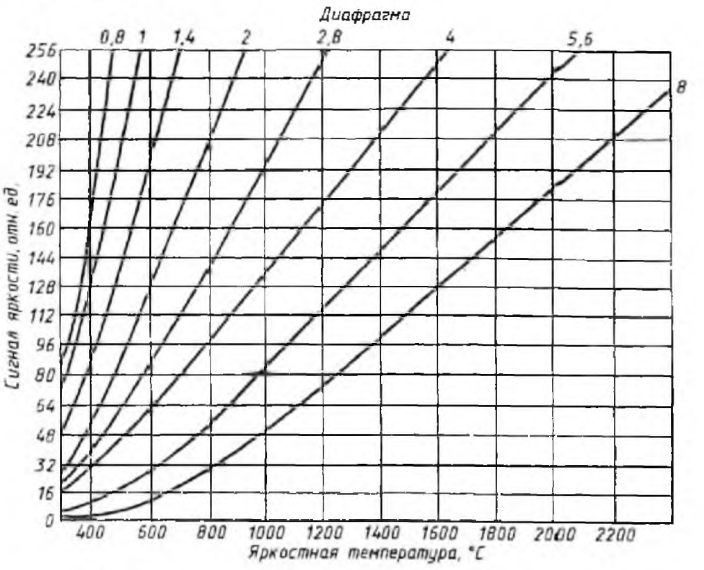
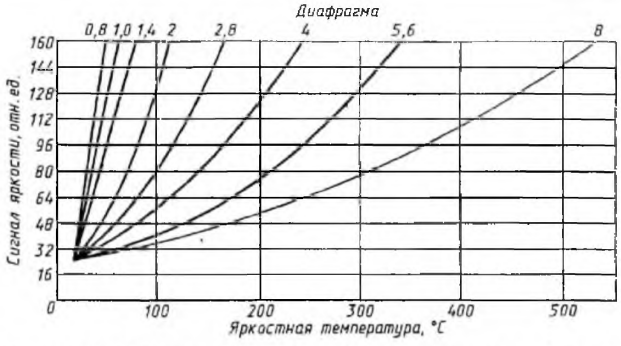


Рисунок Б.1 – Градуировочный график пировидиконной камеры с фильтром № 1

</td></tr>
</table>

Окончание таблицы К.1

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение ГОСТ Р 51270	Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение настоящего стандарта	Модификация
Приложение А, Приложение Б	–	 **Рисунок Б.2 – Градуировочный график пировидиконной камеры с фильтром № 2»**
Пояснение – Метод по 6.2 в редакции настоящего стандарта предусматривает использование инфракрасных камер различных типов в соответствии с инструкциями по эксплуатации и другими техническими документами. Относительная погрешность, указанная в ГОСТ Р 51271 (приложение А), и графики, указанные в ГОСТ Р 51271 (приложение Б), относятся только к пировидиконной инфракрасной камере типа Video Term 92 и должны содержаться в технических эксплуатационных документах на данный тип камер.		

Приложение Л
(справочное)

Сравнение структуры национального стандарта Российской Федерации со структурой настоящего стандарта

Таблица Л.1

Структура национального стандарта ГОСТ Р 51271-99					Структура настоящего стандарта			
Раздел	Подраздел	Пункт	Подпункт, формула, рисунок		Раздел	Подраздел	Пункт	Подпункт, формула, рисунок
3	–	–	–	–	3	3.1 – 3.13	–	–
6	6.1	6.1.3	6.1.3.3	6.1.3.3.1, 6.1.3.3.2	6	6.1	6.1.3	6.1.3.3
	6.2	6.2.1	6.2.1.7, 6.2.1.8	–		6.2	–	–
		6.2.3	6.2.3.8	–			6.2.3	6.2.3.9
			6.2.3.9	–				6.2.3.10
			6.2.3.10	–				6.2.3.8
	6.3	6.3.1	6.3.1.7	6.3.1.7.1		6.3	6.3.1	6.3.1.8
				6.3.1.7.2				6.3.1.9
		6.3.2	6.3.2.3	6.3.2.3.1 – 6.3.2.3.5			6.3.2	6.3.2.3
	6.4	6.4.1	6.4.1.3	6.4.1.3.1 – 6.4.1.3.3		6.4	6.4.1	6.4.1.3
	6.5	6.5.1	6.5.1.3	–		6.5	6.5.1	–
			6.5.1.4	–				6.5.1.3
			6.5.1.5	–				6.5.1.4
			6.5.1.6	–				6.5.1.5
			6.5.1.7	–				6.5.1.6
			6.5.1.8	–				6.5.1.7
			6.5.1.9	–				–
		6.5.3	6.5.3.1 – 6.5.3.4	–			6.5.3	–
		6.5.4	6.5.4.1 – 6.5.4.4	–				6.5.3.1 – 6.5.3.4
		6.5.5	6.5.5.1 – 6.5.5.9	–			6.5.4	6.5.4.1 – 6.5.4.9
		6.5.6	6.5.6.1 – 6.5.6.8	–			–	–
		6.5.7	–	–			–	–
	6.6	6.6.1	6.6.1.1	6.6.1.1.1 – 6.6.1.1.5		6.6	6.6.1	6.6.1.1
		6.6.3	6.6.3.2	6.6.3.2.1 – 6.6.3.2.4			6.6.3	6.6.3.2
		6.6.5	6.6.5.1	6.6.5.1.1 – 6.6.5.1.6			6.6.5	6.6.5.1
	6.7	–	–	–		6.7	6.7.1	6.7.1.9, 6.7.1.10
	6.8	6.8.3.2	6.8.3	6.8.3.2.1, 6.8.3.2.2		6.8	6.8.3	6.8.3.2
	6.9	–	–	–		6.9	6.9.1	6.9.1.3

Продолжение таблицы Л.1

Структура национального стандарта ГОСТ Р 51271-99					Структура настоящего стандарта			
Раздел	Подраздел	Пункт	Подпункт, формула, рисунок		Раздел	Подраздел	Пункт	Подпункт, формула, рисунок
6	6.12	6.12.2	6.12.2.3	6.12.2.3.1	6	6.12	6.12.2	6.12.2.3
				6.12.2.3.2				
				6.12.2.3.3				
				–				6.12.2.3, рисунок 4
			6.12.2.4	6.12.2.4.1				–
				6.12.2.4.2				6.12.2.4, второй абзац
				6.12.2.4.3				6.12.2.4, третий абзац
				6.12.2.4.4				6.12.2.4, четвертый абзац
		6.12.4	–	–			6.12.4	6.12.4.3
			–	–				
	6.13	6.13.1	–	–		6.13	6.13.1	6.13.1.7 – 6.13.1.12
		6.13.2	–	–			6.13.2	6.13.2.5
		6.13.3	–	–			6.13.3	6.13.3.6 – 6.13.3.8
7	7.1	7.1.1	7.1.1.2, формула (40)	–	7	7.1	7.1.1	7.1.1.2, формула (39)
			7.1.1.2, формула (41)	–				7.1.1.2, формула (40)
			7.1.1.8, формула (42)	–				7.1.1.8, формула (41)
		7.1.2	7.1.2.3, формула (43)	–			7.1.2	7.1.2.3, формула (42)
		7.1.4	7.1.4.4, формула (44)	–			7.1.4	7.1.4.4, формула (43)
			7.1.4.5	7.1.4.5.5, формула (45)				7.1.4.5, формула (44)
	7.2	7.2.1	7.2.1.1, формула (46)	–		7.2	7.2.1	7.2.1.1, формула (45)
			7.2.1.3, формула (47)	–				7.2.1.3, формула (46)
		7.2.2	7.2.2.7, формула (48)	–			7.2.2	7.2.2.7, формула (47)
		7.2.4	7.2.4.3	–			7.2.4	–
			7.2.4.4	–				7.2.4.3
				7.2.4.4.1 – 7.2.4.4.7				7.2.4.3, перечисления а) – ж)

Окончание таблицы Л.1

Структура национального стандарта ГОСТ Р 51271-99					Структура настоящего стандарта			
Раздел	Подраздел	Пункт	Подпункт, формула, рисунок		Раздел	Подраздел	Пункт	Подпункт, формула, рисунок
7				7.2.4.4.6, формула (49)	7			7.2.4.3, формула (48)
				7.2.4.4.7, формула (50)				7.2.4.3, формула (49)
			7.2.4.5	–				7.2.4.4
	7.3	7.3.2	7.3.2.1, рисунки 4, 5			7.3	7.3.2	7.3.2.1, рисунки 5,6
			7.3.2.7	7.3.2.7.1 – 7.3.2.7.3				7.3.2.7
		7.3.4	7.3.4.1, формула (51)	–			7.3.4	7.3.4.1, формула (50)
			7.3.4.2, формула (52)	–				7.3.4.2, формула (51)
	–	–	–	–		7.7	7.7.1	7.7.1.1, рисунок 7; 7.7.1.2 – 7.7.1.6
							7.7.2	7.7.2.1 – 7.7.2.4
							7.7.3	7.7.3.1 – 7.7.3.3
							7.7.4	7.7.4.1, 7.7.4.2
8	8.1	8.1.2	8.1.2.4, формулы (53), (54), (55)		8	8.1	8.1.2	8.1.2.4, формулы (52), (53), (54)
	8.2	8.2.3	8.2.3.1	8.2.3.1.1 – 8.2.3.1.4		8.2	8.2.3	8.2.3.1
			8.2.3.2	8.2.3.2.1 – 8.2.3.2.6				8.2.3.2
			8.2.3.3	8.2.3.3.1, 8.2.3.3.2				8.2.3.3
	–	–	–	–		8.4	8.4.1	8.4.1.1 – 8.4.1.5
							8.4.2	8.4.2.1 – 8.4.2.4
							8.4.3	8.4.3.1 – 8.4.3.4
Приложение				А	Приложение			–
				Б				–
				В				А
				Г				Б
				Д				В
				Е				Г
				Ж				Д
				И				Е
				К				Ж
				Л	Библиография			–
				–	Приложение			К
				–				Л
Примечание – Остальные разделы стандартов и их иные элементы (за исключением предисловия) идентичны.								

Библиография

[1] Технические условия
ТУ 2504-3916-80 Прибор универсальный измерительный Р4833

[2] Технические условия
ТУ 16-87 ИФМП.675000.003 Лампы накаливания электрические прожекторные

[3] Справочник по технике безопасности. – М. : Энергия, 1982

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 07.10.2010. Подписано в печать 17.11.2010. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 10,11 Уч.- изд. л. 5,16 Тираж 20 экз. Заказ 1123

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru