

**ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(ЕАСС)**

**EURO-AZIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(EASC)**



**ГОСТ**  
*(проект,  
первая редакция)*

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ**

---

**ГРУЗЫ ОПАСНЫЕ**  
**Методы испытаний**

**Минск**  
**Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации**

## Предисловие

Евразийский Совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0–92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены».

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Украинским грузовым бюро Научно-исследовательского и проектно-конструкторского института морского флота

2 ВНЕСЕН Госпотребстандартом Украины

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № от 200 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минторгэкономразвития Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Национальное агенство «Грузстандарт»
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-стандарт
Российская Федерация	RU	Ростехрегулирование
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Госпотребстандарт Украины

4 ВЗАМЕН ГОСТ 19433-88 в части методов испытаний.

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах.*

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст этих изменений – в информационных указателях «Межгосударственные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Межгосударственные стандарты».*

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств.

## Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	2
3	Термины и определения.....	3
4	Метод экспериментального определения отслоения растворителя вязких веществ.....	5
5	Метод экспериментального определения скорости распространения горения твердых веществ.....	7
6	Метод экспериментального определения пирофорности веществ.....	13
7	Метод экспериментального определения склонности веществ и материалов к самонагреванию и самовозгоранию.....	16
8	Метод экспериментального определения интенсивности газовыделения при взаимодействии с водой жидких и твердых веществ.....	20
9	Методы испытаний веществ, характеризующихся окисляющими свойствами.....	25
9.1	Испытания твердых веществ.....	25
9.2	Испытания жидких веществ.....	29
10	Метод экспериментального определения коррозионных свойств веществ....	36
11	Метод экспериментального определения склонности веществ, содержащих нитраты, к экзотермическому самораспространяющемуся разложению.....	43
12	Методы испытаний литиевых элементов и батарей.....	47
12.1	Испытание 1. Испытание на стойкость к перепадам атмосферного давления.....	48
12.2	Испытание 2. Испытание на стойкость к перепадам температуры.....	51
12.3	Испытание 3. Испытание на стойкость к вибрации.....	53
12.4	Испытание 4. Испытание на стойкость к удару при столкновении.....	54
12.5	Испытание 5. Испытание на стойкость к внешнему короткому замыканию.....	55
12.6	Испытание 6. Испытание на стойкость к удару .....	57
12.7	Испытание 7. Испытание на стойкость к воздействию избыточного заряда.....	59
12.8	Испытание 8. Испытание на стойкость к воздействию сверхкороткого электрического разряда.....	61
	Приложение А (обязательное) Устройства, приборы, приспособления для испытаний.....	64
	Библиография.....	71

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

---

**ГРУЗЫ ОПАСНЫЕ**

**Методы испытаний**

Dangerous goods

Tests methods

---

Дата введения \_\_\_\_\_

**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт распространяется на опасные грузы (твердые, жидкие вещества, смеси веществ и растворы, а также изделия, содержащие опасные вещества) и устанавливает методы их испытания с целью определения показателей необходимых для их классификации в соответствии с ГОСТ XXX3.

1.2 Настоящий стандарт не распространяется на испытания:

- газов;
- взрывчатых веществ и изделий;
- радиоактивных материалов;
- самореактивных веществ;
- органических пероксидов;
- токсичных веществ;
- отходов производства (опасные отходы).

1.3 Настоящий стандарт предназначен для предприятий, учреждений и организаций, а также граждан-субъектов предпринимательской деятельности независимо от форм собственности и видов их деятельности, которые:

- классифицируют опасные грузы;
- разрабатывают нормативную документацию на продукцию, которая относится к опасным грузам;
- разрабатывают документацию, регламентирующую транспортирование опасных грузов и любые операции, связанные с транспортным процессом.

1.4 Положения настоящего стандарта полностью отвечают нормам, которые установлены Комитетом Экспертов по перевозке опасных грузов и согласованной на глобальном уровне системе классификации и маркировки химических веществ Экономического и Социального Совета ООН, а также международным документам, которые регламентируют перевозку опасных грузов [1 – 8].

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ XXX1\* Грузы опасные. Термины и определения

ГОСТ XXX2\* Грузы опасные. Перечень

ГОСТ XXX3\* Грузы опасные. Классификация

ГОСТ 12.1.005–88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.019–79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.044–89 (ИСО 4589–84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 380–2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1381–73 Уротропин технический. Технические условия

ГОСТ 1770–74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2084–77 Бензины автомобильные. Технические условия

ГОСТ 2768–84 Ацетон технический. Технические условия

ГОСТ 2912–79 Хрома окись техническая. Технические условия

ГОСТ 4457–74 Калий бромноватокислый. Технические условия

---

\* На рассмотрении

ГОСТ 5542–87 Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия

ГОСТ 6552–80 Кислота ортофосфорная. Технические условия

ГОСТ 6613–86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 6616–94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ 6709–72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 9147–80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 11069–2001 Алюминий первичный. Марки

ГОСТ 12026–76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 14261–77 Кислота соляная особой чистоты. Технические условия

ГОСТ 21000–81 Листы фторопластовые неармированные и армированные фольгированные. Технические условия

ГОСТ 21241–89 Пинцеты медицинские. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 25336–82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 25779–90 Игрушки. Общие требования безопасности и методы контроля

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

### **3 Термины и определения**

В настоящем стандарте использованы термины по ГОСТ XXX1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

#### **3.1 литиевые элементы и батареи (lithium cell and battery)**

**3.1.1 неразряженные (undischarged):** Первичный элемент или батарея первичных элементов, которые не были полностью или частично разряжены.

**3.1.2 номинальная емкость** (rated capacity): Емкость элемента или батареи, измеренная в условиях нагрузки, температуры и запирающего напряжения, указанных изготовителем, выраженная в ампер-часах.

**3.1.3 общее содержание лития** (aggregate lithium content): Количество граммов лития, содержащегося в элементах, составляющих батарею.

**3.1.4 первичные** (primary): Элемент или батарея, которые не предназначены для электрической зарядки или перезарядки.

**3.1.5 первичный цикл** (first cycle): Начальный цикл существования и работы элемента или батареи (одна первая зарядка и одна разрядка) после завершения всех процессов изготовления.

**3.1.6 перезаряжаемые** (rechargeable): Элемент или батарея, конструкция которых предусматривает повторную электрическую зарядку.

**3.1.7 полностью заряженные** (fully charged): Перезаряжаемые элемент или батарея, которые электрически заряжены до номинальной емкости.

**3.1.8 полностью разряженные** (fully discharged): Первичный элемент или батарея, которые электрически разряжены на 100 % их номинальной емкости, а также перезаряжаемые элемент или батарея, которые электрически разряжены до конечного напряжения, указанного изготовителем.

**3.1.9 потеря массы** (mass loss): Уменьшение массы элемента или батареи в результате испытания.

**3.1.10 призмобразные элемент или батарея** (prismatic cell or battery): Элемент или батарея, у которых основания – подобные, равновеликие и параллельные прямолинейные фигуры, а грани – параллелограммы.

**3.1.11 разрыв** (rupture): Механическое повреждение оболочки элемента или кожуха батареи по внутренней или внешней причине, в результате чего происходит разрыв изоляции или утечка электролита, но не происходит выброса твердых веществ.

**3.1.12 разрушение** (disassembly): Образование отверстия или разрыва, вследствие чего твердые части конструкции любой части элемента или батареи пробивают установленный на расстоянии 250 мм от элемента или батареи экран

из проволочной сетки (состоящий из отожженной алюминиевой проволоки диаметром 0,25 мм, протянутой по 6–7 рядов на расстояние 10 мм).

**3.1.13 содержание лития (lithium content):** Определяют для элементов и батарей из лития или литиевого сплава и означает применительно к элементу массу лития в аноде элемента из лития или литиевого сплава, которую для первичного элемента измеряют, когда элемент находится в разряженном состоянии, а для перезаряжаемого элемента – когда элемент полностью заряжен. Содержание лития в батарее равно сумме лития (в граммах), содержащегося в элементах батареи.

**3.1.14 составной элемент (component cell):** Элемент, содержащийся в батарее.

**3.1.15 тип (type):** Конкретная электрохимическая система и физическая конструкция элемента или батареи.

**3.1.16 утечка (leakage):** Высвобождение материала из элемента или батареи.

**3.1.17 цикл (cycle):** Один период, в течение которого происходит полная зарядка и полная разрядка перезаряжаемого элемента или батареи.

**3.1.18 элемент (cell):** Отдельное электрохимическое устройство, заключенное в оболочку, (с одним положительным и одним отрицательным электродом) и имеющее разность электрических потенциалов между двумя его клеммами.

**3.1.19 элемент или батарея «кнопочного» типа (button cell or battery):** Небольшой элемент или небольшая батарея округленной формы, у которых габаритная высота меньше диаметра.

## **4 Метод экспериментального определения отслоения растворителя вязких веществ**

Этим методом определяют степень отслоения растворителя вязких веществ (таких как: краски, эмали, лаки, клеи и политуры) с температурой вспышки ниже 23 °С.

## 4.1 Отбор проб

Пробу вещества (в его товарном виде) отбирают в соответствии с требованиями нормативной документации на данное вещество.

## 4.2 Средства для испытаний

4.2.1 Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории:

- термометр для измерения температуры воздуха с диапазоном измерения от 0 °С до 50 °С и абсолютной погрешностью не более 1 °С;
- гигрометр психрометрический для измерения влажности воздуха с диапазоном измерения от 15 % до 100 % и абсолютной погрешностью не более 1 %;
- барограф для измерения атмосферного давления воздуха с диапазоном измерения от  $0,9 \cdot 10^5$  до  $1,1 \cdot 10^5$  Па и абсолютной погрешностью не более 400 Па;
- анемометр ручной чашечный для измерения скорости перемещения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа с диапазоном измерения от 1 до 20 м/с и относительной погрешностью не более 10 %.

Примечание - Возможно использование любых других типов средств измерительной техники для определения условий в помещении испытательной лаборатории, а также для проведения собственно испытаний при условии соблюдения указанных параметров измерений.

4.2.2 Цилиндр мерный стеклянный вместимостью  $(100 \pm 1)$  мл с притертой пробкой.

## 4.3 Проведение испытания

Исследуемую жидкость следует размешать до получения однородной консистенции и залить в мерный цилиндр до отметки 100 мл. Мерный цилиндр надо закрыть пробкой и оставить в покое на 24 часа, после чего измерить объем верхнего отделившегося слоя образца испытываемой жидкости. Испытывают не менее трех раз.

#### **4.4 Обработка результатов**

В протоколе испытаний необходимо указать:

- наименование вещества;
- нормативную документацию на и испытываемое вещество;
- наименование предприятия-изготовителя;
- условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление);
- процентную долю объема отделившегося слоя от общего объема образца в каждом испытании;
- результат испытания – среднее арифметическое значение трех параллельных определений процентной доли объема, отделившегося слоя образца испытываемого вещества от общего объема образца.

#### **4.5 Требования по безопасности**

**4.5.1** Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

**4.5.2** Испытание необходимо проводить в вытяжном шкафу.

**4.5.3** При подготовке образцов вещества и их испытания необходимо применять средства индивидуальной защиты, которые следует выбирать в соответствии со свойствами испытываемого вещества.

### **5 Метод экспериментального определения скорости распространения горения для твердых веществ**

Этот метод применяют для испытания твердых веществ, находящихся в виде порошка (в том числе металлов и металлических сплавов), пасты или гранул.

Испытания следует проводить в два этапа: предварительное испытание и основное.

#### **5.1 Отбор проб**

Пробу вещества (в его товарном виде) отбирают в соответствии с требованиями нормативной документации на это вещество.

## 5.2 Средства для испытаний

5.2.1 Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории необходимо выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

5.2.2 Устройство (рисунок А.1) состоит из:

- лотка металлического длиной  $(250 \pm 1)$  мм и шириной  $(20 \pm 1)$  мм с желобом, имеющим в поперечном сечении форму равнобедренного треугольника высотой  $(10 \pm 1)$  мм;
- двух металлических боковых ограничителей длиной  $(250 \pm 1)$  мм, шириной  $(16 \pm 1)$  мм и толщиной  $(0,5 \pm 0,1)$  мм;
- металлического корпуса;
- двух штырей-фиксаторов;
- металлического основания с направляющими;
- пластины из негигроскопичного негорючего материала низкой теплопроводности длиной не менее  $(250 \pm 1)$  мм, шириной не менее 20 мм, толщиной не менее 2,0 мм.

5.2.3 Линейка измерительная металлическая – в соответствии с ГОСТ 427.

5.2.4 Секундомер, класс точности 3 – в соответствии с действующими НД.

5.2.5 Горелка газовая – конструкция – по ГОСТ 25779.

5.2.6 Держатель горелки – в соответствии с действующими НД.

5.2.7 Газ (пропан или бутан баллонный), который используют для горелки – в соответствии с ГОСТ 5542 или другими действующими НД.

5.2.8 Увлажняющая жидкость – вода дистиллированная – в соответствии с ГОСТ 6709, или вода дистиллированная, содержащая не более 1 % поверхностно-активного вещества (ПАВ).

## 5.3 Подготовка к испытаниям

### 5.3.1 Подготовка к предварительному испытанию

5.3.1.1 Испытательная пластина должна быть чистой, а ее температура должна равняться температуре воздуха помещения.

**5.3.1.2** Образец необходимо размещать на пластине таким образом:

- порошкообразное или гранулированное вещество насыпают до уровня боковых ограничителей, установленных в лоток и выступающих над его верхним краем не менее 2 мм (рисунок А.1). Лоток вставляют в корпус и фиксируют его штырями – фиксаторами. С целью утрамбовки образца, корпус с лотком трижды сбрасывают (по направляющим) с высоты 20 мм на основание устройства. Затем боковые ограничители необходимо удалить и поверх лотка уложить испытательную пластину. Лоток с корпусом перевернуть испытательной пластиной к низу и снять;

- пастообразное вещество уложить в виде шнура длиной  $(250 \pm 1)$  мм и площадью поперечного сечения  $(100 \pm 10)$  мм<sup>2</sup>.

**5.3.1.3** Гигроскопичные вещества необходимо испытывать сразу после размещения образца на испытательной пластине.

**5.3.1.4** Горелку поджигают и прогревают на протяжении не менее 2 мин. Регулируют длину пламени горелки до  $(40 \pm 2)$  мм (расстояние между верхней частью трубки горелки и вершиной конуса желтой части пламени) в вертикальном ее положении. Подготавливать горелку к испытанию необходимо при тусклом освещении.

Устанавливают горелку в держатель вертикально рабочей частью кверху.

**5.3.2** *Подготовка к основному испытанию*

**5.3.2.1** Испытательную пластину и испытываемый образец следует подготовить в соответствии с требованиями 5.3.1.1 и 5.3.1.2. Смачивают участок испытуемого образца (кроме порошков металлов или металлических сплавов), находящийся на расстоянии от 30 до 40 мм от конца, противоположного тому, который будут поджигать. Для этого, один миллилитр дистиллированной воды необходимо добавить по капле в сделанное в верхней части образца углубление диаметром не более 5 мм и глубиной не более 3 мм таким образом, чтобы жидкость смочила этот участок образца по всему сечению и наименьшей его длине, не скатываясь по его поверхности. Для улучшения смачивания образца, используют дистиллированную воду с добавлением ПАВ.

Порошки металлов или металлических сплавов перед испытанием не надо смачивать.

**5.3.2.2** Горелку необходимо подготавливать в соответствии с требованиями 5.3.1.4.

## **5.4 Проведение испытания**

### **5.4.1 Предварительное испытание**

Пламя горелки, подготовленной в соответствии с требованиями 5.3.1.4, подносят желтой его частью к концу образца вещества, подготовленного в соответствии с требованиями 5.3.1.2, и держат до тех пор, пока он не загорится, но не более:

- 5 мин – для порошков металлов или металлических сплавов;
- 2 мин – для всех остальных веществ.

С помощью секундомера определяют время распространения пламени по образцу.

Результат предварительного испытания считают положительным, если время распространения пламени на  $(200 \pm 1)$  мм в длину составляет:

- для порошков металлов или металлических сплавов – не более 20 мин;
- для всех остальных веществ (порошков, паст, гранул) – не более 2 мин.

Если получен отрицательный результат основное испытание не проводят.

Если получен положительный результат предварительного испытания, вещество необходимо подвергнуть основному испытанию в соответствии с требованиями 5.4.2.

### **5.4.2 Основное испытание**

Пламя горелки, подготовленной в соответствии с требованиями 5.3.1.4, необходимо поднести желтой его частью к концу испытываемого образца вещества, подготовленного в соответствии с требованиями 5.3.1.2.

С помощью секундомера фиксируют:

а) для порошков металлов и металлических сплавов – продолжительность распространения пламени на всю длину образца –  $(250 \pm 1)$  мм (время от начала до окончания горения образца);

б) для всех остальных веществ – продолжительность распространения пламени на  $(100 \pm 1)$  мм длины образца после того, как сгорит  $(80 \pm 1)$  мм длины образца, а также время, на протяжении которого увлажненная зона сдерживает распространение пламени.

Испытывают серией испытаний не менее чем из шести опытов. Если еще до конца серии будет получен положительный результат, последующее испытание можно не проводить. Каждое последующее испытание серии проводят на охлажденной и очищенной после предыдущего испытания испытательной пластине.

Положительным результатом основного испытания считают:

- для порошков металлов или металлических сплавов – время распространения пламени на всю длину образца  $(250 \pm 1)$  мм становится не более 10 мин.

Испытываемое вещество относят к группе упаковки II, если время распространения пламени на всю длину образца составляет не более 5 мин. Испытываемое вещество относят к группе упаковки III, если это время составляет более 5 мин, но менее 10 мин;

- для остальных веществ (порошков, паст, гранул) – время распространения пламени на  $(100 \pm 1)$  мм вдоль образца составляет менее 45 с, то есть скорость распространения пламени более 2,2 мм/с.

Испытываемое вещество относят к группе упаковки II, если время распространения пламени на  $(100 \pm 1)$  мм вдоль образца составляет менее 45 с и смоченная зона не сдерживает распространение пламени. Испытываемое вещество относят к группе упаковки III, если время распространения пламени на  $(100 \pm 1)$  мм вдоль образца составляет менее 45 с и смоченная зона сдерживает распространение пламени не менее 4 мин.

## 5.5 Обработка результатов

Скорость распространения пламени определяют по времени распространения пламени на установленную длину образца (часть образца).

В протоколе испытаний необходимо указать:

- а) наименование испытываемого вещества, его химическую формулу;
- б) нормативную документацию на испытываемое вещество;
- в) наименование предприятия-изготовителя;
- г) условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление) и скорость перемещения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа;

д) результаты испытания:

1) время и скорость распространения пламени (предварительное испытание);

2) время и скорость распространения пламени для каждого испытания основной серии испытаний (по части образца длиной  $(100 \pm 1)$  мм или  $(250 \pm 1)$  мм, в зависимости от испытываемого вещества) (основное испытание);

3) время, в течении которого увлажненная зона сдерживает распространение пламени по испытываемому образцу (за исключением порошков металлов и металлических сплавов) для каждого испытания (основное испытание).

## 5.6 Требования по безопасности

**5.6.1** Испытание необходимо проводить в вытяжном шкафу. При испытании ядовитых веществ или веществ, выделяющих при горении и термическом разложении ядовитые пары или газы, скорость движения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа должна составлять не менее 1,5 м/с и оставаться постоянной на протяжении всей серии испытаний.

**5.6.2** В процессе подготовки образцов вещества и их испытания необходимо применять средства индивидуальной защиты, выбираемые в соответствии со свойствами испытываемого вещества.

**5.6.3** Оператор должен быть защищен прозрачным защитным экраном.

**5.6.4** Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

## **6 Метод экспериментального определения пирофорности веществ**

Этим методом определяют способность веществ (твердых и жидких) возгораться при взаимодействии с воздухом.

### **6.1 Отбор проб**

Пробу вещества (в его товарном виде) отбирают в соответствии с требованиями нормативной документации на данное вещество.

### **6.2 Средства испытаний**

**6.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории следует выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**6.2.2** Для испытаний необходимо использовать:

- линейку измерительную металлическая – в соответствии с ГОСТ 427;
- секундомер, класс точности 3 – в соответствии с действующими НД;
- шприц медицинский вместимостью 5 мл – в соответствии с действующими НД;
- чашку для выпаривания – в соответствии с ГОСТ 9147;
- лоток эмалированный (или изготовленный из любого негорючего материала, инертного к испытываемому веществу) с размерами: длина –  $(400 \pm 10)$  мм, ширина –  $(300 \pm 10)$  мм, высота –  $(40 \pm 10)$  мм;
- бумагу фильтровальная лабораторная марки ФН – в соответствии с ГОСТ 12026;
- инертный материал (при испытании жидкостей) – кизельгур, силикагель или другой мелкодисперсный негорючий материал, инертный к испытываемой жидкости.

### **6.3 Подготовка к испытанию**

Специальная подготовка к испытанию не требуется.

### **6.4 Проведение испытания**

#### **6.4.1 Испытание твердых веществ**

Образец испытываемого твердого вещества в виде порошка объемом от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $2 \cdot 10^{-6}$  м<sup>3</sup> ссыпают с высоты одного метра на лоток и наблюдают, возгорается ли вещество во время высыпания или в течение пяти минут после ее оседания (положительный результат).

Испытывают серию испытаний не более чем из шести опытов. Если еще до конца серии будет получен положительный результат, испытания прекращают. Каждое последующее испытание серии проводят на очищенной после предыдущего испытания поверхности лотка.

Если образец возгорается в ходе одного из испытаний в течение пяти минут, вещество считают пирофорным. Если самовозгорание вещества не произошло в течение всей серии испытаний, переходят к испытанию на склонность вещества к самонагреванию в соответствии с требованиями раздела 7.

#### **6.4.2 Испытание жидких веществ**

Испытания проводят в два этапа.

На первом этапе испытания определяют, самовозгорается ли эта жидкость при добавлении ее к инертному материалу и выдержке ее на воздухе. Для этого чашку для выпаривания необходимо заполнить инертным материалом на высоту от 5 до 10 мм.

В приготовленную чашку на поверхность инертного материала со шприца вливают ( $5 \pm 0,1$ ) мл жидкости и наблюдают, самовозгорается ли жидкость в течение пяти минут (положительный результат).

Испытывают серией испытаний из шести опытов. Если до конца серии будет получен положительный результат, испытания прекращают. Если самовозгорание не происходит, переходят ко второму этапу испытания.

На втором этапе со шприца на сухую, мятую фильтровальную бумагу вливают  $(0,5 \pm 0,1)$  мл испытываемой жидкости. Испытание необходимо проводить при температуре  $(25 \pm 2)$  °С и относительной влажности воздуха  $(50 \pm 5)$  %. Наблюдают, происходит ли возгорание или обугливание фильтровальной бумаги в течение пяти минут после попадания на нее испытываемой жидкости. Испытывают серией испытаний из трех опытов и каждый раз на новом куске фильтровальной бумаги. Если еще до конца серии произойдет возгорание или обугливание фильтровальной бумаги (положительный результат), испытания прекращают.

Если во время первого или второго этапа испытания получен положительный результат, жидкость считают пирофорной. Если самовозгорание жидкости не происходит, переходят к проведению испытаний на склонность жидкости к самонагреванию в соответствии с требованиями раздела 7.

## 6.5 Обработка результатов

В протоколе испытаний необходимо указать:

- а) наименование и химическую формулу испытываемого вещества;
- б) нормативную документацию на испытываемое вещество;
- в) наименование предприятия-изготовителя;
- г) условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление) и скорость перемещения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа;
- д) результаты испытаний:
  - 1) твердого вещества — время самовозгорания (фиксируют время начала самовозгорания) или отсутствие самовозгорания вещества;
  - 2) жидкого вещества — время самовозгорания (фиксируют время начала самовозгорания) или отсутствие самовозгорания вещества во время выдержки на воздухе, а также воздействие вещества на фильтровальную бумагу – возгорание либо обугливание фильтровальной бумаги (да/нет).

## **6.6 Требования по безопасности**

**6.6.1** Испытания проводят в вытяжном шкафу. Во время испытания ядовитых веществ или веществ, выделяющих при горении и термическом разложении ядовитые пары или газы, скорость движения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа должна составлять не менее 1,5 м/с.

**6.6.2** В процессе подготовки образцов испытываемого вещества и их испытания необходимо применять средства индивидуальной защиты, которые необходимо выбирать в соответствии со свойствами испытываемого вещества.

**6.6.3** Оператор должен быть защищен прозрачным защитным экраном.

**6.6.4** Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

## **7 Метод экспериментального определения склонности веществ и материалов к самонагреванию и самовозгоранию**

Этим методом определяют склонность твердых и жидких веществ к окислительному самонагреванию, выдерживая их в условиях повышенной температуры.

### **7.1 Отбор проб**

Пробу вещества (в его товарном виде) отбирают в соответствии с требованиями нормативной документации на данное вещество.

### **7.2 Средства для испытаний**

**7.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории следует выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**7.2.2** Для проведения испытаний необходимо использовать:

- термостат суховоздушный электрический с вместимостью рабочей камеры не менее  $9 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ , с терморегулятором, позволяющим поддерживать температуру на уровне  $(100 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $(120 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  и  $(140 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ ;

- потенциометр с диапазоном измерений температуры от 0 °С до 600 °С, классом точности 0,5;
- термоэлектрические преобразователи типа ТХА малоинерционные обыкновенные — в соответствии с ГОСТ 6616 (по одному датчику на корзиночку);
- шприц медицинский вместимостью 5 мл;
- корзиночки кубической формы с открытым верхом с длиной ребер  $(25 \pm 1)$  мм и  $(100 \pm 1)$  мм, изготовленные из сетки с нержавеющей стали с размерами ячеек не более 0,05 мм или листовой нержавеющей стали (при испытании плавящихся материалов). Номер сетки необходимо выбирать в зависимости от размера частиц испытываемого вещества, чтобы предотвратить его высыпание;
- корзиночки кубической формы с открытым верхом, изготовленные из сетки с нержавеющей стали размером ячеек не более 0,6 мм;
- большую корзинку с размерами  $(150 \pm 1)$  мм  $\times$   $(150 \pm 1)$  мм  $\times$   $(250 \pm 1)$  мм с открытым верхом, изготовленную из сетки с нержавеющей стали с размером ячеек не более 0,595 мм.

### 7.3 Подготовка к испытанию

Для проведения испытаний пробу вещества подготавливают следующим образом:

- порошкообразные, гранулированные и волокнистые материалы насыпают в корзиночку до краев, после чего корзиночку несколько раз встряхивают. В случае снижения уровня вещества добавляют нужное его количество до полного заполнения корзиночки, а при переполнении корзиночки — излишек снимают;
- листовой материал нарезают квадратиками, имеющими размеры корзиночки, складывают их в виде стопки, высотой соответствующей высоте корзиночки и помещают в корзиночку;
- монолитный материал вырезают частями в форме куба с длиной ребер  $(100 \pm 1)$  мм и  $(25 \pm 1)$  мм. После этого, в кубе высверливают к центру отверстие

**ГОСТ XXX4**  
**(проект)**

диаметром  $(7,0 \pm 0,5)$  мм для датчика термоэлектрического преобразователя и помещают его в корзиночку.

Для испытания необходимо каждую подготовленную пробу вещества в корзиночке кубической формы с длиной ребер 25 или 100 мм плотно вставить в другую корзиночку такой же самой формы, изготовленную из сетки с нержавеющей стали с размером ячеек 0,6 мм, и поместить их в большую корзинку.

Большую корзинку подвешивают в центре термостата. Датчик термоэлектрического преобразователя крепят так, чтобы его рабочий конец находился внутри образца, в его центре. Свободные концы датчика термоэлектрического преобразователя пропускают через верхнее отверстие термостата и присоединить к потенциометру.

#### **7.4 Проведение испытания**

Температуру в термостате необходимо поднять до 140 °С и поддерживать на этом уровне в течение 24 ч.

Температуру образца и воздуха в термостате необходимо постоянно регистрировать.

С помощью потенциометра необходимо регистрировать температуру в центре образца.

Первое испытание необходимо проводить с образцом с длиной ребра 100 мм.

Но если есть основания предполагать, что испытания образца с длиной ребра 25 мм даст положительный результат, следует испытывать в первую очередь образец этого размера. Если получен положительный результат, то образец с длиной ребра 100 мм можно не испытывать.

Положительным результатом испытания считают самопроизвольное возгорание испытываемого вещества или повышение его температуры на 60 °С по отношению к температуре воздуха в термостате. В случае получения отрицательного результата испытания прекращают.

Если получено положительный результат при первом испытании, необходимо провести испытание образца с длиной ребра 25 мм при температуре 140 °С.

Необходимо провести испытания серией из трех опытов. Если до окончания серии будет получен положительный результат, испытания прекращают.

Испытания проводят в любой последовательности или одновременно (в разных термостатах).

Если при температуре 140 °С получен положительный результат при испытании образца с длиной ребра 100 мм и отрицательный результат при испытании образца с длиной ребра 25 мм, то необходимо дополнительно провести испытание образца с длиной ребра 100 мм:

- при температуре 120 °С, если вещество (материал) необходимо перевозить в таре объемом более 0,45 м<sup>3</sup>, но не более 3 м<sup>3</sup>;

- при температуре 100 °С, если вещество (материал) необходимо перевозить в таре объемом не более 0,45 м<sup>3</sup>.

## 7.5 Обработка результатов

В протоколе испытаний необходимо указать:

- а) наименование и химическую формулу испытываемого вещества;
- б) нормативную документацию на испытываемое вещество;
- в) наименование предприятия-изготовителя;
- г) условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление) и скорость перемещения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа;
- д) размер испытываемого образца;
- е) температуру в термостате;
- ж) результаты испытаний:
  - 1) возгорание испытываемого вещества (да/нет);
  - 2) максимальную температуру образца, достигнутую в ходе испытания;

3) повышение температуры образца на 60 °С относительно температуры воздуха в термостате (да/нет).

## **7.6 Требования по безопасности**

**7.6.1** Испытание необходимо проводить в вытяжном шкафу, который находится в отдельной пожаробезопасной комнате. Термостат защищают стальным экраном. Регистрирующее и отключающее термостат устройства устанавливают в другом помещении.

**7.6.2** При испытании ядовитых веществ или веществ, выделяющих при разложении ядовитые пары или газы, скорость движения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа должна составлять не менее 1,5 м/с.

**7.6.3** Во время испытания запрещено присутствовать в комнате, где находится термостат.

**7.6.4** В процессе подготовки образцов вещества их испытания необходимо применять средства индивидуальной защиты, которые необходимо выбирать в соответствии со свойствами испытываемого вещества.

**7.6.5** Рабочее место оператора должно соответствовать требованиям электробезопасности согласно ГОСТ 12.1.019. Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

## **8 Метод экспериментального определения интенсивности газовыделения при взаимодействии с водой жидких и твердых веществ**

Этим методом определяют способность вещества выделять воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой, а также интенсивность их выделения.

### **8.1 Отбор проб**

Пробу вещества (в его товарном виде) отбирают в соответствии с требованиями нормативной документации на данное вещество.

## 8.2 Средства испытаний

8.2.1 Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории следует выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

8.2.2 Для проведения испытания необходимо использовать:

- а) прибор (рисунок А.2), состоящий из:
- колбы лабораторной круглодонной со шлифом КККШ 500/29 — в соответствии с ГОСТ 25336;
  - перехода П 10-29/32-14/23 — в соответствии с ГОСТ 25336;
  - воронки капельной ВК-50 — в соответствии с ГОСТ 25336;
  - штативов лабораторных типа ШЛ—в соответствии с действующими НД;
  - цилиндра мерного — в соответствии с ГОСТ 1770;
  - трубки поливинилхлоридной;
  - трубки стеклянной изогнутой;
  - сосуда лабораторного стеклянного толстостенного;
- б) весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности — в соответствии с действующими НД;
- в) секундомер класса точности 3 — в соответствии с действующими НД;
- г) термометр лабораторный — в соответствии с ГОСТ 28498;
- д) линейку измерительную металлическую — в соответствии с ГОСТ 427;
- е) чашку ЧБВ-100 — в соответствии с ГОСТ 25336;
- ж)капельницу — в соответствии с ГОСТ 25336;
- з) бумагу фильтровальную лабораторную марки ФН— в соответствии с ГОСТ 12026;
- к) воду дистиллированную — в соответствии с ГОСТ 6709.

## 8.3 Подготовка к испытанию

8.3.1 Прибор собирают в соответствии с рисунком А.2.

**8.3.2** В качестве вытесняемой жидкости необходимо применять дистиллированную воду. В случае, если выделяется растворимый в воде газ, используют жидкость, в которой этот газ не растворяется (например, силиконовое масло).

**8.3.3** Во время подготовке ко второму этапу испытания в соответствии с требованиями 8.4.3 твердое вещество необходимо проверить на наличие мелких частиц (размером менее 500 мкм). Если их доля составляет более одного процента от общей массы пробы или если вещество крошится, необходимо до начала испытания измельчить весь образец до размера частиц менее 500 мкм.

## **8.4 Проведение испытания**

### **8.4.1** Испытания проводят в два этапа.

Если в одном из испытаний первого этапа, который проводят в соответствии с требованиями 8.4.2, наблюдают бурное взаимодействие вещества с водой (выделение и самовоспламенение газа), дальнейшее испытание не проводят и результат первого этапа считают положительным.

Если во время первого этапа испытания положительный результат не получен, переходят ко второму этапу, который проводят в соответствии с требованиями 8.4.3. Результат второго этапа испытания считают положительным, если интенсивность выделения воспламеняющегося газа не менее одного литра на один килограмм испытываемого вещества в час. Если химический состав и способность выделившегося газа воспламеняться неизвестны, его необходимо испытать на воспламеняемость в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.044.

**8.4.2** На первом этапе вещество необходимо испытывать следующим образом:

- пробу вещества в количестве 0,1 г помещают в чашку с  $(15 \pm 1)$  мл дистиллированной водой, имеющей температуру  $(20 \pm 1)$  °С. Визуально наблюдают, происходит ли выделение газа и его самовоспламенение. Если

самовоспламенения не наблюдается, испытание повторяют трижды, увеличивая массу испытываемого вещества от 0,5 г до 1 г;

- пробу вещества в количестве от 1 г до 2 г помещают в центр фильтровальной бумаги диаметром 80 мм, которая плавает в чашке на поверхности дистиллированной воды, имеющей температуру  $(20 \pm 1)$  °С. Испытание повторяют трижды, наблюдая, происходит ли выделение газа и его самовоспламенение;

- пробу твердого вещества в количестве от 5 г до 10 г укладывают в чашку горкой (высотой 20 мм и диаметром 30 мм) с углублением в верхней части. В углубление добавляют по каплям из капельницы от 2 до 3 мл дистиллированной воды. Жидкое вещество в количестве от 5 до 10 мл помещают в чашку, а на поверхность по каплям наливают от 2 до 3 мл дистиллированной воды. Испытание повторяют трижды, наблюдая, происходит ли выделение газа, а также его самовоспламенение.

**8.4.3** На втором этапе испытания, используют прибор (рисунок А.2). Интенсивность газовыделения (объем газа/время) определяют при нормальных условиях, как приведено ниже. Испытание повторяют трижды.

Пробу вещества в количестве не более 25 г (для получения от 100 до 250 мл выделяющегося газа) помещают в круглодонную колбу, добавляя по каплям воду из капельной воронки, включают секундомер. Объем выделяющегося газа измеряют по шкале мерного цилиндра. Определяют время, потребовавшееся для выделения всего объема газа; с регистрацией, по возможности, промежуточных значений (объем газа/время).

Объем выделяющегося газа измеряют в течение семи часов с интервалом в один час. Если интенсивность выделения газа неустойчива или возрастает, необходимо продолжать замеры максимум до пяти суток. Испытание можно прекратить, если газ какое-то время прекратил стабильно выделяться, или полученных данных достаточно для вывода об отрицательном результате испытаний.

## 8.5 Обработка результатов

В протоколе испытаний необходимо указать:

- а) наименование и химическую формулу испытываемого вещества;
- б) нормативную документацию на испытываемое вещество;
- в) наименование предприятия-изготовителя;
- г) условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление) и скорость перемещения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа;
- д) массу вещества на всех стадиях испытаний в каждом испытании;
- е) результаты испытаний:
  - 1) происходит ли выделение газа;
  - 2) происходит ли самопроизвольное воспламенение газа;
  - 3) интенсивность выделения газа.

## 8.6 Требования по безопасности

**8.6.1** Прибор для определения интенсивности выделения газа необходимо устанавливать в вытяжном шкафу. При испытании ядовитых веществ или веществ, выделяющих ядовитые пары или газы, скорость движения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа должна быть не менее 1,5 м/с.

**8.6.2** В процессе подготовки образцов вещества и их испытаний необходимо применять средства индивидуальной защиты, которые нужно выбирать в соответствии со свойствами испытываемого вещества. Обязательно применение защитных очков или защитных масок с прозрачным экраном.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!** Поскольку многие вещества могут мгновенно выделять большие количества воспламеняющихся и взрывоопасных газов, оператор должен быть осторожным и внимательным при проведении испытаний во избежание взрыва газовой смеси.

**8.6.3** Оператор должен быть защищен прозрачным защитным экраном.

**8.6.4** Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

## **9 Методы испытаний веществ, характеризующихся окисляющими свойствами**

Методы испытаний, приведенные в 9.1 и 9.2, позволяют определить способность веществ в смеси с органическим веществом увеличивать скорость горения или повышать интенсивность горения горючего вещества, или образовывать самовозгорающуюся смесь.

### **9.1 Испытание твердых веществ**

#### **9.1.1 Отбор проб**

Пробу вещества (в его товарном виде) отбирают в соответствии с требованиями нормативной документации на данное вещество.

#### **9.1.2 Средства испытаний**

**9.1.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории следует выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**9.1.2.2** Для проведения испытаний необходимо использовать:

- шкаф сушильный электрический с диапазоном измерения температуры от 40 °С до 100 °С и абсолютной погрешностью не более 1 °С;
- секундомер, класс точности 3 — в соответствии с действующими НД;
- весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности — в соответствии с действующими НД;
- шпатели фарфоровые двойные — в соответствии с ГОСТ 9147;
- ступку фарфоровую с пестиком — в соответствии с ГОСТ 9147;
- стеклянную воронку, имеющую на входе внутренний диаметр 70 мм — в соответствии с ГОСТ 25336;

**ГОСТ XXX4**  
**(проект)**

- сито с отверстиями от 0,15 мм до 0,30 мм — в соответствии с ГОСТ 6613;
- электрический нагревательный элемент мощностью  $(150 \pm 7)$  Вт, представляющий собой токопроводящий контур провода изготовленного из инертного металла (например, сплава никеля с хромом) имеющий конфигурацию, показанную на рисунке А.3. Провод должен иметь следующие характеристики: длина  $(300 \pm 10)$  мм, диаметр  $(0,6 \pm 0,05)$  мм, электрическое сопротивление  $(6,0 \pm 0,5)$  Ом/м;
- источник постоянного тока с величиной тока не менее 10 А;
- квадратную пластину толщиной  $(6 \pm 1)$  мм, с длиной стороны  $(150 \pm 1)$  мм, с удельной теплопроводностью (при температуре 0 °С) не более 0,23 Вт/м·К (например, керамическая пластина);
- волокнистую целлюлозу с длиной волокна от 50 мкм до 250 мкм — в соответствии с ГОСТ 595;
- калия бромат ( $\text{KBrO}_3$ ) ч.д.а. — в соответствии с ГОСТ 4457.

### **9.1.3 Подготовка к испытанию**

#### **9.1.3.1 Подготовка эталона**

Калий бромат в гранулах просеивают через сито, высушивают до однородной массы при температуре 65 °С в течение не менее 12 часов; затем помещают в сушильный шкаф, где его хранить (вместе с влагопоглотителем) до охлаждения и использования.

Волокнистую целлюлозу, разложенную слоем толщиной не менее 25 мм, высушивают при температуре 105 °С в течение 4 часов; затем поместить в сушильный шкаф, где хранят (вместе с влагопоглотителем) до охлаждения и использования. Содержание воды в целлюлозе должно составлять менее 0,5 % по массе (по сравнению с сухим весом).

Для приготовления эталона (эталонной смеси) необходимо смешать подготовленные калия бромат и целлюлозу в пропорциях 3:7, 2:3 и 3:2 (калия бромат/целлюлоза) (по массе) и подготовить пять доз по  $(30,0 \pm 0,1)$  г каждой смеси.

Каждую смесь без чрезмерных усилий необходимо тщательно перемешать механически и использовать как можно быстрее.

### **9.1.3.2 Подготовка образца**

Пробу твердого вещества необходимо проверить на наличие частиц размером менее 500 мкм. Если их доля составляет не менее 10 % от общей массы вещества или, если вещество крошится, то необходимо до начала испытания измельчить его до размера частиц менее 500 мкм.

Для приготовления образца необходимо смешать подготовленное вещество с высушенной (согласно с требованиями 9.1.3.1) волокнистой целлюлозой в соотношении 4:1 и 1:1 (вещество/целлюлоза) по массе и подготовить пять доз каждой смеси по  $(30,0 \pm 0,1)$  г.

Каждую смесь без чрезмерных усилий необходимо тщательно **перемешать** механически и использовать как можно быстрее.

### **9.1.4 Проведение испытания**

Испытывать эталонную смесь и образец необходимо при нормальном атмосферном давлении, температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С и влажности  $(50 \pm 20)$  %.

Приготовленную эталонную смесь помещают в стеклянную воронку, разогретую до 60 °С, узкое отверстие которой полностью закупорено. Переворачивают воронку на пластину, на которую уложен электрический нагревательный элемент (рисунок А.3), и снимают ее так, чтобы образовался усеченный конус. Таким же способом необходимо приготовить и образец.

Пропускают ток через электрический нагревательный элемент и оставляют его под напряжением до окончания основной части реакции горения (воспламенение или тление) или в течение не более трех минут при отсутствии горения смеси. Время горения фиксируют с момента подачи напряжения и до окончания основной части реакции. Спорадическую реакцию, протекающую после основной части реакции, не учитывают.

## ГОСТ XXX4 (проект)

Если в ходе испытания происходит разрыв электрической цепи, то испытание повторяют (за исключением случаев, когда разрыв электрической цепи не повлиял на результат испытания).

В первую очередь необходимо испытывать образцы (подготовленные в двух соотношениях 4:1 и 1:1) и эталонную смесь (подготовленную в соотношении 3:7).

Результат считают положительным (то есть вещество считают окислителем), если подготовленный образец (вещество в смеси с целлюлозой) в соотношениях 4:1 или 1:1 возгорается и его средняя продолжительность горения не более чем средняя продолжительность горения эталонной смеси в соотношении 3:7.

Если получен положительный результат, испытывают эталонные смеси в соотношениях 2:3 и 3:2. По результатам испытаний классифицируют вещество согласно требованиям ГОСТ XXX3.

Каждый образец и каждую эталонную смесь испытывают по пять раз.

### **9.1.5 Обработка результатов**

Результаты испытаний оценивают по факту возгорания и сгорания образца, сопоставляя среднюю продолжительность горения (среднее арифметическое пяти испытаний) образца и эталонной смеси.

В протоколе испытаний необходимо указать:

- а) наименование и химическую формулу испытываемого вещества;
- б) нормативную документацию на испытываемое вещество;
- в) наименование предприятия-изготовителя;
- г) условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление) и скорость перемещения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа;
- д) гранулометрический состав испытываемого образца (размер частиц);
- е) пропорциональный состав смеси веществ в каждом испытании;
- ж) результаты испытаний:
  - 1) время горения эталонных смесей и образцов в каждом испытании;
  - 2) среднее время горения эталонных смесей и образцов.

## **9.1.6 Требования по безопасности**

**9.1.6.1** Испытания необходимо проводить в вытяжном шкафу.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!** Во время испытания ядовитых веществ или веществ, выделяющих при горении и термическом разложении ядовитые пары или газы, вытяжной шкаф должен обеспечить отвод, улавливание и поглощение токсичных газов.

**9.1.6.2** Во всех случаях скорость воздушного потока в вытяжном шкафу не должна превышать 0,5 м/с.

**9.1.6.3** В процессе подготовки образцов вещества и их испытаний необходимо применять средства индивидуальной защиты, выбираемые в соответствии со свойствами испытываемого вещества.

**9.1.6.4** Оператор должен быть защищен прозрачным защитным экраном.

**9.1.6.5** Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

## **9.2 Испытание жидких веществ**

### **9.2.1 Отбор проб**

Пробу вещества (в его товарном виде) отбирают в соответствии с требованиями нормативной документации на данное вещество.

### **9.2.2 Средства испытаний**

**9.2.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории выбирают в соответствии с требованиями 4.2.1.

**9.2.2.2** Для проведения испытаний используют:

- специальный прибор для определения интенсивности горения — в соответствии с требованиями 9.2.2.3;

**ГОСТ XXX4  
(проект)**

- шкаф сушильный электрический с диапазоном измерения температуры от 40 °С до 100 °С и абсолютной погрешностью не более 1 °С;
- весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности — в соответствии с действующими НД;
- источник постоянного тока с величиной тока не менее 10 А;
- стакан химический вместимостью от 50 до 100 мл — в соответствии с ГОСТ 25336;
- стеклянную палочку-мешалку — в соответствии с ГОСТ 25336;
- шприц медицинский стеклянный вместимостью 5 мл или бюретку — в соответствии с действующими НД;
- целлюлозу волокнистую с длиной волокна от 50 до 250 мкм — в соответствии с ГОСТ 595, подготовленную согласно требованиям 9.1.3.1;
- эталонные вещества: водный раствор 50 % хлорной кислоты; водный раствор 40 % натрия хлората; водный раствор 65 % азотной кислоты.

**9.2.2.3** Специальный прибор для определения интенсивности горения смеси жидкого испытываемого вещества с органическим веществом состоит из сосуда высокого давления, датчика высокого давления с самописцем и опорной стойки, в которую закрепляют сосуд высокого давления.

Сосуд высокого давления (рисунок А.4) состоит из цилиндрического корпуса, зажигательной вставки и фиксатора, мембраны и бокового ответвления для датчика высокого давления.

Корпус сосуда высокого давления изготавливают из стали. Для облегчения удержания цилиндрического корпуса при сборке сосуда на его противоположных сторонах с внешней стороны делают срезы, образующие две плоские грани (уменьшающие поперечное сечение корпуса до 50 мм).

Зажигательная вставка состоит из корпуса с двумя электродами (рисунок А.5, позиции 1, 2) и нагревательного элемента (рисунок А.5, позиция 4). Один из электродов изолирован от корпуса зажигательной вставки, а второй - заземлен на него. Нагревательный элемент изготавливают из нихромовой проволоки

диаметром 0,6 мм длиной 250 мм, электрическое сопротивление которого 3,85 Ом/м. Проволоку накручивают на стержень диаметром 5 мм для получения спирали, которую подсоединяют к электродам зажигательной вставки. Расстояние между торцом зажигательной вставки (дном сосуда высокого давления) и спиралью нагревательного элемента должно составлять 20 мм. Для выполнения этого условия можно применять два варианта подсоединения нагревательного элемента к электродам: установка изоляторов на концах проволоки нагревательного элемента (рисунок А.5, вариант А), обеспечивающая заданное расстояние, или удлинение электродов (рисунок А.5, вариант Б).

Мембрану изготавливают из алюминия толщиной  $(0,2 \pm 0,05)$  мм (давление разрыва не выше 2200 кПа).

Под зажигательную вставку и под мембрану устанавливают свинцовые прокладки толщиной  $(1,5 \pm 0,5)$  мм. Под боковое ответвление устанавливают прокладку из инертного материала толщиной  $(2 \pm 0,5)$  мм.

Используют датчик высокого давления мембранного или любого другого типа с самописцем, способный регистрировать повышение давления от 690 до 2070 кПа не менее чем за 5 миллисекунд и выдерживающий воздействие горячих газов и продуктов разложения, и позволяющий определять величину давления и регистрировать параметры «время-давление» (например, самописец неустановившихся процессов с записью на ленту).

Опорный стояк изготавливают из стали (рисунок А.6). Он состоит из опорной плиты-основания и наклонного корпуса, имеющего полое квадратное сечение. На одном конце корпуса вырезают две противоположные грани таким образом, чтобы получилась конструкция с двумя плоскими боковиками-лапами, выше которых оставляют коробчатую часть длиной 86 мм. Концы этих боковиков обрезают под углом  $60^\circ$  и приваривают к опорной плите-основанию. На одной стороне верхнего конца коробчатой части корпуса вырезают паз шириной 22 мм, чтобы боковое ответвление сосуда высокого давления помещалось в этот паз во время его устанавливания в опорную стойку. К нижней внутренней стороне коробчатой части корпуса приваривают стальную пластину размерами

**ГОСТ XXX4  
(проект)**

30 мм × 6 мм, которая служит прокладкой между сосудом высокого давления и корпусом. В корпусе высверливают два отверстия с резьбой для фиксации сосуда высокого давления (винтами М8). Для поддержания снизу сосуда высокого давления к боковикам основания коробчатой части корпуса приваривают с внутренней стороны две стальные полосы размерами 12 мм × 6 мм.

**9.2.3 Подготовка к испытанию**

**9.2.3.1** Эталонные смеси и образец испытываемого вещества необходимо приготовить в стеклянных химических стаканах, тщательно смешивая компоненты с помощью стеклянной палочки-мешалки.

Если во время смешивания или при наливе испытываемой жидкости на целлюлозу происходит воспламенение, то дальнейшее испытание не проводят и результат считают положительным.

Для испытаний необходимо приготовить следующие пробы:

- пробы трех эталонных смесей, которые представляют собой смесь из эталонных веществ (водный раствор 50 % хлорной кислоты; водный раствор 40 % натрия хлората; водный раствор 65 % азотной кислоты) в количестве 2,5 г и целлюлозы в количестве 2,5 г, подготовленной согласно требованиям 9.1.3.1;

- пробы образца, которые представляют собой смесь испытываемого вещества в количестве 2,5 г и целлюлозы в количестве 2,5 г, подготовленной согласно требованиям 9.1.3.1.

Подготавливают по пять проб образца и по пять проб каждой из трех эталонных смесей.

Если испытываемое вещество является насыщенным раствором, то его температура должна составлять 20 °С.

**9.2.3.2** Сосуд высокого давления в комплекте с датчиком высокого давления и системой зажигания, но без разрывной мембраны, устанавливают запальной вставкой вниз.

Смесь загружают небольшими порциями в сосуд высокого давления, осторожно встряхивая его так, чтобы смесь окружила спираль нагревательного

элемента, тесно с ней соприкасаясь. Важно не допустить деформации и разрушения спирали во время загрузки.

**9.2.3.3** Устанавливают разрывную мембрану и ввинчивают фиксирующую пробку.

**9.2.3.4** Загруженный сосуд высокого давления устанавливают разрывной мембраной кверху в опорную стойку, которую помещают в бронированном вытяжном шкафу.

**9.2.3.5** К наружным выводам электродов запальной пробки подсоединяют источник постоянного тока, перед которым устанавливают выключатель.

**9.2.3.6** Время между началом процесса смешивания и подачей тока не должно превышать 10 мин.

#### **9.2.4** *Проведение испытания*

Включают систему, регистрирующую параметры «время-давление».

На нагревательный элемент сосуда высокого давления необходимо подать ток на время до момента разрушения разрывной мембраны, но не более чем 60 секунд.

Снимают показания с датчика давления. Записывают время, за которое давление повысилось с 690 до 2070 кПа.

Необходимо испытывать каждую из пяти проб образца и каждую из пяти проб трех эталонных смесей.

Примечание - В некоторых случаях перепад давления (слишком высокое или слишком низкое) может быть вызвано химическими реакциями, не характеризующими окисляющие свойства вещества. Для выяснения характера реакции следует провести повторное испытание с использованием инертного вещества, например, диатомита (кизельгура) вместо целлюлозы.

Испытания проводят в такой последовательности:

а) образцы вещества — результат испытания считают положительным, если максимальное давление, возникающее при испытании хотя бы одной из проб

образца испытуемого вещества, равно или более 2070 кПа. Если получен положительный результат, испытание продолжают;

б) эталонные смеси — смеси целлюлозы и водного раствора 65 % азотной кислоты. Результат испытания считают положительным, если среднее время повышения давления, возникающее при испытании образца вещества, не больше среднего времени повышения давления, возникающего при испытании эталонной смеси. Если получен положительный результат, испытание продолжают;

в) эталонные смеси — смеси целлюлозы и водного раствора 40 % натрия хлората. Результат испытания считают положительным, если среднее время повышения давления, возникающее при испытании образца вещества, не больше среднего времени повышения давления, возникающего при испытании этой эталонной смеси. Если получен положительный результат, испытание продолжают;

г) эталонные смеси — смеси целлюлозы и водного раствора 50 % хлорной кислоты. Результат испытания считают положительным, если среднее время повышения давления, возникающее при испытании образца вещества, не больше среднего времени повышения давления, возникающего при испытании этой эталонной смеси.

### **9.2.5 Обработка результатов**

Оценивают результаты, исходя из факта самовозгорания смеси испытуемого вещества с целлюлозой или, сопоставляя среднее время повышения давления (манометрического) от 690 до 2070 кПа, возникающего при испытании образца, со средним временем повышения давления, возникающим при испытании эталонных смесей.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое пяти измерений.

В протоколе испытаний необходимо указать:

а) наименование и химическую формулу, концентрацию испытуемого вещества;

б) нормативную документацию на испытуемое вещество;

- в) наименование предприятия-изготовителя;
- г) условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление);
- д) результаты испытаний:
  - 1) наличие или отсутствие самовозгорания смеси испытываемого вещества с целлюлозой;
  - 2) время повышения давления при испытаниях образца и эталонных смесей;
  - 3) среднее время повышения давления при испытаниях образца и эталонных смесей.

### **9.2.6 Требования по безопасности**

**9.2.6.1** В процессе подготовки эталонных смесей и образцов перед лаборантом необходимо установить защитный экран.

**9.2.6.2** Прибор для испытания во время испытаний должен находиться в бронированном вытяжном шкафу или камере сгорания.

**9.2.6.3** Если разрушения разрывной мембраны не происходит, смеси необходимо охладить и только после этого разобрать прибор, соблюдая меры предосторожности с учетом опасности избыточного давления.

**9.2.6.4** В процессе подготовки образцов вещества и их испытания необходимо применять средства индивидуальной защиты, которые нужно выбирать в соответствии со свойствами испытываемого вещества.

**9.2.6.5** Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

## 10 Метод экспериментального определения коррозионных свойств веществ

Этим методом определяют коррозионную опасность жидких и твердых веществ, которые могут стать жидкими при перевозке, которая приводит к потере массы металлов в среде этих веществ.

### 10.1 Отбор проб

Пробу вещества (в его товарном виде) отбирают в соответствии с требованиями нормативной документации на данное вещество.

### 10.2 Средства испытаний

**10.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории необходимо выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**10.2.2** Для проведения испытаний необходимо использовать:

- весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности — в соответствии с действующими НД;
- термостат суховоздушный электрический с вместимостью рабочей камеры не менее  $9 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  и с регулятором, который позволяет поддерживать температуру на уровне  $(55 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- термометр лабораторный — в соответствии с ГОСТ 28498;
- линейку измерительную металлическую — в соответствии с ГОСТ 427;
- эксикатор с осушающим веществом;
- сосуды реакционные специальные — в соответствии с 10.2.3;
- пинцет — в соответствии с ГОСТ 21249;
- пластины из стали марки Ст3 — в соответствии с ГОСТ 380, размеры должны соответствовать требованиям 10.2.4;
- пластины из алюминия марки А6 — в соответствии с ГОСТ 11069 и в соответствии с требованиями 10.2.4;

- бумагу наждачную с размером зерна  $4 \cdot 10^{-5}$  мм — в соответствии с ОСТ 28 [9];
- ленту фторопластовую — в соответствии с ГОСТ 21000;
- кислоту соляную, ч.д.а. — в соответствии с ГОСТ 14261;
- уротропин — в соответствии с ГОСТ 1381;
- кислоту фосфорную, ч.д.а. — в соответствии с ГОСТ 6552;
- оксид хрома (III) ч.д.а. — в соответствии с ГОСТ 2912;
- эфир диэтиловый, ч. — в соответствии с ГОСТ 6265;
- ацетон технический — в соответствии с ГОСТ 2768;
- бензин автомобильный — в соответствии с ГОСТ 2088;
- воду дистиллированную — в соответствии с ГОСТ 6709.

**10.2.3** Для испытания используют чашеобразный реакционный сосуд объемом не менее 4 л из стекла или другого инертного материала. Его верхняя часть должна сниматься, иметь три горловины с размерами достаточными для размещения образцов, и четвертую горловину соответствующего размера для парциального конденсатора для предотвращения испарения испытываемой жидкости. Необходимо обеспечить приток воздуха в сосуд.

Для выполнения поставленных задач разрешается использовать другие реакционные сосуды. Алюминиевые и стальные пластины испытывают в отдельных реакционных сосудах.

**10.2.4** Металлические пластины для испытаний вырезают из одного листа металла. Размеры пластин должны быть следующими: длина  $(50 \pm 1)$  мм, ширина  $(20 \pm 1)$  мм, толщина  $(2 \pm 0,5)$  мм. Посередине узкой стороны пластины на расстоянии 5 мм от конца пластины высверливают отверстие диаметром  $(3 \pm 0,5)$  мм.

Поверхность пластин должна быть без царапин, вмятин, посторонних включений. Готовят как минимум три комплекта по четыре пластины одного размера (одна пластина – эталонная, которую не испытывают) из каждого металла

## **ГОСТ XXX4**

### **(проект)**

(алюминий, сталь) для проведения трех параллельных или последовательных испытаний.

### **10.3 Подготовка к испытанию**

**10.3.1** Пластины необходимо подготовить к испытанию по следующей технологии:

- зачистить наждачной бумагой (от загрязнения, окислов и т.п.);
- обезжирить бензином;
- промыть ацетоном, затем эфиром;
- перенести пинцетом в эксикатор и выдерживать не менее 30 мин.

Никакой химической подготовки поверхности пластин (протравливание, травление и т.д.) не проводят с тем, чтобы избежать «раздражения» поверхности (ингибирования, пассивирования).

Пластины взвешивают с точностью до  $\pm 200$  мкг.

Пластины, подготовленные таким образом, испытывают в тот же день, чтобы избежать повторного образования слоя окиси, если только не приняты надлежащие меры в целях сохранения образцов для дальнейших испытаний.

**10.3.2** Для испытания твердых веществ подготавливают насыщенный раствор испытываемого вещества при температуре  $(55 \pm 1)$  °С.

Раствор вещества на протяжении испытания должен быть неизменным, его объем в реакционном сосуде должен быть не менее  $1,5 \text{ дм}^3$  и таким, чтобы не происходило заметных коррозионных изменений вещества в ходе испытания.

Температуру жидкости или насыщенного раствора твердого испытываемого вещества, включая паровую фазу, в реакционном сосуде на протяжении всего испытания поддерживают на уровне  $(55 \pm 1)$  °С.

### **10.4 Проведение испытания**

**10.4.1** В реакционный сосуд наливают жидкость или подготовленный насыщенный раствор испытываемого твердого вещества.

Пластины подвешивают на фторопластовой ленте (не допускается использование металлической проволоки). Одну пластину полностью погружают в раствор испытываемого вещества так, чтобы она не касалась стенок и дна сосуда. Уровень раствора должен быть на 10 мм выше пластины и оставаться в течение испытания постоянным.

Вторую пластину погружают в раствор вещества наполовину.

Третью пластину подвесить над поверхностью раствора (в паровой фазе).

**10.4.2** Сосуд с образцами помещают в термостат и выдерживают в стабильных условиях при температуре  $(55 \pm 1) ^\circ\text{C}$  в течение как минимум одной недели, то есть  $(168 \pm 1)$  ч. Для получения более точных результатов, продолжительность выдержки (действия) может быть увеличена до двух, трех или четырех недель.

Постоянный уровень раствора испытываемого вещества поддерживают путем доливания необходимого его количества.

**10.4.3** После окончания испытания пластины вынимают и удаляют продукты коррозии и отложения путем промывания водой и очистки щеткой с синтетической или натуральной (неметаллической) щетиной. Остатки, которые невозможно удалить механическим путем, удаляют раствором для травления.

Для пластин из стали марки Ст3:

- раствор для травления:  $\text{HCl} - 273 \text{ кг/м}^3$ ; уротропин –  $1,5 \text{ кг/м}^3$ ;
- температура  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;
- продолжительность травления – 30 мин.

Для пластин из алюминия марки А:

- раствор для травления:  $\text{H}_3\text{PO}_4 - 35 \text{ кг/м}^3$ ;  $\text{Cr}_2\text{O}_3 - 20 \text{ кг/м}^3$ ;
- температура  $(95 \pm 3) ^\circ\text{C}$ ;
- продолжительность травления – 30 мин.

После травления пластины тщательно промывают в проточной воде в течение 30 мин, затем последовательно в бензине, ацетоне, эфире. Затем высушивают в течение 30 мин в эксикаторе и взвешивают.

**ГОСТ XXX4  
(проект)**

Также поступают с эталонными образцами, не подвергавшимися испытаниям (такие же растворы для травления, температура, время травления, последующая промывка и просушка) и определяют потерю массы, вызванную процессом травления.

Пластины взвешивают с точностью до  $\pm 200$  мкг.

**10.4.4** Коррозионное воздействие испытываемого вещества на металлы необходимо определить по величине сплошной и локальной коррозии.

**10.4.5** Сплошную коррозию определяют по величине относительной потери массы испытываемых пластин, вычитая от первоначальных масс пластин потерю массы эталонных образцов, которая вызвана процессом травления, и массу пластин после испытания. Результат выражают в процентах от первоначальной массы пластин или от массы пластин, которая осталась после вычитания от первоначальной массы пластин потери массы эталонных образцов, вызванной процессом травления, если такое выполнялось.

Определяют, какие пластины подверглись коррозии. Результат испытаний считают положительным, если хотя бы у одной из испытанных пластин из этого металла относительная потеря массы от коррозии превышает величину, указанную в таблице 1, рассчитанную на основе критерия скорости процесса коррозии не менее 6,25 мм/год.

Таблица 1 - Относительная потеря массы пластин вызванная коррозией

Продолжительность воздействия, сутки	Относительная потеря массы, %
7	13,5
14	26,5
21	39,2
28	51,5

**10.4.6** Для оценки локальной коррозии определяют величину наибольшего коррозионного углубления и, соответственно, максимальное уменьшение толщины пластины (металлографическим способом).

Результат испытаний считают положительным, если величина (глубина) наибольшего коррозионного углубления хотя бы у одной из испытанных пластин превышает величину, указанную в таблице 2.

Таблица 2 - Величина углубления от воздействия коррозии

Продолжительность воздействия, сутки	Величина углубления, мкм
7	120
14	240
21	360
28	480

**10.4.7** Результат испытания считают положительным, если получен положительный результат при выполнении оценки хотя бы одного из видов коррозии (см. 10.4.5, 10.4.6) или положительный результат в случае оценки видов коррозии методом расчета.

Показатель изменения массы металла ( $K$ ) в г/(м<sup>2</sup>·час) рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot t}, \quad (1)$$

где  $m_1$  — масса образца до испытания, г;

$m_2$  — масса образца после испытания, г;

$S$  — площадь поверхности образца, м<sup>2</sup>;

$t$  — продолжительность испытания, час.

Скорость коррозии (глубинный показатель коррозии) ( $\Pi$ ) в мм/год рассчитывают по формуле:

$$\Pi = \frac{8,76K}{\gamma}, \quad (2)$$

где  $K$  — показатель изменения массы металла, г/(м<sup>2</sup>·час);

$\gamma$  — удельный вес стали Ст3 или алюминия А, г/см<sup>3</sup> ( $\gamma$  Ст3 = 7,7 г/см<sup>3</sup>;

$\gamma$  А = 2,7 г/см<sup>3</sup>).

## 10.5 Обработка результатов

В протоколе испытаний необходимо указать:

- а) наименование и химическую формулу испытываемого вещества;
- б) нормативную документацию на испытываемое вещество;
- в) наименование предприятия-изготовителя;
- г) условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, атмосферное давление, влажность);
- д) размеры (длина, ширина и толщина) пластин;
- е) результаты испытаний:
  - 1) продолжительность испытания;
  - 2) массу пластин до испытания;
  - 3) массу пластин после испытания;
  - 4) массу эталонных пластин после травления;
  - 5) относительную потерю массы пластин;
  - 6) величину наибольшего коррозионного углубления в пластинах.

## 10.6 Требования по безопасности

**10.6.1** В процессе подготовки образцов вещества и испытаний необходимо применять средства индивидуальной защиты, выбираемые в соответствии со свойствами испытываемого вещества и технологическими процессами.

**10.6.2** Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

## **11 Метод экспериментального определения склонности веществ, содержащих нитраты, к экзотермическому самораспространяющемуся разложению**

Этим методом определяют склонность аммиачно-нитратных удобрений к самопроизвольному экзотермическому разложению (то есть распространяется ли

разложение вещества, инициированное источником нагрева в локальной зоне, по всей его массе).

## 11.1 Отбор проб

Пробу вещества (в его товарном виде) отбирают в соответствии с требованиями нормативной документации на это вещество.

## 11.2 Средства испытаний

11.2.1 Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории необходимо выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

11.2.2 Лоток с внутренними размерами  $(500 \pm 1)$  мм  $\times$   $(150 \pm 1)$  мм  $\times$   $(150 \pm 1)$  мм, открытый сверху, изготавливают из нержавеющей стальной сетки с размером квадратных ячеек не большими чем 1,5 мм и толщиной проволоки 1 мм, натянутой на раму, изготовленную, например, из стальных полос шириной 15 мм и толщиной 2 мм. Размер ячеек сетки выбирают в зависимости от размера гранул исследуемого вещества, чтобы исключить его просыпание. Сетка с каждого торца лотка может быть заменена пластинами из нержавеющей стали размером 150 мм  $\times$  150 мм и толщиной от 1 до 3 мм. Лоток устанавливают на станине (рисунок А.7).

11.2.3 Рекомендованы две альтернативные системы нагрева:

а) электронагревание. Электронагревательный элемент мощностью 250 Вт, заключенный в корпус из нержавеющей стали, имеющий размеры 145 мм  $\times$  145 мм  $\times$  10 мм и толщину стенок 3 мм. Сторона корпуса, которая не соприкасается с исследуемым веществом, должна быть защищена теплоизоляцией толщиной не менее 5 мм. Сторона корпуса, через которую нагревают лоток, должна быть защищена алюминиевой фольгой или пластиной из нержавеющей стали толщиной от 1 до 3 мм;

**ГОСТ XXX4  
(проект)**

б) с помощью газовых горелок. Конструкция газовых горелок (две штуки), отвечающих требованиям ГОСТ 25779, и в которых используют газ (пропан или бутан баллонный) — по ГОСТ 5542, устанавливают на держатели (две штуки) в соответствии с требованиями действующих НД.

Торец лотка, через который осуществляют нагревание, закрывают стальной пластиной с размерами 150 мм × 150 мм и толщиной от 1 до 3 мм.

**11.2.4** Теплоизоляционный экран, предотвращающий передачу тепла по внешним поверхностям лотка от электронагревательного элемента или газовых горелок, представляет собой стальную рамку (рисунок А.7) с внешними размерами не менее 300 мм × 300 мм, толщиной не менее 2 мм.

**11.2.5** Термоэлектрический преобразователь типа ТХА малоинерционный обыкновенный, в соответствии ГОСТ 6616 – не менее шести штук.

**11.2.6** Потенциометр с диапазоном измерений температуры от 0 °С до 700 °С, класс точности 0,5.

### **11.3 Подготовка к испытанию**

**11.3.1** В случае использования электронагревательного элемента, его устанавливают на торце лотка, предназначенном для прогревания, так, чтобы одна сторона электронагревательного элемента плотно прилегала к лотку.

Датчик термоэлектрического преобразователя подсоединяют к поверхности электронагревательного элемента, которая соприкасается с испытываемым веществом.

**11.3.2** В случае использования газовых горелок, их зажигают и прогревают в течение 2 минут, регулируя длину пламени горелки до  $(40 \pm 2)$  мм (расстояние между верхней частью трубки горелки и конусом желтой части пламени), при этом положение горелки должно быть вертикальное.

Подготавливают горелку к испытанию при тусклом освещении.

Необходимо устанавливать горелки в держатели, которые находятся на расстоянии  $(40 \pm 2)$  мм и под прямым углом относительно площади пластины так, чтобы пламя горелки контактировало со стальной пластиной, с целью ее нагревания.

Датчик термоэлектрического преобразователя подсоединяют к поверхности стальной пластины, которая соприкасается с исследуемым веществом.

**11.3.3** Лоток заполняют исследуемым веществом. В случае определения экзотермического разложения вещества по показаниям термоэлектрических преобразователей, их размещают в лотке следующим образом:

- первый - на расстоянии от 30 до 50 мм от торца лотка, который предназначен для прогревания, в середине его узкой части;
- второй - на расстоянии 100 мм от того же торца лотка;
- последующие - через каждые 100 мм по всей длине лотка.

**11.3.4** Теплоизоляционный экран необходимо установить на расстоянии не менее 30 мм, но не более 50 мм от торца лотка, предназначенного для прогревания.

**11.3.5** Лоток и теплоизоляционный экран устанавливают на станине, подсоединить выбранную систему нагрева, и всю установку разместить в вытяжном шкафу либо под вытяжным зонтом.

## **11.4 Проведение испытания**

Нагревание необходимо проводить до начала процесса разложения испытуемого вещества, который определяют визуально (по изменению цвета вещества) или по показанию первого термоэлектрического преобразователя (фиксируют внезапное повышение температуры при прохождении фронта разложения через место размещения термоэлектрического преобразователя); затем нагревание прекращают.

**ГОСТ XXX4  
(проект)**

Температуру (от 400 °С до 600 °С) и время нагревания (от 2 минут до 2 часов) выбирают в процессе испытания в зависимости от свойств испытываемого вещества.

Через 20 мин после окончания нагревания фиксируют место нахождения фронта разложения вещества и начинают наблюдать происходит ли распространение разложения на всю длину лотка после прекращения нагрева.

Если через 20 минут после окончания нагревания распространение фронта разложения не наблюдается (вещество имеет высокую термостойкость), испытание повторяют при той же температуре, но время воздействия температуры на испытываемое вещество увеличить постепенно до 2 часов.

Скорость распространения разложения определяют, фиксируя время и расстояние распространения фронта разложения от нагретого торца лотка.

Если испытываемое вещество может плавиться, то его нагревание необходимо проводить так, чтобы не допускать плавления.

Результат испытания считают положительным, если распространение разложения исследуемого вещества произошло на всю длину лотка.

### **11.5 Обработка результатов**

В протоколе испытаний необходимо указать:

- а) наименование и химическую формулу испытываемого вещества;
- б) нормативную документацию на испытываемое вещество;
- в) наименование предприятия-изготовителя;
- г) условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление) и скорость перемещения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа;
- д) результат испытания: фиксируют расстояние, на которое произошло распространение разложения испытываемого вещества по длине лотка.

## 11.6 Требования по безопасности

**11.6.1** Испытания проводят в вытяжном шкафу либо под вытяжным зонтом. При испытании ядовитых веществ скорость движения воздуха в открытом проеме вытяжного шкафа должна быть не менее 1,5 м/с.

**11.6.2** Рекомендуется устанавливать защитный прозрачный экран между наблюдателем и лотком.

**11.6.3** В процессе подготовки образцов вещества и их испытаний необходимо применять средства индивидуальной защиты, которые необходимо выбирать в соответствии со свойствами испытываемого вещества.

**11.6.4** Рабочее место оператора должно соответствовать требованиям электробезопасности согласно ГОСТ 12.1.019. Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

## 12 Методы испытаний литиевых электрических элементов и батарей

Элемент и батарея каждого типа должна подвергаться указанным ниже испытаниям 1 - 8 (см. 12.1 - 12.8).

Испытания 1 - 5 (см. 12.1 - 12.5) следует проводить последовательно на одних и тех же элементах или батареях. Испытания 6 (см. 12.6) и 8 (см. 12.8) следует проводить на элементах или батареях, не подвергавшихся другим испытаниям. Испытание 7 (см. 12.7) можно проводить на неповрежденных батареях, использовавшихся до этого в испытаниях 1 – 5 (см. 12.1 - 12.5), для целей испытания батарей, отработавших цикл.

Блок электрически соединенных батарей, прошедших все соответствующие испытания, и в которых общее содержание лития во всех анодах в полностью заряженном состоянии превышает 0,5 кг, не требует испытаний, если он оборудован защитным устройством (например, плавкими предохранителями, диодами и ограничителями тока, которые отключают ток, прерывают подачу тока

в одном направлении или ограничивают величину тока в электрической цепи), способным контролировать соединение батарей и предотвращать короткое замыкание, избыточное разряжение между соединенными батареями, а также всякий перегрев или избыточную зарядку.

## **12.1 Испытание 1. Испытание на стойкость к перепадам атмосферного давления**

Метод определяет способность первичных литиевых элементов, в том числе и перезаряжаемых, а также батарей из таких элементов выдерживать низкое давление, при помощи которого имитируют условия воздушной перевозки.

### **12.1.1 Отбор образцов**

Количество и состояние элементов и батарей каждого типа испытания должны быть следующими:

а) при испытании первичных элементов и батарей из таких элементов в соответствии с требованиями испытаний 1 – 5 (см. 12.1 - 12.5) необходимо испытывать:

- 1) десять элементов в неразряженном состоянии;
- 2) десять элементов в полностью разряженном состоянии;
- 3) четыре батареи в неразряженном состоянии;
- 4) четыре батареи в полностью разряженном состоянии.

б) при испытании перезаряжаемых элементов и батарей из таких элементов в соответствии с требованиями испытаний 1 – 5 (см. 12.1 - 12.5) должны испытываться:

- 1) десять элементов, находящихся в первом цикле, в полностью заряженном состоянии;
- 2) десять элементов, находящихся в первом цикле, в полностью разряженном состоянии;
- 3) четыре батареи, находящихся в первом цикле, в полностью заряженном состоянии;

4) четыре батареи, находящихся в первом цикле, в полностью разряженном состоянии;

5) четыре батареи, отработавшие пятьдесят циклов, по завершении которых батареи находятся в полностью заряженном состоянии;

б) четыре батареи, отработавшие пятьдесят циклов, по завершении которых батареи находятся в полностью разряженном состоянии.

### **12.1.2 Средства для испытаний**

**12.1.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории необходимо выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**12.1.2.2** Вакуумная камера, обеспечивающая абсолютное давление в ней не выше 11,6 кПа.

**12.1.2.3** Вакуумметр, класс точности 2,5.

**12.1.2.4** Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности — в соответствии с действующими НД.

### **12.1.3 Подготовка к испытанию**

Непосредственно перед испытанием образцы взвешивают и измеряют их напряжение.

### **12.1.4 Проведение испытания**

Образцы элементов или батарей помещать в вакуумную камеру и выдержать при абсолютном давлении не выше 11,6 кПа в течение не менее шести часов при температуре  $(20 \pm 5)$  °С.

Сразу после испытания образцы элементов или батарей взвешивают и измеряют их напряжение.

### **12.1.5 Обработка результатов**

В протоколе испытаний необходимо указать:

**ГОСТ XXX4  
(проект)**

- а) тип литиевого элемента или батареи;
- б) нормативную документацию на продукцию;
- в) наименование предприятия-изготовителя;
- г) условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление);
- д) результаты испытаний:
  - 1) массу элемента или батареи и их напряжение до испытания;
  - 2) массу элемента или батареи и их напряжение после испытания;
  - 3) потерю массы;

Результат испытаний считают положительным, если потеря массы после всех испытаний не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 - Допустимые потери массы

Масса элемента или батареи до испытания, г	Допустимые потери массы, %, не более
Менее 1	0,5
Не менее 1, но менее 5	0,2
Не менее 5	0,1

- 4) происходит ли утечка газа или жидкости;

Результат испытаний считают положительным, если утечка газа или жидкости не происходит.

- 5) происходит ли разрушение, разрыв или возгорание образцов;

Результат испытаний считают положительным, если разрушение, разрыв или возгорание образцов не происходит.

- 6) составляет ли напряжение каждого элемента или батареи после испытания не менее 90 % напряжения, которое было измерено непосредственно перед испытанием.

Это требование неприменимо к элементам или батареям, которые находятся во время испытания в полностью разряженном состоянии.

Результат испытаний считают положительным, если напряжение каждого элемента или батареи после испытания составляет не менее 90 % напряжения, которое было измерено непосредственно перед испытанием.

Результат всего испытания образцов элементов или батарей считают положительным, если получен положительный результат по всем показателям в соответствии с 12.1.5, д).

### **12.1.6 Требования по безопасности**

**12.1.6.1** Вакуумную камеру для испытаний устанавливают в вытяжном шкафу или под вытяжным зонтом.

**12.1.6.2** В процессе подготовки образцов вещества и их испытаний необходимо применять средства индивидуальной защиты, которые выбирают в соответствии со свойствами испытуемых образцов.

**12.1.6.3** Рабочее место оператора должно соответствовать требованиям электробезопасности согласно ГОСТ 12.1.019. Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

## **12.2 Испытание 2. Испытание на стойкость к перепадам температуры**

Метод определяет способность первичных литиевых элементов, в том числе и перезаряжаемых, а также батарей из таких элементов выдерживать многократные быстрые и резкие изменения температуры.

### **12.2.1 Отбор образцов**

Отбор образцов — в соответствии с требованиями 12.1.1.

### **12.2.2 Средства для испытаний**

**12.2.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории следует выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**12.2.2.2** Морозильная камера, позволяющая поддерживать температуру на уровне минус  $(40 \pm 2)$  °С и габариты которой позволяют размещать требуемое количество элементов или батарей.

**12.2.2.3** Термостат суховоздушный, позволяющий поддерживать температуру на уровне  $(75 \pm 2)$  °С.

**12.2.2.4** Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности — в соответствии с действующими НД.

### **12.2.3 *Подготовка к испытанию***

Специальной подготовки к проведению испытания не требуется.

### **12.2.4 *Проведение испытания***

Образцы элементов или батарей помещают в термостат и выдерживают при температуре  $(75 \pm 2)$  °С не менее шести часов. После этого образцы быстро перемещают в морозильную камеру, где установлено температуру минус  $(40 \pm 2)$  °С, и выдерживают до восстановления температуры в морозильной камере. Интервал времени, за который образцы перемещают из термостата в морозильную камеру, и происходит восстановление заданной температуры в морозильной камере, должен быть не более 30 минут (такой же интервал времени следует соблюдать во время обратного перемещения образца в термостат). После этого образцы выдерживают в течение не менее шести часов при температуре минус  $(40 \pm 2)$  °С. Эту процедуру повторяют десять раз, после этого образцы выдержать в течение 24 часов при температуре окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.

Большие элементы и батареи подвергают воздействию указанных температур в течение не менее 12 часов.

### **12.2.5 *Обработка результатов***

Обработка результатов — в соответствии с требованиями 12.1.5.

### **12.2.6 Требования по безопасности**

**12.2.6.1** Испытания необходимо проводить в вытяжном шкафу или под вытяжным зонтом.

**12.2.6.2** В процессе подготовки образцов вещества и при их испытании необходимо применять средства индивидуальной защиты, которые нужно выбирать в соответствии со свойствами испытуемого вещества.

**12.2.6.3** Рабочее место оператора должно соответствовать требованиям электробезопасности согласно ГОСТ 12.1.019. Воздух рабочей зоны оператора должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям согласно ГОСТ 12.1.005.

### **12.3 Испытание 3. Испытание на стойкость к вибрации**

Этим методом определяют способность первичных литиевых элементов, в том числе повторно заряжаемых, а также батарей из таких элементов, выдерживать вибрацию, которая возникает при их перевозке.

#### **12.3.1 Отбор образцов**

Отбор образцов — в соответствии с требованиями 12.1.1.

#### **12.3.2 Средства испытаний**

**12.3.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории необходимо выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**12.3.2.2** Вибрационная установка, способная создавать синусоидальные колебания с логарифмическим изменением частоты от 7 Гц, поддерживая максимальное ускорение 1 g до достижения частоты 18 Гц; затем амплитуду колебаний необходимо поддерживать на уровне 0,8 мм (размах 1,6 мм), а частоту повышать до достижения ускорения 8 g и частоты 50 Гц; максимальное ускорение 8 g необходимо поддерживать до тех пор, пока частота достигнет 200 Гц, а затем в

обратном порядке возвратиться к частоте 7 Гц. Весь цикл должен длиться 15 минут.

### **12.3.3 Подготовка к испытанию**

Элементы и батареи закрепляют неподвижно на платформе вибрационной установки так, чтобы они прочно удерживались на ней без деформирования.

### **12.3.4 Проведение испытания**

После включения вибрационной машины испытываемые образцы подвергают воздействию синусоидальных колебаний с логарифмическим изменением частоты на протяжении 15 мин от 7 до 200 Гц и обратно к частоте 7 Гц. Этот цикл повторяют 12 раз в течение трех часов для каждого из трех взаимно перпендикулярных положений элемента или батареи. Одно из направлений вибрации должно быть перпендикулярно стороне элемента или батареи, на которой находятся клеммы.

### **12.3.5 Обработка результатов**

Обработку результатов — в соответствии с требованиями 12.1.5.

### **12.3.6 Требования по безопасности**

Требования по безопасности — в соответствии с требованиями 12.2.6.

## **12.4 Испытание 4. Испытание на стойкость к удару при столкновении**

Этим методом определяют способность первичных литиевых элементов, в том числе и перезаряжаемых, а также батарей из таких элементов выдерживать удары, которые могут возникнуть в процессе перевозок при столкновении.

### **12.4.1 Отбор образцов**

Отбор образцов — в соответствии с требованиями 12.1.1.

### **12.4.2 Средства испытаний**

**12.4.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории необходимо выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**12.4.2.2** Установка, способная подвергать образец полусинусоидальному удару с максимальным ускорением 150 g в течении шести миллисекунд и полусинусоидальному удару с максимальным ускорением 50 g в течении 11 миллисекунд — в соответствии с требованиями 12.4.4.

#### **12.4.3 Подготовка к испытанию**

Элементы и батареи устанавливают на жесткой опоре установки для испытания на стойкость к удару и прикрепляют ко всем предназначенным для этого поверхностям образца.

#### **12.4.4 Проведение испытания**

Каждый элемент и батарею подвергают полусинусоидальному удару с максимальным ускорением 150 g в течении шести миллисекунд. Наносят по три удара одинаковой силы в каждом из трех взаимно перпендикулярных положений образца, по нормали к его поверхности. Каждый удар наносят в двух противоположных направлениях, то есть всего 18 ударов.

Большие элементы и батареи подвергают полусинусоидальному удару с максимальным ускорением 50 g в течении 11 миллисекунд. Как описано выше, наносят 18 ударов.

#### **12.4.5 Обработка результатов**

Обработка результатов — в соответствии с требованиями 12.1.5.

#### **12.4.6 Требования по безопасности**

Требования по безопасности — в соответствии с требованиями 12.2.6.

### **12.5 Испытание 5. Испытание на стойкость к внешнему короткому замыканию**

Этим методом определяют способность первичных литиевых элементов, в том числе и перезаряжаемых, а также батарей из таких элементов выдерживать внешнее короткое замыкание.

#### **12.5.1 Отбор образцов**

Отбор образцов — в соответствии с требованиями 12.1.1.

## 12.5.2 Средства испытаний

12.5.2.1 Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории необходимо выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

12.5.2.2 Термостат, позволяющий поддерживать температуру на уровне  $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

12.5.2.3 Термоэлектрический преобразователь типа ТХА малоинерционный обыкновенный — в соответствии с ГОСТ 6616.

12.5.2.4 Потенциометр с диапазоном измерений температуры от  $0 ^\circ\text{C}$  до  $600 ^\circ\text{C}$ , класс точности 0,5 с самописцем.

12.5.2.5 Проводник, сопротивление которого составляет менее 0,1 Ом.

### 12.5.3 Подготовка к испытанию

К корпусу образца, который устанавливают в термостат и подсоединяют к нему потенциометр с самописцем, прикрепляют датчик термоэлектрического преобразователя.

### 12.5.4 Проведение испытания

Образец в термостате нагревают до температуры  $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , после чего соединяют проводником положительные и отрицательные клеммы элементов или батарей. Состояние короткого замыкания сохраняют не менее одного часа после того, как температура корпуса образца опустится до  $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , и продолжают наблюдение в течение еще шести часов.

### 12.5.5 Обработка результатов

Результаты считают положительными, если температура наружной поверхности образца во время короткого замыкания не превышает  $170 ^\circ\text{C}$  и в

течение шести часов после завершения испытания не происходит разрушения, разрыва или воспламенения образца.

В протоколе испытаний необходимо указать:

- а) тип литиевого элемента или батареи;
- б) нормативную документацию на продукцию;
- в) наименование предприятия-изготовителя;
- г) условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление);
- д) результаты испытаний:
  - 1) максимальную температуру корпуса образца при коротком замыкании;
  - 2) происходит ли разрушение, разрыв или воспламенение образца в течение шести часов после завершения испытания.

#### **12.5.6 Требования по безопасности**

Требования по безопасности — в соответствии с требованиями 12.2.6.

#### **12.6 Испытание 6. Испытание на стойкость к удару**

Этим методом определяют способность элементов и батарей выдерживать удары, которые могут быть в процессе перевозки, от падения или других причин.

##### **12.6.1 Отбор образцов**

Количество и состояние элементов и батарей каждого испытываемого типа должно быть:

- при испытании первичных элементов — пять элементов в неразряженном состоянии и пять элементов в полностью разряженном состоянии;
- при испытании составных элементов первичных батарей - пять элементов в неразряженном состоянии и пять элементов в полностью разряженном состоянии;
- при испытании перезаряжаемых элементов - пять элементов в первом цикле, заряженных на 50 % номинальной емкости, и пять элементов,

## **ГОСТ XXX4**

### **(проект)**

отработавших 50 циклов, по завершении которых элементы находятся в полностью разряженном состоянии;

- при испытании составных элементов перезаряжаемых батарей - пять элементов в первом цикле, заряженных на 50 % номинальной емкости, и пять элементов, отработавших 50 циклов, по завершении которых элементы находятся в полностью разряженном состоянии.

При испытании элементов призмобразной формы для каждого испытания требуется десять образцов элементов вместо пяти, как указано выше, чтобы испытанию подверглись пять элементов по продольной оси и, отдельно, пять элементов по другим осям.

В каждом случае образец подвергают удару только один раз.

### **12.6.2 Средства для испытаний**

**12.6.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории следует выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**12.6.2.2** Стержень диаметром 15,8 мм и длиной, соответствующей габаритам образца.

**12.6.2.3** Груз весом 9,1 кг.

**12.6.2.4** Линейка измерительная металлическая — в соответствии с ГОСТ 427.

**12.6.2.5** Термоэлектрический преобразователь типа ТХА малоинерционный обыкновенный — в соответствии с ГОСТ 6616.

**12.6.2.6** Потенциометр с диапазоном измерений температуры от 0 °С до 600° С, класс точности 0,5.

### **12.6.3 Подготовка к испытанию**

Образец испытываемого элемента (цилиндрической или призмобразной формы) устанавливают на плоской поверхности испытательной площадки так, чтобы продольная ось элемента была параллельна поверхности испытательной площадки.

При испытании элемента призмобразной формы его также поворачивают на  $90^\circ$  вокруг его продольной оси так, чтобы удару подверглись как его широкая, так и узкая стороны.

Элемент «таблеточного» или «кнопочного» типа устанавливают в таком положении, в котором плоская поверхность образца будет параллельна плоской поверхности испытательной площадки.

К корпусу образца прикрепляют датчик термоэлектрического преобразователя и подсоединяют термоэлектрический преобразователь к потенциометру.

На середину образца, перпендикулярно к его продольной оси и параллельно поверхности испытательной площадки укладывают стержень.

### **12.6.4 Проведение испытания**

С высоты  $(610 \pm 25)$  мм на образец сбрасывают груз весом 9,1 кг.

По каждому образцу наносят лишь один удар.

### **12.6.5 Обработка результатов**

Обработка результатов — в соответствии с требованиями 12.5.5.

### **12.6.6 Требования по безопасности**

Требования по безопасности — в соответствии с требованиями 12.2.6.

## **12.7 Испытание 7. Испытание на стойкость к воздействию избыточного заряда**

Метод определяют способность перезаряжаемых батарей выдерживать избыточный заряд.

### **12.7.1 Отбор образцов**

Количество и состояние испытываемых батарей каждого типа должны быть следующими:

- четыре перезаряжаемые батареи, находящиеся в первом цикле, в полностью заряженном состоянии;
- четыре перезаряжаемые батареи, отработавшие 50 циклов, по завершении которых батареи находятся в полностью заряженном состоянии.

### **12.7.2 Средства испытаний**

**12.7.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории необходимо выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**12.7.2.2** Источник зарядного тока (зарядное устройство), обеспечивающий силу зарядного тока, в два раза превышающую силу установившегося максимального зарядного тока, рекомендованного изготовителем.

### **12.7.3 Подготовка к испытанию**

Перед испытанием рассчитывают избыточный заряд батареи соответствующего типа. Сила зарядного тока должна в два раза превышать силу установившегося максимального зарядного тока, рекомендованного изготовителем.

Минимальное напряжение в процессе испытания определяют следующим образом:

- а) если зарядное напряжение, рекомендованное изготовителем, не превышает 18 В, то минимальное напряжение в процессе испытания должно быть равно меньшему из значений: удвоенной величине максимального зарядного напряжения батареи или 22 В;

б) если зарядное напряжение, рекомендованное изготовителем, превышает 18 В, то минимальное напряжение в процессе испытания должно в 1,2 раза превышать максимальное зарядное напряжение.

Батарею подсоединяют к зарядному устройству.

#### **12.7.4 Проведение испытания**

Испытание (зарядку) проводят при температуре окружающей среды  $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$  в течение 24 часов. После этого наблюдают за батареей в течение семи суток.

#### **12.7.5 Обработка результатов**

Положительным считают результат, если в течение семи суток после испытания не происходит разрушение или воспламенение не одной из батарей.

В протоколе испытаний необходимо указать:

- тип батареи;
- нормативную документацию на продукцию;
- наименование предприятия-изготовителя;
- условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление);
- результат испытаний - происходит ли разрушение или воспламенение образцов в течение семи суток после испытания.

#### **12.7.6 Требования по безопасности**

Требования по безопасности — в соответствии с требованиями 12.2.6.

### **12.8 Испытание 8. Испытание на стойкость к воздействию сверхкороткого электрического разряда**

Этим методом определяют способность первичного перезаряжаемого элемента выдерживать сверхкороткий электрический разряд.

#### **12.8.1 Отбор образцов**

Количество и состояние испытываемых элементов каждого типа должны быть следующими:

**ГОСТ XXX4  
(проект)**

- десять первичных элементов в полностью разряженном состоянии;
- десять перезаряжаемых элементов, находящихся в первом цикле, в полностью разряженном состоянии;
- десять перезаряжаемых элементов, отработавших 50 циклов, находящихся в полностью разряженном состоянии.

**12.8.2 Средства испытаний**

**12.8.2.1** Средства измерения для определения условий в помещении исследовательской лаборатории необходимо выбирать в соответствии с требованиями 4.2.1.

**12.8.2.2** Источник постоянного тока напряжением 12 В.

**12.8.2.3** Электротехническое изделие, обеспечивающее активную нагрузку с характеристиками, соответствующими характеристикам испытываемого элемента с учетом источника постоянного тока.

**12.8.3 Подготовка к испытанию**

Вычисляют время (в часах) сверхкороткого электрического разряда, как частное от деления номинальной емкости элемента (в ампер-часах) на величину начального тока (в амперах).

Собирают электрическую цепь из последовательно соединенных элементов: испытываемого образца, источника постоянного тока, электротехнического изделия, обеспечивающего активную нагрузку, и выключателя.

**12.8.4 Проведение испытания**

Каждый образец подвергают сверхкороткому электрическому разряду при температуре окружающей среды  $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$  и величине начального тока, равной величине максимального разрядного тока, указанной изготовителем.

Каждый образец подвергают сверхкороткому электрическому разряду в течение времени, рассчитанного в соответствии с требованиями 12.8.3.

### **12.8.5 Обработка результатов**

Положительным считают результат испытания, если в течение семи суток после испытания не происходит разрушение или воспламенение не одного из образцов.

В протоколе испытаний необходимо указать:

- тип элемента;
- нормативную документацию на продукцию;
- наименование предприятия-изготовителя;
- условия в помещении исследовательской лаборатории (температура воздуха, влажность, атмосферное давление);
- результат испытаний - происходит ли разрушение или воспламенение образцов в течение семи суток после испытания.

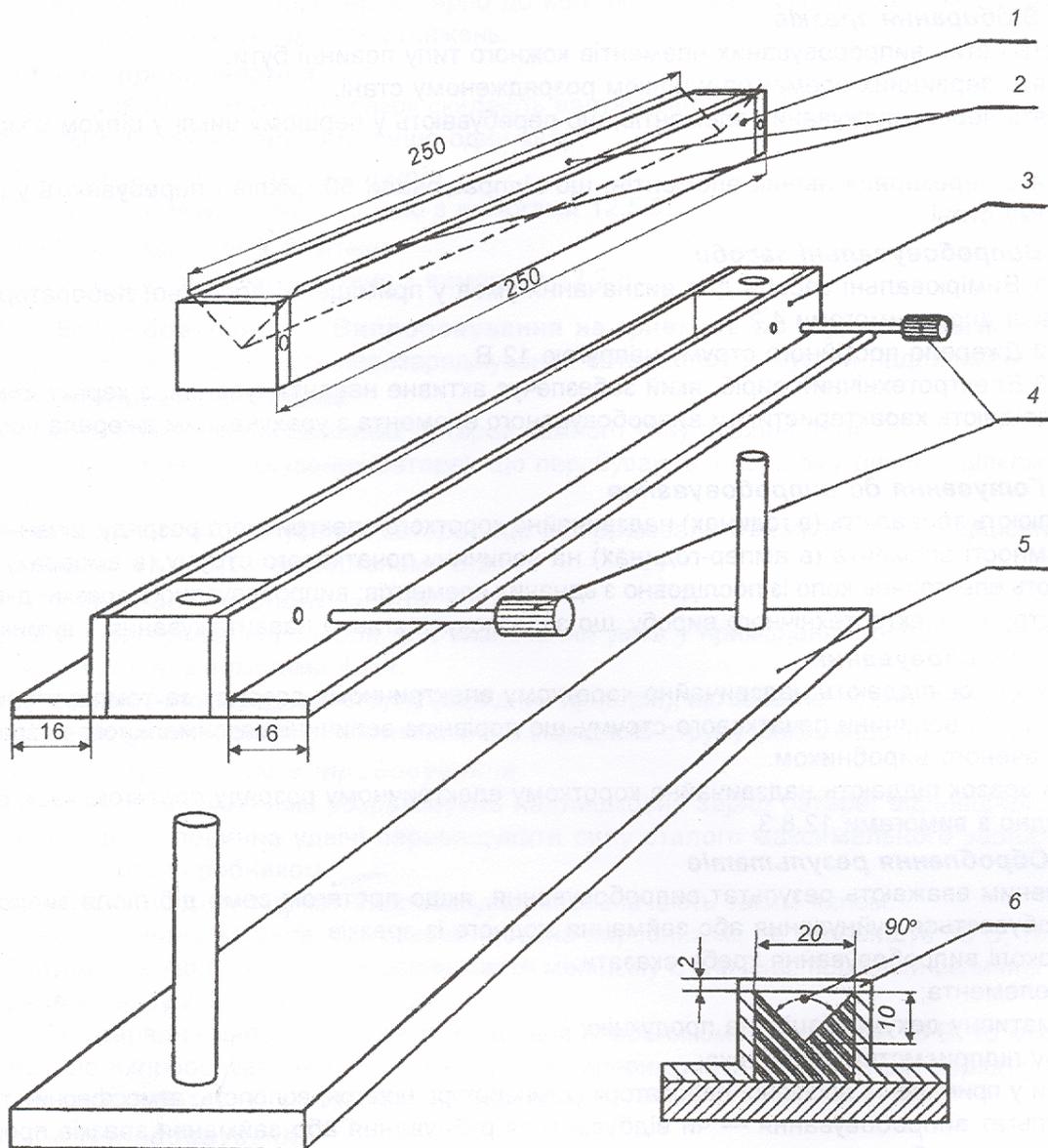
### **12.8.6 Требования по безопасности**

Требования по безопасности — в соответствии с требованиями 12.2.6.

Приложение А  
(обязательное)

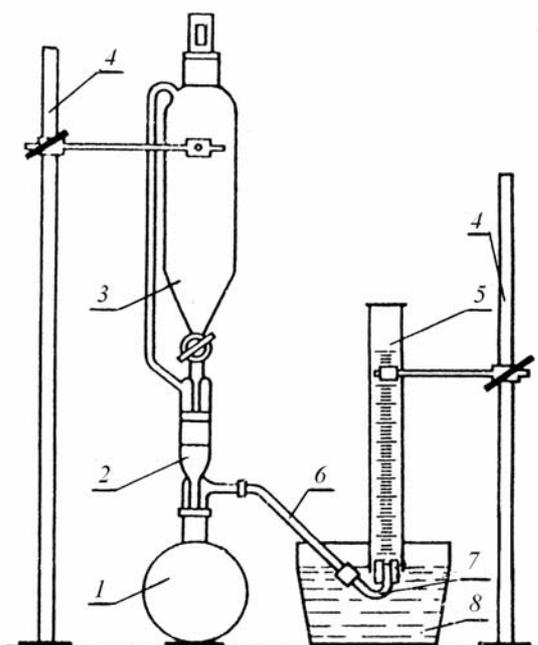
Устройства, приборы и приспособления для испытаний

Размеры в миллиметрах



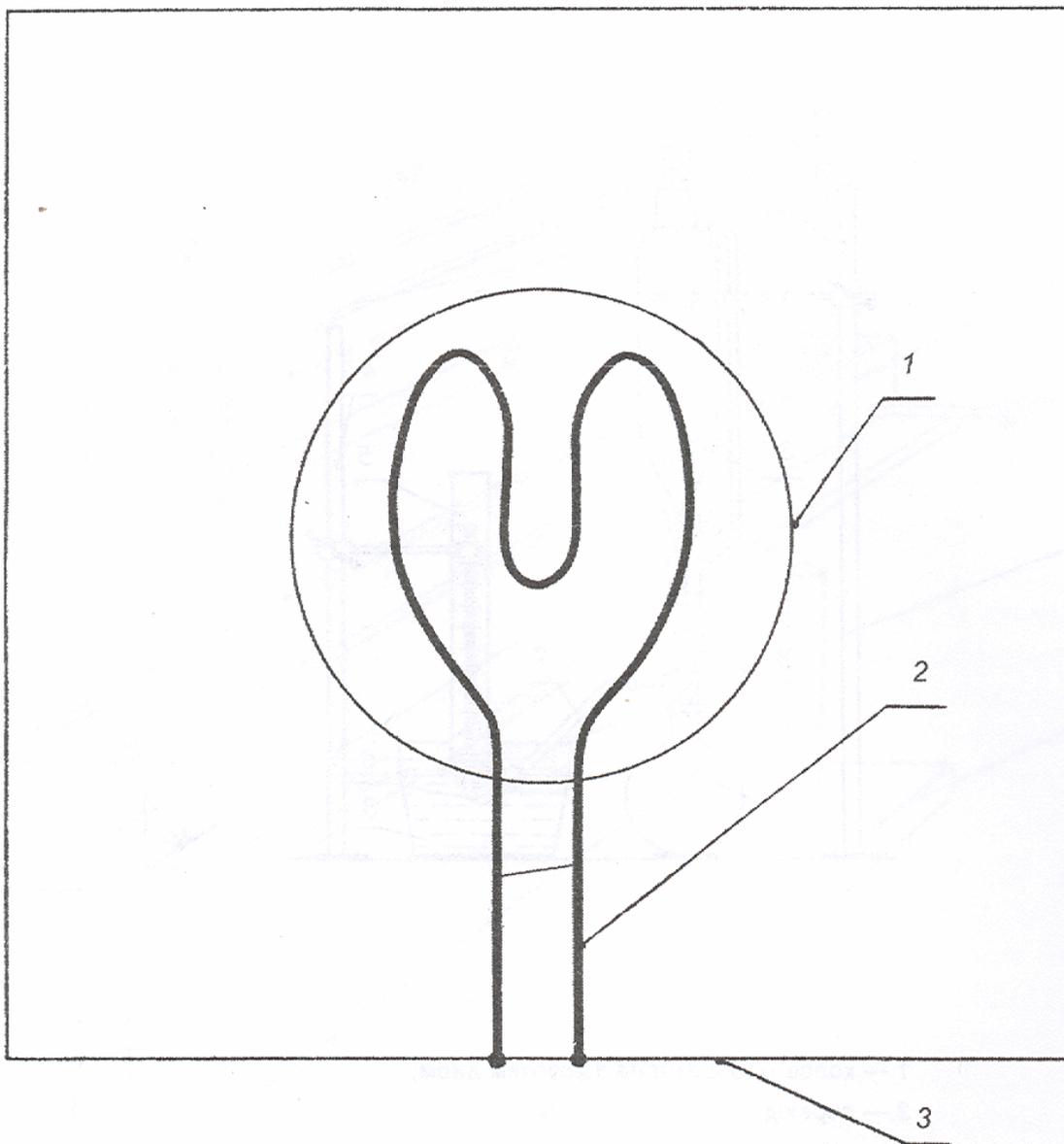
- 1 – лоток;
- 2 – ограничители боковые;
- 3 – корпус;
- 4 – штыри– фиксаторы;
- 5 – основание с направляющими;
- 6 – пластина.

Рисунок А.1 — Устройство для подготовки образца к испытанию для определения скорости распространения горения твердых веществ



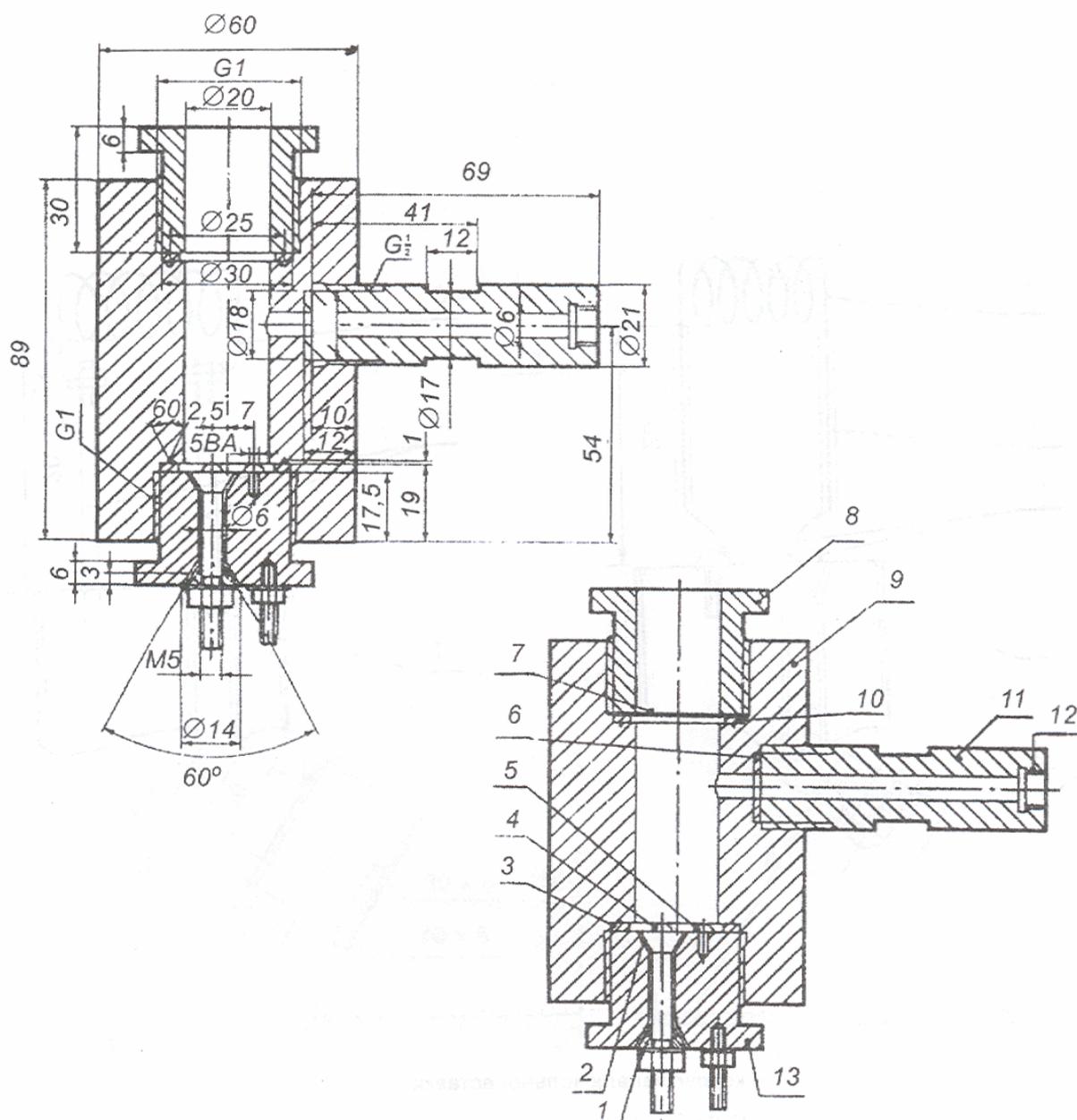
- 1 – колба лабораторная круглодонная;
- 2 – переход;
- 3 – воронка капельная;
- 4 – штативы лабораторные;
- 5 – цилиндр мерный;
- 6 – трубка поливинилхлоридная;
- 7 – трубка стеклянная изогнутая;
- 8 – сосуд стеклянный четырехугольный.

Рисунок А.2 — Прибор для определения интенсивности газовыделения при взаимодействии с водой жидких и твердых веществ



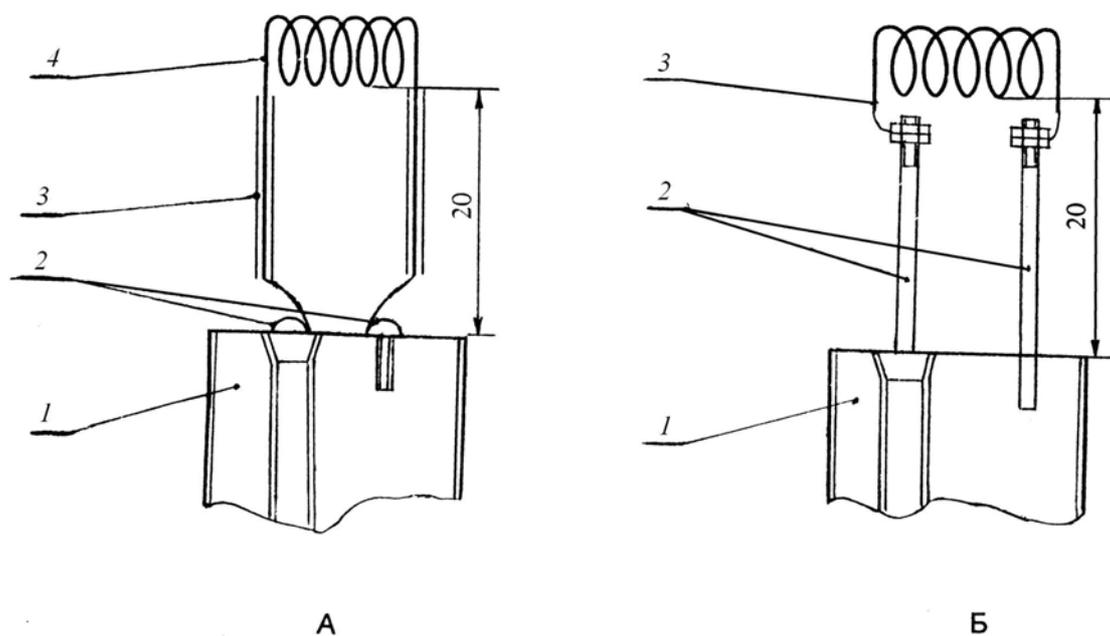
- 1 – контур, определяющий месторасположение эталонной смеси или испытываемого образца;  
2 – элемент электрический нагревательный;  
3 – пластина.

Рисунок А.3 — Приспособление для испытания твердых веществ, характеризующихся окисляющими свойствами



- |                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1 – цилиндр стальной;         | 8 – фиксатор разрывной мембраны; |
| 2 – изоляция;                 | 9 – корпус;                      |
| 3 – прокладка;                | 10 – прокладка из свинца;        |
| 4 – электрод заизолированный; | 11 – ответвление боковое;        |
| 5 – электрод заземленный;     | 12 – резьба датчика давления;    |
| 6 – прокладка;                | 13 – вставка зажигательная.      |
| 7 – мембрана разрывная;       |                                  |

Рисунок А.4 — Сосуд высокого давления



- 1 – корпус зажигательной вставки;
- 2 – электроды;
- 3 – изоляторы;
- 4 – элемент нагревательный.

Рисунок А.5 — Зажигательная вставка сосуда высокого давления

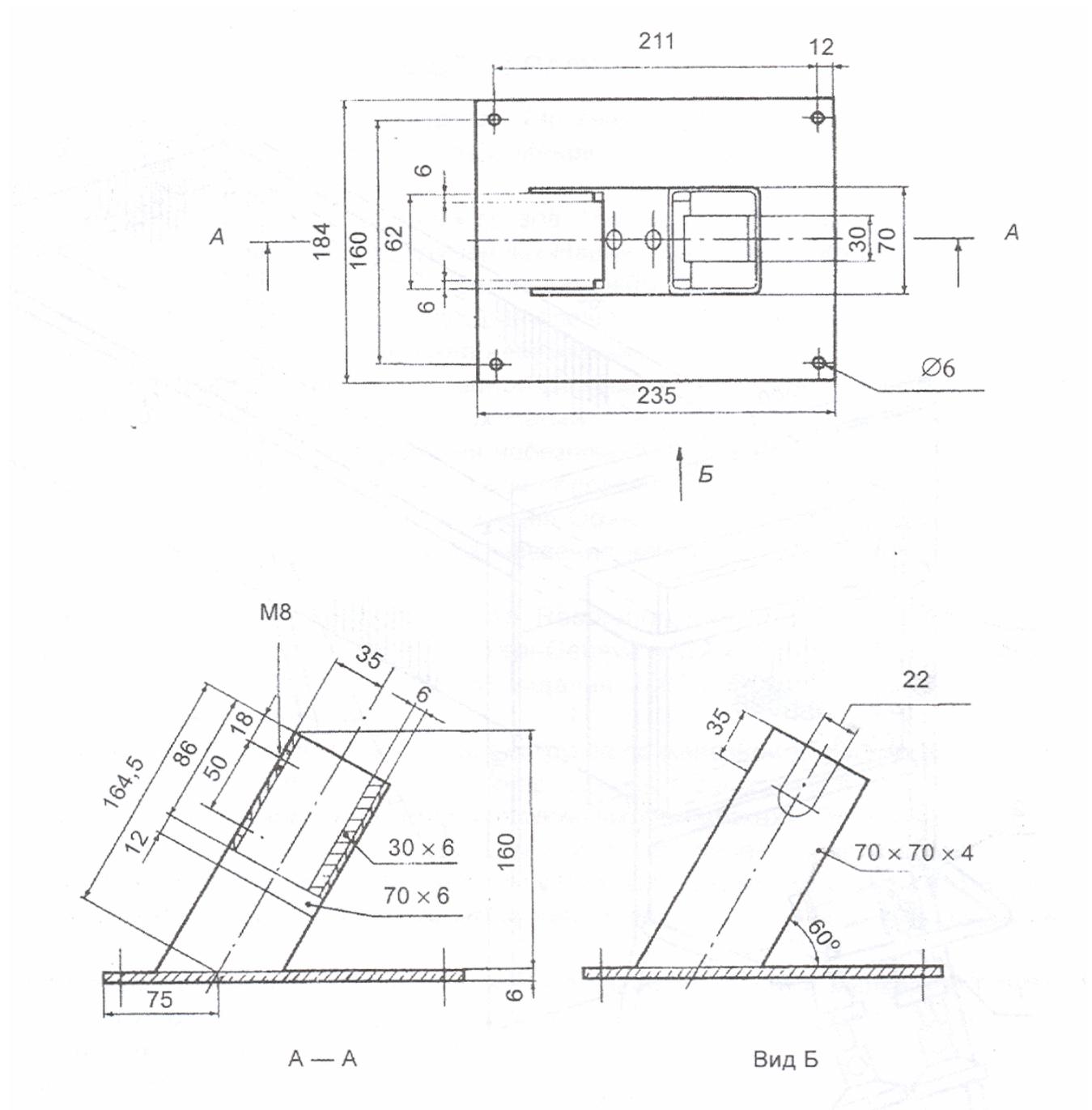
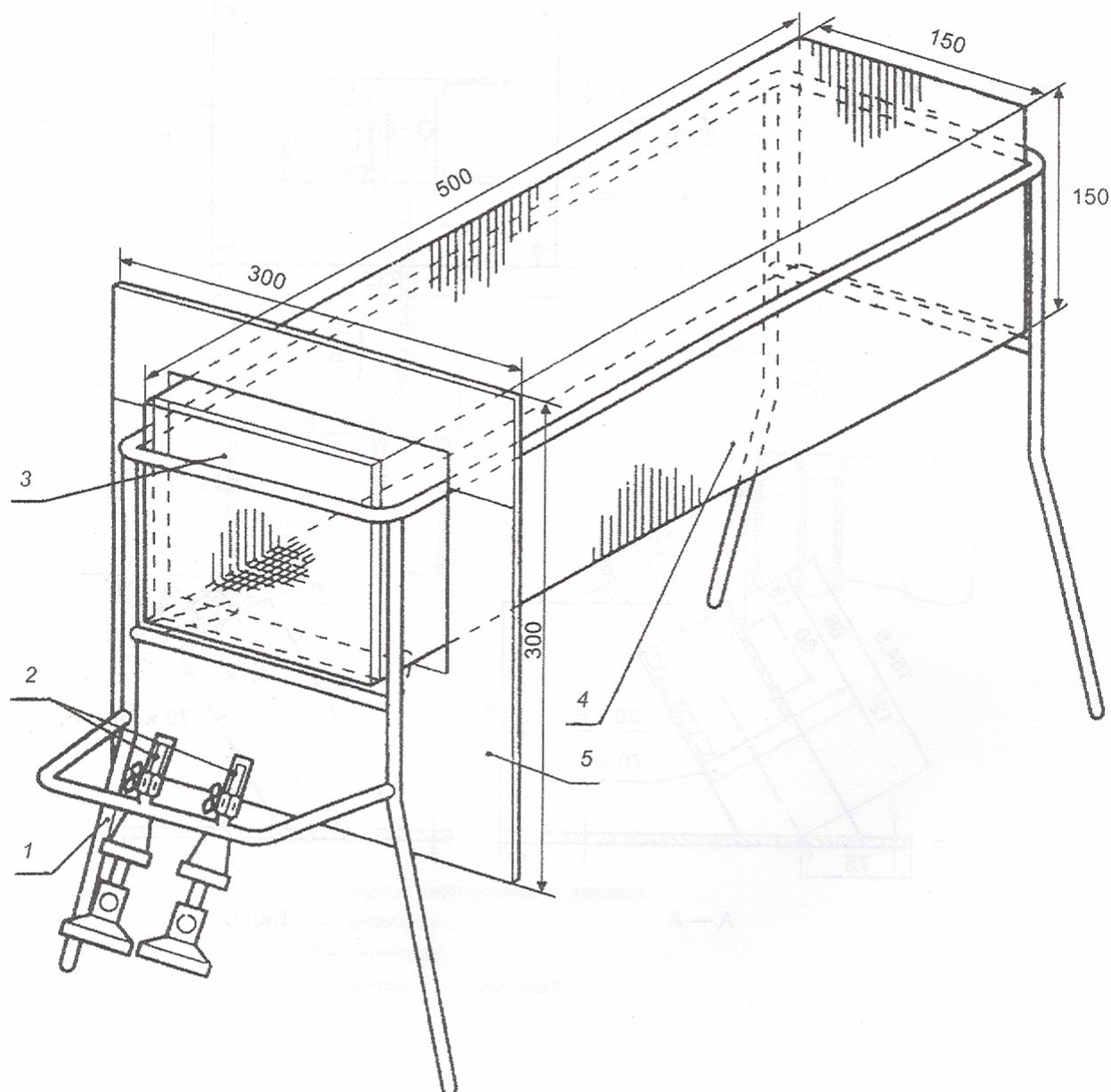


Рисунок А.6 — Опорный стоек



- 1 – станина;
- 2 – горелки газовые;
- 3 – пластина стальная;
- 4 – лоток;
- 5 – экран теплоизоляционный.

Рисунок А.7 — Устройство для определения склонности веществ, содержащих нитраты, к экзотермическому самораспространяющемуся разложению

## Библиография

- [1] Рекомендации по перевозке опасных грузов. Типовые правила (часть I) (ST/SG/AC.10/1/Rev.14) Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 2005 г.
- [2] Рекомендации по перевозке опасных грузов. Руководство по испытаниям и критериям (ST/SG/AC.10/11/Rev.3) Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 1999 г.
- [3] International Maritime Dangerous Goods Code (including Amendment 32-02), IMO London, 2002 (Международный морской кодекс по перевозке опасных грузов (включая Поправки 32-02))
- [4] Европейское Соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ) (ECE/TRANS/175). Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 2005 г.
- [5] Европейское Соглашение о международной перевозке опасных грузов по внутренним водным путям (ВОПОГ) (ECE/TRANS/170). Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 2003 г.
- [6] IATA Dangerous Goods Regulations (IATA Resolution 618, Attachment A), 45-th Edition, International Air Transport Association, 2003, Montreal-Geneva (IATA Правила перевозки опасных грузов (Резолюция IATA 618 Приложение А), 45 издание, 2003 г., Международная организация гражданской авиации, 2003 г., Монреаль-Женева)
- [7] Правила международной перевозки опасных грузов по железной дороге (приложение 1 в добавление В «Единые правила международной перевозки опасных грузов по железной дороге» к КОТИФ (Конвенции о международных железнодорожных перевозках). Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 2002 г.
- [8] Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ, ООН, Нью-Йорк и Женева, 2003 г.
- [9] ОСТ 128-70 Бумага наждачная.

УДК

МКС 13.300

Ключевые слова: интенсивность газовыделения, коррозионные свойства, литиевые элементы и батареи, методы испытаний твердых и жидких веществ, окисляющие свойства, отслоение растворителя вязких веществ, пирофорность веществ, самовоспламенение, самонагревание, скорость распространения горения, экзотермическое разложение веществ.

---

Начальник УГБ УкрНИИМФ

Ю. В. Канашевский

Руководитель разработки,  
старший научный сотрудник  
УГБ УкрНИИМФ

Г. А. Калугин

Исполнитель инженер 1 категории

О. Светличная