ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

ИЗДЕЛИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ

МЕТОДЫ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Узбекское агентства
стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

«O'ZSTANDART» AGENTLIGI
«AXBOROT-MA'LUMOT MARKAZI»
Me'yoriy hujjatlar Davlat fondini yuritish bo'limi
ISHCHIL NUSXASI

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 Государственный стандарт принят Постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (Агентство «Узстандарт») № 05-178 от 8.01.2010 по представлению Министерства внутренних дел Республики Узбекистан и по согласованию МЧС РУз, ГИ «Саноатконтехназорат»

2 Настоящий государственный стандарт разработан во исполнение Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 10 декабря 2009 года № 309 «О мерах по упорядочению оборота пиротехнических средств на территории Республики Узбекистан».

3 Вводятся впервые

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и приложений к нему на территории Узбекистана публикуется в указателе издаваемом Агентством «Узстандарт».

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован, распространен в качестве официального издания без разрешения Узбекского Агентства стандартизации, метрологии и сертификации.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Определения и сокращения	2
4	Обозначение	3
5	Отбор образцов для испытаний	6
6	Методы определения параметров опасных факторов	6
7	Методы косвенного определения параметров опасных факторов	28
8	Методы испытаний на стойкость к внешним воздействиям	37
9	Требования безопасности	47
10	Общие требования к разработке программ сертификационных испытаний	47
11	Библиографические данные	49
	Приложение А(обязательное) Соответствие диапазона и погрешности определения яркостей температуры диафрагме объектива для пировидикона ТВ-9851 и фильтров № 1 и № 2	50
	Приложение Б (обязательное) Градуировочные графики пировидиконной камеры с фильтрами №1 и №2	51
	Приложение В (обязательное) Уровни зон опасности светового излучения	52
	Приложение Г (рекомендуемое) Основные технические характеристики стендов для проведения механических испытаний пиротехнических изделий	52
	Приложение Д (рекомендуемое) Аппаратура для измерения параметров вибрации	53
	Приложение Е (рекомендуемое) Аппаратура для измерения случайной вибрации и управления ею	53
	Приложение Ж (рекомендуемое) Аппаратура для измерения параметров удара	54
	Приложение И (рекомендуемое) Аппаратура для регистрации параметров механических воздействий	54
	Приложение К (справочное) Расчет времени испытаний синусоидальной вибрацией и объема испытаний на удар	55
	Библиография	56

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHBARMASI

ЎЗБЕКИСТОН ДАВЛАТ СТАНДАРТИ

ПИРОТЕХНИКА БУЮМЛАРИ

СЕРТИФИКАТЛАШТИРИШ СИНОВ УСУЛЛАРИ

ИЗДЕЛИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

PYROTECHNIC GOODS.
METHODS OF CERTIFICATION TESTS

Дата введения «15» 01 2010 г.
Срок действия без огр.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на пиротехническую продукцию бытового и промышленного назначения и устанавливает методы испытаний пиротехнических изделий с целью определить значения опасных факторов при обязательной сертификации указанных изделий.

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.

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.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
1744 son bilan
«8» 01 2010 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

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 334—73 Бумага масштабно-координатная. Технические условия

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

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

ГОСТ 6445—74 Бумага газетная. 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 требования

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 9486—79 Мосты переменного тока измерительные. Общие 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 13208—78 Изделия пиротехнические фотоосветительные. Метод фотометрирования

ГОСТ 17168—82 Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

O'zDSt 1316:2010 Изделия пиротехнические. Общие требования безопасности

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Республики Узбекистана по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

ANDAR AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

3 Определения и сокращения

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

пиротехническое изделие (ПИ): По O'zDSt 1316;

пиротехнический состав (ПС): По O'zDSt 1316;

пиротехнический элемент (ПЭ): По O'zDSt 1316;

опасный фактор пиротехнического изделия: По O'zDSt 1316;

опасная зона пиротехнического изделия: По O'zDSt 1316;

потребительская упаковка: Упаковка по ГОСТ 17527, предназначенная для передачи пиротехнического изделия потребителю;

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;

первичный измерительный преобразователь: По РМГ 29 [1];

промежуточный измерительный преобразователь: По РМГ 29 [1];

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

веха: Столб длиной 4—10 m;

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

4 Обозначение

K- масштабный коэффициент;

L- длина рейки, m;

l- длина изображения рейки на фотопленке, mm;

$L_П$- длина пламени, m;

$l_П$- длина изображения пламени (искр) на фотопленке, mm .

К подразделу 6.4:

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

a- расстояние от пункта оптического измерителя до пусковой установки, m;

δ- угол между горизонтом и направлением на пусковую установку, . . .^{0};

H_A, H_B- высоты точки траектории полета ПИ, рассчитанные по данным, полученным на пунктах оптических измерителей A и B соответственно, m;

$Б$- база — расстояние между пунктами оптических измерителей A и B, m;

$h_{A,,}$ h_B- разность уровней расположения пусковой установки и пунктов оптических измерителей A и B соответственно, m;

R- радиус опасной зоны, m;

$R_{догA,}$ $R_{догB,}$- радиусы догорания ПИ, рассчитанные по данным пунктов оптических измерителей A и B соответственно, m;

l_0- расстояние от пункта оптических измерителей A до проекции точки траектории на горизонтальную плоскость, m;

l_1- расстояние от пункта оптических измерителей B до проекции точки траектории на горизонтальную плоскость, m;

l_2- расстояние от пункта оптических измерителей A до пусковой установки, m;

l_3- расстояние от пункта оптических измерителей B до пусковой установки, m;

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

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

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, .. °;

К подразделу 6.5:

K_C-— масштабный коэффициент, m/mm;

K_{C1}, K_{C2} - масштабный коэффициент для первого и второго видеорегистраторов соответственно, m/mm;

H_C - длина вехи, m;

h_c - длина изображения вехи, mm;

$H_Ф$ - высота разрыва фейерверка, m;

$L_Ф$ - расстояние от второго фотоаппарата до пусковой установки, m;

$h_и$ - размер изображения траектории полета фейерверка на изображении от пусковой установки до точки разрыва, mm;

$h_{р.и.}$ - размер на изображении от центра кадра до точки разрыва фейерверка, mm;

l_{c1}, l_{c2} - расстояние от вехи до первого и второго фотоаппаратов соответственно, m;

$R_{г.э}$ - радиус разлета горящих элементов, m;

$L_{ср.}$ отклонение точки разрыва фейерверка от пусковой установки, m;

$h_г$ - размер от изображения центра разрыва фейерверка до наиболее удаленной точки изображения, mm;

$L_у$- расстояние от второго видеорегистратора до проекции точки разрыва фейерверка на землю, m.

К подразделу 6.6:

h_1, h_2,h_3 - показания радиометра при градуировке, mm;

$I_л$ - сила излучения лампы, W/sr;

$R_г$ - база градуировки, m;

$R_и$ - база измерений, m;

$I_{ном}$ – номинальная ожидаемая сила излучения, W/sr;

$h_{и\,max}$ - максимальное значение ординаты на диаграмме излучения, mm;

$h_{и1}$, $h_{и2}$ - соответственно первая и вторая ординаты диаграммы излучения или рабочего участка диаграммы излучения, если он предусмотрен в технической документации на ПИ;

n - число ординат рабочего участка диаграммы излучения;

n_{max} - максимальное значение ординаты излучения, mm;

E - пороговое значение поверхностной плотности потока теплового излучения в соответствии с O'zDSt 1316, W/m^2;

R - радиус опасной зоны, m.

К подразделу 6.7:

v_i - скорость прохождения ударной волны на i-м участке между первичными измерительными преобразователями, m/s;

R_i расстояние между смежными первичными измерительными преобразователями, m;

t_i - время прохождения ударной волной расстояния R_i, s;

P_B - атмосферное давление в день испытания, MPa;

T_B - температура воздуха в день испытания, K;

R - радиус опасной зоны, m.

К подразделу 6.9:

R_{pi} - радиус разлета i-го макета ПЭ, m;

n - количество макетов ПЭ, шт.;

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

σ - среднее квадратическое отклонение радиуса разлета макетов ПЭ;

R_{max} - максимальный радиус разлета макетов ПЭ, m.

К подразделу 6.10:

L- расстояние от ПИ до рамы-мишени, m;

α - угол отклонения траектории полета ПИ от линии прицеливания, . . . °;

L_p - расстояние между рамами-мишенями, m;

$\tau_{пр}$ - время пролета ПИ расстояния L_p, s;

$v_{П}$ - скорость полета ПИ, m/s;

m - масса ПИ, kg;

Q - энергия ПИ, J;

S- площадь контакта ПИ с преградой в момент соударения, cm^2;

Q_y- удельная энергия ПИ, J/cm^2.

К подразделу 6.11:

I- сила света ПИ, cd;

$t_Г$ - время закрытия глаза (равное 0,2 s) или время свечения ПИ, если оно меньше времени закрытия глаза или времени работы ПИ при необходимости наблюдения за световым излучением, s;

$H_{с.и.}$- уровень светового излучения, J/m^2;

$R_{\text{р.з.о.}}$ - размер зоны опасности, m.

К подразделу 6.12:

J_r - измеренное значение уровня звука, dBA;

r - расстояние от микрофона до ПИ, m.

К подразделу 7.1:

l- длина канала, m;

$f_{пр}$- частота процесса изменения давления, Hz;

$\tau_Д$ - минимальное заданное (ожидаемое) время достижения максимального значения давления, с;

$\gamma_н$ - нелинейность градуировочной характеристики, %;

X_i - X_{i-1} - разность соседних градуировочных уровней, mm;

X_{max} - максимальный градуировочный уровень, mm;

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

I индекс, обозначающий порядковый номер уровня градуировки; %

χ - значение зарегистрированного выходного сигнала, mm;

y - значение градуировочного уровня, соответствующее зарегистрированному значению выходного сигнала, MPa;

P- давление в ПИ в произвольный момент времени τ, MPa;

$t_н$ t_k,- моменты времени начала и конца интервала работы ПИ, s;

$\tau_{зад}$, $\tau_{вых}$, $\tau_{реж}$ - время задержки начала процесса, установления режима, достижения максимального или минимального значения параметра, полное время работы ПИ соответственно, s;

P_{max}, P_{min} - максимальное и минимальное давление в ПИ соответственно, MPa.

К подразделу 7.2:

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

X_i- X_{i-1} - разность соседних градуировочных уровней, mm;

X_{max} - максимальный градуировочный уровень, mm;

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, s;

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

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

R_{max},R_{min} - максимальное и минимальное значение тяги соответственно, N;

R_{τ} - значение тяги в произвольный момент времени τ, N;

$J_{П}$ - полный импульс тяги, N·s;

F_{max} - максимальное значение силы отдачи, N.

К подразделу 7.3:

W_i - энергия зажигания ПИ, J;

C - электрическая емкость конденсатора, F;

U - электрическое напряжение на конденсаторе, V;

N - число измерений.

К подразделу 8.1:

D - суммарная дисперсия случайного процесса в соответствующем диапазоне частот, m^2/s^4;

τ - удвоенная длительность фронта нарастания пикового ударного ускорения, s;

t - длительность испытания, s;

L - дальность транспортирования, km;

N - число ударов на 1 km дороги;

$f_в$, $f_н$ - соответственно верхняя и нижняя частоты диапазона виброиспытаний, Hz;

$f_{ср}$ - средняя частота диапазона виброиспытаний, Hz;

t_c - сокращенная длительность испытания, s;

W_c - увеличенная амплитуда форсированного испытания, m/s^2;

$W_н$ - амплитуда виброускорения при нормальном режиме испытания, m/s^2;

k - показатель степени при форсированном испытании.

5 Отбор образцов для испытаний

5.1 Количество ПИ, отбираемых для испытаний, правила отбора ПИ и подготовки их к испытаниям должны быть установлены программой сертификационных испытаний, утвержденной в установленном порядке.

При отсутствии в программе сертификационных испытаний указаний о количестве ПИ, подлежащих испытаниям, отбирают по 12 ПИ, но не менее двух потребительских упаковок.

6 Методы определения параметров опасных факторов

6.1 Метод определения размеров пламени

Метод позволяет определять размеры пламени или(и) радиус разлета горящих элементов при работе малогабаритных ПИ. Сущность метода заключается в фоторегистрации пламени работающего ПИ и сравнении размеров пламени с размерами изображения эталона на пленке. Погрешность измерений не более 10 %.

6.1.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

6.1.1.1 Фотоаппарат (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 Набор фотопринадлежностей и фотоматериалов.

6.1.1.6 Бумага масштабно-координатная по ГОСТ 334.

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 размерами не менее 6 х 6 х 3,5 m.

6.1.2.2 Устанавливают устройство для закрепления ПИ и фотоаппараты так, чтобы

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

последние находились на расстоянии не менее трех ожидаемых размеров пламени, а лучи, соединяющие каждый из фотоаппаратов с устройством для закрепления ПИ, располагались под углом 90°+3°.

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).

6.1.2.7 Экспонируют горящее ПИ в течение всего времени его работы.

6.1.3 *Порядок обработки результатов испытаний*

6.1.3.1 Определяют масштабный коэффициент по формуле

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

6.1.3.2 Определяют длину пламени по формуле

$$L_{\text{п}} = K\, l_{\text{п}}. \qquad (2)$$

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.

6.2 Метод измерения размеров пламени и температуры поверхностей 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.

Пировидиконная 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) с помощью пакета программ для обработки изображений.

Метод обеспечивает измерение полей яркостных температур, значения которых составляют от 20 до 2400 °С, на поверхности нагретых объектов.

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Относительная погрешность метода зависит от 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).

Значение временного разрешения при определении полей яркостных температур составляет 40 ms.

При выполнении измерений должны быть соблюдены следующие условия:

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

Уровни вибраций, электромагнитных и радиочастотных помех должны быть установлены в документации на средства измерений.

6.2.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

6.2.1.1 Пировидиконная инфракрасная камера типа Video Term 92 с германиевым объективом (далее — инфракрасная камера). Характеристики инфракрасной камеры: стандарт изображения: 625 строк, 25 кадров в секунду; видеовыход 1 В/75 Ω ; область спектральной чувствительности 3—14 mkm; угол поля зрения объектива 18°.

6.2.1.2 Оптические фильтры, ширина полосы пропускания и средняя длина волны которых расположены в «окнах» пропускания атмосферы соответственно 3—5 и 8—14 mkm.

6.2.1.3 Видеорегистратор типа VO-7630 с контрольным монитором (далее — монитор), обеспечивающий видеовыход (1+0,2) В/75 Ω и отношение сигнал/шум более 46 dB.

6.2.1.4 Персональная ЭВМ (ПЭВМ) типа IBM PC с цветным графическим печатающим устройством и операционной системой типа MS-DOS версии не ниже 5.0.

6.2.1.5 Пакеты программного обеспечения PITMIN и WORKIMA для обработки изображений, программа вывода изображений на печатающее устройство.

6.2.1.6 Интерфейсный блок PITER-500 для передачи изображений от видеорегистратора в ПЭВМ. Рабочая частота 10 MHz, объем видеопамяти 512 кбайт, разрядность аналогового цифрового преобразователя (АЦП) 8 bit.

6.2.1.7 Штатив для крепления инфракрасной камеры любого типа.

6.2.1.8 Сеть (генератор) переменного тока напряжением (220+22) V, частотой (50+1) Hz, мощностью не менее 300 VA.

6.2.1.9 Рулетка по ГОСТ 7502 длиной не менее 1 m.

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 у объектива инфракрасной камеры: $L > d/(2 \operatorname{tg} (\gamma/2))$. 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 к сети (генератору) переменного тока с помощью кабелей питания в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2.2.3 Включают и настраивают инфракрасную камеру и видеорегистратор в соответствии с требованиями руководств по их эксплуатации. Соединяют выход указанной камеры со входом видеорегистратора коаксиальным кабелем параллельно с монитором.

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.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

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

6.2.2.5 Наблюдая в видоискатель инфракрасной камеры тепловую картину масштабируемого изображения, настраивают указанную камеру, регулируя объектив, на резкое изображение. Регистрируют его на видеорегистраторе за время не менее 30 s.

6.2.2.6 Устанавливают на объективе инфракрасной камеры инфракрасный фильтр, предусмот ренный программой испытаний.

6.2.2.7 Устанавливают значение диафрагмы объектива камеры по градуировочному графику (приложение Б) в соответствии с ожидаемой максимальной яркостной температурой тепловой зоны продуктов сгорания ПИ или требуемым диапазоном температур.

6.2.2.8 За 30—40 s до инициирования ПИ включают в режим записи видеорегистратор

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

6.2.2.10 После окончания работы ПИ выключают видеорегистратор спустя 30—60 s.

6.2.3 *Правила обработки результатов испытаний*

6.2.3.1 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.

6.2.3.2 Включают видеорегистратор, монитор, печатающее устройство, ПЭВМ и настраивают их в соответствии с требованиями руководств по эксплуатации.

6.2.3.3 Загружают в ПЭВМ операционную систему и запускают на выполнение командный файл PITMIN.BAT для инициирования пакета программ обработки изображений.

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

6.2.3.5 Вводят в оперативную память ПЭВМ выбранный кадр изображения и записывают его в виде файла данных в память ПЭВМ с помощью программного пакета PITMIN. 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 Обрабатывают каждый файл данных программным пакетом WORKIMA для представления изображения на экране дисплея ПЭВМ. При обработке вводят в качестве исходных данных значение температуры окружающей среды, масштаб изображения, базу измерений, значение диафрагменного числа объектива при измерениях, номер кадра и номер фильтра. При этом градации температуры на изображении объекта в разных его частях кодируются цветом, каждому цвету присваивается свой интервал температур, полученный на основании градуировки камеры (приложение Б).

6.2.3.8 Записывают в файлы полученные термограммы объекта. Выводят на цветное графическое печатающее устройство каждый обработанный и запомненный по 6.2.3.6 и 6.2.3.7 кадр изображения для получения документальной копии.

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

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

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

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

Погрешность измерений не превышает 10 %.

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI

6.3.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

6.3.1.1 Отметчик времени любого типа, погрешность не более 0,5 %.

6.3.1.2 Преобразователь термоэлектрический (далее — термопреобразователь) по ГОСТ 6616.

6.3.1.3 Термопары L по действующей нормативной документации утвержденной в установленном порядке.

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.

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

6.3.1.7.1 Узел крепления испытуемого ПИ, исключающий перемещение ПИ во время испытаний.

6.3.1.7.2 Узел крепления термопар, позволяющий варьировать их положение в радиальном направлении от 20 до 500 mm, а в осевом — от 20 до 1500 mm.

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

6.3.1.9 Кабель термопарный любого типа (удельное сопротивление от $0{,}33 \cdot 10^{-6}$ до $0{,}68\text{-}10^{-6}$ Ω·m, сопротивление изоляции не менее 10000 Ω) поперечным сечением провода не менее 0,5 mm^2.

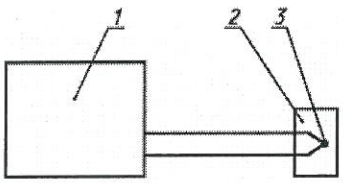
6.3.2 *Порядок подготовки к испытаниям*

6.3.2.1 Собирают измерительную 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 s без предварительной градуировки измерительного тракта.

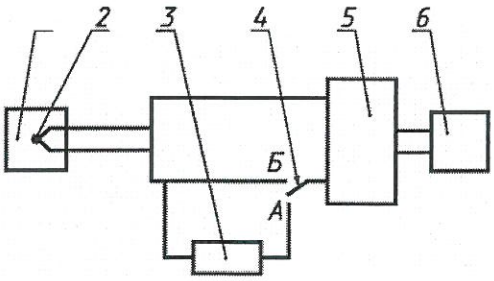
6.3.2.3 Схема, показанная на рисунке 2, позволяет измерять температуру в процессах действия ПИ длительностью не менее 0,1 s с предварительной градуировкой измерительного тракта.

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



1— потенциометр типа КСП; *2* — испытуемое ПИ; *3* — термопреобразователь

Рисунок 1 — Структурная схема измерения температуры без градуировки измерительного тракта



1 — испытуемое ПИ; *2* — термопреобразователь; *3*— универсальный измерительный прибор Р4833; *4*— переключатель; 5— осциллограф; *6*— отметчик времени

Рисунок 2 — Структурная схема измерения температуры с градуировкой измерительного тракта

6.3.2.3.2 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, указанных в действующих нормативных документах на термопары.

STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH DAVLAT NAZORATI

6.3.2.3.3 Задают на потенциометре выбранный уровень ТЭДС.

6.3.2.3.4 Включают осциллограф и записывают градуировочное значение ТЭДС.

6.3.2.3.5 Измерительную схему градуируют не реже чем 1 раз 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 указывают в программе сертификационных 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 программой испытаний.

6.3.3.5 После завершения испытаний выключают регистрирующую аппаратуру.

6.3.3.6 Демонтируют термопары.

6.3.4 *Порядок обработки 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 mm.

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 mm.

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 по действующей нормативной документации на термопары.

6.3.4.8 Обработанные результаты регистрируют в протоколе испытаний.

6.4 Метод определения характерных точек траектории (метод 1)

Метод позволяет определять высоту подъема, высоту разрыва, высоту догорания, угол отклонения от направления стрельбы и радиус разлета светящихся элементов ПИ (сигнальных средств и фейерверков).

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 метода не превышает 10 %.

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

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;

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI
O'HDARMASI

в) скорость наземного ветра свыше 5 m/s, если другая не установлена программой сертифика ционных испытаний;

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

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 +75° от исходного положения;
- в вертикальной плоскости от 0° до 60°;
- скорость изменения угла в обеих плоскостях до 0,5 rad/s.

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.

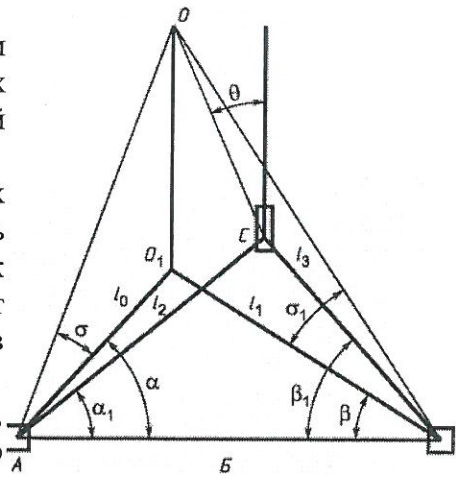
6.4.1.3 Испытательная площадка, которая включает в себя следующие элементы:

- пункт управления;
- укрытие для испытателей;
- пусковую установку;
- пункты оптических измерителей.

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

6.4.1.3.2 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 30°—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; *Oi* — проекция точки срабатывания ПИ на горизонтальную плоскость

Рисунок 3 — Рекомендуемая схема взаимного расположения пунктов оптических измерителей и пусковой установки

6.4.1.3.3 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.

O'ZSTANDAR AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI

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 m не более 8 cm.

6.4.2 *Порядок подготовки к проведению испытаний*

6.4.2.1 Выбирают место для пунктов оптических измерителей в соответствии с требованиями 6.4.1.3.2, 6.4.1.3.3.

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 пунктов оптических измерителей и пусковой установки по формуле

$$h = a \times \sin \delta. \qquad (3)$$

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 сертификационных 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 *Правила обработки результатов испытаний*

6.4.4.1 По данным измерений на каждом пункте оптических измерителей *(A* и *B)* рассчитывают высоту каждой из заданных в программе сертификационных 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 проекции на горизонтальную плоскость наиболее удаленной светящейся точки работающего ПИ.

Программа сертификационных испытаний может предусматривать определение других характеристик траектории.

6.4.4.2 Высоту каждой из заданных в программе сертификационных испытаний точек траектории полета определяют по данным с каждого пункта оптических измерителей по формулам:

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

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

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

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 $H_в$ получили больше 20 %, причем за 100 % следует принимать меньшее значение, то испытание считают незачетным.

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

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

6.4.4.3 Радиус опасной зоны определяют по формуле

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

где

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

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

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

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

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

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

Значение R определяют по формуле (7).

6.5 Метод определения характерных точек траектории (метод 2)

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

Сущность метода заключается в визуализации траектории полета ПИ фотографированием или записью на видеопленку и обработке изображения по заданному алгоритму. Погрешность измерений не превышает 10 %.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

6.5.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

6.5.1.1 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 mm для испытаний по варианту 1.

6.5.1.2 Устройство для крепления видеорегистратора и защиты его от конденсированных частиц при стрельбе.

6.5.1.3 Устройство любого типа для временной синхронизации работы видеокамер.

6.5.1.4 Веха высотой 10 m.

6.5.1.5 Рулетка по ГОСТ 7502.

6.5.1.6 Испытательная площадка. Размер одной стороны *а* площадки должен быть не менее трех радиусов опасной зоны, а второй стороны *Ъ* достаточным для съемки всей траектории полета фейерверка от пусковой установки до точки срабатывания и разлета ПЭ.

6.5.1.7 Уровень по ГОСТ 9416.

6.5.1.8 Линейка по ГОСТ 427.

6.5.1.9 Бумага масштабно-координатная по ГОСТ 334 (далее — миллиметровая бумага).

6.5.2 *Порядок подготовки к проведению испытаний (вариант 1) высотных изделий*

6.5.2.1 Устанавливают веху вертикально с отклонением не более 3°.

6.5.2.2 Фотографируют веху обоими видеорегистраторами. Фиксируют в рабочем журнале длину вехи и расстояние от вехи до каждого видеорегистратора. Изображение вехи на пленке должно занимать не менее 50 % размера кадра. Фокусное расстояние объективов видеорегистраторов не изменяют.

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 m от пусковой установки размещают устройство для крепления первого видеорегистратора с фокусным расстоянием объектива 28 mm и направляют объектив видеорегистратора вверх.

6.5.2.4 Кладут на объектив видеорегистратора уровень и с его помощью устанавливают видеорегистратор строго горизонтально.

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.

6.5.2.6 Измеряют расстояние от второго видеорегистратора до пусковой установки и результат регистрируют в рабочем журнале.

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.

6.5.4 *Порядок проведения испытаний*

6.5.4.1 Снаряжают пусковую установку испытуемым ПИ.

6.5.4.2 Устанавливают на фотоаппаратах длительную выдержку «В» и открывают затворы фотоаппарата или включают видеокамеры, используя при этом устройство синхронизации работы видеокамер.

6.5.4.3 Производят пуск ПИ.

6.5.4.4 Закрывают затворы фотоаппаратов непосредственно после догорания ПЭ или выключают видеокамеры.

O'ZBEKISTON DAVLAT STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA METROLOGIYA AGENTLIGI DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

6.5.5 *Правила обработки результатов испытаний (вариант 1)*

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

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

6.5.5.3 Определяют приблизительную высоту разрыва фейерверка по формуле

$$H_ф = K_{c1} \cdot \frac{L_ф}{l_{c1}} \cdot h_и, \qquad (14)$$

6.5.5.4 По пленке с первого видеорегистратора определяют отклонение точки разрыва фейерверка от пусковой установки (от центра кадра) и вычисляют по формуле

$$L_{ср} = K_{c2} \cdot \frac{H_ф}{l_{c2}} \cdot h_{р.и}, \qquad (15)$$

6.5.5.5 На миллиметровой бумаге в любом масштабе с таким расчетом, чтобы изображение на бумаге заняло не менее 300 mm, 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 *Ly*.

6.5.5.7 Определяют уточненную высоту H_y разрыва фейерверка по формуле

$$H_у = K_{c1} \cdot \frac{L_у}{l_{c1}} \cdot h_и, \qquad (16)$$

6.5.5.8 Определяют уточненное отклонение точки разрыва фейерверка до пусковой установки
по формуле (15), подставляя H_y вместо $H_ф$.

6.5.5.9 Определяют радиус разлета горящих ПЭ по формуле

$$R_{г.э} = K_c \cdot \frac{L_у}{l_{c1}} \cdot h_г,$$

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

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 x 300 mm 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 *A*.

6.5.6.5 Измеряют по миллиметровой бумаге расстояние от пусковой установки до точки *A* 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 *A* и вычисляют с учетом выбранного масштаба расстояние от видеорегистратора до проекции точки разрыва фейерверка на землю *Ly*.

6.5.6.7 Определяют высоту разрыва фейерверка по формуле

$$H_{\Phi} = K_{c} \cdot \frac{L_{\Phi}}{l_{c1}} \cdot h_{и}, \qquad (18)$$

6.5.6.8 Определяют радиус разлета горящих ПЭ по формуле

$$R_{г.э} = K_{c} \cdot \frac{L_{\Phi}}{l_{c}} \cdot h_{г}, \qquad (19)$$

6.5.7 На видеопленках обрабатывают последовательно изображение всех траекторий.

6.6 Метод измерения силы излучения в инфракрасном диапазоне

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

Доверительная граница погрешности результата измерений силы излучения Аг < 20 %.

6.6.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

6.6.1.1 Радиометр, удовлетворяющий следующим требованиям:

6.6.1.1.1 Диапазон спектральной чувствительности от 0,7 до 14,0 mkm.

6.6.1.1.2 Постоянная времени не более 0,2 s.

6.6.1.1.3 Отклонение от линейности энергетической характеристики не более +5 %.

6.6.1.1.4 Угол поля зрения не менее 30°.

6.6.1.1.5 Предел допускаемой погрешности +10 %.

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

Контроль электрических параметров ламп — в соответствии со схемой, приведенной в ГОСТ 176 16.

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

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

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

6.6.1.5 Рулетка по ГОСТ 7502.

6.6.1.6 Источник постоянного или стабилизированного переменного тока (50 Hz) 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 Подготовляют радиометр к эксплуатации согласно конструкторской документации на него. 6.6.3.2 Радиометр градуируют в лабораторных условиях.

6.6.3.2.1 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.

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

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

6.6.3.2.4 Определяют чувствительность радиометра S_p по формуле

$$S_{\text{р}} = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3 \cdot I_{\text{л}} / R_{\text{г}}^2}, \qquad (20)$$

6.6.3.3 Базу измерений (расстояние от входного окна радиометра до источника излучения) излучения пламени ПИ (далее — база измерений) вычисляют по формуле

$$R_{\text{л}} = \sqrt{I_{\text{ном}} \cdot S_{\text{р}} / h_{\text{и}}}, \qquad (21)$$

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

6.6.4 *Порядок проведения испытаний*

6.6.4.1 Подготовляют к испытанию ПИ в соответствии с конструкторской документацией на него.

6.6.4.2 Приводят в действие ПИ и регистрируют силу излучения в соответствии с конструкторской документацией 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 *Правила обработки результатов испытаний*

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

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 сертификационных испытаний.

6.6.5.1 *Обработка результатов измерений с целью определить среднее значение силы излучения ПИ*

6.6.5.1.1 Определяют ординату $h_{ном}$ номинальной силы излучения ПИ по формуле

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

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

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

6.6.5.1.4 Среднее значение ординаты $h_{ср}$ определяют по формуле

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

6.6.5.1.5 Значение силы излучения $I_{иi}$ в любой момент времени τ_i определяют по формуле

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

6.6.5.1.6 Среднее значение силы излучения $I_{ср}$ определяют по формуле

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

6.6.5.2 *Обработка результатов измерений с целью определить мгновенные значения силы излучения через интервалы времени* $\Delta\tau$., *заданные в программе сертификационных испытаний*

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

6.6.5.2.2 Измеряют ординаты $h_{иi}$ диаграммы излучения.

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

6.6.5.2.4 Значение максимальной силы излучения $I_{имах}$ определяют по формуле

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

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

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

$$R = \sqrt{I_{и\ max} / E}\ . \qquad (27)$$

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 метода не превышает 10 %.

6.7.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

6.7.1.1 Приборное поле размерами 25 x 25 m^2, 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 m.

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

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

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 20000 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.

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

6.7.1.6 Устройство синхронизации запуска ПИ и измерительной и регистрирующей аппаратуры.

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.

6.7.2 *Порядок подготовки к проведению испытаний*

6.7.2.1 Подготовляют 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 сертификационных 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 m/s.

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

ES ANDAK AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

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 *Правила обработки результатов испытаний*

6.7.4.1 Определяют скорость прохождения ударной волны между первичными измерительными преобразователями по формуле

$$v_i = \frac{R_i}{t_i}. \qquad (28)$$

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

$$P_{max} = \frac{7}{6} P_0 \left[\frac{288}{T_0} \left(\frac{v_i}{340} \right)^2 - 1 \right]. \qquad (29)$$

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 O'zDSt 1316.

6.7.5 При наличии данных о значениях тротилового эквивалента ПС a и массы ПС в ПИ *M* радиус опасной зоны может быть определен из соотношения

$$R \geq 16 \sqrt[3]{\alpha M}. \qquad (30)$$

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

Метод заключается в регистрации нарушений целости экранов из легкоразрушаемого материала осколками ПИ, образующимися при их срабатывании. Погрешность метода не превышает 10 %.

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 m, а стойки должны отстоять от экрана не менее чем на 100 mm.

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 mm.

6.8.2.2 Устанавливают на заданном программой расстоянии от ПИ экраны, обеспечив их

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

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.

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

6.8.3.2.2 Осматривают экраны и регистрируют наличие пробоин в них.

6.8.4 *Порядок обработки 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.

6.9 Метод определения радиуса разлета пиротехнических элементов высотных фейерверочных пиротехнических изделий

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

Абсолютная погрешность измерения не превышает ±1 m

6.9.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

6.9.1.1 Вешки деревянные диаметром 20—50 mm, высотой не менее 1200 mm.

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

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 min.

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

6.9.2.3 В документацию на ПИ записывают количество ПЭ, пошедших на снаряжение.

6.9.2.4 Готовят мерное поле радиусом не менее радиуса безопасной зоны для испытуемого ПИ.

6.9.2.5 Монтируют пусковое устройство.

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 m/s.

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 *Правила обработки результатов испытаний*

6.9.4.1 Вычисляют среднее значение радиуса разлета макетов ПЭ для серии испытаний $\overline{R}$.

$$\overline{R} = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_{pi}}{n}.$$

STANDART AGENTLIGI (31)
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

6.9.4.2 Вычисляют среднее квадратическое отклонение радиуса разлета макетов ПЭ:

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

6.9.4.3 Определяют максимально возможное значение радиуса разлета ПЭ

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

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 метода определения скорости полета не превышает 5 %, энергии — 10 %.

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 должен быть не менее определяемого по формуле

$$l = L \operatorname{tg} \alpha. \qquad (34)$$

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 конструкторской документации 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 m, если в программе сертификационных испытаний нет других указаний.

6.10.2.2 Взвешивают ПИ или метаемый ПЭ. Если взвесить метаемый ПЭ до выстрела невозможно, то необходимо найти и взвесить его после выстрела или определить его массу по конструкторской документации.

6.10.2.3 Подключают рамы-мишени к источнику питания и измерителю времени,

STANDARTLASHTIRISH MUVOFIQLASHTIRISH DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

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 *Правила обработки результатов испытаний*

6.10.4.1 Определяют скорость полета ПИ по формуле

$$v_{\text{п}} = \frac{L_{\text{р}}}{\tau_{\text{пр}}}. \qquad (35)$$

6.10.4.2 Определяют энергию летящего ПИ по формуле

$$Q = \frac{m\, v_{\text{п}}^2}{2}. \qquad (36)$$

6.10.4.3Определяют удельную энергию летящего ПИ при встрече с преградой

$$Q_{\text{у}} = \frac{Q}{S}. \qquad (37)$$

6.11 Метод измерения силы света

Метод позволяет определять размеры безопасных, 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 %.

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 конструкторской документации на ПИ или в программе сертификационных испытаний.

6.11.3 *Правила обработки результатов испытаний*

6.11.3.1 Обрабатывают результаты испытаний в соответствии с ГОСТ 13208, определив силу света ПИ и время его свечения.

6.11.3.2 Определяют размеры зон опасности по формуле

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI AGENTLIGI

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

где $H_{с\,и}$ — уровень светового излучения для безопасной, опасной и особо опасной зон в соответствии с приложением В, DJ/m^2;

50,7 — световой эквивалент потока излучения, lm/W.

Коэффициент 50,7 рассчитан из условия, что излучение ПИ принято как излучение абсолютно черного тела температурой 3000 °С.

6.12 Метод измерения уровня звука

Метод заключается в измерении давления звуковых волн шумомерами. Погрешность измерения ±5 dB*A*.

6.12.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

6.12.1.1 Шумомеры 1-го или 2-го класса по ГОСТ 17187 с октавными (1/3-октавными) электрическими фильтрами по ГОСТ 17168.

6.12.1.2 Рулетка по ГОСТ 7502.

6.12.1.3 Устройство для крепления испытуемого ПИ.

6.12.1.4 Аппаратура, используемая для измерений, должна иметь свидетельства о государственной поверке.

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 от указанного в программе сертификационных испытаний не должно превышать ±10 cm.

6.12.2.3 Устанавливают микрофоны в соответствии с требованиями ГОСТ 17187 и инструкцией по эксплуатации шумомера:

6.12.2.3.1 Микрофоны должны быть установлены на высоте 1,5 m от уровня пола или площадки.

6.12.2.3.2 В помещении микрофон должен быть расположен на расстоянии не менее чем 1 m от стен или других отражающих поверхностей.

6.12.2.3.3 Испытательная площадка должна быть горизонтальной (не иметь неровностей более 0,2 m) и не должна иметь отражающих поверхностей (стен и т. д.) вокруг микрофона в радиусе, не меньшем расстояния от микрофона до испытуемого ПИ.

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

6.12.2.4.1 Проверяют положение нулевой точки на шкале шумомера и, при необходимости, корректируют положение стрелки индикатора.

6.12.2.4.2 Проводят калибровку шумомера.

6.12.2.4.3 Ставят переключатель частотного приведения в диапазон *A*.

6.12.2.4.4 Ставят переключатель временного приведения в положение удерживания импульса.

6.12.2.5 Местоположение микрофонов, способ крепления ПИ указывают в программе сертификационных испытаний.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

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 в рабочий журнал.

6.12.4 *Правила обработки результатов испытаний*

6.12.4.1 Выбирают максимальное значение из измеренных уровней звука и принимают его за характерное значение.

6.12.4.2 При необходимости проводят пересчет уровня звука на произвольное

расстояние $R(J_R)$ по формуле

$$J_R = J_r - 20 \lg \frac{R}{r}. \qquad (39)$$

6.13 Метод оценки пожарной опасности пиротехнических изделий

Метод позволяет определять размеры опасной зоны для ПИ, предназначенных для применения в помещениях или в руках и не имеющих опасных факторов, кроме пламени и разлетающихся искр.

Метод заключается в органолептической регистрации загорания индикаторного вещества (ваты) в ячейках, размещенных на координатной площади.

Погрешность метода не превышает 20 %.

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 mm, высотой не менее 10 mm и толщиной стенки 0,8—1,0 mm.

6.13.1.4 Рулетка измерительная по ГОСТ 7502.

6.13.1.5 Вата хлопчатобумажная одежная и мебельная по ГОСТ 5679.

6.13.1.6 Шкаф сушильный.

6.13.2 *Порядок подготовки к проведению испытаний*

6.13.2.1 Укладывают вату в кюветы так, чтобы поверхностный слой был однородным и не возвышался над кромкой кюветы более чем на 3 mm.

Количество кювет на одно испытание и их расстояние до ПИ при проведении испытаний должны быть указаны в программе сертификационных испытаний.

6.13.2.2 Вату в кюветах по 6.13.2.1 выдерживают не менее 30 min в сушильном шкафу при температуре 40 ^{0}C.

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.

6.13.3 *Порядок проведения испытаний*

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

6.13.3.2 Приводят ПИ в действие.

6.13.3.3 Осматривают испытательную площадку после завершения работы ПИ.

6.13.3.4 Измеряют расстояние от центра ПИ до центра кювет, в которых наблюдается загорание (тление) ваты.

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.

6.13.4 *Правила обработки результатов испытаний*

6.13.4.1 Результаты измерения расстояний до кювет, в которых произошло зажигание (тление) ваты, регистрируют в рабочем журнале.

6.13.4.2 Из всех испытаний выбирают максимальное значение расстояний до кюветы, следую щей за той, в которой произошло загорание ваты, и обозначают его R — радиус опасной зоны.

6.13.4.3 Пожаробезопасной зоной считают область пространства за пределами полусферы радиусом R.

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

6.14 Метод оценки пожаровзрывоопасности пиротехнических изделий (костровая проба)

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

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, выполненном в виде ванночки размерами, равными размерам решетки. Высота ванночки должна быть выбрана с таким расчетом, чтобы слоя залитого в нее топлива хватало на 10—15 min горения.

Топливо из древесины (далее — дрова) должно быть выполнено в виде квадратных реек сечениями не более 30—50 mm 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 mm. 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 подготовляют 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.

Подготовляют 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 h после полного потухания костра.

6.14.4 *Правила обработки 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 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 процедуре.

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

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

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 класса V определяют по методикам, изложенным в нормативной документации на ПИ.

6.15.2 Допускается в качестве документов, подтверждающих уровень опасности по специфическим факторам, использовать заключения компетентных экспертных и научных организаций и гигиенические сертификаты.

7 Методы косвенного определения параметров опасных факторов

7.1 Метод измерения давления

Настоящий метод позволяет измерять давление и временные характеристики в процессе работы ПИ при их стендовых испытаниях с помощью измерительно-регистрирующей аппаратуры. Погрешность измерения временных характеристик не превышает 2 %, давления — 3 %.

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 mm.

Длина канала для конкретного ПИ должна быть рассчитана по формуле

$$l \leq \frac{350}{20 f_{пр}} \qquad (40)$$

или

$$l \leq \frac{350\ \tau_д}{20}, \qquad (41)$$

STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

где 350 — скорость распространения звука в воздухе, m/s.

Максимальная длина канала должна быть 60 mm.

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 s) 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:

$$f_{\text{пр}} \gg \frac{1}{\tau_{\text{д}}}. \qquad (42)$$

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 программе сертификационных 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 mm.

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

Нелинейность градуировочной характеристики $\gamma_{\text{н}}$ на каждом градуировочном уровне при нагружении и разгружении ПИП должна быть не более ±3 % по отношению к максимальному градуировочному уровню.

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

$$\gamma_{\text{н}} = \frac{(X_i - X_{i-1}) - X_{\max}/n}{X_{\max}} \cdot 100, \qquad (43)$$

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 среднему арифметическому значению этих уровней.

7.1.3 *Порядок выполнения измерений*

7.1.3.1 Проверяют целость кабельных линий.

7.1.3.2 Проводят калибровку измерительных приборов не более чем за 15 min 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 min 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 среднему арифметическому 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 *Правила обработки 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 (индекс или обозначение, или наименование);
- номер(а) ПИ;
- сведения о применяемых средствах измерений;
- сведения о градуировке 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

$$\chi = f(y). \qquad (44)$$

STANDARTLASHTIRISH.
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI

Значение χ равно среднему арифметическому 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 ($\tau_{зад}$);
- время установления режима ($\tau_{вых}$);
- время достижения характерного значения параметра (максимального, минимального и т. д.) (τ_{max}, τ_{min});
- полное время работы ПИ ($\tau_{п}$);
- максимальное, минимальное давление (P_{max}, P_{min});
- среднее интегральное значение давления за все время работы ПИ или на характерных участках работы (P);
- максимальное значение градиента изменения давления (ΔP).

Перечисленные характеристики следует определять в соответствии с 7.1.4.5.1—7.1.4.5.5, если нет других указаний в программе сертификационных испытаний или в ином документе.

7.1.4.5.1 Время задержки начала процесса следует определять от момента инициирования до начала нарастания давления при работе ПИ.

7.1.4.5.2 Время установления режима $\tau_{вых}$ следует определять как время от начала нарастания давления до момента достижения $^2/_3$ максимального давления при работе ПИ.

7.1.4.5.3 Время достижения характерного значения давления следует отсчитывать от начала нарастания значения давления до характерного значения.

7.1.4.5.4 Полное время работы $\tau_{п}$ следует определять от момента инициирования ПИ до момента снижения значения давления до нулевого.

7.1.4.5.5 Среднее интегральное значение давления следует определять по формуле

$$\overline{P} = \frac{\int_{t_н}^{t_к} P(\tau)\, d\tau}{t_к - t_н}. \qquad (45)$$

7.1.4.6 Результаты измерений (испытаний) должны быть представлены по форме, предусмотренной программой сертификационных испытаний или иным документом.

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 измерительно-регистрирующей аппаратуры.

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

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 Hz, для измерения силы отдачи — не менее 2000 Hz.

В случае задания в документации на ПИ времени достижения максимального или установившегося значения контролируемых параметров $\tau_{дт}$ рабочую частоту f ПИП выбирают из условия

$$f >> \frac{1}{\tau_{дт}}. \qquad (46)$$

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI AGENTLIGI

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 A t должен быть обеспечен исходя из условия

$$\Delta t \leq 0{,}2\,\tau_{дп}\,. \qquad (47)$$

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI AGENTLIGI

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 а 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 mm;
- 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 руководств по эксплуатации ПИ или программы сертификационных 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 mm.

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

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

$$\gamma_{н} = \frac{(X_i - X_{i-1}) - X_{max}/n}{X_{max}} \cdot 100 . \qquad (48)$$

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 среднему арифметическому 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 mm.

7.2.3 *Порядок выполнения измерений*

7.2.3.1 Проверяют целость и работоспособность кабельных линий.

7.2.3.2 Проводят регистрацию калибровочных уровней измерительных приборов не более чем за 15 min 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 min 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 (индекс или обозначение, или наименование, номер);
- сведения о применяемых средствах измерений (тип, номер, предел измерений);
- дату измерений (испытаний);
- порядковый номер измерения в серии измерений (испытаний).

7.2.4.3 Определяют градуировочные характеристики измерительных приборов, которые должны быть представлены зависимостью (44).

7.2.4.4 В зависимости от требований программы сертификационных испытаний могут быть определены следующие характеристики:

- время задержки начала процесса ($\tau_{зад}$);
- время установления режима ($\tau_{вых}$);
- время работы ПИ ($\tau_{реж}$);
- время достижения характерного значения параметра ($\tau_{р}$);
- максимальное и минимальное значения тяги (R_{max}, R_{min});
- среднее интегральное значение тяги за время работы ПИ;
- полный импульс тяги ($I_{п}$);
- максимальное значение силы отдачи (F_{max}).

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

Перечисленные характеристики следует определять в соответствии с 7.2.4.4.1—7.2.4.4.7, если нет других указаний в программе сертификационных испытаний или в иных сопроводительных документах.

7.2.4.4.1 Время задержки начала процесса $\tau_{зад}$ следует определять от момента инициирования ПИ до начала нарастания тяги при работе ПИ.

7.2.4.4.2 Время установления режима $\tau_{вых}$ — время от момента появления тяги до достижения $^2/_3$ максимального значения тяги, если иное не указано в программе испытаний или в другом сопроводительном документе.

7.2.4.4.3 Время работы ПИ $\tau_{реж}$ — время, в течение которого значение тяги сохраняется не менее заданного программой сертификационных испытаний или иным сопроводительным документом.

7.2.4.4.4 Время достижения характерного значения параметра следует отсчитывать от момента появления тяги до появления характерного значения.

7.2.4.4.5 Максимальное или минимальное значение тяги следует определять в интервале $\tau_{реж}$.

7.2.4.4.6 Среднее интегральное значение тяги $R_{ср}$ следует определять по формуле

$$R_{ср} = \frac{\int_{t_н}^{t_к} R_\tau(\tau)\, d\tau}{t_к - t_н}. \qquad (49)$$

7.2.4.4.7 Полный импульс тяги следует определять по формуле

$$J_п = \int_{t_н}^{t_к} R_\tau(\tau)\, d\tau. \qquad (50)$$

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

7.2.4.5 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 метода не превышает 7 %.

7.3.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

7.3.1.1 Киловольтметр электрический класса точности 1,5, предел измерения 30 kV, 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 pF на рабочее электрическое напряжение 30 kV.

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

7.3.1.5 Разрядные электроды в соответствии с требованиями рисунка 4.

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 до плюс 100 °С.

7.3.1.8 Провода высоковольтные, выдерживающие напряжение до 30 kV.

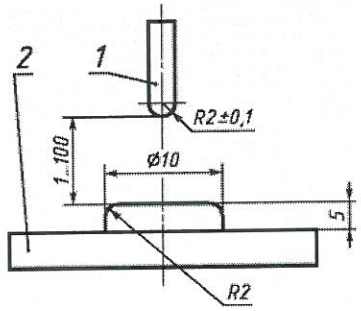
7.3.1.9 Трубка электроизоляционная гибкая типа III, диаметром 10 mm по ГОСТ 17675 или трубка 3.31 ТВ-40,10 по ГОСТ 19034.

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 ГОСТ 18300.

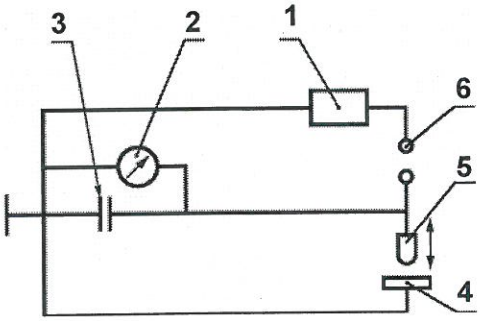
7.3.1.12 Марля бытовая хлопчатобумажная по ГОСТ 11109.

7.3.2.1 Собирают установку для определения чувствительности ПИ к электрической искре в соответствии с рисунком 5.



1, 2 — разрядные электроды из латуни

Рисунок 4 — Схема размещения разрядных электродов



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

Рисунок 5 — 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 mGn.

$$\gamma_{\text{н}} = \frac{(X_i - X_{i-1}) - X_{\max}/n}{X_{\max}} \cdot 100 , \qquad (48)$$

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

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

7.3.2.4 Контролируют значение падения электрического напряжения на конденсаторах, которое не должно превышать 5 % за 10 s 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 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.

7.3.2.7.1 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 5).

7.3.2.7.2 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.

7.3.2.7.3 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 pF и измеряют емкость конденсатора *3* киловольтметра *2* и разрядной цепи (см. рисунок 5).

7.3.3.2 Заряжают конденсатор *3* от источника тока *1* до напряжения, значение которого составляет 30 kV, 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 *Порядок обработки результатов испытаний*

7.3.4.1 Энергию зажигания ПИ рассчитывают по формуле

$$W_i \equiv \frac{CU^2}{2}. \qquad (51)$$

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

$$\overline{W} = \frac{\sum_{i=1}^{n} W_i}{n}. \qquad (52)$$

STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

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.

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

7.5 Метод определения направленности полета

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

7.5.1 *Средства измерений и вспомогательные устройства*

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

- ровную стальную плиту размерами не менее 1 x 1 m;
- прочные стойки высотой (3±0,01) m, жестко скрепленные с плитой по ее диагоналям на расстоянии (50±20) mm от краев;
- кольцо внутренним диаметром (800±2) mm, 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 *Правила обработки результатов*

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.

7.6.2 Для ПИ классов I—III по O'zDSt 1316 со сроками годности до трех лет допускается для подтверждения этих сроков использовать заключения компетентных экспертных и научных организаций.

STANDARTLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI

8 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействиям

8.1 Методы испытаний на стойкость к механическим воздействиям

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 определить:

- прочность ПИ при воздействии транспортных нагрузок;
- работоспособность ПИ после воздействия транспортных нагрузок;
- способность штатной 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 программе сертификационных испытаний.

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

ПИ должны быть подвергнуты испытаниям на транспортные нагрузки в штатной таре. Установка, крепление и укладка ПИ в упаковке при испытаниях и при реальном транспортировании должны быть аналогичны.

8.1.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

8.1.1.1 Испытательное оборудование должно обеспечивать:

- получение испытательных режимов в соответствии с требованиями настоящего стандарта и программы сертификационных 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 Г.

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 dB в рабочем диапазоне частот;

- иметь динамический диапазон, обеспечивающий измерение и регистрацию максимальных значений случайной величины до ±5 $\sqrt{D}$;

б) для измерения параметров удара:

-иметь верхнюю частоту в частотном спектре не менее 3/ τ, нижнюю частоту среза не более 1 Hz и собственную (резонансную) частоту измерительного преобразователя не ниже 20/τ;

- иметь плоскую АЧХ во всем полученном диапазоне частот с нелинейностью не более ±1 dB. Перечни рекомендуемой аппаратуры, применяемой для измерения, анализа и регистрации параметров вибрации и удара, приведены в приложениях Д, Е, Ж, И.

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 технических условиях (TSh) на ПИ дальностями перевозок *L* и наиболее вероятными скоростями движения применяемых транспортных средств. Примеры расчета приведены в приложении К.

...ANDAR· AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
A DAVLAT NAZORATI

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

Условия движения	Суммарная дисперсия D виброускорения, $m^2/c^4(g^2)$	Диапазон частот, Hz	Распределение дисперсий по диапазонам частот, %
Скорость:			
50 km/h по дороге с булыжным покрытием	34,6 (0,36) 34,6 (0,36)	1-10 10-20	35 25
40—60 km/h по грунтовой дороге	24 (0,25)	20-40	25
60—80 km/h 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 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 $W_Д$, m/s^2 (g)	Длительность фронта ударного ускорения, s	Число ударов на 1 mm 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
Примечание — Здесь и в таблицах 4, 5, 6, 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_y виброускорения, m^2/s^4 (g^2)	Диапазон частот, Hz	Распределение дисперсий по диапазонам частот, %
Четырехосная платформа, вагон или полувагон, наиболее вероятная скорость 50 km/h, максимальная скорость 105 km/h	19,2 (0,2)	2-10	45
		10-20	25
		20-40	20
		40-60	10

STANDARTLASHTIRISH MUVOFIQLASHTIRISH DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

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 $t_x = t_z = 0{,}5t$

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, m/s^2 (g)	Длительность фронта ударного ускорения, s	Число ударов на 1 km пути N, ед.
Удары при маневрировании и формировании поездов со скоростью 16— 18 km/h	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 5000 km 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, m/s^2 (g)	Частота, Hz	Число периодов колебаний на 1 km N, ед.
Скорость до 40 km/h 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 km/h 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 km/h по	I	15,7 (1,6)	1-10	20

STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI

	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, m/s^2 (g)	Частота, Hz	Число периодов колебаний на 1 km N_y, ед.
На четырехосной платформе, в вагоне или полувагоне со скоростью 105 km/h	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 (N_x, N_z) составляют от 0,7 до 1,0 W_y.

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

Таблица 7 — Режимы испытаний, имитирующие транспортирование водным транспортом

Условия движения	Характеристики режимов испытания			
	Обозначение составляющей режима испытаний	Амплитуда виброускорения W_y, , m/s^2 (g)	Частота, Гц	Число периодов колебаний на 1 km N_y, ед.
Скорость хода 50 km/h (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 km в направлении осей X и $Z(N_x, N_z)$ принимают $N_x = 0$;

STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI

Продолжительность испытаний по каждой координатной оси должна составлять *1/3* общего времени, если в программе сертификационных 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

$$t = \frac{L\,N}{f_{\text{в}} - f_{\text{н}}} \cdot \ln \frac{f_{\text{в}}}{f_{\text{н}}}, \qquad (53)$$

Испытания методом синусоидальной вибрации с фиксированной частотой проводят на средних частотах диапазонов. Длительность испытания в этом случае определяют по формуле

$$t = \frac{LN}{f_{\text{ср}}}, \qquad (54)$$

Таблица 8 — Режимы испытаний, имитирующие воздушное транспортирование

Частота, Hz	Амплитуда виброускорений, m/s^2 (g)	Продолжительность испытания, min
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

O'zSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

1000,0	9,8 (1)	20
1250,0	9,8 (1)	20
1600,0	9,8 (1)	20
2000,0	9,8 (1)	20

Допускается сокращать длительность испытания при увеличении амплитуды виброускорения. Длительность испытания в этом случае t_c для выбранного уровня ускорения W_c вычисляют по формуле

$$t_c = \left(\frac{W_н}{W_c}\right)^k t \,. \qquad (55)$$

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 на транспортирование пиротехнических изделий в упакованном виде на ударных стендах

Масса ПИ, kg	Пиковое ударное ускорение, m/s^2 (g)	Длительность действия ударного ускорения, ms	Общее число ударов по трем осям
До 50 включ.	740 (75) 147 (15) 98 (10)	1-5 5-20 5-20	2000 20000 88000
Св. 50 до 75 включ.	490 (75) 147 (15) 98 (10)	1-5 5-20 5-20	2000 20000 88000
Св. 75 до 200 включ.	196 (20) 147 (15) 98 (10)	1-5 5-20 5-20	2000 20000 88000

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 m/s^2 (75 g, 50 g, 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.

STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

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

Характер дороги	Скорость движения, km/h	Среднее квадратическое ускорение, m/s^2 (g)	Время испытания, соответствующее 1000 km пути, h
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 dB;
- суммарного среднего квадратического ускорения случайной вибрации — ±2 dB;
- частоты вибрации +2 Hz на частотах до 50 Hz и ±5 % на частотах свыше 50 Hz;
- 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 *Правила обработки результатов испытаний*

8.1.4.1 После завершения испытаний проводят визуальный контроль ПИ с целью выявить внешние повреждения, полученные 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 сертификационных 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;

STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

- стойкость к солнечной радиации.

8.2.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

8.2.1.1 Камера тепла, в которой возможно создать температуру, значение которой составляет до плюс 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 1125 W/m^2 [0,027 кал/(cm^2·s)], в том числе плотности потока ультрафиолетовой части спектра (длина волн 280—400 nm) 42 W/m^2 [0,0010 кал/(cm^2·s)].

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 или (и) холода.

8.2.2.2 Температуру в камерах доводят до заданной программой сертификационных 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*

8.2.3.1.1 Располагают ПИ в камерах тепла (холода) так, чтобы была обеспечена свободная циркуляция воздуха между ПИ (упаковками с ПИ), ПИ и стенками камеры.

8.2.3.1.2 Закрывают камеры и, если за время загрузки камер температура в них снизилась (повысилась), выдерживают их требуемое время для достижения заданной температуры.

8.2.3.1.3 Момент достижения заданной температуры в камере считают началом испытаний.

8.2.3.1.4 Выдерживают ПИ в камере в течение 2 h, если другое время не указано в программе сертификационных испытаний.

8.2.3.2 *Испытания на стойкость к циклическому изменению температуры*

8.2.3.2.1 ПИ устанавливают в камеру тепла и выполняют требования 8.2.2.2.

8.2.3.2.2 Выдерживают ПИ в камере тепла в течение 3 h, если другое время не указано в программе сертификационных испытаний.

8.2.3.2.3 Переносят ПИ из камеры тепла в камеру холода и укладывают в ней с учетом требования 8.2.3.1.1.

8.2.3.2.4 Выдерживают ПИ в камере холода в течение 3 h, если другое время не указано в программе сертификационных испытаний.

8.2.3.2.5 Возвращают ПИ в камеру тепла и повторяют воздействия по 8.2.3.2.1—8.2.3.2.4 три раза, если других указаний нет в программе сертификационных испытаний.

8.2.3.2.6 Время переноса ПИ из камеры тепла в камеру холода и наоборот не должно превышать 5 min, если нет других указаний в программе сертификационных испытаний.

8.2.3.3 *Испытания на стойкость к солнечной радиации*

8.2.3.3.1 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.

8.2.3.3.2 Облучают ПИ в камере в течение 120 h 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

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

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 сертификационных испытаний.

8.3 Метод испытаний на удар при свободном падении

Метод позволяет определять стойкость к удару при свободном падении при проведении сертификационных испытаний неукупоренных ПИ или ПИ в таре при температуре, значение которой составляет ±60 °С, если другое значение температуры не указано в программе сертификационных испытаний.

8.3.1 *Средства испытаний и вспомогательные устройства*

8.3.1.1 Горизонтальная ударная площадка, выполненная из стальной плиты толщиной не менее 10 mm, жестко связанная с бетонным фундаментом толщиной не менее 200 mm.

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 mm.

8.3.1.2 Подъемное устройство, снабженное захватами, удерживающими ПИ или упаковку в заданном положении без повреждений и обеспечивающее свободное падение испытуемого ПИ или упаковки.

Подъемное устройство должно обеспечивать установление заданной высоты падения ПИ или упаковки с допустимым отклонением +2 %.

При испытании на удар при свободном падении с малых высот (до 2 m) легких ПИ (массой до 5 kg) 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 документацией на испытуемое ПИ. Если количество ПИ, предусмотренное программой сертификационных 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 конструкторской документацией на ПИ.

8.3.2.2 ПИ термостатируют при заданной температуре 30 min (без тары) или в течение 3 h (ПИ в таре). Закрепляют ПИ или тару в захватах подъемного устройства и поднимают на заданную высоту.

Высота, с которой сбрасывают ПИ без упаковки, составляет 1,5 m, а высота, с которой сбрасывают тару с ПИ, составляет 12 m, если нет других указаний в программе сертификационных испытаний.

8.3.2.3 Высоту подъема контролируют расстоянием:

- для падения на угол — между ударной площадкой и вершиной угла;
- для падения на стенки — между ударной площадкой и каждым из углов испытуемой стенки;
- для падения на ребро — между ударной площадкой и концами ребра.

Для ПИ непрямоугольной формы расстояние до конкретных частей испытуемых ПИ должно быть указано в программе сертификационных испытаний.

8.3.2.4 Сбрасывают ПИ с высоты и в положении (см. 8.3.2.3) в соответствии с требованиями программы сертификационных испытаний. Если в программе сертификационных испытаний не указано пространственное положение ПИ при испытаниях, то ПИ сбрасывают без ориентации, произвольно.

8.3.3 *Порядок обработки результатов испытаний*

STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI

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 (не в массе) срабатывания, не приводящие к разбросу ПИ, браковочными признаками не являются.

9 Требования безопасности

9.1 Сертификационные испытания, относящиеся к разряду пожаро- и взрывоопасных, следует выполнять в строгом соответствии с правилами, установленными для пиротехнической отрасли промышленности, в частности правилами работы со статическим электричеством.

9.2 К проведению сертификационных 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 сертификационных испытаний

Программу сертификационных испытаний (далее — программа) разрабатывают после анализа нормативной документации на сертифицируемое ПИ (при сертификации импортной продукции — после анализа всей необходимой и полученной от заявителя информации).

10.1 Программу разрабатывают аттестованные в установленном порядке эксперты органа по сертификации и утверждает руководитель этого органа.

10.2 Программа должна быть согласована с руководителем испытательного центра (лаборатории), привлеченного для выполнения сертификационных испытаний, с целью подтвердить компетентность и техническую возможность центра высококачественно и объективно проводить весь объем сертификационных испытаний, предусмотренный их программой.

10.3 Программа должна быть разработана в сроки, установленные ссогласно правил сертификации пиротехнической продукции для принятия решения по заявке на проведение сертификации.

10.4 Программа должна состоять из пяти разделов:

- общие положения;
- порядок подготовки образцов к испытаниям;
- порядок проведения испытаний;
- методы испытаний;
- отчетность.

O'zSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHBARMAGI

10.5.1 В разделе «Общие положения» указывают наименование ПИ, обозначение TSh и другие идентификационные признаки, наименование заявителя, наименование изготовителя (если заявитель им не является), регистрационный номер заявки заявителя, цель 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 пр.).

10.5.3 В разделе «Порядок проведения испытаний» указывают последовательность внешних воздействий, порядок контроля за испытаниями.

10.5.4 В разделе «Методы испытаний» должны быть 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 протоколу испытаний, его содержанию и рассылке.

10.6 Допускается объединять разделы программы или включать в нее другие разделы.

STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

11 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

УДК 672.662.111:536.5:006.354 ОКС 71.100.30 Группа Л79

Ключевые слова: пиротехнические изделия, испытания, измерения, метод, сертификация, опасные факторы, внешние воздействия

STANDARTLASHTIRISH.
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Соответствие диапазона и погрешности определения яркостей температуры диафрагме объектива для пировидикона ТВ-9851 и фильтров № 1 и № 2

Таблица А.1

Диафрагма	Диапазон яркостных температур, °С, фильтров		Погрешность для нижней границы диапазона, %	Константа А
	№ 1	№2		
0,8	300-500	19-50	8	810
1	300-600	20-60	11	480
1,4	300-700	21-78	14	420
2	300-900	22-112	22	396
2,8	300-1200	25-174	34	243
4	325-1650	30-252	35	146
5,6	480-2100	35-342	35	223
8	650-2400	45-542	32	297
Примечание — Нижняя граница диапазона яркостных температур указана для сигнала яркости, значение которого составляет 16 отн. ед.				

STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Градуировочные графики пировидиконной камеры с фильтрами №1 и №2

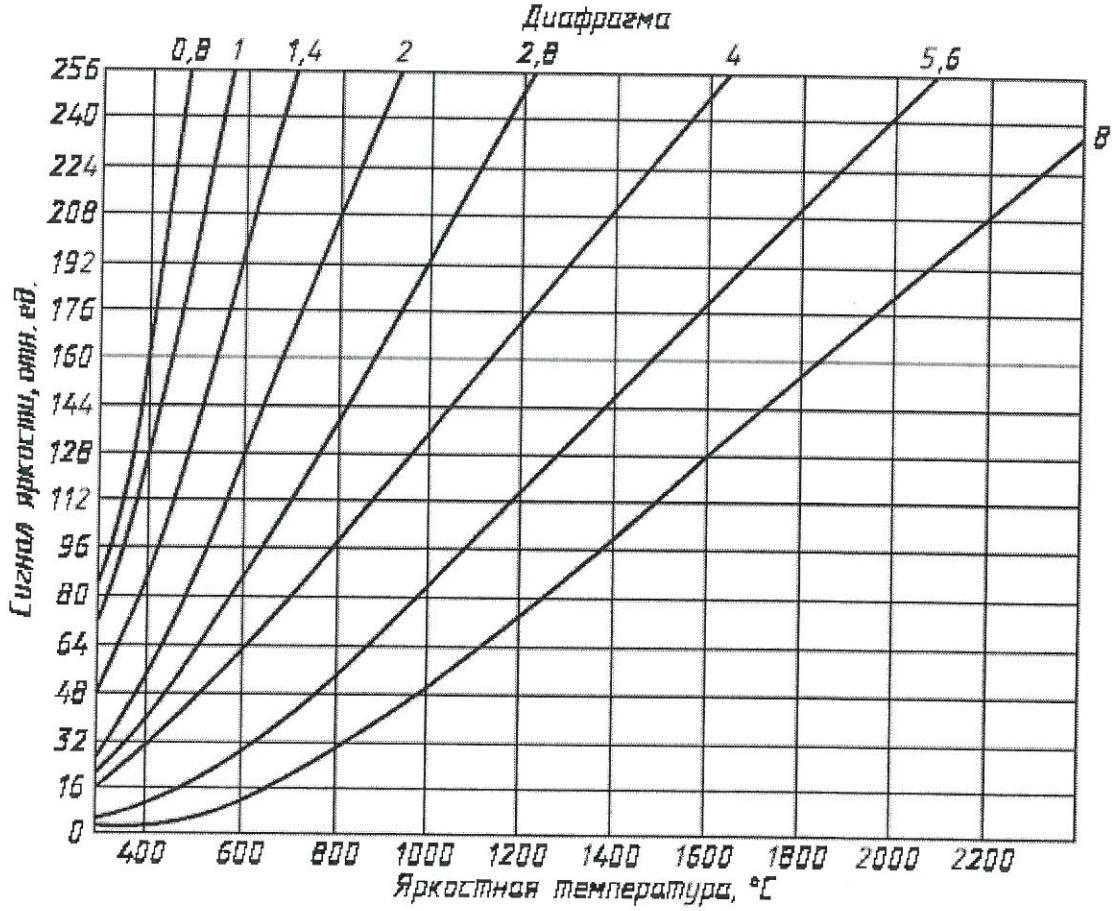
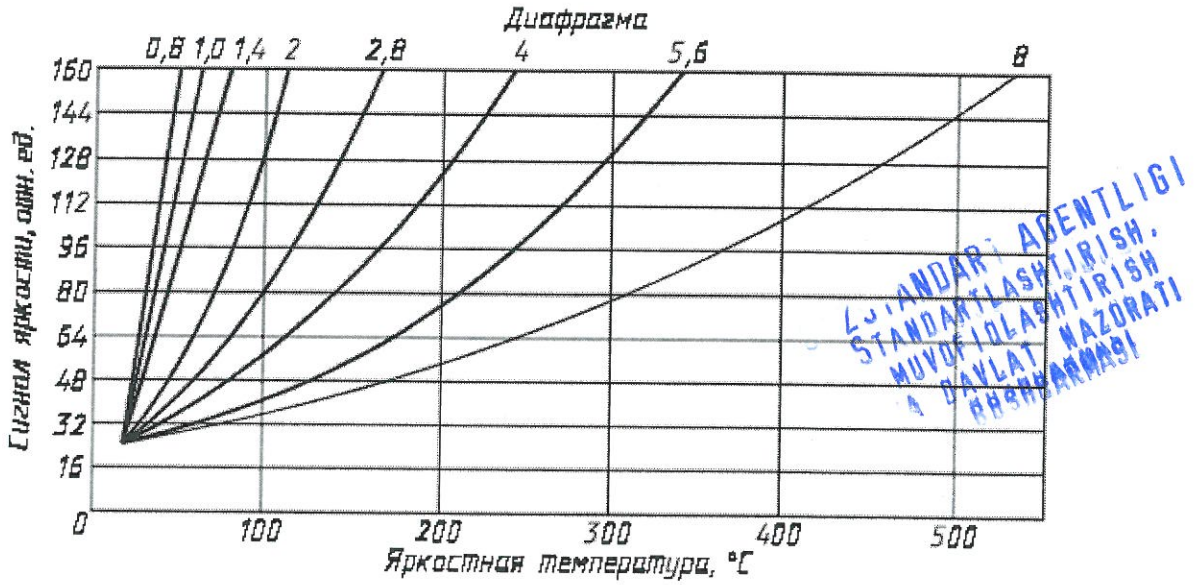


Рисунок Б.1 — Градуировочный график пировидиконной камеры с фильтром № 1



STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI AGENTLIGI

Рисунок Б.2 — Градуировочный график пировидиконной камеры с фильтром № 2

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Уровни зон опасности светового излучения

Таблица В.1

Параметр, единица физической величины	Уровень опасности	
	Опасный	Особо опасный
Энергия излучения, Dj/m^2	$10^5 - 4 \cdot 10^5$	$> 4 \cdot 10^5$

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(рекомендуемое)

Основные технические характеристики стендов для проведения механических испытаний пиротехнических изделий

Таблица Г.1

Наименование стенда	Тип стенда	Диапазон частот, Hz	Длительность удара, s	Максимальная амплитуда перемещения, mm	Максимальное ускорение, g	Грузоподъемность, Н
Вибрационный стенд	ЭГВ-10-100	0,05-100	–	100	30	10000
	ЭГВ-20-200	1-200	–	75	30	20000
	ВЭДС-1500	5-5000	–	6	43	3000
	ВЭДС-400	5-5000	–	12,5	40	900
	ВГС-3М	1-200	–	100	30	10000
	ВЭДС-200А	5-5000	–	12,5	40	450
	УВЭ-100/5-3000	5-3000	–	100	60	1000
	УВЭ-10/5000	5-5000	–	10	45	100
Стенд имитации транспортирования	СИТ	–	–	12	–	1000
	СИТ М	–	–	12	–	3000
Ударный стенд	СУ-1	–	0,001-0,030	–	–	500
	ЧУ-500/150	–	0,01-0,050	–	150	5000
Ударный копер	К6-73-27	–	0,01-0,100	–	100	1500
	К6-79-68	–	0,006-0,200	–	200	15000

STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

ПРИЛОЖЕНЕ Д
(рекомендуемое)

Аппаратура для измерения параметров вибрации

Таблица Д.1

Тип аппаратуры	Тип измерительного преобразователя	Измеряемый параметр	Диапазон частот, Hz	Динамический диапазон ускорения	Погрешность
ВИ-6-6ТН	ДУ-5С индуктивный	Ускорение	0-200	39-850 m/s^2	±3%
LJIB-67	Д10, Д11 пьезоэлектрический		3-20000	30-130 dB	±15 dB
ВА-2	Д13.Д14 пьезоэлектрический		5-10000	$10^{-2} \cdot 10^4$ m/s^2	±15%

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(рекомендуемое)

Аппаратура для измерения случайной вибрации и управления ею

Таблица Е.1

Тип аппаратуры	Диапазон частот, Hz	Динамический диапазон, dB	Количество фильтров, шт.	Ширина полосы пропускания фильтров
СУВУ-ШСВ-1	5-2000	50	120	12,5; 25 Hz
СУВУ-ШСВ-2	5-3000	50	120	12,5; 25; 50 Hz
СУВУ-ШСВ-3	5-5000	50	120	12,5; 25; 100 Hz
DVC-500	1-10000	65	400	$^1/_{400}$ верхней частоты
СУДУ	25-20000	50	30	$^1/_3$ октавы

...ANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DASTURI

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(рекомендуемое)
Аппаратура для измерения параметров удара

Таблица Ж.1

Тип аппаратуры	Диапазон частот, Hz	Длительность импульса, ms	Пределы измерения	Погрешность измерения
Удар-4	2-20000	0,04-100	1-20000 m/s	10 %
ПУ-20ц	1-20000	0,5-100	0-60 dB	10 %
ПУ-30ц	1-20000	0,5-100	1-2000 mB	5 %
SMART	0-5000	0,2-5000	0,001-100 mB	4 %
SM-311	2-15000	0,1-20	0,32-20000 m/s	17 %
2607	2-20000	0,02-20	50 dB	±5 дБ
15U7Y-6	1-2000	0,01-990	0,1-100000 m/s	6 %

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(рекомендуемое)
Аппаратура для регистрации параметров механических воздействий

Таблица И.11

Наименование аппаратуры	Тип аппаратуры	Число каналов, ед.	Диапазон частот, Hz	Динами-ческий диапазон, dB	Скорость движения ленты, mm/s
Магнитограф	НО-62	7	0-20000	—	4,76-39,1
	ЛС-1832	16	0-20000	40	800
	7003	4	0-50000	50	38,1-381
Светолучевой осциллограф	К12-22	12	0-1000	—	3-1000
	К20-22	20	0-2000	—	1-2500
	Н-115	12	0-5000	—	0,5-5000
	НО-30	12	0-5000	—	1-5000
	НО-43	12	0-5000	—	1-5000

STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI AGENTLIGI

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(справочное)

Расчет времени испытаний синусоидальной вибрацией и объема испытаний на удар

К.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 *Ny* :

- 10 периодов колебаний с частотой от 2 до 10 Hz;
- 60 периодов колебаний с частотой от 10 до 20 Hz;
- 220 периодов колебаний с частотой от 20 до 40 Hz;
- 190 периодов колебаний с частотой от 40 до 60 Hz.

Рассчитывают средние арифметические значения указанных выше частот по каждому диапазону и делят на каждое из них соответствующее данному диапазону частот число периодов колебаний *Ny*.

Суммируют полученные частные от деления, а затем умножают на имитируемую дальность транспортирования. Результат — искомое время испытаний, s.

К.2 Пример расчета объема испытаний на удар по таблицам 2, 4 приведен с использованием данных таблицы 4.

Из таблицы 4 следует, что на 1 km пути приходится по 0,003 ударов в трех диапазонах пикового ударного ускорения по оси *X*.

Принимают, что имитируемая дальность транспортирования — 10000 km.

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 g, 5 g и 3 g.

STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29-99 — Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH

СОГЛАСОВАНО

Заместитель министра внутренних
дел Республики Узбекистан
А. Ахмедбаев
Письмо за № 15/5 от 02.01. 2010 года

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель министра по чрезвычайным
ситуациям Республики Узбекистан
Т. Турагалов
Письмо за № 2/4/10-1790
от 25. 12. 2009 года

СОГЛАСОВАНО

Государственная инспекция
«Саноатконтехназорат»

И. Халматов
Письмо за № 01/09-17
от 06. 01. 2010 года

