

Изменение № 1 ГОСТ Р 51271—99 Изделия пиротехнические. Методы сертификационных испытаний

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.06.2010 № 94-ст

Дата введения 2010—07—01

Наименование стандарта. Заменить слова: «**Методы сертификационных испытаний**» на «**Методы испытаний**».

Содержание. Исключить заголовок раздела 10;

после заголовка подраздела 6.15 дополнить номерами и заголовками подразделов — 6.16—6.21:

«6.16 Метод оценки восприимчивости пиротехнических изделий к детонационному импульсу

6.17 Метод определения тротилового эквивалента

6.18 Метод оценки силового и теплового воздействия активного пиротехнического изделия на пассивное

6.19 Метод оценки безопасности кольцевых обойм пистонов для детского игрушечного оружия при снаряжении

6.20 Метод проверки огнезащитной обработки транспортной тары для пиротехнических изделий бытового назначения

6.21 Метод измерения максимального давления, создаваемого фейерверочным изделием (ФИ) в мортире

заголовок подраздела 7.6 изложить в новой редакции:

«7.6 Методы установления (подтверждения) сроков годности

содержание после заголовка подраздела 7.6 дополнить номерами и заголовками подразделов — 7.7—7.9:

«7.7 Метод испытания электровоспламенителей на отсутствие срабатывания от электросигнала с параметрами, обеспечивающими контроль цепи электрического пуска

7.8 Методы проверки прочности мортиры

7.9 Метод проверки внутренних размеров мортир

содержание дополнить заголовками приложений — М, Н:

«Приложение М (обязательное) Схема для расчета высоты подъема груза с помощью теодолита

Приложение Н (справочное) Значения коэффициента Стьюдента t_{α} ...».

Раздел 1. Первый абзац изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 48)

«Настоящий стандарт распространяется на пиротехническую продукцию бытового и технического назначения и устанавливает методы испытаний для определения ее параметров и характеристик, в том числе и при подтверждении соответствия»;

второй абзац исключить;

в третьем абзаце исключить слово: «сертификационных»;

последний абзац изложить в новой редакции:

«на основании изложенных в настоящем стандарте общих методов должны быть разработаны в соответствии с ГОСТ Р 8.563 и утверждены в установленном порядке методики измерений с указанием конкретной аппаратуры и последовательности действий при измерениях».

Раздел 2 изложить в новой редакции:

«2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.563—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 8.585—2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразователей

ГОСТ Р 50342—92 (МЭК 584-2—82) Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ Р 50810—95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация

ГОСТ Р 51270—99 Изделия пиротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ Р 53228—2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 9.510—93 Единая система защиты от коррозии и старения. Полуфабрикаты из алюминия и алюминиевых сплавов. Общие требования к временной противокоррозионной защите, упаковке, транспортированию и хранению

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 масштабнo-координатная. Технические условия

ГОСТ 380—2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

(Продолжение см. с. 49)

ГОСТ 2162—97 Лента изоляционная прорезиненная. Технические условия

ГОСТ 4117—78 Тротил для промышленных взрывчатых веществ. Технические условия

ГОСТ 4514—78 Ленты для электропромышленности. Технические условия

ГОСТ 5462—72 Машинка подрывная конденсаторная. Общие технические требования

ГОСТ 5496—78 Трубки резиновые технические. 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 уравнивания 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 8240—97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент

ГОСТ 8291—83 Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования

ГОСТ 8509—93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент

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 9089—75 Электродетонаторы мгновенного действия. Технические условия

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 10374—93 (МЭК 51-7—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 7. Особые требования к многофункциональным приборам

ГОСТ 10529—96 Теодолиты. Общие технические условия

(Продолжение см. с. 50)

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 16350—80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

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 ректифицированный технический. Технические условия

ГОСТ 19034—82 Трубки из поливинилхлоридного пластика. Технические условия

ГОСТ 19433—88 Грузы опасные. Классификация и маркировка

ГОСТ 20799—88 Масла промышленные. Технические условия

ГОСТ 21631—76 Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия

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

Раздел 3. Заменить слова: «По ГОСТ 16263» на «По [1]» (два раза);

определение термина «веха» изложить в новой редакции: «Столб (рейка) определенного размера, используемый(ая) для масштабирования изображений на экране монитора».

Раздел 4. Обозначения K , l , l_{Π} к подразделу 6.1 изложить в новой редакции:

« K — масштабный коэффициент, м/мм;

l — длина изображения вешки (рейки) на экране монитора или телевизора (далее монитора), мм;

l_{Π} — длина изображения пламени (искр) на экране монитора, мм»;
дополнить обозначениями — D_{Π} , h_{Π} :

« D_{Π} — диаметр пламени (разлета искр), м;

h_{Π} — ширина изображения пламени (разлета искр) на экране монитора, мм»;

(Продолжение см. с. 51)

обозначения к подразделу 6.5 изложить в новой редакции:

« $K_{1(2)}$ — масштабный коэффициент изображения 1-й (2-й) видеокамеры, мм^{-1} ;

$L_{1(2)\text{П}}$ = $\sqrt{(L_{\text{П}}^2 - \Delta_{\text{Нр}}^2)}$ — приведенное расстояние от 1-го (2-го) видеорегистратора до точки пуска, м;

$L_{1(2)\text{В}}$ = $\sqrt{(L_{\text{В}}^2 - (\Delta_{\text{Нр}} - \Delta_{\text{Нв}})^2)}$ — приведенное расстояние от 1-го (2-го) видеорегистратора до основания вехи, м;

$\Delta_{\text{Нр}}$ — превышение точки регистратора над точкой пуска, м;

$\Delta_{\text{Нв}}$ — превышение основания вехи над точкой пуска, м;

$\Delta_{\text{В}}$ — отклонение в горизонтальной плоскости основания вехи от оси видеорегистратора, м;

$H_{\text{р}}$ — высота разрыва ПИ, м;

H — высота исследуемого объекта над горизонтальной плоскостью точки пуска, м;

$H_{\text{В}}$ — высота (длина) вехи, м;

$h_{1(2)}$ — вертикальный размер (отклонение) изображения исследуемой точки на экране монитора 1-й (2-й) видеокамеры, мм;

$\delta_{1(2)}$ — горизонтальный размер (отклонение) изображения исследуемой точки на экране монитора 1-й (2-й) видеокамеры, мм;

$\Delta_{1(2)}$ — отклонение проекции исследуемой точки на горизонтальную плоскость точки пуска, определенное по результатам регистрации 1-й (2-й) видеокамеры, м;

R — отклонение проекции исследуемой точки на горизонтальную плоскость от точки пуска (радиус), м;

V — скорость движения на данном отрезке траектории, м/с;

E — кинетическая энергия, Дж;

m — масса движущегося объекта, кг;

g — ускорение свободного падения, $9,8 \text{ м/с}^2$;

γ — угол отклонения данного участка траектории от вертикали, град.;

$X_{1,2\dots n}$ — результаты определения значений исследуемого параметра в отдельной выборке (группе наблюдений);

$X_{\text{ср}1,2\dots k}$ — среднее выборочное значение исследуемого параметра в отдельной выборке;

$X_{\text{рез}}$ — результат наблюдения значения исследуемого параметра;

$\sigma_{1,2\dots k}$ — выборочная дисперсия исследуемого параметра в отдельной выборке;

(Продолжение см. с. 52)

$\sigma_{рез}$ — дисперсия исследуемого параметра;

n — количество осредняемых значений наблюдений в выборке;

k — количество групп параллельных испытаний (выборок) изделия при определении значений исследуемого параметра;

f — число степеней свободы дисперсии».

Подраздел 5.1. Исключить слово: «сертификационных».

Подраздел 5.2 изложить в новой редакции:

«5.2 При отсутствии в программе испытаний указаний о количестве ПИ, подлежащих испытаниям, для целей подтверждения соответствия отбирают по 12 ПИ, но не менее двух потребительских упаковок».

Подраздел 6.1 изложить в новой редакции:

«6.1 М е т о д о п р е д е л е н и я р а з м е р о в п л а м е н и

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

6.1.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.1.1.1 Видеокамера — 2 шт.

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

6.1.1.3 Линейка по ГОСТ 427 или рулетка по ГОСТ 7502.

6.1.1.4 Устройство любого типа для закрепления ПИ на месте испытания.

6.1.1.5 Видеомагнитофон, формат воспроизведения которого соответствует формату записи изображения видеокамерами по 6.1.1.1.

6.1.1.6 Монитор или телевизор.

6.1.2 Порядок подготовки к испытаниям и их проведения

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

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

6.1.2.3 Устанавливают на устройстве для крепления ПИ (далее — устройство) рейку, располагая ее вертикально с допустимым отклонением не более 3° .

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

6.1.2.5 Регистрируют рейку каждой видеокамерой.

(Продолжение см. с. 53)

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

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

6.1.2.8 Регистрируют видеочамерами горящее изделие в течении всего времени его работы.

6.1.3 Порядок обработки результатов испытаний

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

6.1.3.2 Определяют масштабный коэффициент по формуле

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

6.1.3.3 Определяют длину пламени по формуле

$$L_{\text{П}} = K \cdot l_{\text{П}}. \quad (2)$$

6.1.3.4 Определяют ширину пламени (разлета искр) по формуле

$$D_{\text{П}} = K \cdot h_{\text{П}}. \quad (2a)$$

Если пламя является осесимметричной фигурой, то значения величин, указанных в 6.1.3.3, 6.1.3.4, определяют по формулам (2), (2a). При этом для обработки из всей видеозаписи используется кадр изображения с максимальным значением ширины пламени (разлета искр), а при испытаниях допускается использовать одну видеочамеру.

При отсутствии симметрии пламени определение параметров по 6.1.3.3, 6.1.3.4 проводят по видеозаписям двух видеочамер. При этом за результат измерений принимается наибольшее значение».

Подпункты 6.3.1.3, 6.3.2.3.2, 6.3.4.7. Заменить ссылку: ГОСТ Р 50431 на ГОСТ Р 8.585;

подпункт 6.3.1.6. Заменить ссылку: [1] на [2];

подпункты 6.3.2.6, 6.4.4.1. Исключить слово: «сертификационных».

Подраздел 6.5 изложить в новой редакции:

«6.5 М е т о д о п р е д е л е н и я х а р а к т е р и с т и к т р а е к т о р и и д в и ж е н и я

Метод позволяет определять координаты точек срабатывания (разрыва), подъема, догорания, угол отклонения от направления стрельбы, скорость движения ПИ, снабженного трассером или работающим двигателем, и радиус разлета горящих (светящихся) элементов. Метод может также использоваться для определения границ и размеров цветных или светящихся аэрозольных образований (дымов). При этом разме-

(Продолжение см. с. 54)

ры определяются по координатам граничных точек исследуемого образования.

Сущность метода заключается в визуализации траектории полета ПИ видеорегистрацией с записью результатов наблюдений и обработке изображения по заданному алгоритму. Погрешность метода не превышает 10 %.

6.5.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.5.1.1 Видеокамера — 2 шт.

6.5.1.2 Стационарная или переносная вежа высотой 20 ÷ 50 м (5 ÷ 20 м для переносной).

6.5.1.3 Рулетка по ГОСТ 7502.

6.5.1.4 Испытательная площадка с оборудованными в центральной зоне пусковыми устройствами (ПУ) для запуска ПИ. Размер каждой из сторон площадки должен быть не менее трех радиусов опасной зоны. К площадке в двух взаимно перпендикулярных направлениях должны примыкать коридоры, проходящие через центральную зону, ширины и длины которых должны быть достаточными для видеосъемки всей траектории полета наблюдаемых элементов от пусковой установки до точки затухания горящих элементов или их падения на землю.

6.5.1.5 Линейка по ГОСТ 427.

6.5.1.6 Устройства бесперебойной двусторонней связи между операторами ПУ и видеокамер.

6.5.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.5.2.1 Устанавливают (проверяют) вежи вертикально с отклонением не более 3°.

6.5.2.2 Размещают ПУ в центре испытательной площадки.

6.5.2.3 Устанавливают и нивелируют относительно горизонтальной плоскости ПУ видеокамеры в двух взаимно перпендикулярных направлениях так, чтобы обеими видеокамерами можно было фиксировать всю траекторию полета и положения вех, а точка пуска отображалась бы в середине нижней части экрана видеискателя каждой видеокамеры.

6.5.2.4 Трансфокатором настраивают видеокамеры таким образом, чтобы апертура каждой камеры вмещала все исследуемые точки траектории с запасом в 20 % — 30 %, а изображение используемой вехи имело максимально возможный размер, но не менее 20 % от высоты кадра. При невозможности совмещения указанных требований производят соответствующие изменения положения точек установки камер или вех. Производят кратковременную запись изображения испытательной площадки и в дальнейшем положения камер, вех. Фокусное расстояние объективов видеокамер без крайней необходимости не изменяют.

(Продолжение см. с. 55)

6.5.2.5 Производят осмотр испытуемого образца и его подготовку к испытаниям. Вносят в рабочий журнал реквизиты образца и выявленные замечания по его состоянию.

6.5.2.6 Измеряют и регистрируют в рабочем журнале расстояния от каждой видеокамеры до пусковой установки и вех, высоту вех, превышения высот установки видеокамер и оснований вех над местом расположения ПУ, а также перечень и реквизиты используемых приборов и оборудования, метеоусловия и условный код испытания.

6.5.3 Порядок проведения испытаний

6.5.3.1 Снаряжают пусковую установку испытуемым ПИ.

6.5.3.2 Подготавливают видеокамеры к записи и по каналам связи передают на пусковую установку сигнал о готовности к регистрации. При получении команды на включение операторы подтверждают получение команды и включают видеокамеры.

6.5.3.3 Производят пуск ПИ.

6.5.3.4 Производят видеозапись до полного исчезновения в видеоискателе изображений исследуемых объектов. В процессе регистрации в аудиоканале камеры (или рабочем журнале) согласовывают с оператором пусковой установки и фиксируют код данной видеозаписи (испытания), условный номер камеры и возможные комментарии визуальных наблюдений. Передают на пусковую установку сигнал о завершении регистрации и выключают видеокамеры.

6.5.3.5 В процессе настройки и регистрации в видеокамерах должна быть активирована опция отображения в кадре даты и времени.

6.5.3.6 В случае обнаружения нарушения требований 6.5.2.3, 6.5.2.4 испытания останавливают и производят перенастройку системы регистрации согласно 6.5.2.3, 6.5.2.4 и проводят повторные испытания.

6.5.4 Правила обработки результатов испытаний

6.5.4.1 Производят анализ программы испытаний и вносят в протокол первичной обработки (рабочий журнал) реквизиты объекта испытаний, наименования всех исследуемых параметров, данные, предусмотренные 6.5.2.5 и 6.5.2.6 (из журнала испытаний), реквизиты носителей информации и используемых при обработке приборов и инструментов, необходимые замечания (при наличии) и текущую дату.

6.5.4.2 Анализируют видеозаписи обеих камер и по их результатам принимают решение о возможности выбора одной из них в качестве основной.

6.5.4.3 Для каждой видеокамеры измеряют размеры изображений всех исследуемых точек траектории и вех на экране монитора или телевизора и вносят их значения в протокол (рабочий журнал).

(Продолжение см. с. 56)

6.5.4.4 Для каждой видеокамеры определяют приведенные расстояния и высоты точек пуска и вех. Для случаев, когда приведенное значение отличается от исходного не более чем на 5 %, допускается использовать исходные значения. Используемые при дальнейшей обработке значения вносят в протокол (рабочий журнал).

6.5.4.5 Для каждой видеокамеры вычисляют масштабные коэффициенты

$$K_{1(2)} = \frac{H_B}{h_B \cdot L_B} \quad \text{или} \quad K_{1(2)} = \frac{\Delta_B}{\delta_B \cdot L_B}. \quad (12a)$$

6.5.4.6 Для исследуемых точек определяют отклонения их проекций на плоскость ПУ от осевых линий видеокамер

$$\Delta_1 = \frac{K_1 \cdot \delta_1 (L_{1П} + K_2 \cdot \delta_2 \cdot L_{2П})}{1 - K_1 \cdot K_2 \cdot \delta_1 \cdot \delta_2} \quad \text{и} \quad \Delta_2 = \frac{K_2 \cdot \delta_2 (L_{2П} + K_1 \cdot \delta_1 \cdot L_{1П})}{1 - K_1 \cdot K_2 \cdot \delta_1 \cdot \delta_2}. \quad (12б)$$

6.5.4.7 Если проекция исследуемой точки на экране монитора расположена справа от точки пуска, то соответствующее отклонение δ считается положительным, в противном случае отклонение считается отрицательным. При необходимости вычисляют отклонения проекций (радиус разлета) исследуемых точек от точки пуска

$$R = \sqrt{(\Delta_1^2 + \Delta_2^2)}. \quad (12в)$$

6.5.4.8 Для исследуемых точек определяют отклонения их от плоскости ПУ (высоты)

$$H_1 = K_1 \cdot h_1 \sqrt{(\Delta_1^2 + (L_{1П} + \Delta_2)^2)} \quad \text{и} \quad H_2 = K_2 \cdot h_2 \sqrt{(\Delta_2^2 + (L_{2П} + \Delta_1)^2)}, \quad (12г)$$

$$H = \sqrt{(H_1^2 + H_2^2)}. \quad (12д)$$

6.5.4.9 В качестве координат любой видимой точки траектории в системе координат с началом в точке пуска принимаются Δ_1 , Δ_2 и H .

6.5.4.10 При определении вершины траектории используют кадр основной камеры с наибольшим значением h_1 , фиксируют момент времени и определяют отклонения на кадре записи второй камеры для данного момента времени. Из соотношений (12г) и (12д) определяют искомую высоту. Если основная камера не выбрана, то операции проводят для каждой камеры, а результатом считают среднее из полученных значений.

(Продолжение см. с. 57)

6.5.4.11 При определении высоты догорания используют кадр основной камеры с наименьшим значением h_1 , фиксируют момент времени и определяют отклонения на кадре записи второй камеры для данного момента времени. Из соотношений (12г) и (12д) определяют искомую высоту. Если основная камера не выбрана, то операции проводят для каждой камеры, а результатом считают среднее из полученных значений.

6.5.4.12 При определении скорости движения светящегося объекта на заданном участке траектории выбирают изображения двух крайних точек участка (1 и 2), определяют координаты и моменты времени прохождения этих точек, расстояние между ними и скорость перемещения как частное расстояния и времени.

6.5.4.13 Значение кинетической энергии движения объекта получают по результатам определения скорости движения на данном участке траектории и массы объекта по результатам предварительного взвешивания.

Допускается оценивать значение кинетической энергии движения фейерверочного изделия по результатам определения высоты разрыва и его массы по формуле

$$E = m \cdot g \cdot H_p. \quad (12e)$$

6.5.4.14 Направленность полета объекта определяют на основании определения по формулам (12а) и (12г) координат двух выбранных точек траектории (1 и 2) и угла наклона траектории по формуле

$$\gamma = 90^\circ - \operatorname{arctg} \frac{(H_2 - H_1)}{(\Delta_2 - \Delta_1)}. \quad (12ж)$$

6.5.4.15 При большом количестве одновременно наблюдаемых объектов и невозможности однозначной их идентификации на изображениях обеих камер для определения радиуса догорания на изображении основной камеры (1) выбирают два объекта с наибольшим положительным и отрицательным горизонтальными отклонениями точки догорания $|\delta_1|_{\max}$ и фиксируют показания таймера в моменты их исчезновения с экрана. На кадрах второй камеры, соответствующих зафиксированным моментам времени, выделяют объекты с наибольшим положительным горизонтальным отклонением δ_2_{\max} . Для выбранных значений δ_1 и δ_2 по формулам (12б) и (12в) определяют отклонения точек догорания и радиус догорания.

При существенном различии полученных значений за результат наблюдения принимают наибольшее. Если различие полученных значений не превышает 5 %, то за результат наблюдения принимают их среднее значение.

(Продолжение см. с. 58)

Если основная камера не выбрана, то операции проводят для каждой камеры.

6.5.4.16 При большом количестве одновременно наблюдаемых объектов и невозможности однозначной их идентификации на изображениях обеих камер для определения высоты догорания на изображении основной камеры выбирают объект с наименьшим вертикальным отклонением (h_1) точки догорания и фиксируют показания таймера в момент его исчезновения с экрана. На кадре второй камеры, соответствующем зафиксированному моменту времени, выделяют объект с наибольшим отрицательным горизонтальным отклонением. Для выбранного объекта наблюдения основной камеры определяют высоту точки догорания и отклонение ее проекции по формулам

$$H_1 = K_1 \cdot h_1 (L_{1П} + \Delta_2) \text{ и } \Delta_2 = K_2 \cdot \delta_2 \cdot L_{2П}. \quad (12и)$$

Если основная камера не выбрана, то операции проводят для каждой камеры.

При существенном различии полученных значений за результат наблюдения принимают наименьшее значение. Если различие полученных значений не превышает 5 %, то за результат наблюдения принимают их среднее значение.

6.5.4.17 При определениях радиуса разлета и высоты догорания многоэлементных ПИ для повышения точности результатов наблюдений рекомендуется на изображении основной и вспомогательной камер выбирать не по паре, а по две группы объектов. В группу допускается объединять объекты с отклонениями, различающимися не более чем на 10 %. Количество объектов в каждой группе, координаты выбранных объектов и результаты расчетов должны фиксироваться в протоколе первичных испытаний (рабочем журнале).

Горизонтальные отклонения вспомогательной камеры усредняют. С использованием осредненного значения определяют высоты догорания всех выбранных объектов основной камеры и производят статистическую обработку результатов с определением среднего значения, среднеквадратического отклонения и числа степеней свободы:

$$X_{\text{ср}} = \frac{1}{n} \cdot \Sigma X_i; \quad \sigma^2 = \frac{1}{f} \cdot \Sigma (X_i - X_{\text{ср}})^2; \quad f = n - 1, \quad (12к)$$

где i — от 1 до n .

Если испытания дублировались k раз, то за результат испытаний принимают и фиксируют в протоколе испытания

(Продолжение см. с. 59)

$$X_{\text{рез}} = \frac{1}{k} \sum X_j; \quad \sigma_{\text{рез}}^2 = \frac{1}{f} \sum \sigma_j^2; \quad f = \sum f_j, \quad (12\text{л})$$

где j — от 1 до k .

Оценку соответствия полученных при испытании значений характеристики установленным требованиям производят по осредненным по всем результатам наблюдений значениям $X_{\text{рез}}$ с учетом его верхнего и нижнего значений при принятом уровне доверительной вероятности P :

$$X_{\text{верх (нижн)}} = X_{\text{рез}} + (-) \sigma_{\text{рез}} \cdot t_{\text{pf}}, \quad (12\text{м})$$

где t_{pf} — квантили распределения Стьюдента (приложение Н).

6.5.4.18 В процессе первичной обработки видеозаписей должен проводиться постоянный контроль размеров изображения вех и их совпадение с результатами контрольной регистрации по 6.5.2.4. При обнаружении нарушения данного условия дальнейшая обработка прекращается для выявления причин нарушения. Если будет однозначно установлено, что нарушение обусловлено только изменением фокусного расстояния объектива камеры (трансфокатора), то производится пересчет угловых коэффициентов, и дальнейшие расчеты производятся с использованием пересчитанных значений. В противном случае результаты измерений аннулируются. Факт обнаружения нарушений настроек, причины нарушения, момент времени нарушения (в кадре) и результаты пересчетов или аннулирование результатов фиксируются в протоколе первичной обработки (рабочем журнале).

6.5.4.19 В случаях, когда симметричность объекта наблюдения относительно вертикальной оси не вызывает сомнения, а определяемый размер существенно меньше расстояния до видеорегистратора, допускается использование одной камеры».

Подраздел 6.6. Подпункт 6.6.1.2. Заменить ссылку: [2] на [3].

Подпункты 6.6.5, 6.7.2.2, 6.11.2, подразделы 6.12, 6.13. Исключить слово: «сертификационных».

Подпункт 6.11.3.2. Формулу (38) изложить в новой редакции:

$$R_{3.0} = \sqrt{I \cdot t_{\text{T}} / (50,7 \cdot H_{\text{с.н}})}. \quad (38)\text{»}.$$

Подраздел 6.14. Первый абзац после слов «ПИ» дополнить словами: «в упаковке или без нее»;

подпункт 6.14.1.7 изложить в новой редакции:

«6.14.1.7 Три листа размером 2000×2000×2 мм из алюминия 11000-0 (твердость по Бринеллю — 23, прочность при растяжении — 90 МПа) или эквивалентного типа для использования в качестве контрольных экра-

(Продолжение см. с. 60)

нов вместе с соответствующими опорами для удержания их в вертикальном положении. Контрольные экраны жестко закрепляются в рамках»;
подраздел 6.14 дополнить подпунктом — 6.14.2.6:

«6.14.2.6 Вертикальные контрольные экраны устанавливаются в каждом из трех квадрантов на расстоянии 4 м от края упаковок или неупакованных изделий. В подветренном направлении экраны не устанавливаются, так как длительное воздействие языков пламени может изменить сопротивление алюминия воздействию осколков. Листы устанавливаются таким образом, чтобы их центры находились на одном уровне с центром упаковок или неупакованных изделий или — если этот уровень находится на расстоянии менее 1 м от уровня грунта — соприкасались с грунтом. Если в контрольных экранах до испытания обнаружены какие-либо отверстия или зазубрины, их следует соответствующим образом отметить, чтобы не спутать с пробойнами и зазубринами, полученными в ходе испытания»;

подраздел 6.14 дополнить подпунктом — 6.14.4.4:

«6.14.4.4 Если происходит взрыв массой, то изделие относится к подклассу 1.1. Считается, что массовый взрыв произошел, если сработала значительная часть содержимого упаковки, так что практическая опасность должна оцениваться исходя из одновременного срабатывания всей массы ПС, содержащейся в упаковках, или во всех неупакованных изделиях.

Если пробито отверстие в каком-либо из контрольных экранов, то изделие относится к подклассу 1.2 по ГОСТ 19433.

Если происходит образование огненного шара или струи пламени, выходящих за пределы любого из контрольных экранов, то изделие относится к подклассу 1.3 по ГОСТ 19433.

Если происходит разбрасывание металлических осколков за пределы контрольных экранов более 1 м или появляются зазубрины более 4 мм на любом из контрольных экранов, то изделие относится к подклассу 1.4 и к какой-либо группе совместимости, кроме группы совместимости *S*.

Если не произойдет одно из событий, требующих отнесения изделия к подклассам 1.1, 1.2, 1.3 или 1.4, кроме группы совместимости *S*, но при этом наблюдаются разбрасывание осколков, термический эффект или эффект разбрасывания ПЭ, которые не затрудняют борьбу с пожаром или принятие других срочных мер в непосредственной близости, то изделие относится к подклассу 1.4 и группе совместимости *S*».

Подраздел 6.14. Дополнить пунктом — 6.14.5, подпунктами — 6.14.5.1 — 6.14.5.4:

(Продолжение см. с. 61)

«6.14.5 Метод испытания твердых ПС и содержащих их ПИ, способных легко загораться»

Способность вещества распространять горение проверяется путем его поджигания и определения времени горения.

6.14.5.1 Приборы и материалы

Для подготовки образца к испытанию на скорость горения используется имеющий треугольное поперечное сечение лоток длиной 250 мм, внутренней высотой 10 мм и шириной 20 мм. По обеим сторонам лотка по его длине в качестве боковых ограничителей устанавливаются две металлические пластинки, выступающие на 2 мм за верхний край треугольного поперечного сечения. Для удержания образца используется плотная негорючая пластина малой теплопроводности.

6.14.5.2 Предварительное проверочное испытание

На не поддающуюся пропитке пластину, обладающую слабой теплопроводностью и имеющую комнатную температуру, высыпают образец ПС (отдельных его компонентов) шнуром или дорожкой, имеющей 250 мм в длину, 20 мм в ширину и 10 мм в высоту. К оконечности образца подносят горячее пламя (температура не менее 1000 °С) от газовой горелки (минимальный диаметр 5 мм), которое остается в соприкосновении с образцом до тех пор, пока он не воспламенится, но не дольше 2 минут (или 5 минут в случае использования порошков металлов или металлических сплавов). Отмечают, распространилась ли зона горения на 200 мм в длину за время испытания, длившегося 2 минуты (или 20 минут в случае использования металлических порошков). Если образец не воспламеняется и не происходит распространения зоны горения с пламенем или без пламени на 200 мм в длину за время испытания, длившегося 2 минуты (или 20 минут в зависимости от конкретного случая), то вещество (ПС и содержащее изделие) не следует относить к категории легковоспламеняющихся и подвергать дальнейшим испытаниям. Если менее чем за 2 минуты, или соответственно менее чем за 20 минут в случае использования металлических порошков, горение распространяется на 200 мм образца, то испытания продолжают.

6.14.5.3 Испытание для определения скорости горения

ПС (его компонент) в виде порошка или гранул (в его товарном виде) засыпается без утрамбовки в лоток. После этого форму сбрасывают три раза с высоты 20 мм на твердую поверхность. Затем боковые пластинки убирают и поверх формы укладывают пластину из не подверженного пропитке негорючего материала малой теплопроводности; затем форму переворачивают и снимают. Пастообразное вещество укладывают на негорючую поверхность шнуром длиной 250 мм и с площадью поперечного сечения около 100 мм². В случае использования веществ, чувствительных

(Продолжение см. с. 62)

к влажности, испытание следует проводить сразу же после извлечения вещества из лотка. Образец помещают в поток воздуха, циркулирующий в вытяжном шкафу. Скорость воздушного потока, которая должна быть достаточной для того, чтобы предотвратить утечку дыма, должна оставаться в ходе испытания постоянной. Вокруг шкафа можно установить защитный экран.

В случае использования веществ, не являющихся металлическими порошками, образец смачивается по каплям одним миллиметром увлажняющего раствора в 30 — 40 мм от 100-миллиметровой зоны измерения. Раствор должен смочить образец по всему сечению, не скатываясь по краям. Необходимо попытаться увлажнить образец по наименьшей его длине, избегая при этом потери жидкости с боковых сторон. Для чистой воды характерно стекание по сторонам формованного вещества, без проникновения в него; в таком случае может возникнуть необходимость в добавлении увлажнителей. Эти увлажняющие вещества не должны содержать горючих разбавителей, а общее содержание активного вещества в увлажняющем растворе не должно превышать 1 %. Жидкость можно добавить в сделанную в верхней части формы канавку глубиной 3 мм и диаметром 5 мм.

Соответствующим способом с помощью небольшого пламени или разогретой до 1000 °С проволоки образец поджигают с одного конца. После сгорания 80 мм образца измеряют скорость горения на следующем участке длиной 100 мм. Для веществ, не являющихся металлическими порошками, отмечают, сдерживала ли увлажненная зона распространение пламени в течение, по меньшей мере, 4 минут. Испытание повторяют шесть раз на остывшей и вычищенной пластинке, если до конца серии испытаний не был получен положительный результат.

6.14.5.4 Критерии испытания и метод оценки результатов

ПС (его компоненты) относится к подклассу 4.1, если время горения, зафиксированное в одном или нескольких испытаниях, осуществленных в соответствии с методом, изложенным в 6.14.5.3, составляет менее 45 секунд (скорость горения превышает 2,2 мм/с). Порошки металлов или металлических сплавов относятся к подклассу 4.1, если происходит воспламенение и если реакция распространяется на всю длину образца за 10 (или менее) минут.

ПС (его компоненты), легко поддающиеся горению (за исключением металлических порошков), относятся к подклассу 4.1 (группе упаковки II по ДОПОГ), если время горения составляет менее 45 секунд и пламя проходит через увлажненную зону. Порошки металлов или металлических сплавов относятся к подклассу 4.1 (группе упаковки II), если зона реакции распространяется на всю длину образца за 5 (или менее) минут.

(Продолжение см. с. 63)

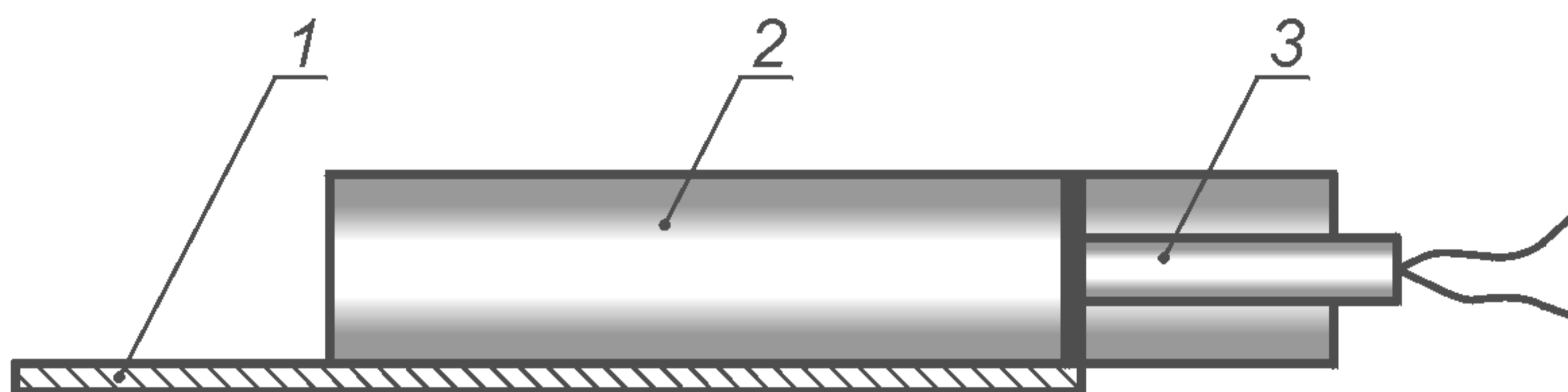
ПС (его компоненты), легко поддающиеся горению (за исключением металлических порошков), относятся к подклассу 4.1 (группе упаковки III по ДОПОГ), если время горения составляет менее 45 секунд и увлажненная зона сдерживает распространение пламени в течение, по меньшей мере, 4 минут. Металлические порошки относятся к подклассу 4.1 (группе упаковки III), если реакция распространяется на всю длину образца более чем за пять, но менее чем за десять минут».

Раздел 6 дополнить подразделами — 6.16—6.21, пунктами 6.16.1—6.16.4, 6.17.1—6.17.4, 6.18.1—6.18.4, 6.19.1—6.19.3, 6.20.1—6.20.10, 6.21.1, 6.21.2, подпунктами 6.16.1.1—6.16.1.8, 6.16.2.1—6.16.2.5, 6.16.3.1, 6.16.3.2, 6.16.4.1, 6.17.1.1, 6.17.1.2, 6.17.3.1—6.17.3.3, 6.17.4.1—6.17.4.6, 6.18.1.1—6.18.1.9, 6.18.2.1—6.18.2.5, 6.18.3.1, 6.18.3.2, 6.18.4.1—6.18.4.4, 6.19.1.1—6.19.1.3, 6.19.2.1—6.19.2.3, 6.19.3.1, 6.20.6.1—6.20.6.3, 6.20.7.1, 6.20.7.2, 6.20.9.1, 6.20.9.2, 6.21.1.1—6.21.1.4:

«6.16 Метод оценки восприимчивости пиротехнических изделий к детонационному импульсу

Метод оценки восприимчивости к детонационному импульсу основан на визуальном контроле деформации металлической пластины — «свидетеля» при воздействии продуктов взрывчатого превращения ПИ (заряда), инициируемого электродетонатором с дополнительным зарядом ВВ или без него.

На рисунке 3а приведена принципиальная схема проведения испытаний.



1 — пластина-«свидетель»; 2 — заряд; 3 — электродетонатор

Рис. 3а — Схема проведения испытаний на восприимчивость к детонационному импульсу

6.16.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.16.1.1 Испытуемый образец ПИ или ПС, инициируемый электродетонатором ЭД-8 по ГОСТ 9089.

6.16.1.2 Пластины — «свидетели» из алюминия по ГОСТ 9.510 и ГОСТ 21631 или стали марки Ст3 по ГОСТ 380 толщиной от 3 до 10 мм, шириной и длиной не менее размеров испытываемого изделия.

(Продолжение см. с. 64)

6.16.1.3 Подрывная машинка типа КПМ-3 по ГОСТ 5462 или любой другой источник тока, генерирующий ток силой не менее 2 А и напряжением от 20 до 36 В.

6.16.1.4 Фотоэлектрический индикатор Ю-140 по [4] или линейный мост постоянного тока типа Р343 по ГОСТ 7165.

6.16.1.5 Вольтметр любого типа по ГОСТ 8711.

6.16.1.6 Плита из стали Ст3 по ГОСТ 380 толщиной 50 мм, шириной 800 мм и длиной 1000 мм.

6.16.1.7 Двухжильный провод в резиновой или хлорвиниловой изоляции типа МГШВ по[5].

6.16.1.8 Изолента по ГОСТ 2162.

6.16.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.16.2.1 Подготавливают образец для испытаний путем обеспечения плотного контакта ПИ (навески ПС) с электродетонатором ЭД-8. При этом электродетонатор располагают так, чтобы импульс был направлен на наиболее чувствительную часть пиротехнического заряда (инициатор). Проводники ЭД-8 должны быть закорочены.

Количество изделий, необходимых для проведения испытаний, указывают в программе испытаний.

6.16.2.2 Закрепляют ПИ с помощью изоленты (размещают ПС в виде дорожки) на пластине — «свидетеле» таким образом, чтобы передняя кромка электродетонатора находилась на крае пластины — «свидетеля».

6.16.2.3 Стальную плиту устанавливают на ровном месте испытательной площадки. На плиту устанавливают пластину с ПИ.

6.16.2.4 Проверяют отсутствие напряжения в цепи подрыва, электродетонатор подсоединяют к цепи подрыва и удаляются в укрытие.

6.16.2.5 Проверяют с помощью фотоэлектрического индикатора или другого устройства целостность цепи подрыва.

6.16.3 Порядок проведения испытаний

6.16.3.1 Приводят в действие электродетонатор.

6.16.3.2 После завершения процесса осматривают испытательную площадку, находят пластину — «свидетель», удаляют с ее поверхности посторонние включения и осматривают состояние пластины.

6.16.4 Обработка результатов испытаний

6.16.4.1 Факт наличия или отсутствия детонации образца определяют по деформации пластины — «свидетеля».

При наличии детонации на пластине — «свидетеле» виден четкий отпечаток (прогиб) по всей длине изделия.

При отсутствии детонации на пластине — «свидетеле» след детонации заметен только в месте расположения детонатора.

Если детонация носит затухающий характер, след детонации будет наблюдаться только на участке затухания.

(Продолжение см. с. 65)

Факт отсутствия деформации пластины — «свидетеля» указывает на невосприимчивость ПИ (ПС) к детонационному импульсу.

6.17 Метод определения тротилового эквивалента

6.17.1 Общие требования

6.17.1.1 Метод определения тротильных эквивалентов основан на сопоставлении результатов работоспособности продуктов взрывчатого превращения пиротехнического и стандартного образцов (составов или изделий) по времени полета груза, метаемого из взрывной камеры — эффектомера (импульсомера).

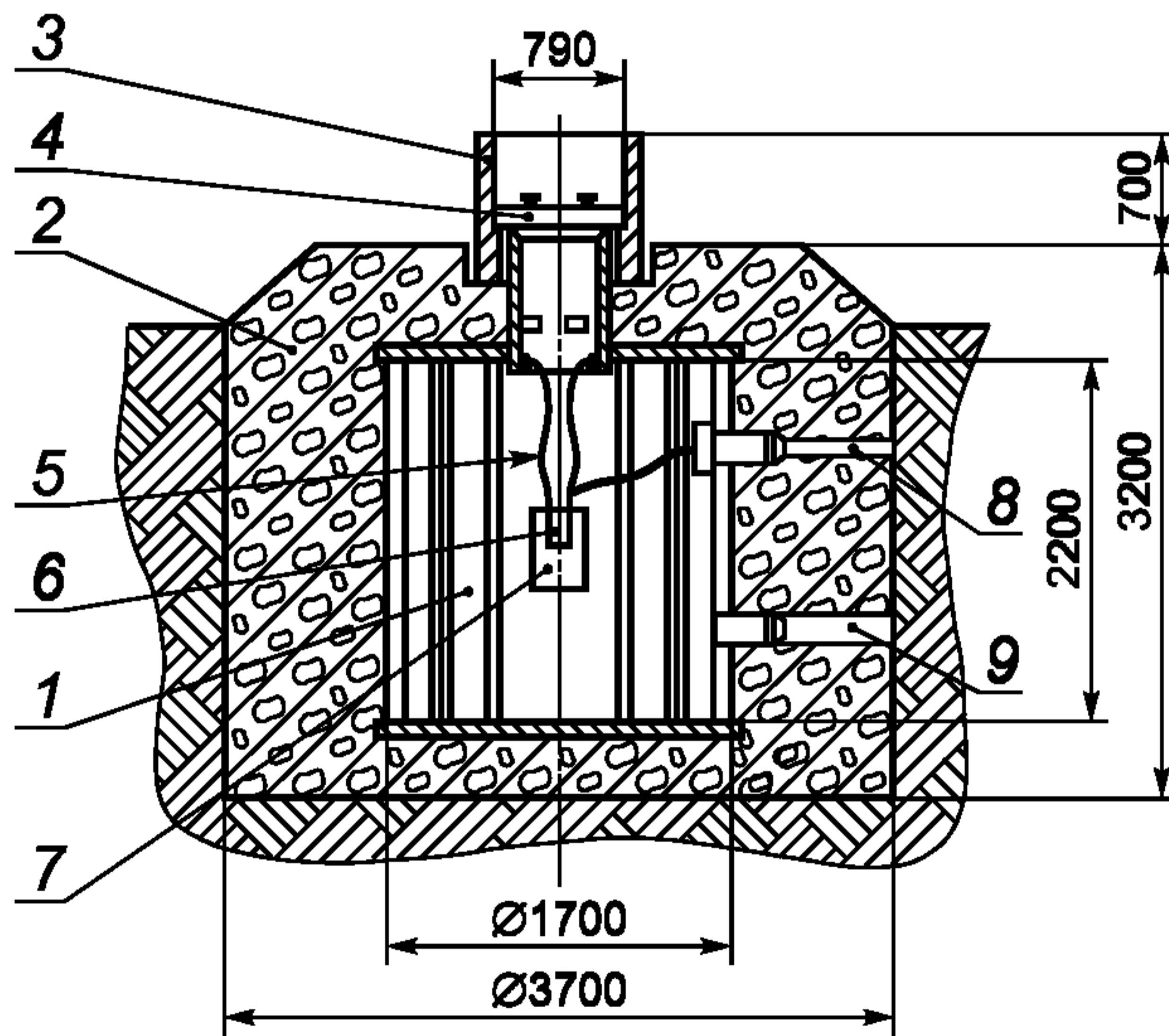
6.17.1.2 Определение тротильных эквивалентов производят в соответствии с программой испытаний.

6.17.2 Применяемое оборудование, аппаратура и материалы

Для определения тротильных эквивалентов ПС применяют следующие оборудование и материалы:

эффектомер с объемом камеры 5 м^3 (схема изображена на рисунке 3б);

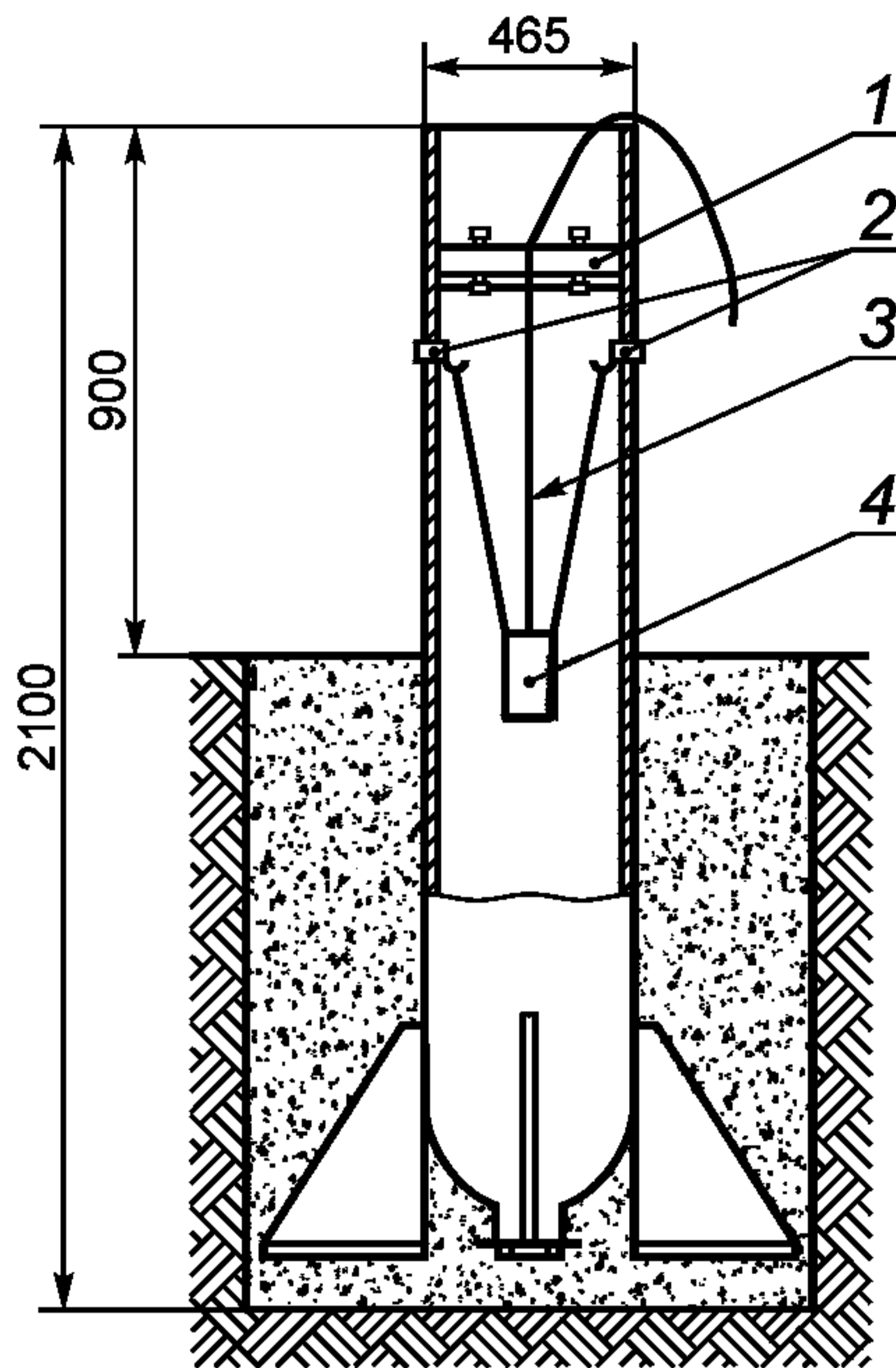
импульсомер с объемом камеры $0,1 \text{ м}^3$ (схема изображена на рисунке 3в);



1 — корпус стальной; 2 — оболочка железобетонная; 3 — цилиндр направляющий; 4 — метаемый груз массой до 200 кг; 5 — гибкая подвеска; 6 — дополнительный детонатор с электродетонатором ЭД-8; 7 — заряд; 8 — ввод электрический; 9 — ввод вентиляционный

Рисунок 3б — Схема эффектомера 5 м^3

(Продолжение см. с. 6б)



1 — метаемый груз; 2 — крюки для подвески заряда; 3 — ввод электрический;
4 — заряд

Рисунок 3в — Схема импульсомера 0,1 м³

лебедка электрическая с усилием не менее 1 т. с.;
теодолит VEGA Тео 5 или другого типа, 2 шт.;
импульсный источник питания постоянного тока любого типа;
устройство для подъема метаемого груза любого типа, грузоподъемностью не менее 1500 кгс;
секундомер любого типа по [6], 2 шт.

6.17.3 Проведение испытаний

6.17.3.1 Проведение испытаний по определению тротилового эквивалента в эффектомере 5 м³

Испытания по определению тротилового эквивалента в эффектомере 5 м³ проводятся в следующей последовательности:

а) испытываемый заряд устанавливают в геометрическом центре камеры эффектомера, подвесив его на двух лентах ЛЭ-12-7-х/б или ЛЭ-12-9-х/б, или ЛЭ-12-10-х/б по ГОСТ 4514 по 90 сантиметров каждая;

(Продолжение см. с. 67)

б) с помощью лебедки и устройства для опускания метаемого груза закрывают камеру эффектомера;

в) производят инициирование испытываемого заряда;

г) после каждого испытания производят не менее чем десятикратное вентилирование камеры эффектомера с помощью любой вентиляционной установки;

д) проводят не менее трех параллельных испытаний;

е) при испытаниях параллельно двумя секундомерами измеряют время полета груза от момента вылета груза из направляющего цилиндра до момента падения на землю. Если предусмотрено программой испытаний, измеряют дополнительно максимальную высоту полета груза с помощью двух теодолитов;

ж) результаты испытаний обрабатывают в соответствии с 6.17.4.

6.17.3.2 Проведение испытаний по определению тротилового эквивалента в импульсомере

Испытания по определению тротилового эквивалента в импульсомере проводятся в следующей последовательности:

а) испытываемый заряд устанавливают в геометрическом центре камеры импульсомера, подвесив его на двух лентах ЛЭ-12-7-х/б или ЛЭ-12-9-х/б, или ЛЭ-12-10-х/б по ГОСТ 4514 по 40 сантиметров каждая;

б) с помощью специальных крючков метаемым грузом закрывают камеру импульсомера;

в) производят инициирование испытываемого заряда;

г) проводят не менее трех параллельных испытаний;

д) при испытаниях параллельно двумя секундомерами измеряют время полета груза от момента вылета груза из направляющего цилиндра до момента падения на землю. Если предусмотрено программой испытаний, измеряют дополнительно максимальную высоту полета груза с помощью двух теодолитов;

е) результаты испытаний обрабатывают в соответствии с 6.17.4.

6.17.3.3 Все результаты испытаний и расчетов должны быть зафиксированы в рабочем журнале участка испытаний.

6.17.4 Обработка результатов

6.17.4.1 Измеряемые параметры при дополнительных измерениях с помощью теодолитов:

а) время полета груза T_1 , T_2 первого и второго секундомера соответственно, с;

б) угол φ подъема груза на максимальную высоту H (м) с помощью теодолита;

в) расстояние ΔL от центра направляющего цилиндра до места падения груза, м;

г) температура θ , окружающего воздуха, К.

(Продолжение см. с. 68)

6.17.4.2 Обработка результатов при дополнительных измерениях с помощью теодолита.

Обработка результатов при дополнительных измерениях с помощью теодолита проводится в следующей последовательности:

а) высота подъема груза H_1 , рассчитанная исходя из показаний первого теодолита, согласно приложению М, м:

$$H_1 = \left[S_1 \cdot \cos(\beta_1) + \sqrt{\Delta L^2 - S_1^2 (1 - (\cos \beta_1)^2)} \right] \operatorname{tg}(\alpha_1) + h_1, \quad (39a)$$

где S_1 — расстояние от направляющего цилиндра до первого теодолита, м;

ΔL — расстояние от направляющего цилиндра до места падения груза, м;

α_1, β_1 — показания первого теодолита, град;

h_1 — разница высот между положением груза перед выстрелом и положением первого теодолита, м.

б) высота подъема груза H_2 , рассчитанная исходя из показаний второго теодолита, согласно приложению А, м:

$$H_2 = \left[S_2 \cdot \cos(\beta_2) + \sqrt{\Delta L^2 - S_2^2 (1 - (\cos \beta_2)^2)} \right] \operatorname{tg}(\alpha_2) + h_2, \quad (39б)$$

где S_2 — расстояние от направляющего цилиндра до второго теодолита, м;

ΔL — расстояние от направляющего цилиндра до места падения груза, м;

α_2, β_2 — показания второго теодолита, град;

h_2 — разница высот между положением груза перед выстрелом и положением второго теодолита, м.

в) средняя высота подъема груза \bar{H} , рассчитанная исходя из показаний первого и второго теодолитов, м:

$$\bar{H} = \frac{(H_1 + H_2)}{2}, \quad (39в)$$

где H_1 — высота подъема груза H_1 , рассчитанная исходя из показаний первого теодолита, м;

H_2 — высота подъема груза H_1 , рассчитанная исходя из показаний второго теодолита, м.

г) расчетное время полета груза T_p , с:

$$T_p = \sqrt{\frac{8 \bar{H}}{g}}, \quad (39г)$$

(Продолжение см. с. 69)

где \bar{H} — средняя высота подъема груза, м;
 g — ускорение силы тяжести, 9,81 м/с².

д) среднее время полета груза, рассчитанное по результатам измерений с помощью секундомеров \bar{T}_c , с:

$$\bar{T}_c = \frac{(T_1 + T_2)}{2}, \quad (39д)$$

где T_1 — показание первого секундомера, с;
 T_2 — показание второго секундомера, с.

е) среднее расчетное время полета груза, рассчитанное по результатам измерений высоты подъема грузов теодолитами \bar{T}_{pT} , с:

$$\bar{T}_{pT} = \frac{(T_{T1} + T_{T2})}{2}, \quad (39е)$$

где T_{T1} — среднее расчетное время полета груза, рассчитанное исходя из измерений первого теодолита, с;

T_{T2} — среднее расчетное время полета груза, рассчитанное исходя из измерений второго теодолита, с.

ж) среднее время полета груза \bar{T} , с:

$$\bar{T} = \frac{(\bar{T}_c + \bar{T}_{pT})}{2}, \quad (39ж)$$

и) баллистический коэффициент A метаемого груза, м⁻¹:

$$A = K \frac{158}{M} \frac{288}{\theta}, \quad (39и)$$

где K — коэффициент, зависящий от скорости метания груза (для скорости метания груза до 200 м/с $K = 0,001357$);

158 — стандартная масса метаемого груза, кг;

M — масса метаемого груза, кг;

288 — стандартная температура окружающего воздуха, К;

θ — абсолютная температура окружающего воздуха, К.

к) отношение времени подъема груза T_+ к полному времени полета:

$$\frac{T_+}{\bar{T}} = 0,5 - \frac{A \cdot g \cdot \bar{T}^2}{96}, \quad (39к)$$

где \bar{T} — полное (усредненное) время полета груза, с.

(Продолжение см. с. 70)

л) скорость V_0 при выходе из направляющего цилиндра эффектомера (импульсомера) рассчитывается по формуле:

$$V_0 = \operatorname{tg}(T_+ \sqrt{A \cdot g}) \sqrt{\frac{g}{A}}, \quad (39\text{л})$$

где T_+ — время подъема груза, с.

м) кинетическая энергия метаемого груза E , Дж:

$$E = \frac{M \cdot V_0^2}{2}, \quad (39\text{м})$$

где V_0 — начальная скорость метания груза, м/с.

н) удельная энергия испытываемого заряда e , Дж/кг:

$$e = \frac{E}{m}, \quad (39\text{н})$$

где m — масса заряда, кг.

п) тротильный эквивалент заряда определяется по формуле:

$$\alpha = \frac{e}{e_{\text{ТНТ}}}, \quad (39\text{п})$$

где $e_{\text{ТНТ}}$ — удельная энергия взрыва тротила, Дж/кг.

6.17.4.3 Обработка результатов без дополнительных измерений

Обработка результатов без дополнительных измерений производится в следующей последовательности:

а) среднее время полета груза \bar{T} , с:

$$\bar{T} = \frac{(T_1 + T_2)}{2}, \quad (39\text{р})$$

где T_1 — показание первого секундомера, с;

T_2 — показание второго секундомера, с.

б) скорость метания груза при выходе направляющего цилиндра эффектомера (импульсомера) V_0 , м/с:

$$V_0 = \frac{g \cdot \bar{T}}{2}. \quad (39\text{с})$$

в) кинетическая энергия метаемого груза, Дж:

$$E = \frac{M \cdot V_0^2}{2}, \quad (39\text{т})$$

где M — масса метаемого груза, кг.

(Продолжение см. с. 71)

г) удельная энергия испытываемого заряда e , Дж/кг:

$$e = \frac{E}{m}, \quad (39y)$$

где m — масса заряда, кг.

6.17.4.4 Тротиловый эквивалент заряда составит

$$\alpha = \frac{e}{e_{\text{ТНТ}}}, \quad (39ф)$$

где $e_{\text{ТНТ}}$ — удельная энергия взрыва тротила, Дж/кг.

6.17.4.5 Погрешность метода измерения составляет $\pm 17\%$.

6.17.4.6 Результаты испытаний оформляется в форме протокола испытания, в котором указывают: рецептуру состава, коэффициент уплотнения, среднее время полета груза, приборы и инструменты, значение тротилового эквивалента.

6.17.4.7 Допускается определение скорости и высоты подъема груза по 6.5.

6.18 Метод оценки силового и теплового воздействия активного пиротехнического изделия на пассивное

Метод основан на проверке результатов силового и теплового воздействия продуктов сгорания активного ПИ на пассивное.

6.18.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.18.1.1 В качестве активного пиротехнического изделия (АПИ) используется исследуемое ПИ, если оно невосприимчиво к детонационному импульсу, или образец по 6.16.2.1 для ПИ, восприимчивого к детонационному импульсу.

6.18.1.2 В качестве пассивного пиротехнического изделия (ППИ) используется исследуемое изделие, выкрашенное в какой-либо яркий цвет для его последующей идентификации.

6.18.1.3 Подрывная машинка типа КПМ-3 по ГОСТ 5462 или любой другой источник, генерирующий ток силой не менее 2 А и напряжением от 20 до 36 В.

6.18.1.4 Фотоэлектрический индикатор Ю-140 [4] или мост постоянного тока типа Р343 по ГОСТ 7165.

6.18.1.5 Вольтметр переменного или постоянного тока по ГОСТ 8711.

6.18.1.6 Пластина — «свидетель» по 6.16.1.2.

6.18.1.7 Плита из стали Ст3 по ГОСТ 38 толщиной 50 мм, шириной 800 мм и длиной 1000 мм.

6.18.1.8 Двухжильный провод в резиновой или хлорвиниловой изоляции типа МГШВ по [5].

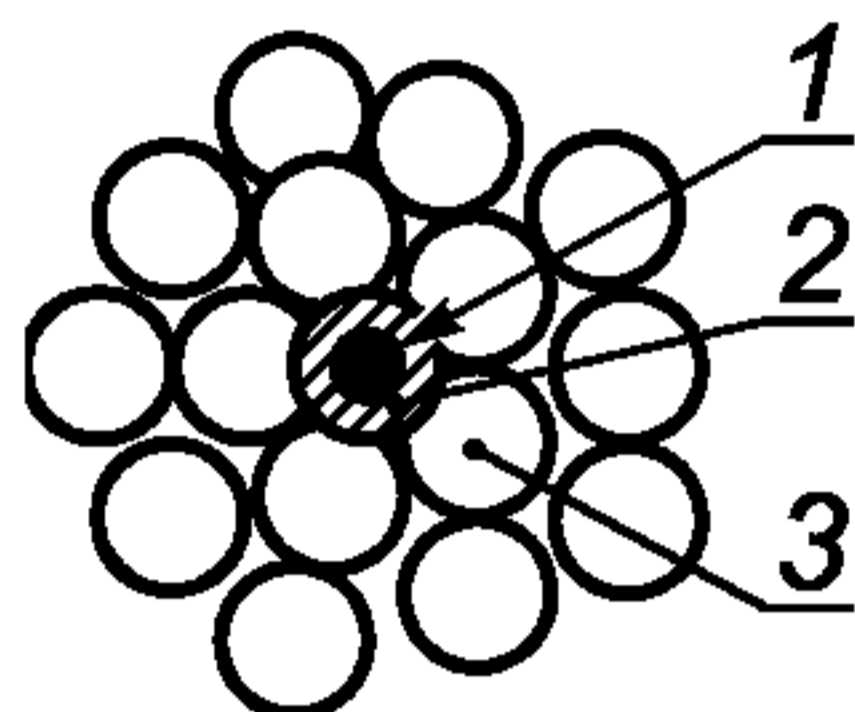
6.18.1.9 Изолента по ГОСТ 2162.

6.18.2 Порядок подготовки испытаний

(Продолжение см. с. 72)

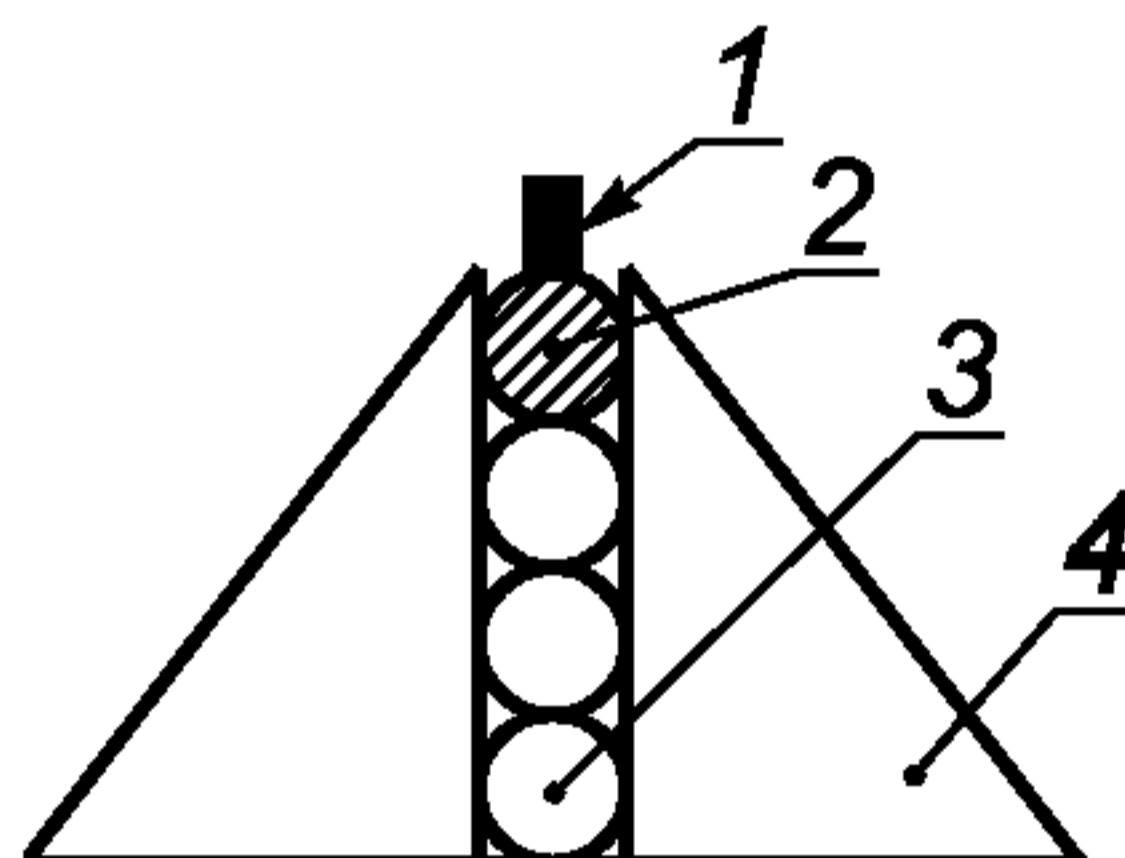
6.18.2.1 Подготавливают сборки активных и пассивных ПИ и скрепляют их с помощью изолянты для исключения разъединения изделий. Схемы взаимного расположения АПИ и ППИ в сборках показаны на рисунке 3 г.

Размещение изделий по схеме № 1 (вид спереди)



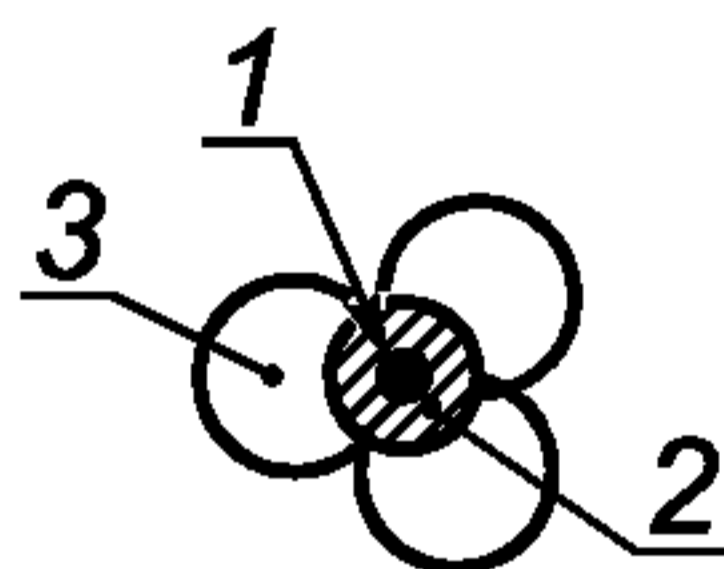
1 — инициатор, 2 — активное изделие, 3 — пассивное изделие

Размещение изделий по схеме № 2



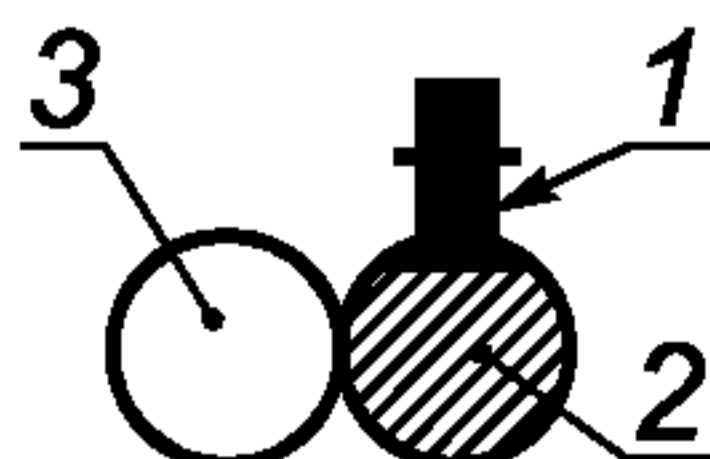
1 — инициатор, 2 — активное изделие, 3 — пассивное изделие,
4 — каркас для удерживания изделий

Размещение изделий по схеме № 3 (вид сверху)



1 — инициатор, 2 — активное изделие, 3 — пассивное изделие

Размещение изделий по схеме № 4



1 — инициатор, 2 — активное изделие, 3 — пассивное изделие

Рисунок 3г — Схемы взаимного расположения изделий при испытаниях на передачу детонации от активного ПИ к пассивному

(Продолжение см. с. 73)

6.18.2.2 Стальную плиту устанавливают на ровном месте испытательной площадки и размещают на ней пластину — «свидетеля» и сборку АПИ и ППИ.

6.18.2.3 Подготавливают приборы и аппаратуру для определения размеров опасной зоны при срабатывании сборок согласно 6.5.

6.18.2.4 Вольтметром проверяют отсутствие напряжения в цепи подрывной линии, подсоединяют проводники электродетонатора к линии подрыва и удаляются в укрытие.

6.18.2.5 Фотоэлектрическим индикатором Ю-140 или другим прибором проверяют целостность линии подрыва.

6.18.3 Порядок проведения испытаний

6.18.3.1 Приводят испытания сборок в соответствии с 6.5. Видеорегистрацию продолжают до окончания горения ПЭ.

6.18.3.2 По истечении 20 минут после срабатывания сборки проводят осмотр пластины — «свидетеля», площадки на предмет отсутствия горящих или тлеющих деталей и изделий, собирают ППИ или их фрагменты и проводят их осмотр и видеорегистрацию.

6.18.4 Обработка результатов испытаний

6.18.4.1 Проводят анализ состояния пластины — «свидетеля». Если на пластине — «свидетеле» присутствуют вмятины на всей площади сборки, то испытуемое изделие относят к категории взрывающегося в массе, в противном случае испытуемое изделие относят к изделиям, не способным к детонации от воздействия соседнего по упаковке изделия и не взрывающимся в массе.

6.18.4.2 Факт отсутствия пассивного ПИ и его фрагментов свидетельствует о восприимчивости ПИ к силовому и тепловому воздействию активного ПИ на пассивное и большую вероятность взрыва массой в упаковке.

6.18.4.3 Факт наличия несработавшего пассивного ПИ или несгоревших ПЭ свидетельствует о невосприимчивости пассивного ПИ к силовому и тепловому воздействию активного ПИ.

6.18.4.4 Производят определение радиуса разлета горящих ПЭ сборки по 6.5.

Если значение радиуса разлета для сборки превышает радиус разлета горящих ПЭ исследуемого ПИ более чем на 10 %, то срабатывание пассивного ПИ считается аномальным. В противном случае действие пассивного ПИ признается нормальным.

6.19 Метод оценки безопасности кольцевых обойм пистонов для детского игрушечного оружия при снаряжении

(Продолжение см. с. 74)

Сущность метода заключается в сдавливании пистонов между площадкой и стержнем и определении уровня давления, при котором происходит срабатывание пистона.

6.19.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

6.19.1.1 Машина для испытания пружин и рессор МИП — 100—2.

6.19.1.2 Металлический стержень с плоскими торцами, диаметр которого соответствует внутреннему диаметру пистона.

6.19.1.3 Устройство для удержания стержня в вертикальном положении.

6.19.2 Порядок подготовки к проведению испытания

6.19.2.1 Закрепляют стержень в устройстве для удержания его в вертикальном положении.

6.19.2.2 Надевают пистон на стержень.

6.19.2.3 Устанавливают сборку на машину.

6.19.3 Порядок проведения испытания

6.19.3.1 Нагружают сборку с помощью машины до срабатывания пистона (величины, указанной в программе) и определяют усилие срабатывания F , кгс.

6.20 Метод проверки огнезащитной обработки транспортной тары для пиротехнических изделий бытового назначения

6.20.1 Настоящая методика распространяется на материал — упаковочный картон с огнезащитной обработкой (далее образец), предназначенный для изготовления транспортной тары для ПИ бытового назначения.

6.20.2 Исследования проводятся с целью определения устойчивости образца к воздействию открытого пламени.

6.20.3 Методика является методом контроля качества образца.

6.20.4 Метод, реализуемый в методике, основан на визуальном наблюдении процесса воспламенения, сквозного прогара образцов в открытом пламени газовой горелки после 3 с воздействия пламени.

6.20.5 Для испытаний используются три образца размером не менее 220×170 мм, закрепляемых перпендикулярно к оси горелки.

6.20.6 Испытательное оборудование

6.20.6.1 Установка для определения устойчивости к воздействию открытого пламени по ГОСТ Р 50810. Конструкция установки позволяет осуществлять подвод горелки к центру образца, исключая его любые нежелательные перемещения.

6.20.6.2 Горелка по ГОСТ Р 50810, с помощью которой осуществляется зажигание образца, работает на сжиженном газе пропан-бутан.

6.20.6.3 Секундомер с погрешностью измерений не более 5 с в час.

(Продолжение см. с. 75)

6.20.7 Подготовка к испытаниям

6.20.7.1 Испытаниям подвергается внешняя сторона образца. Образец закрепляется вертикально на стойках на высоте 110 мм.

6.20.7.2 Перед испытанием газовую горелку прогревают в течение 2 мин. Высоту пламени (40 ± 2 мм) регулируют вентилем.

6.20.8 Проведение испытаний

Образец закрепляют на рамке таким образом, чтобы его нижняя кромка выходила за нижнюю шпильку на 5 мм.

Горелку устанавливают в горизонтальном положении на 40 мм нижней кромки образца и придвигают к нему на расстояние, равное 17 мм. Включают секундомер. Время воздействия пламени на образец — 3 с.

После воздействия открытого пламени горелка отводится от образца.

После охлаждения образца и узлов крепления образец заменяется следующим.

6.20.9 Система замеров

6.20.9.1 В процессе воздействия пламени визуально фиксируется воспламенение образца.

6.20.9.2 После воздействия пламени регистрируются: разрушение образца, сквозной прогар.

Результаты заносятся в протокол.

6.20.10 Оценка результатов испытаний

Транспортная тара для ПИ бытового назначения является огнезащитной, если все три образца материала упаковочного (картон) с огнезащитной обработкой, из которого она изготовлена, в процессе испытания не имеют сквозного прогара.

6.21 Метод измерения максимального давления, создаваемого фейерверочным изделием (ФИ) в мортире

Метод позволяет определить максимальный уровень давления, создаваемого ФИ в мортире. Сущность метода заключается в измерении давления при испытании образца ФИ по методу подраздела 7.1 с использованием встроенного в мортиру (измерительную) устройства отбора давления, расположенного на расстоянии от дна не более чем на половину наружного диаметра (калибра) ФИ.

6.21.1 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.21.1.1 Подготавливают в соответствии с программой испытаний макет ФИ (дорабатывают исследуемый образец ФИ) с целью исключения времени замедления передачи огневого импульса от вышибного заряда к воспламенительно-разрывному заряду.

6.21.1.2 Выдерживают подготовленные макеты ФИ в термовлажностных условиях, предусмотренных программой испытаний.

(Продолжение см. с. 76)

6.21.1.3 Подготавливают к работе измерительную мортиру и измерительные приборы в соответствии с 7.1.

6.21.1.4 Проводят снаряжение измерительной мортиры исследуемым макетом ФИ и его запуск в соответствии с требованиями эксплуатационной документации (выпиской из руководства по эксплуатации) на изделие.

6.21.2 Регистрацию и обработку результатов проводят в соответствии с 7.1».

Раздел 7. В подпунктах 7.1.4.5, 7.1.4.6, 7.2.2.3 и 7.2.4.4 исключить слово: «сертификационных» (два раза);

подпункт 7.3.1.1. Заменить слово: «электрический» на «электростатический».

Подраздел 7.6 изложить в новой редакции:

«7.6 М е т о д ы у с т а н о в л е н и я (п о д т в е р ж д е н и я) с р о к о в г о д н о с т и

7.6.1 Для установления (подтверждения) и продления сроков годности (гарантийных сроков) ПИ могут использоваться результаты испытаний после длительного хранения (ДХ) и/или ускоренных климатических испытаний (УКИ), а также экспертные оценки на основе анализа данных по изделиям-аналогам.

7.6.2 ДХ проводят в условиях, регламентированных нормативной документацией на изделия, по специальной оформленной в установленном порядке программе.

7.6.3 УКИ заключаются в проведении ускоренного старения ПИ под воздействием климатических факторов в искусственных условиях (повышенная температура, повышенная влажность) по специальной оформленной в установленном порядке программе.

Рекомендуемое значение температуры ускоренного старения положительной — 60 °С, отрицательной — минус 50 °С (если указанное значение допускается нормативной документацией на изделие).

7.6.4 Метод аналогов используется при наличии надежной, документированной информации по изделиям, являющимися достаточно полными аналогами исследуемого ПИ.

7.6.5 Расчет времени ускоренного старения производят по ГОСТ 9.707 или по формуле

$$\tau_y = H \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\varphi_i \cdot \tau_i}{\varphi_y} e^{\frac{E}{R} \left(\frac{1}{T_y} - \frac{1}{T_i} \right)}, \quad (52a),$$

где τ_y , φ_y , T_y — продолжительность (ч), относительная влажность (%), температура (К) ускоренных испытаний;

(Продолжение см. с. 77)

- τ_i — продолжительность сочетания относительной влажности воздуха в интервалах 5 % (φ_i) и температуры в интервалах 5 °С (T_i) за год в реальных условиях хранения (по ГОСТ 16350 или по техническому заданию заказчика);
- E — температурный коэффициент;
- R — газовая постоянная 8,314 Дж/моль · К;
- n — число градаций φ_i , τ_i , T_i за 1 год хранения при эксплуатации в реальных условиях;
- H — число лет устанавливаемого или продлеваемого гарантийного срока или срока годности.

Для тех случаев, когда определение температурного коэффициента E затруднено, или он не установлен, значение продолжительности ускоренных тепловлажностных испытаний (τ_y), имитирующее 1 год хранения в разных видах хранилищ, при значениях T_y , принятой 333 К (60 °С), φ_y — 65 %, E — 83,8 КДж/моль (экспертно принятое минимальное значение), приведено в таблице 1а.

Т а б л и ц а 1а — Продолжительность ускоренных тепловлажностных испытаний

Климатический район	Значения τ_y (сутки)	
	Отапливаемое хранилище	Неотапливаемое хранилище
Жаркий, сухой	5,4	3,8
Умеренный	3,2	2,1
Умеренно холодный	3,5	1,2

Раздел 7 дополнить подразделами — 7.7, 7.8, 7.9; пунктами 7.7.1—7.7.3, 7.8.1—7.8.3, 7.9.1—7.9.3; подпунктами 7.8.2.1, 7.8.2.1.1—7.8.2.1.8, 7.8.2.2, 7.8.2.2.1—7.8.2.2.4, 7.8.3.1—7.8.3.3:

«7.7 Метод испытания электровоспламенителей на отсутствие срабатывания от электросигнала с параметрами, обеспечивающими контроль цепи электрического пуска

Метод заключается в пропускании через электровоспламенитель электрического тока, сила которого на 10 % превышает максимальный ток контроля.

7.7.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства

(Продолжение см. с. 78)

7.7.1.1 Контактное приспособление в соответствии с требованиями технической документации на конкретный тип электровоспламенителя.

Примечание — Контактное приспособление обязательно только для электровоспламенителей, не имеющих гибких проволочных выводов.

7.7.1.2 Электрический источник питания, обеспечивающий пропускание через электровоспламенитель постоянного электрического тока стабилизированной силы необходимой величины.

7.7.1.3 Амперметр класса точности не хуже 1,5 по ГОСТ 8711. Предел измерения амперметра выбирается так, чтобы измеряемое значение тока находилось во второй половине шкалы.

7.7.1.4 Секундомер механический по [6].

7.7.1.5 Изолированные провода любого типа с медной токопроводящей жилой площадью сечения не менее 0,5 мм².

7.7.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

7.7.2.1 Устанавливают электровоспламенитель в контактное приспособление (при его наличии).

7.7.2.2 Устанавливают требуемое значение силы тока на источнике питания. Установленная сила тока должна на 10 % превышать максимальный ток контроля, указанный в технической документации на электровоспламенитель.

7.7.3 Порядок проведения испытаний

7.7.3.1 Подключают электровоспламенитель к источнику питания последовательно с амперметром.

7.7.3.2 Пропускают ток через электровоспламенитель в течение периода времени, указанного в технической документации.

7.7.3.3 По окончании заданного периода времени отключают электровоспламенитель от источника питания.

7.7.3.4 Фиксируют результат опыта.

Во время испытаний не должно происходить срабатывание электровоспламенителя.

7.8 Методы проверки прочности Mortiry

Методы заключаются в нагружении Mortiry внутренним давлением, соответствующим условиям запуска ФИ.

7.8.1 Метод проверки прочности Mortiry запуском испытательного ФИ

7.8.1.1 Подготавливают исследуемую Mortiry и испытательное ФИ согласно программе проверки.

7.8.1.2 Производят запуск испытательного ФИ согласно эксплуатационной документации (программе проверки) с принятием дополнительных мер по обеспечению безопасности.

7.8.1.3 Осматривают и фиксируют в протоколе проверки состояние Mortiry. При отсутствии признаков повреждения Mortiry или измене-

(Продолжение см. с. 79)

ния ее геометрических характеристик Mortира признается годной для дальнейшего использования на очередной срок.

7.8.2 Метод проверки прочности Mortиры нагружением внутренним давлением

7.8.2.1 Средства испытаний и вспомогательные устройства ;

7.8.2.1.1 Испытательная установка, включающая крышку с прокладкой, обеспечивающей герметизацию Mortиры при выбранном при проверке значении давления.

7.8.2.1.2 Силовой элемент, удерживающий крышку в процессе испытания, исключающий возможность силового воздействия на стенки трубы Mortиры.

7.8.2.1.3 Трубопроводы и запорно-предохранительная арматура, рассчитанная на рабочее давление, не менее чем на 20 % превышающее максимальное давление при испытаниях.

7.8.2.1.4 Грузопоршневой манометр по ГОСТ 8291 или иной нагнетатель с измерителем давления соответствующего класса точности.

7.8.2.1.5 Средства видеорегистрации показаний измерительных приборов (электронной регистрации измеряемых параметров).

7.8.2.1.6 Укрытие для оператора, обеспечивающие его безопасность в случае разрушения Mortиры (обрыва трубопроводов).

7.8.2.1.7 Устройство для заполнения Mortиры и слива рабочей жидкости.

7.8.2.1.8 Допускается вместо гидравлической системы использование мягких резин с известным значением коэффициента Пуассона, а вместо нагнетателя силового устройства (пресса) — измерителя усилия соответствующего класса точности.

7.8.2.2 Подготовка и проведение испытаний

7.8.2.2.1 В соответствии с эксплуатационной документацией и программой испытаний подготавливают к работе испытательную установку и Mortиру. При необходимости производят градуировку измерительной аппаратуры.

7.8.2.2.2 Производят включение регистрирующей аппаратуры, осуществляют плавное нагружение Mortиры до достижения заданного уровня, выдерживают уровень нагружения в течении 1 — 5 с, снимают нагружение и отключают регистрирующую аппаратуру.

7.8.2.2.3 Результаты обработки измерений вносят в журнал установленной в данной организации формы.

7.8.2.2.4 Осматривают и фиксируют в протоколе проверки состояние Mortиры. При отсутствии признаков повреждения Mortиры или изменения ее геометрических характеристик Mortира признается годной для дальнейшего использования на очередной срок.

(Продолжение см. с. 80)

7.8.3 Метод проверки сплошности стенок мортир (для мортир из слоистых пластиков)

Метод предназначен для проверки отсутствия проточных пор в стенках мортиры.

7.8.3.1 Проверка целостности стенок производится путем контроля уровня заполняющей внутреннюю полость мортиры жидкости. Мортира заполняется низковязкой инертной жидкостью до заранее нанесенной на расстоянии 20—50 мм от верхнего среза мортиры отметки, и производится фиксация ее уровня в процессе выдержки. При использовании легко испаряющейся жидкости (вода) она должна быть покрыта 5—10 мм слоем жидкого масла (веретенное, трансформаторное, автомобильное).

7.8.3.2 Если после выдержки в течении 24 ч снижение уровня жидкости в полости мортиры не превышает 2 % от первоначального уровня, стенки мортиры признаются целыми.

7.8.3.3 Результаты проверки фиксируются в акте проверки. Мортира признается пригодной для снаряжения ФИ, если визуальный контроль не выявил признаков разрушения стенок и дна мортиры (сколы, трещины, коробление) и ее стенки признаны целыми.

7.9 Метод проверки внутренних размеров мортир

Метод предназначен для определения фактических значений геометрических параметров находившихся в эксплуатации мортир с использованием специальных калибров.

7.9.1 Для проверки выполнения условий снаряжения ФИ в данную мортиру (минимально допустимый зазор) должны использоваться специально изготовленные цилиндрические калибры (отрезок трубы с толщиной стенки не менее 2 мм) с отношением высоты к диаметру $L/D = 0,5$. Наружный диаметр калибра должен быть равным сумме максимального диаметра ФИ и минимально допустимого значения зазора по ГОСТ Р 51270. Калибр должен иметь маркировку, включающую значение наружного диаметра. Калибры подвергаются периодическому контролю наружного диаметра с регистрацией в журнале проверок.

7.9.2 Высота (глубина) рабочей части мортиры (при наличии вставок) проверяется универсальным мерительным инструментом с ценой делений не более 1 мм.

7.9.3 Результаты проверки фиксируются в акте проверки. Мортира признается пригодной для снаряжения ФИ, если калибр без усилий перемещается по всей длине мортиры».

Раздел 10 исключить.

Приложение В. Таблица В.1. Сноска¹). Заменить ссылку: [4] на [9].

Приложение Л изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 81)

**«ПРИЛОЖЕНИЕ Л
(справочное)**

Библиография

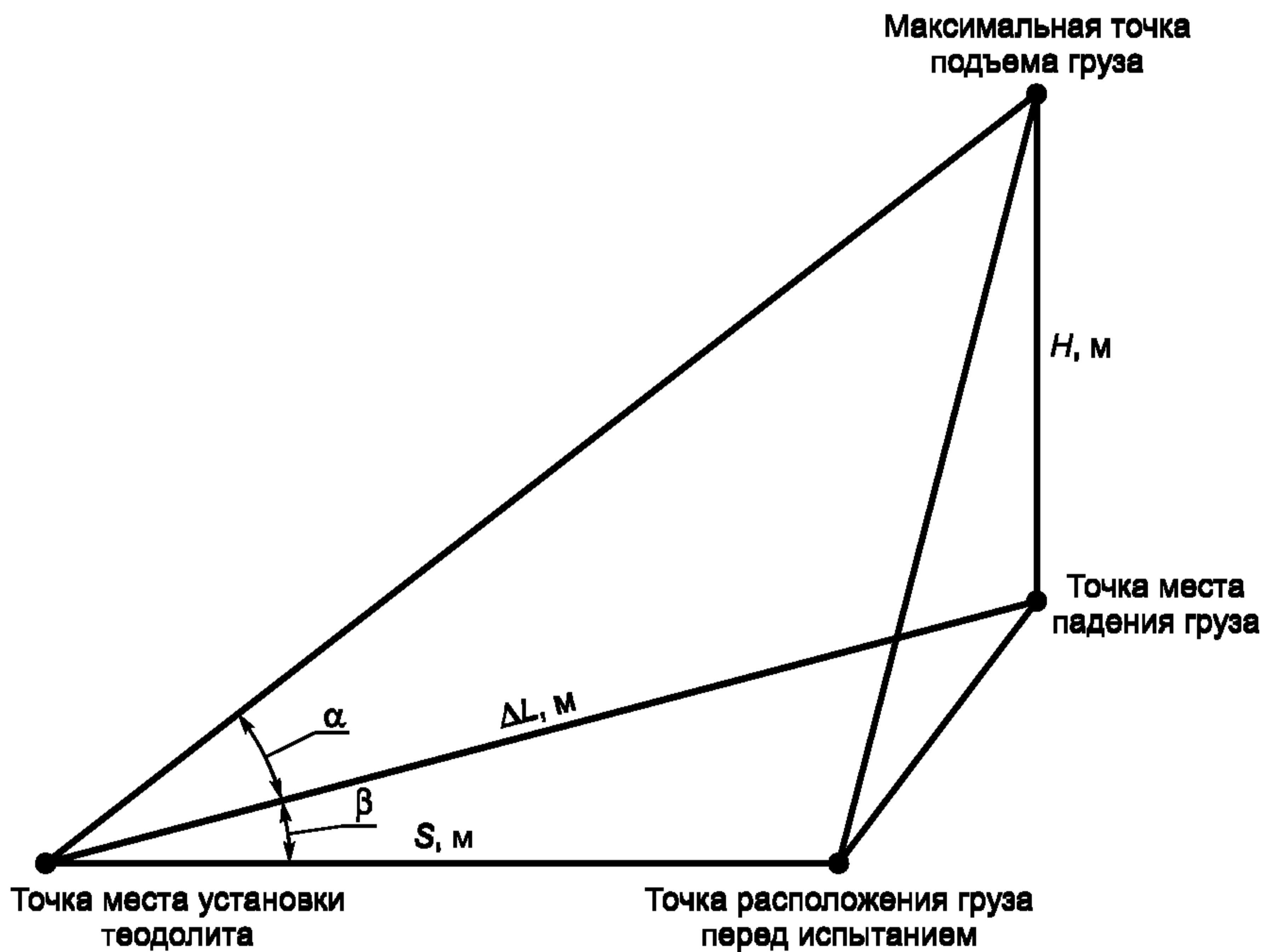
- [1] РМГ 29—99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения
- [2] ТУ 2504-3916—80. Прибор универсальный измерительный Р 4833
- [3] ТУ 16—87 ИФМП.675000.003. Лампы накаливания электрические прожекторные. Технические условия
- [4] ТУ 25-0425.069—83 Индикатор фотоэлектрический Ю-140. Технические условия
- [5] ТУ 16-505.437—82 Провода монтажные с волокнистой или пленочной и поливинилхлоридной изоляцией. Технические условия
- [6] ТУ 25-1894.003 Секундомеры механические. Технические условия
- [7] ТУ 25-1819.0021 Секундомеры механические «Слава» СДСпр-1-2-000, СДСпр-46-2-000, СОСпр-6а-1-000
- [8] Правила сертификации пиротехнической продукции
- [9] Справочник по технике безопасности. — М.: «Энергия», 1982».

Стандарт дополнить приложениями — М, Н:

(Продолжение см. с. 82)

**«ПРИЛОЖЕНИЕ М
(обязательное)**

Схема для расчета высоты подъема груза с помощью теодолита



(Продолжение см. с. 83)

**«ПРИЛОЖЕНИЕ Н
(справочное)**

Значения коэффициента Стьюдента t_{α}

k	α^*						
	0,80	0,90	0,95	0,98	0,99	0,995	0,999
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	14,09	31,60
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	12,92
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	6,869
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,959

(Продолжение см. с. 84)

Окончание таблицы

k	α^*						
	0,80	0,90	0,95	0,98	0,99	0,995	0,999
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,500	4,029	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,897	3,355	3,883	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,781
10	1,372	1,813	2,228	2,764	3,169	3,581	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	3,497	4,437
13	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,428	4,318
14	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,373	4,221
15	1,345	1,761	2,145	2,625	2,977	3,326	4,141
12	1,341	1,753	2,131	2,603	2,947	3,286	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,584	2,921	3,252	4,015

(ИУС № 2 2011 г.)