ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р МЭК 60086-5— 2019**

# БАТАРЕИ ПЕРВИЧНЫЕ

## Часть 5

## Безопасность батарей с водным электролитом

(IEC 60086-5:2016, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Национальной ассоциацией производителей источников тока «РУСБАТ» (Ассоциация «РУСБАТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 «Аккумуляторы и батареи»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 октября 2019 г. № 999-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60086-5:2016 «Батареи первичные. Часть 5. Безопасность батарей с водным электролитом» (IEC 60086-5:2016 «Primary batteries. Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 60086-5—2009

6 Некоторые положения настоящего стандарта могут являться объектами патентных прав. Международная электротехническая комиссия (IEC) не несет ответственности за идентификацию подобных патентных прав

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины и определения . . . . . 1
4 Требования безопасности . . . . . 2
4.1 Конструкция . . . . . 2
4.1.1 Общие положения . . . . . 2
4.1.2 Сброс давления . . . . . 2
4.1.3 Сопротивление изоляции . . . . . 3
4.2 План качества . . . . . 3
5 Отбор образцов . . . . . 3
5.1 Общие положения . . . . . 3
5.2 Отбор образцов для одобрения типа . . . . . 3
6 Испытания и требования . . . . . 3
6.1 Общие положения . . . . . 3
6.1.1 Применяемые испытания по безопасности . . . . . 3
6.1.2 Указания по безопасности . . . . . 4
6.1.3 Температура окружающей среды . . . . . 5
6.2 Использование по назначению . . . . . 5
6.2.1 Требования и методы испытания при использовании по назначению . . . . . 5
6.2.2 Методы испытаний для использования по назначению . . . . . 5
6.3 Возможное неправильное применение . . . . . 7
6.3.1 Требования и испытания для возможного неправильного применения . . . . . 7
6.3.2 Методы испытаний для возможного неправильного применения . . . . . 8
7 Информация по безопасности . . . . . 9
7.1 Меры предосторожности и обеспечения безопасности при использовании батарей . . . . . 9
7.2 Упаковка . . . . . 11
7.3 Обращение с картонными упаковками батарей . . . . . 11
7.4 Размещение и хранение . . . . . 11
7.5 Транспортирование . . . . . 12
7.6 Утилизация . . . . . 12
8 Инструкции по эксплуатации (для пользователей) . . . . . 12
9 Маркировка . . . . . 13
9.1 Общие положения . . . . . 13
9.2 Маркировка малогабаритных батарей . . . . . 13
9.3 Пиктограммы безопасности . . . . . 13
Приложение А (справочное) Дополнительная информация к подразделу 7.4 (размещение и хранение) . . . . . 14
Приложение В (справочное) Рекомендации по проектированию батарейных отсеков . . . . . 15
Приложение С (справочное) Пиктограммы безопасности . . . . . 24
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам . . . . . 27
Библиография . . . . . 27

## Введение

Концепция безопасности тесно связана с обеспечением сохранения жизни и здоровья людей и отсутствия ущерба здоровью, имуществу или окружающей среде.

Настоящий стандарт устанавливает требования по безопасности и к методам испытаний первичных элементов и батарей с водным электролитом и подготовлен в соответствии с рекомендациями ИСО/МЭК с учетом требований применяемых соответствующих национальных и международных стандартов. В настоящий стандарт включены рекомендации по проектированию, в том числе в отношении отсеков для батарей, и информация, касающаяся упаковки, обработки, складирования и транспортирования.

Безопасность — это баланс между отсутствием неприемлемого риска здоровью и требованиями, предъявляемыми к продукции. Не может быть абсолютной безопасности. Даже при высочайшем уровне безопасности продукция может быть только относительно безопасна. С этой точки зрения, принятие решения основано на оценке уровня риска и безопасности.

В связи с тем, что существуют различные аспекты безопасности, невозможно обеспечить набор точных условий и рекомендаций, применяемых для обеспечения безопасности в каждом конкретном случае. Тем не менее, настоящий стандарт, если следовать разумному «использованию, когда это применимо», обеспечит разумно согласованные требования к безопасности.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# БАТАРЕИ ПЕРВИЧНЫЕ

## Часть 5

## Безопасность батарей с водным электролитом

Primary batteries. Part 5. Safety of batteries with aqueous electrolyte

**Дата введения — 2020—05—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные требования по безопасности и методы испытаний для первичных элементов и батарей с водным электролитом, обеспечивающие их безопасность при использовании по назначению и при возможном неправильном применении.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)

*IEC 60086-1, Primary batteries — Part 1: General (Батареи первичные. Часть 1. Общие требования)*

*IEC 60086-2, Primary batteries — Part 2: Physical and electrical specifications (Батареи первичные. Часть 2. Физические и электрические характеристики)*

*IEC 60068-2-6, Environmental testing — Part 2-6: Tests — Test Fc: Vibration (sinusoidal) (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Глава 6. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная))*

*IEC 60068-2-27, Environmental testing — Part 2-27: Tests — Test Ea and guidance: Shock (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Часть 2-27: Испытания. Испытание Ea: Удар)*

*IEC 60068-2-31, Environmental testing — Part 2-31: Tests — Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens (Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ec: падение и опрокидывание)*

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по МЭК 60050-482 и МЭК 60086-1, а также следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **батарея** (battery): Один или более постоянно электрически соединенных элементов, установленных в корпусе, с выводами, маркировкой и защитными устройствами и т. д., необходимыми для их использования.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-01-04, модифицировано определение]

3.2 **дисковый (элемент, батарея)** [button (cell or battery)]: Маленький круглый элемент или батарея, в которых общая высота менее диаметра.

Примечание — На английском языке термин «кнопочный, пуговичный (элемент или батарея)» используют только для нелитиевых батарей, в то время как термин «монетный (элемент или батарея)» используют только для литиевых батарей. На других языках термины «монетный» и «кнопочный, пуговичный» часто используют взаимозаменяемо, независимо от электрохимической системы.

**Издание официальное**

3.3 **элемент** (cell): Простейшее функциональное устройство, состоящее из сборки электродов, электролита, корпуса, выводов и, как правило, сепараторов, являющееся источником электрической энергии, получаемой путем прямого преобразования химической энергии.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-01-01]

3.4 **составляющий элемент** (component cell): Элемент, входящий в состав батареи.

3.5 **цилиндрический (элемент, батарея)** [cylindrical (cell or battery)]: Круглый элемент или батарея, в которых общая высота равна или более диаметра.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-02-39, модифицировано: «элемент с цилиндрической формой» заменено на «круглый элемент или батарея»]

3.6 **взрыв (батареи)** [explosion (battery explosion)]: Вскрытие элемента или батареи с принудительным выбросом твердых компонентов.

3.7 **воспламенение** (fire): Выброс пламени от испытуемого элемента или батареи.

3.8 **использование по назначению** (intended use): Использование в соответствии с информацией, предоставленной вместе с продуктом или системой, или, при отсутствии такой информации, общепринятыми моделями использования.

[ИСО/МЭК Руководство 51:2014, 3.6]

3.9 **течь** (leakage): Незапланированное выделение электролита из элемента или батареи.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-02-32]

3.10 **номинальное напряжение (первичной батареи)** $V_n$ [nominal voltage (of a primary battery); $V_n$]: Соответствующее приблизительное значение напряжения, используемое для идентификации элемента, батареи или электрохимической системы.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-03-31, модифицировано: добавлено «первичной батареи» и обозначение $V_n$]

3.11 **первичный (элемент или батарея)** [primary (cell or battery)]: Элемент или батарея, не предназначенные для электрической подзарядки.

3.12 **призматический (элемент или батарея)** [prismatic (cell or battery)]: Элемент или батарея, имеющие форму параллелепипеда, грани которого состоят из прямоугольников.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-02-38, модифицировано: удалено «квалифицируется»]

3.13 **защитное устройство** (protective devices): Устройство, такое как предохранитель, диод или другое электрическое, или электронный ограничитель тока, предназначенные для прерывания тока в электрической цепи.

3.14 **возможное неправильное применение** (reasonably foreseeable misuse): Использование продукции или системы в целях и условиях, не установленных поставщиком, но которое может быть результатом легко предсказуемого поведения людей.

[ИСО/МЭК Руководство 51:1999, 3.14, модифицировано: «процесс или услуга» заменено на «или система» и «может (вероятно)» заменено на «может (способен)» и удалено примечание]

3.15 **круглый (элемент или батарея)** [round (cell or battery)]: Элемент или батарея с поперечным сечением в форме круга.

3.16 **безопасность** (safety): Отсутствие неприемлемого (недопустимого) риска.

[ИСО/МЭК Руководство 51:2014, 3.14]

3.17 **неразряженный** (undischarged): Степень заряженности первичного элемента или батареи, соответствующая глубине разряда 0 %.

3.18 **сброс (давления)** (venting): Снижение избыточного давления газа внутри элемента или батареи способом, предусмотренным конструкцией для предотвращения взрыва.

## 4 Требования безопасности

### 4.1 Конструкция

#### 4.1.1 Общие положения

Батареи должны быть спроектированы таким образом, чтобы они не представляли собой опасность в условиях нормального применения (использования по назначению).

#### 4.1.2 Сброс давления

Во всех батареях должна быть предусмотрена функция сброса давления или они должны быть сконструированы таким образом, чтобы был обеспечен сброс избыточного внутреннего давления значением и скоростью, исключающими возможность взрыва. Если для того, чтобы фиксировать элемен-

ты внутри наружного корпуса необходимо инкапсулирование, то тип герметика и метод фиксации не должны приводить к перегреву батареи во время нормального функционирования или заблокировать возможность сброса давления.

Материал корпуса батареи и/или его окончательная сборка должны быть сконструированы таким образом, чтобы в случае сброса давления в одном или нескольких элементах, корпус батареи сам по себе не представлял опасности.

#### 4.1.3 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции между внешними открытыми металлическими поверхностями батареи, исключая электрические контактные поверхности, и любым выводом должно составлять не менее 5 МОм при $500^{+100}$ В в течение не менее 60 с.

### 4.2 План качества

Изготовитель должен подготавливать и осуществлять план обеспечения качества, устанавливающий процедуры проверки материалов, компонентов, элементов и батарей в ходе производства, которые следует применять в процессе производства конкретного типа батарей. В связи с тем, что изготовители отвечают за безопасность продукции, они должны оценивать свои производственные возможности и осуществлять необходимое управление процессами.

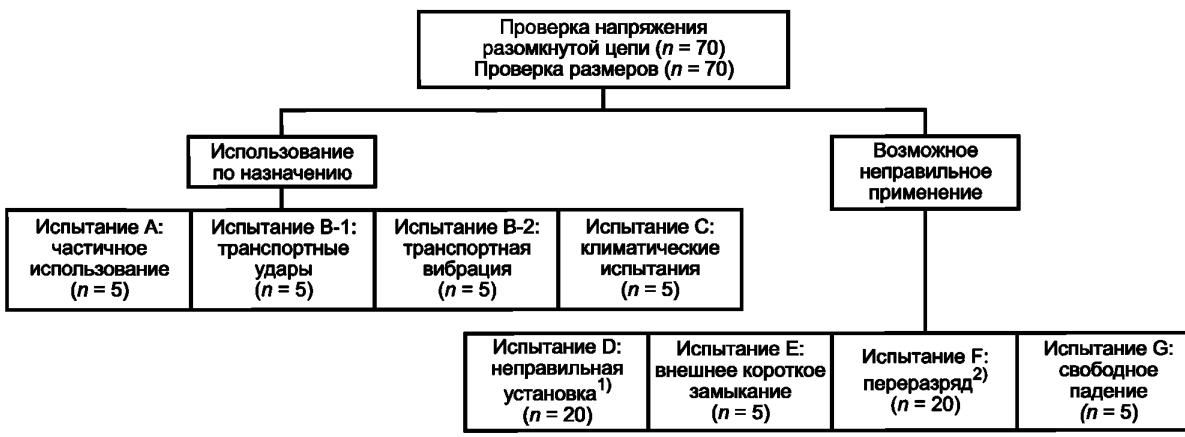
## 5 Отбор образцов

### 5.1 Общие положения

Отбор образцов следует проводить из выпускаемой партии продукции в соответствии с принятыми статистическими методами.

### 5.2 Отбор образцов для одобрения типа

Число образцов, необходимых для испытаний в целях одобрения типа, приведены на рисунке 1.




1) Четыре батареи, соединенные последовательно, одна из которых установлена с обратной полярностью (в реверсном направлении), — пять комплектов.

2) Четыре батареи, соединенные последовательно, одна из которых разряжена, — пять комплектов.

Рисунок 1 — Отбор образцов для испытаний в целях одобрения типа и требуемое число образцов

## 6 Испытания и требования

### 6.1 Общие положения

#### 6.1.1 Применяемые испытания по безопасности

Применяемые методы испытаний и требования к ним приведены в таблице 1.

Испытания, описанные в таблицах 2 и 6, предназначены для моделирования условий, которые могут возникнуть при использовании батарей по назначению и прогнозируемом неправильном использовании (применении).

Таблица 1 — Матрица применения испытаний

| Буква, обозначающая систему | Отрицательный электрод | Электролит | Положительный электрод | Номинальное напряжение на элемент, В | Форма | Применяемость испытаний | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | A | B-1 B-2 | C | D | E | F | G |
| Без буквы | Цинк (Zn) | Хлористый аммоний Хлорид цинка | Диоксид марганца ($MnO_2$) | 1,5 | R | × | × | × | × | × | × | × |
| | | | | | B | NR | | | | | | |
| | | | | | Pr | × | × | × | × | × | × | × |
| | | | | | M | × | × | × | NR | × | × | × |
| A | Цинк (Zn) | Хлористый аммоний Хлорид цинка | Кислород воздуха ($O_2$) | 1,4 | R | × | × | × | NR | × | × | × |
| | | | | | B | NR | | | | | | |
| | | | | | Pr | × | × | × | × | × | × | × |
| | | | | | M | × | × | × | NR | × | × | × |
| L | Цинк (Zn) | Гидроокись щелочного металла | Диоксид марганца ($MnO_2$) | 1,5 | R | × | × | × | × | × | × | × |
| | | | | | B | × | × | × | NR | × | NR | × |
| | | | | | Pr | × | × | × | × | × | × | × |
| | | | | | M | × | × | × | NR | × | NR | × |
| P | Цинк (Zn) | Гидроокись щелочного металла | Кислород воздуха ($O_2$) | 1,4 | R | NR | | | | | | |
| | | | | | B | NR | × | × | NR | × | NR | × |
| | | | | | Pr | × | × | × | × | × | × | × |
| | | | | | M | | | | | | | |
| S | Цинк (Zn) | Гидроокись щелочного металла | Оксид серебра ($Ag_2O$) | 1,55 | R | × | × | × | NR | × | NR | × |
| | | | | | B | × | × | × | NR | × | NR | × |
| | | | | | Pr | × | × | × | × | × | × | × |
| | | | | | M | NR | | | | | | |

Описание испытаний:
A — хранение после частичного использования;
B-1 — транспортные удары;
B-2 — транспортная вибрация;
C — климатические — циклическая смена температур;
D — неправильная установка;
E — внешнее короткое замыкание;
F — переразряд;
G — свободное падение.

Принятые сокращения (код):
R — цилиндрический (3.5);
B — дисковый (3.2);
Pr — призматический одиночный элемент;
M — многоэлементный.

× — испытания применяют
NR — испытания не применяют.

Не подлежат испытаниям дисковые элементы и батареи систем L и S емкостью менее 250 мА · ч и системы P емкостью менее 700 мА · ч

### 6.1.2 Указания по безопасности

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — При проведении данных испытаний используют процедуры, которые могут привести к травме, если не предпринять меры предосторожности, адекватные сте-**

**пени опасности. Испытания должны проводить только квалифицированные и опытные специалисты, которые обеспечены защитой, адекватной степени опасности.**

**6.1.3 Температура окружающей среды**

Если не определено иное, все испытания проводят при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.

**6.2 Использование по назначению**

**6.2.1 Требования и методы испытания при использовании по назначению**

Таблица 2 — Требования и испытания при использовании по назначению

| Обозначение испытаний | | Моделирование использования по назначению | Требования |
|---|---|---|---|
| Электрические испытания | A | Хранение после частичного использования | Отсутствие течи электролита (NL)<br>Отсутствие воспламенения (NF)<br>Отсутствие взрыва (NE) |
| Испытание на внешнее воздействие | B-1 | Транспортные удары | Отсутствие течи электролита (NL)<br>Отсутствие воспламенения (NF)<br>Отсутствие взрыва (NE) |
| Испытание на внешнее воздействие | B-2 | Транспортная вибрация | Отсутствие течи электролита (NL)<br>Отсутствие воспламенения (NF)<br>Отсутствие взрыва (NE) |
| Климатические испытания на воздействие температуры | C | Климатические испытания — циклическая смена температур | Отсутствие воспламенения (NF)<br>Отсутствие взрыва (NE) |

**6.2.2 Методы испытаний для использования по назначению**

6.2.2.1 Испытание A: хранение после частичного использования

a) Цель

При данном испытании моделируют ситуацию, когда оборудование (устройство) выключено и установленные в нем батареи частично разряжены. Эти батареи могут быть оставлены в оборудовании на длительное время, или их вынимают из оборудования и хранят длительное время отдельно от оборудования.

b) Процедура проведения испытаний

Заряженную батарею разряжают до сопротивления, соответствующего наименьшей нагрузке по МЭК 60086-2 в условиях, установленных для испытаний на применение/определения рабочих параметров, до тех пор, пока продолжительность разряда не достигнет уровня 50 % минимальной средней продолжительности разряда (MAD). Далее батарею следует хранить в течение 30 сут при температуре (45 ± 5) °С.

c) Требования

В процессе испытаний батарей не должно быть течи электролита, воспламенения или взрыва.

6.2.2.2 Испытание B-1: транспортные удары

a) Цель

При данном испытании моделируют небрежное обращение (падение) с оборудованием с установленными в нем батареями. Условия испытаний установлены в МЭК 60068-2-27.

b) Процедура проведения испытаний

Испытаниям подвергают неразряженные батареи. Испытания на удар должны быть проведены в условиях и с параметрами удара, установленными в таблице 3 и в последовательности, установленной в таблице 4.

Таблица 3 — Параметры импульсного удара

| Ускорение | | Форма сигнала |
|---|---|---|
| Минимальное среднее значение в первые 3 мс $g_n$ | Максимальное (пиковое) значение $g_n$ | |
| 75 | От 125 до 175 | Полуволна синусоиды |
| Примечание — $g_n$ = 9,80665 м/с$^2$. | | |

Таблица 4 — Последовательность проведения испытаний

| Этап | Время хранения, ч | Ориентация батареи | Число ударов | Визуальный осмотр |
|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | — | До начала испытаний |
| 2 | — | [a] | 1 по каждому направлению | — |
| 3 | — | [a] | 1 по каждому направлению | — |
| 4 | — | [a] | 1 по каждому направлению | — |
| 5 | 1 | — | — | — |
| 6 | — | — | — | По окончании испытаний |
| [a] Удар должен быть приложен в каждом из трех взаимно перпендикулярных направлений. | | | | |

Этап 1 — регистрация напряжения разомкнутой цепи по 5.2.

Этапы 2—4 — проведение ударов с параметрами, приведенными в таблице 3 в последовательности согласно настоящей таблице.

Этап 5 — хранение батареи в течение 1 ч.

Этап 6 — регистрация результатов внешнего осмотра.

c) Требования

В процессе испытаний батарей не должно быть течи электролита, воспламенения или взрыва.

6.2.2.3 Испытание B-2: транспортная вибрация

a) Цель

При данном испытании моделируют воздействие вибрации при транспортировании. Условия испытаний установлены согласно МЭК 60068-2-6.

b) Процедура проведения испытаний

Испытаниям подвергают неразряженные батареи.

Испытания на воздействие вибрации должны быть проведены в условиях и последовательности, установленных в таблице 5.

Вибрация — на батарею воздействует простое гармоническое колебание амплитудой 0,8 мм с максимальным размахом 1,6 мм. Частоту следует изменять со скоростью 1 Гц/мин в диапазоне от 10 до 55 Гц. Продолжительность прохождения всего диапазона частот от 10 до 55 Гц и возврата от 55 до 10 Гц должна быть (90 ± 5) мин для каждого положения (направления воздействия вибрации).

Таблица 5 — Последовательность испытаний

| Этап | Время хранения, ч | Ориентация батареи | Продолжительность воздействия вибрации | Визуальный осмотр |
|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | — | До начала испытаний |
| 2 | — | [a] | (90 ± 5) мин для каждого положения | — |
| 3 | — | [a] | (90 ± 5) мин для каждого положения | — |
| 4 | — | [a] | (90 ± 5) мин для каждого положения | — |
| 5 | 1 | — | — | — |
| 6 | — | — | — | По окончании испытаний |
| [a] Вибрация должна быть приложена в каждом из трех взаимно перпендикулярных направлений. | | | | |

Этап 1 — регистрация напряжения разомкнутой цепи в соответствии с 5.2.

Этапы 2—4 — воздействие вибрации по 6.2.2.3 в последовательности согласно таблице 5.

Этап 5 — хранение батареи в течение 1 ч.

Этап 6 — регистрация результатов внешнего осмотра.

c) Требования

В процессе испытаний батарей не должно быть течи электролита, воспламенения или взрыва.

6.2.2.4 Испытание C: климатические испытания – циклическая смена температур

a) Цель

Данное испытание позволяет оценить герметичность батареи, которая может нарушиться по окончании температурного циклирования.

b) Процедура проведения испытаний

Испытаниям подвергают неразряженные батареи.

Процедура температурного циклирования [см. перечисления от 1) до 7), приведенные ниже и/или рисунок 2]:

1) батареи помещают в климатическую камеру и температуру в камере поднимают до (70 ± 5) °C за время $t_1$ = 30 мин;

2) установленную в камере температуру поддерживают в течение $t_2$ = 4 ч;

3) температуру в камере снижают до (20 ± 5) °C за время $t_1$ = 30 мин и поддерживают ее в течение $t_3$ = 2 ч;

4) температуру в камере снижают до минус (20 ± 5) °C за время $t_1$ = 30 мин и поддерживают ее в течение $t_2$ = 4 ч;

5) температуру в камере повышают до (20 ± 5) °C за время $t_1$ = 30 мин;

6) проводят еще девять циклов вышеуказанных испытаний;

7) по окончании 10-го цикла батареи хранят в течение семи суток до проведения осмотра.

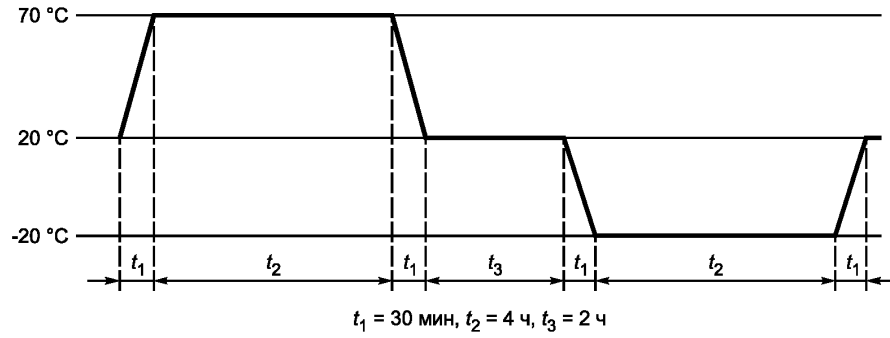



Рисунок 2 — Температурный цикл

c) Требования

В процессе испытаний не должно быть воспламенения или взрыва.

### 6.3 Возможное неправильное применение

#### 6.3.1 Требования и испытания для возможного неправильного применения

Таблица 6 — Требования и испытания для возможного неправильного применения

| Обозначение испытаний | | Наименование | Требования |
|---|---|---|---|
| Электрические испытания | D | Неправильная установка | Отсутствие воспламенения (NF)<br>Отсутствие взрыва (NE) |
| | E | Внешнее короткое замыкание | Отсутствие воспламенения (NF)<br>Отсутствие взрыва (NE) |
| | F | Переразряд | Отсутствие воспламенения (NF)<br>Отсутствие взрыва (NE) |
| Испытание на внешнее воздействие | G | Свободное падение | Отсутствие воспламенения (NF)<br>Отсутствие взрыва (NE) |
| См. примечание 2 к 6.3.2.1b). | | | |

**6.3.2 Методы испытаний для возможного неправильного применения**

6.3.2.1 Испытание D: неправильная установка (для батарей с последовательным соединением)

a) Цель

При данном испытании моделируют состояние, когда одну батарею в наборе устанавливают в обратной полярности (реверсном направлении).

b) Процедура проведения испытаний

Четыре неразряженные батареи одной марки, типа и происхождения должны быть соединены последовательно таким образом, чтобы одна батарея ($B_1$) была установлена в обратной полярности (реверсном направлении), как показано на рисунке 3. Полученную сборку элементов оставляют в замкнутом состоянии в течение 24 ч или до тех пор, пока температура поверхности испытуемого элемента (батареи) не достигнет температуры окружающей среды.

Сопротивление соединительной цепи должно быть не более 0,1 Ом.

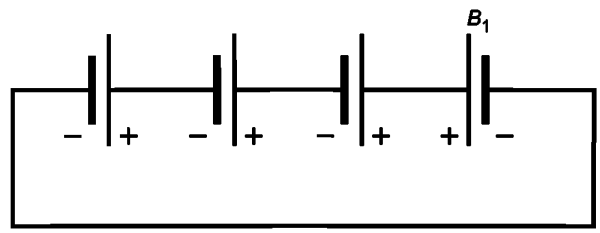



Рисунок 3 — Неправильная установка (четыре батареи, соединенные последовательно)

Примечания

1 На схеме, приведенной на рисунке 3, смоделированы типичные условия неправильного применения.

2 Первичные батареи сконструированы таким образом, что они не могут заряжаться. Однако реверсная установка батареи при последовательном соединении с тремя батареями или более приводит к условиям возможности заряда батареи, установленной реверсно. Несмотря на то, что конструкцией цилиндрических батарей предусмотрено снижение чрезмерного внутреннего давления, в некоторых случаях взрыв невозможно предотвратить.

c) Требование

В процессе испытаний не должно быть воспламенения или взрыва батарей.

6.3.2.2 Испытание E: внешнее короткое замыкание

a) Цель

Такое неправильное применение возможно при ежедневной эксплуатации батарей.

b) Процедура проведения испытаний

Неразряженные батареи должны быть соединены согласно схеме, приведенной на рисунке 4. Полученную сборку батарей оставляют в замкнутом состоянии в течение 24 ч или до тех пор, пока температура поверхности испытуемого элемента (батареи) не достигнет температуры окружающей среды. Сопротивление соединительной внешней цепи должно быть не более 0,1 Ом.

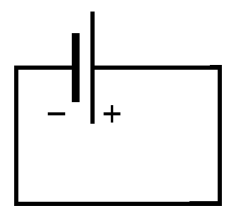



Рисунок 4 — Схема соединений для испытаний на внешнее короткое замыкание

c) Требование

В процессе испытаний не должно быть воспламенения или взрыва батарей.

6.3.2.3 Испытание F: переразряд

a) Цель

Данное испытание моделирует состояние в случае установки одной разряженной батареи последовательно с тремя другими неразряженными батареями;

b) Процедура проведения испытаний

Одна неразряженная батарея ($C_1$) (см. рисунок 5) должна быть предварительно разряжена с максимальной MAD, выраженной в единицах времени, как установлено в МЭК 60086-2, до снижения напряжения на нагрузке до ($n$ · 0,6 В), где $n$ — число элементов в батарее. Затем три неразряженных батареи и одна разряженная батарея ($C_1$) одной марки, типа и происхождения должны быть соединены последовательно, как показано на рисунке 5. Разряд должен быть продолжен до тех пор, пока общее напряжение на нагрузке не снизится до четырехкратного значения ($n$ · 0,6 В). Значение сопротивления ($R_1$) должно быть приблизительно в четыре раза ниже значения омической нагрузки для испытаний, установленных для этих батарей в МЭК 60086-2. Точное значение сопротивления ($R_1$) должно соответствовать ближайшему значению, установленному в 6.4 МЭК 60068-1:2005.

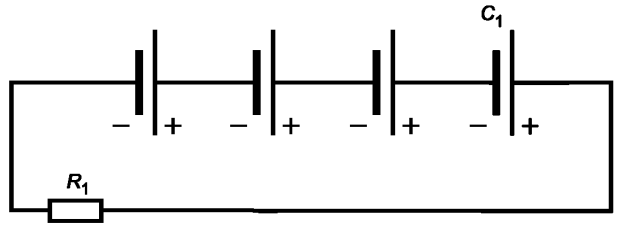



Рисунок 5 — Схема соединений для испытаний на переразряд

c) Требование

В процессе испытаний не должно быть воспламенения или взрыва батарей.

6.3.2.4 Испытание G: свободное падение

a) Цель

При данном испытании моделируют ситуацию, когда батарея случайно падает. Условия испытаний основаны на МЭК 60068-2-31.

b) Процедура проведения испытаний

Неразряженные батареи сбрасывают с высоты 1 м на бетонную поверхность. Каждое испытание повторяют шесть раз, призматические батареи сбрасывают на каждую из шести поверхностей, круглые батареи сбрасывают по два раза на поверхность, соответствующую каждому из трех направлений согласно рисунку 6. По окончании воздействия испытуемые батареи хранят в течение 1 ч.

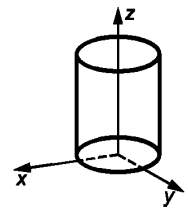



Рисунок 6 — Направления свободного падения (*xyz*)

c) Требования

В процессе испытаний не должно быть воспламенения или взрыва.

## 7 Информация по безопасности

### 7.1 Меры предосторожности и обеспечения безопасности при использовании батарей

При правильном использовании первичные батареи с водным электролитом — безопасные и надежные источники питания. Однако неправильное их применение или эксплуатация могут привести к течи или в отдельных случаях к воспламенению и/или взрыву.

В целях исключения указанных последствий необходимо:

a) всегда устанавливать батареи с правильным соблюдением полярности (+ или –) в соответствии с маркировкой на батарее и оборудовании.

В случае неправильной установки батареи может произойти ее короткое замыкание или заряд, что может привести к ее перегреву, течи электролита, нарушению герметичности, взрыву и нанесению телесных повреждений (травм);

b) не закорачивать батареи.

В случае электрического соединения положительного (+) и отрицательного (–) выводов батареи друг с другом происходит короткое замыкание. Например, батареи, свободно лежащие в кармане или сумке вместе с ключами или монетами, могут быть закорочены, что может привести к течи электролита, нарушению герметичности, взрыву и нанесению телесных повреждений (травм);

c) не заряжать батареи.

Попытка заряда незаряжаемых (первичных) батарей может стать причиной внутреннего газообразования и/или теплообразования, результатами чего могут стать течь электролита, нарушение герметичности, взрыв и нанесение телесных повреждений (травм);

d) не применять принудительный разряд батареи.

В случае принудительного разряда батареи с применением внешнего источника питания напряжение на батарее может быть принудительно снижено ниже значений, обусловленных конструктивными возможностями, и внутри батареи может возникнуть газообразование. Результатами этого могут стать течь электролита, нарушение герметичности, взрыв и нанесение телесных повреждений (травм);

e) не смешивать старые и новые батареи и батареи различных типов или марок.

При замене батарей заменять все батареи вместе и в одно и то же время на новые батареи одной марки и типа.

В случае использования совместно батарей разных марок и типов или новых и старых батарей некоторые из них могут быть переразряжены/принудительно разряжены из-за различного напряжения или емкости, что может привести к течи электролита, нарушению герметичности, взрыву и нанесению телесных повреждений (травм);

f) батареи, израсходовавшие ресурс, должны быть сразу удалены из оборудования и должным образом утилизированы.

В случае если разряженные батареи оставляют в оборудовании, течь электролита может стать причиной повреждения оборудования и/или нанесения телесных повреждений (травм);

g) не нагревать батареи.

Тепловое воздействие на батарею может привести к течи, нарушению герметичности, взрыву и нанесению телесных повреждений (травм);

h) не сваривать и не паять непосредственно на батарее.

Тепло, выделяющееся при сварке или пайке непосредственно на батарее, может вызвать внутреннее короткое замыкание, что приводит к течи электролита, нарушению герметичности, взрыву и может быть причиной нанесения телесных повреждений (травм);

i) не разбирать батареи.

В случае разборки батареи или отдельных элементов возможен контакт с вредными компонентами, что может быть причиной телесного повреждения (травмы) или возникновения воспламенения;

j) не деформировать батареи.

Батареи нельзя прокалывать, разрушать или деформировать иным способом. Такое неправильное обращение может привести к течи электролита, нарушению герметичности, взрыву и может стать причиной нанесения телесных повреждений (травм);

k) не бросать батареи в огонь.

В случае нахождения батарей в огне повышение количества тепла может вызвать взрыв и/или возгорание и может стать причиной нанесения телесных повреждений (травм). Недопустимо сжигать батареи, за исключением санкционированной утилизации в управляемой установке для сжигания отходов;

l) хранить батареи в месте, недоступном для детей.

Особенное внимание следует уделить хранению в недоступном для детей месте батареи, которые считают проглатываемыми, особенно те батареи, размеры которых находятся в пределах шаблона проглатывания, изображенного на рисунке 7. В случае проглатывания элемента или батареи требуется немедленная медицинская помощь.

Примечание — См. [3][1)].

[1)] Числа в квадратных скобках относятся к библиографии.

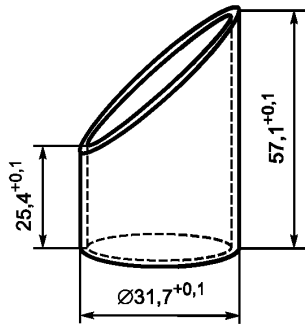



Рисунок 7 — Шаблон проглатывания

m) не позволять детям заменять батареи без наблюдения взрослых;

n) не герметизировать и не модифицировать батареи.

Герметизация или любые подобные модификации батарей могут привести к блокированию механизма(ов) клапанов безопасности, что, в свою очередь, может привести к взрыву и телесному повреждению. В случае необходимости модификации батарей следует проконсультироваться с изготовителем;

o) хранить неиспользованные батареи в их оригинальной упаковке отдельно от металлических предметов. Если батареи уже распакованы, не смешивать их и хранить в беспорядке.

Распакованные батареи могут быть смешаны между собой или с другими металлическими предметами. Это может привести к короткому замыканию, в результате чего могут произойти течь электролита, разгерметизация, взрыв и телесное повреждение (травма). Один из наилучших способов предотвращения этого — хранение неиспользованных батарей в их оригинальной упаковке;

p) удалять батареи из оборудования, если их не будут использовать в течение длительного периода, кроме батарей для оборудования, используемого в экстренных целях.

Целесообразно сразу извлечь батареи из оборудования в случае его неисправности или если ожидается, что батареи не будут эксплуатировать в течение длительного времени (например, видеокамеры, фотовспышки и т. п). Несмотря на то, что большинство батарей на рынке в настоящее время снабжены защитными жакетами или другими средствами предотвращения течи, батарея, которая была частично или полностью разряжена, может быть более подвержена течи, чем неиспользованная.

### 7.2 Упаковка

Упаковка должна обеспечивать защиту батарей от механических повреждений при транспортировании, грузообработке и штабелировании. При выборе материалов, используемых для упаковки, и конструкции упаковки необходимо исходить из того, что они должны обеспечивать предотвращение случайного электрического контакта, короткого замыкания, смещения и коррозии выводов.

### 7.3 Обращение с картонными упаковками батарей

С картонными упаковками батарей следует обращаться осторожно. Небрежное обращение может привести к повреждению батарей, что в свою очередь, может привести к течи электролита, взрыву или возгоранию.

### 7.4 Размещение и хранение

a) Батареи следует хранить при хорошем проветривании, в сухих и прохладных условиях.

Высокая температура или высокая влажность могут привести к порче батарей и/или коррозии поверхности.

b) Не следует штабелировать картонные упаковки с батареями в несколько рядов (или на высоту, превышающую значение, указанное изготовителем).

При штабелировании большого числа картонных упаковок батареи в самых нижних рядах картонных упаковок могут быть деформированы, в связи с чем может произойти течь электролита.

c) Необходимо избегать воздействия на батареи прямых солнечных лучей в течение длительного времени или размещать их в местах, где они могут быть намочены дождем, если их хранят на складах или выставили на продажу в розничных магазинах.

Когда батареи становятся влажными, сопротивление их изоляции уменьшается, может произойти саморазряд и возникнуть ржавчина.

d) Не следует смешивать распакованные батареи во избежание механического повреждения и/или короткого замыкания между собой.

В случае, если батареи перемешаны, они могут быть физически повреждены или перегреты в результате внешнего короткого замыкания. Может произойти течь и/или взрыв. Во избежание возможной опасности до начала использования батареи следует хранить в их упаковке.

e) Дополнительную информацию см. в приложении А.

### 7.5 Транспортирование

При погрузке для транспортирования, упаковки батарей следует размещать таким образом, чтобы минимизировать риск падения, например одной упаковки с поверхности другой. Упаковки следует штабелировать таким образом, чтобы исключить опасность повреждения нижних упаковок верхними. Должна быть обеспечена защита от неблагоприятных погодных условий.

### 7.6 Утилизация

a) Не разбирать батареи.

b) Не уничтожать батареи в огне, за исключением санкционированной утилизации в управляемой установке для сжигания отходов.

c) Первичные батареи допускается выбрасывать совместно с бытовыми отходами только в том случае, если местными правилами не установлен иной способ.

d) Если имеется возможность сбора использованных батарей, необходимо руководствоваться следующим:

- хранить собранные батареи в токонепроводящем контейнере;
- хранить собранные батареи в хорошо вентилируемом месте. Использованные батареи могут содержать остаточную емкость. При их коротком замыкании, заряде или принудительном разряде может произойти выделение водорода. Если контейнер для сбора и место хранения плохо проветривается, может произойти накопление водорода и взрыв в присутствии источника воспламенения;
- не смешивать собранные батареи с другими материалами. Использованные батареи могут содержать остаточную емкость. При их коротком замыкании, заряде или принудительном разряде может возникнуть генерирование тепла, вследствие чего могут загореться легко воспламеняемые материалы, такие как промасленные тряпки, бумага или древесина, и, в свою очередь, может начаться пожар;
- защищать выводы использованных батарей, особенно батарей с высоким напряжением, предотвращать короткое замыкание, заряд или принудительный разряд, например посредством покрытия выводов батареи изоляционной лентой.

Несоблюдение этих рекомендаций может привести к течи, возгоранию и/или взрыву.

## 8 Инструкции по эксплуатации (для пользователей)

a) Всегда правильно выбирайте тип и размеры батарей, наиболее пригодных для использования по назначению. Информацию, предоставляемую с оборудованием, содержащую сведения, позволяющие корректно выбрать батареи, необходимо сохранять.

b) Заменяйте единовременно все батареи, входящие в состав комплекта.

c) Перед установкой батарей в оборудование очищайте контакты как в самой батарее, так и в оборудовании.

d) Соблюдайте правильную полярность (+ и –) при установке батареи.

e) Вынимайте батареи из оборудования, если предполагаете, что не будете его использовать в течение длительного времени.

f) Своевременно удаляйте батареи, израсходовавшие свой ресурс.

# 9 Маркировка

## 9.1 Общие положения

Маркировка любой батареи, за исключением малогабаритных батарей (см. 9.2), должна содержать в себе следующую информацию:

a) обозначение по МЭК или распространенное;

b) истечение рекомендуемого периода использования или год и месяц или неделя производства. Год и месяц или неделя производства допускаются в виде кода;

c) полярность положительного (+) вывода;

d) номинальное напряжение;

e) наименование или торговая марка изготовителя или поставщика;

f) предупреждающие надписи.

Примечание — Распространенные обозначения см. МЭК 60086-2 (приложение D).

## 9.2 Маркировка малогабаритных батарей

a) Батареи, обозначенные в стандартах МЭК как малогабаритные — это в основном батареи категорий 3 и 4, имеющие слишком малую поверхность для размещения всех данных, установленных в 9.1. На самой такой батарее должно быть маркировано обозначение по 9.1, перечисление a) и полярность — по 9.1, перечисление c). Всю остальную информацию, приведенную в 9.1, допускается указывать не на батарее, а на наименьшей упаковке.

b) Для батарей P-системы информацию допускается наносить:

- по 9.1, перечисление a) — на батарею, на герметизирующий ярлычок или на наименьшую упаковку;
- по 9.1, перечисление c) — на герметизирующий ярлычок и/или на батарею;
- по 9.1, перечисления b), d) и e) — не на батарею, а на ближайшую упаковку.

c) Должна быть приведена предупреждающая информация о возможности проглатывания батарей. Более подробную информацию см. 7.1, перечисление l).

Требования к маркировке приведены в таблице 7.

Таблица 7 — Требования к маркировке

| Маркировка | Батареи, кроме малогабаритных | Малогабаритные батареи | |
|---|---|---|---|
| | | | Батареи P-системы |
| a) Обозначение по МЭК или общепринятое | A | A | C |
| b) Дата истечения рекомендуемого периода эксплуатации, либо год и месяц или неделя изготовления. Год и месяц или неделя изготовления допускается указывать в виде кода | A | B | B |
| c) Полярность положительного вывода (+) | A | A | D |
| d) Номинальное напряжение | A | B | B |
| e) Наименование или торговая марка изготовителя или поставщика | A | B | B |
| f) Предостережения | A | B[a] | B[a] |

A — должно быть нанесено на батарею;
B — допускается размещать не на батарее, а на ближайшей наименьшей упаковке;
C — допускается размещать на батарее, герметизирующем ярлыке или на ближайшей наименьшей упаковке;
D — допускается размещать на батарее и/или герметизирующем ярлыке.

[a] Должно быть приведено предостережение о возможности проглатывания малогабаритных батарей. См. 7.1, перечисление l).

## 9.3 Пиктограммы безопасности

Пиктограммы безопасности, которые допускается применять как альтернативу письменным предостерегающим надписям, приведены в приложении C.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Дополнительная информация к подразделу 7.4 (размещение и хранение)

Цель этого приложения состоит в том, чтобы описать хорошую практику размещения продукции для ее продажи и хранения. Оно изложено в форме рекомендаций для изготовителей батарей, дистрибьюторов, пользователей и проектировщиков оборудования.

Хранение и оборот товарных запасов:

a) для нормального хранения батарей температура окружающей среды должна быть от 10 °C до 25 °C и не превышать 30 °C. Необходимо избегать экстремальных значений влажности (более чем 95 %-ной и ниже 40 %-ной относительной влажности) в течение длительных периодов, так как они вредны как для батарей, так и упаковки. Батареи не следует хранить рядом с радиаторами или бойлерами и под прямыми солнечными лучами;

b) несмотря на то, что срок хранения батарей при комнатной температуре достаточно приемлемый, при их хранении при более низких температурах он может увеличиваться, в связи с чем должны быть обеспечены специальные меры предосторожности. Батареи должны быть помещены в специальную защитную упаковку (например, в запечатанные полиэтиленовые пакеты или аналогичные им), которая обеспечит их сохранность, чтобы защитить от конденсата в течение времени, когда они будут нагреваться при приближении к температуре окружающей среды. Быстрое нагревание вредно;

c) батареи, которые находились в условиях холодного хранения (хранение при пониженной температуре), должны быть введены в эксплуатацию как можно скорее после возврата к температуре окружающей среды;

d) допускается хранение батарей установленными в оборудование или в упаковке, если это разрешено изготовителем батареи;

e) высота, на которой могут быть размещены батареи при хранении в штабелях, напрямую зависит от прочности упаковки. В общем случае, эта высота не должна превышать 1,5 м для картонных или 3 м для деревянных упаковок;

f) вышеупомянутые рекомендации применимы также для условий хранения во время длительного транспортирования. Кроме того, батареи следует размещать вдали от судовых двигателей и не оставлять их в течение длительных периодов времени в непроветриваемых металлических товарных вагонах (контейнерах) в летний период;

g) батареи следует отгружать непосредственно после изготовления и в порядке ротации в распределительные центры и пользователям. Для того, чтобы можно было осуществлять ротацию запасов (первый пришел, первым ушел), складские помещения и дисплеи должны быть правильно спроектированы, а упаковки надлежащим образом маркированы.

**Приложение В**
**(справочное)**

## Рекомендации по проектированию батарейных отсеков

### В.1 Основы

#### В.1.1 Общие положения

Для того, чтобы соответствовать постоянно растущим достижениям в технологии оборудования с батарейным питанием, первичные батареи модернизировали как в части химии, так и в части конструкции, что привело соответственно к увеличению емкости и мощности батарей. В результате этих продолжающихся разработок и в поисках путей обеспечения безопасности при сохранении оптимальных характеристик батарей было установлено, что в большинстве случаев выход батарей из строя происходит из-за неправильной эксплуатации, возникающей из-за случайных ошибок потребителя.

Следующие текст и рисунки приведены в целях помочь разработчику оборудования с питанием от батареи значительно уменьшить или полностью устранить число случаев выхода батарей из строя из-за неправильной эксплуатации батарей.

#### В.1.2 Выход из строя батарей в результате плохой конструкции батарейных отсеков

Плохая конструкция батарейного отсека может привести к реверсной установке (установке с обратной полярностью) батарей или их короткому замыканию.

#### В.1.3 Потенциальные опасности при нарушении полярности установки батарей

Если батарея в составе цепи из трех или более соединенных последовательно батарей установлена с нарушением полярности (см. рисунок В.1), возникают следующие потенциальные опасности:

a) заряд реверсированной батареи.

Примечание — Значения зарядного тока ограничены внешней цепью/нагрузкой;

b) образование газа внутри реверсированной батареи;
c) срабатывание механизма сброса давления в реверсированной батарее;
d) течь электролита из реверсированной батареи.

Примечание — Электролит, содержащийся в батарее, вреден для кожного покрова.

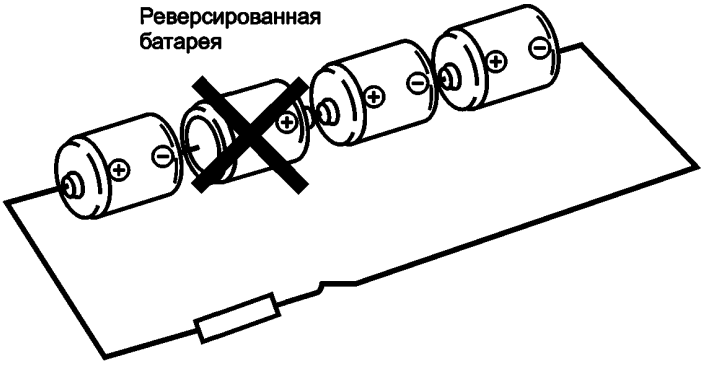



Рисунок В.1 — Пример последовательного соединения с одной реверсированной батареей

#### В.1.4 Потенциальные опасности в результате короткого замыкания

a) Выделение тепла в результате протекания большого тока;
b) образование газа;
c) срабатывание механизма сброса давления;
d) течь электролита;
e) тепловое повреждение изолирующего кожуха (оболочки) (например, усадка).

Примечание — Электролит, содержащийся в батарее, вреден для кожного покрова, а выделяющееся тепло может стать причиной ожога.

### В.2 Общее руководство по проектированию оборудования

#### В.2.1 Ключевые факторы, рассматриваемые в первую очередь

Настоящие методические рекомендации относятся главным образом к цилиндрическим батареям в диапазоне типоразмеров от R1 до R20. Как правило, электрохимические системы этих батарей — щелочные марганцевые и угольно-цинковые. Несмотря на то, что эти две системы взаимозаменяемы, их никогда нельзя использовать совместно.

На самых ранних стадиях проектирования батарейного отсека необходимо учитывать следующие физические различия между двумя системами и допускаемые конструктивные свойства (параметры):

a) положительный вывод щелочной марганцевой батареи соединен с корпусом батареи;

b) положительный вывод угольно-цинковой батареи изолирован от корпуса батареи;

c) оба типа батарей имеют изоляционную оболочку. Она может быть из бумаги, пластика или иных непроводящих материалов. Иногда внешняя оболочка может быть металлической (проводящей), в этом случае она изолирована от самого элемента;

d) при формировании отрицательного контакта должно быть учтено, что соответствующий вывод батареи может быть заглублен (см. 4.1.3 МЭК 60086-1:2015). Для обеспечения надежного электрического контакта, необходимо избегать полностью плоских отрицательных контактов оборудования;

e) ни при каких обстоятельствах соединители батарей или другие любые части цепей оборудования не должны контактировать с кожухом батареи. Для любой конструкции батарейных отсеков, в которых может произойти подобное, имеется риск вероятности короткого замыкания.

Примечание — Например, коническая или винтовая пружина, используемая в качестве отрицательного соединителя должна равномерно сжиматься при установке батареи и не должна соприкасаться с кожухом батареи. (Не рекомендуется применять пружинный соединитель для положительного вывода батарей.)

**B.2.2 Другие важные факторы, требующие рассмотрения**

a) Компаниям — изготовителям оборудования с батарейным питанием рекомендуется поддерживать тесные взаимосвязи с изготовителями батарей. Существующие характеристики батарей должны быть использованы для первоначальных расчетов конструкции. По возможности следует выбирать тип батарей, включенных в МЭК 60086-2;

b) конструкция отсека должна быть такой, чтобы батареи было легко установить, и они не выпадали из отсека;

c) конструкция отсека должна быть такой, чтобы предотвратить легкий доступ к батареям маленьким детям;

d) размеры не должны быть привязаны к конкретному изготовителю батареи, так как это может создать проблемы при установке замен различного происхождения. При конструировании батарейных отсеков следует использовать размеры и допуски на размеры батарей, установленные в МЭК 60086-2;

e) необходимо четко указывать используемый тип батарей, правильную полярность группы (+ и –) и направление установки;

f) несмотря на то, что у батарей значительно улучшен такой показатель, как сопротивление утечке, она все же может иногда происходить. Если батарейный отсек не может быть полностью изолирован от оборудования, его следует располагать таким образом, чтобы минимизировать возможные повреждения при возникновении утечки;

g) конструкция электрических цепей оборудования должна быть такой, чтобы оборудование не могло функционировать при напряжении ниже 0,7 В на элемент (0,7$n_s$, В, где $n_s$ — число элементов, соединенных последовательно). Результатом продолжающегося разряда ниже этого уровня может стать возникновение неблагоприятных химических реакций в элементе/батареях и течь электролита.

**B.3 Специальные меры против реверсной установки**

**B.3.1 Общие положения**

Для преодоления проблем, возникающих при реверсной установке батарей, при конструировании батарейных отсеков должны быть предприняты меры, не допускающие некорректную установку, а если такое случилось — не создающие электрический контакт.

**B.3.2 Конструкция положительного контакта**

Некоторые предложения по проектированию батарейных отсеков для батарей типоразмеров R03, R1, R6, R14 и R20 приведены на рисунках B.2 и B.3. Конструкцией батарейных отсеков должна быть также обеспечена возможность предотвращения перемещения батарей внутри батарейного отсека. Батарейные контакты должны быть защищены от возможности создания контакта при реверсной установке батареи.

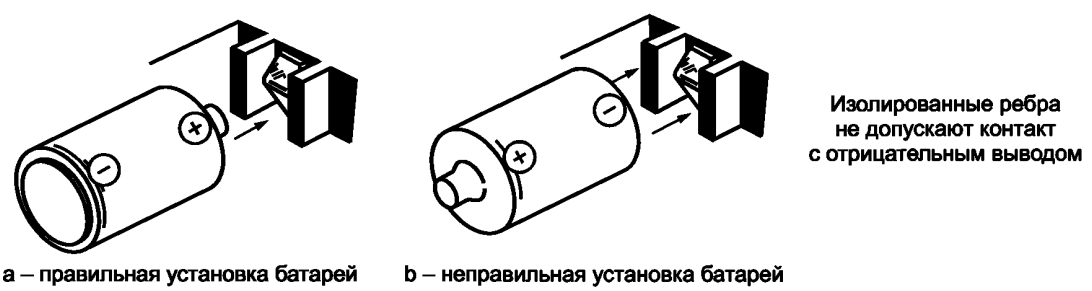
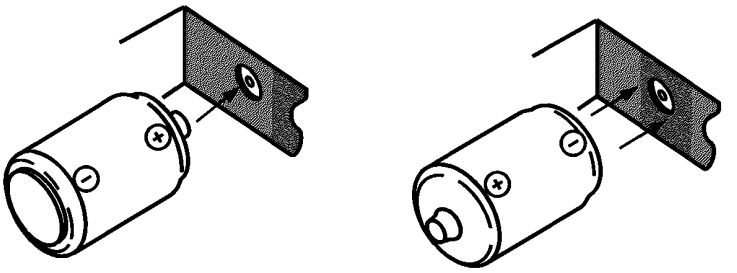



Рисунок B.2 — Положительный контакт, утопленный между ребрами

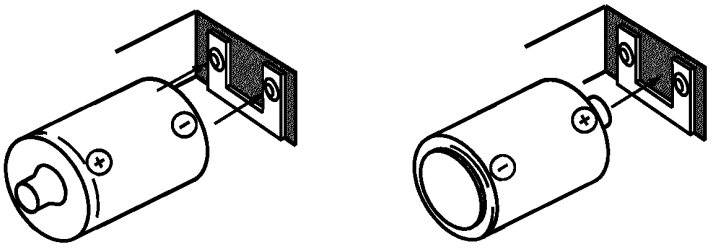



**a – правильная установка батарей** **b – неправильная установка батарей**

Рисунок В.3 — Положительный контакт, утопленный внутри окружающего изолятора

**В.3.3 Конструкция отрицательного контакта**

Для батарей типоразмеров R03, R1, R6, R14 и R20 рекомендации по конструированию батарейных отсеков приведены на рисунке В.4.



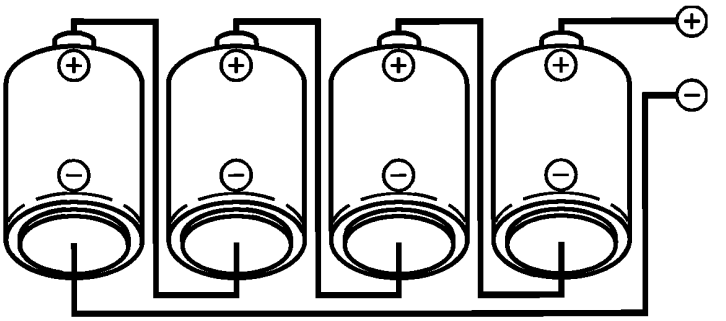

**a –правильная установка батарей** **b – неправильная установка батарей**

Рисунок В.4 — Отрицательный контакт U-образной формы, обеспечивающий невозможность контакта с положительным выводом батареи

**В.3.4 Конструкция с соблюдением ориентации батарей**

Во избежание возможности реверсной установки батарей рекомендуется, чтобы все батареи имели одинаковую ориентацию. Примеры приведены на рисунках В.5a и В.5b.

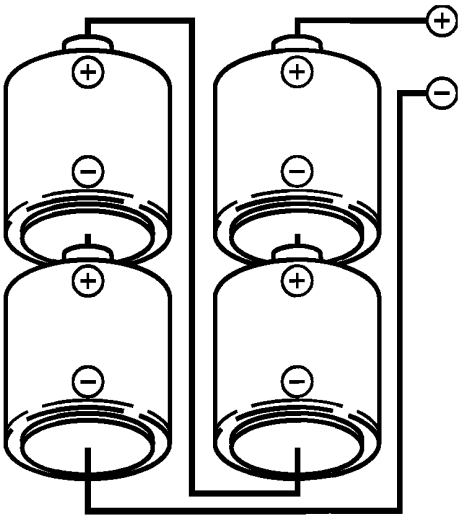
На рисунке В.5a показано предпочтительное размещение батарей внутри оборудования, на рисунке В.5b — альтернативное размещение.



Примечание — Защита положительного контакта должна быть аналогична приведенной на рисунках В.2 и В.3.

a — предпочтительная ориентация батарей

Рисунок В.5, лист 1 — Конструкция в отношении ориентации батареи



Примечания

1 Защита контактов должна быть аналогична приведенной на рисунках B.2 и B.3 для положительных контактов и B.4 — для отрицательных контактов.

2 Такое расположение (см. рисунок B.5b) рассматривают практически только для типоразмеров R14 и R20 из-за малых размеров площади отрицательного вывода у батарей других типоразмеров (размер *C* соответствующей спецификации).

b — альтернативное размещение батарей

Рисунок B.5, лист 2

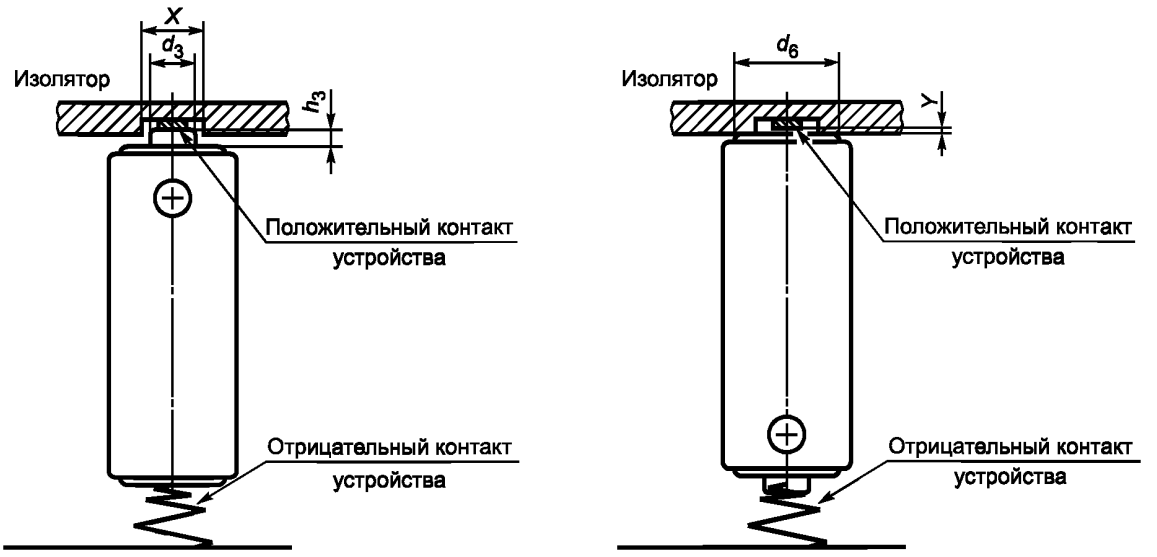
**B.3.5 Размеры**

В таблице B.1 приведены критические размеры деталей выводов батарей и рекомендованные размеры для положительного контакта оборудования. При следовании указаниям, приведенным на рисунке B.6, и соблюдении размеров, указанных в таблице B.1, установка батарей впоследствии реверсно, когда отрицательный вывод будет обращен к положительному контакту устройства, приведет к ситуации «отказа по безопасности», т. к. будет отсутствовать электрический контакт.

Таблица B.1 — Размеры выводов батарей и рекомендованные размеры положительных контактов оборудования, приведенные на рисунке B.6

В миллиметрах

| Обозначение типоразмера батарей | Размер отрицательного вывода батареи | Размер положительного вывода батареи | | Рекомендованный размер положительного вывода согласно рисунку B.6 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $d_6$[a], не менее | $d_3$[a], не более | $h_3$[a], не менее | *X* | *Y* |
| R20, LR20 | 18,0 | 9,5 | 1,5 | 9,6—11,0 | 0,5—1,4 |
| R14, LR14 | 13,0 | 7,5 | 1,5 | 7,6—9,0 | 0,5—1,4 |
| R6, LR6 | 7,0 | 5,5 | 1,0 | 5,6—6,8 | 0,4—0,9 |
| R03, LR03 | 4,3 | 3,8 | 0,8 | 3,9—4,2 | 0,4—0,7 |
| R1, LR1 | 5,0 | 4,0 | 0,5 | 4,1—4,9 | 0,1—0,4 |
| [a] В соответствии с МЭК 60086-2. | | | | | |




a – правильная установка батарей

b – неправильная установка батарей

Примечание — Положительный контакт оборудования утоплен в окружающий изолятор.

Рисунок В.6 — Пример конструкции положительного контакта оборудования

Диаметр утопленного отверстия более диаметра положительного вывода батареи ($d_3$), но менее диаметра ($d_6$) отрицательного вывода батареи. Установка батарей в соответствии с рисунком В.6а является корректной. На рисунке В.6 показана реверсная установка батарей. В этом случае отрицательный вывод батареи контактирует только с соприкасающимся с ним изолятором, что предотвращает электрический контакт.

Буквы на рисунке В.6 обозначают следующее:

$d_6$ — минимальный внешний диаметр поверхности контакта отрицательного вывода батареи;

$d_3$ — максимальный диаметр положительного контакта в пределах указанной высоты выступа;

$h_3$ — минимальный выступ плоского положительного контакта;

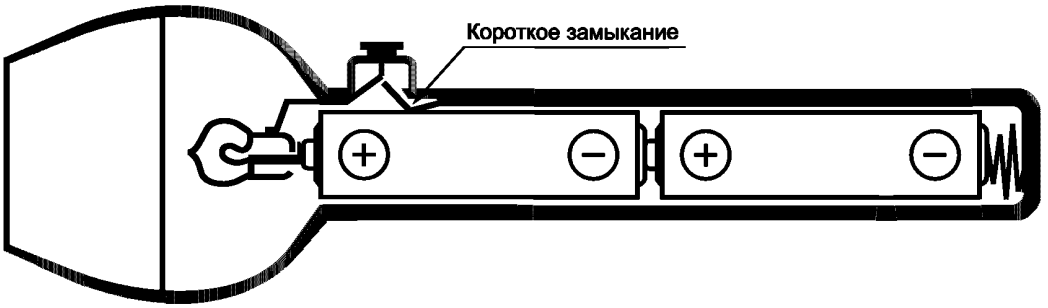
$X$ — диаметр углубления под положительный контакт с положительным выводом батареи. Размер $X$ должен быть более размера $d_3$, но менее размера $d_6$;

$Y$ — глубина углубления (глухого отверстия) под положительный контакт с положительным выводом батареи. Размер $Y$ должен быть менее размера $h_3$.

### В.4 Специальные меры по предотвращению короткого замыкания батарей

#### В.4.1 Меры по предотвращению короткого замыкания, связанного с дефектами защитного покрытия батареи

Стальной корпус щелочных марганцевых батарей, покрытый изолирующей оболочкой [см. В.2.1, перечисление с)], имеет то же напряжение, что и положительный вывод. В случае разреза или прокалывания изолирующей оболочки внутри оборудования любой частью проводящей цепи внутри оборудования возможно короткое замыкание, как показано на рисунке В.7 (необходимо отметить, что описанное повреждение может быть усугублено, если прибор подвергается физическому воздействию, такому как ненормальная вибрация, падение и т. п.).




Примечания

1 Потенциальная опасность короткого замыкания описана в В.1.3.

2 Несмотря на то, что пример, приведенный на рисунке В.7, обычно относится к системам щелочных марганцевых батарей, батареи, рассматриваемые в настоящем приложении, являются взаимозаменяемыми (см. В.2.1).

Рисунок В.7 — Пример короткого замыкания — выключатель проткнул изолирующую оболочку батареи

Предохранительная мера: Изоляционный материал, размещенный как показано на рисунке В.8, обеспечивает предотвращение повреждения оболочки батареи выключателем.

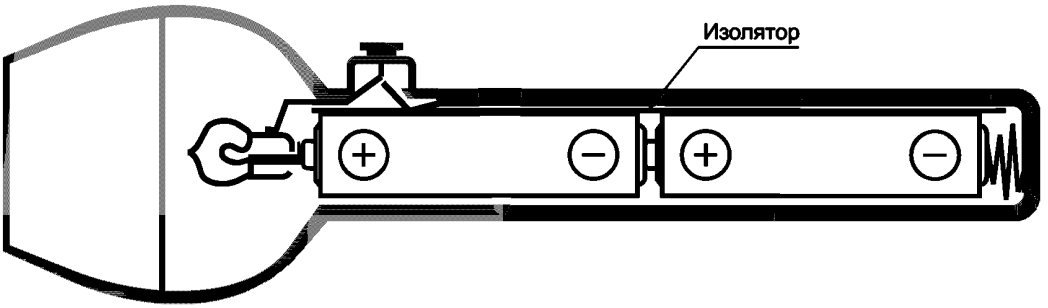



Рисунок В.8 — Типичный пример изолирования для предотвращения короткого замыкания

Очень важно, чтобы никакие части оборудования или электрических цепей оборудования, включая заклепки или винты, используемые для защиты батарейных контактов и т. п., не допускали контакта с корпусом батареи/оболочкой.

**В.4.2 Меры по предотвращению короткого замыкания при использовании для соединения батареи спирального пружинного контакта**

В результате попытки установки батареи (сначала положительным (+) выводом в направлении вперед), как показано на рисунке В.9, возможно перекашивание отрицательного (–) пружинного контакта и последующее разрезание или прокалывание изоляционной оболочки батареи при установке батареи в край пружины, как показано на рисунке В.10.

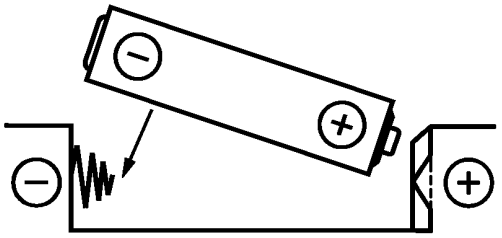


Рисунок В.9 — Установка в край пружины (следует избегать)



a – пружина проскальзывает снизу оболочки и контактирует с металлическим корпусом

b – оболочка батареи проколота

Рисунок В.10 — Примеры перекашивания пружин

Профилактическая мера: В целях исключения ситуации, показанной на рисунке В.10, рекомендовано конструировать батарейный отсек таким образом, чтобы при правильной установке батареи (отрицательным выводом в направлении вперед) пружина сжималась равномерно, как показано на рисунке В.11. Это обеспечивает изолированная направляющая над отрицательным соединителем (см. рисунок В.11).

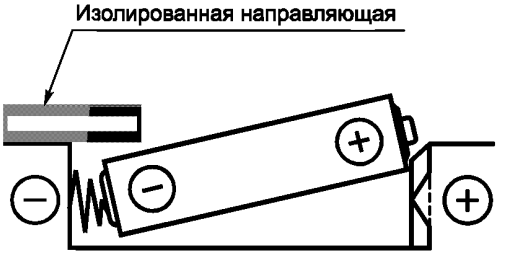



Рисунок В.11 — Один из примеров защищенной установки

Конец спирального контакта, т. е. часть конечного контакта с батареей сжимается по центру спирали таким образом, что нет острой кромки, представляющей опасность для оболочки батареи.

Диаметр проводника спиральной пружины должен соответствовать указанному в таблице В.2. Пружинный контакт должен сжиматься с достаточным усилием, чтобы в батареях был и постоянно поддерживался надежный электрический контакт. Однако давление пружинного контакта не должно быть настолько сильным, чтобы мешать легкой установке и удалению батарей. Чрезмерное давление пружинного контакта может быть причиной разрезания и прокалывания изоляционной оболочки или деформации контакта, что может стать причиной короткого замыкания и/или течи электролита.

В таблице В.2 приведены рекомендованные диаметры пружинного проводника.

Пружинный кольцевой контакт применяют только для соединения с отрицательными выводами цилиндрических батарей.

Таблица В.2 — Минимальный диаметр проводника

| Тип батарей | | Минимальный диаметр проводника, мм |
|---|---|---|
| R20 | LR20 | 0,8 |
| R14 | LR14 | 0,8 |
| R6 | LR6 | 0,4 |
| R03 | LR03 | 0,4 |
| R1 | LR1 | 0,4 |

### В.5 Особые соображения относительно заглубленных отрицательных контактов

МЭК 60086-2 устанавливает максимальный размер заглубления отрицательного вывода относительно внешней оболочки. Во многих батареях типоразмеров R20, LR20, R14 и LR14 имеется заглубленный отрицательный вывод. Некоторые батареи снабжены защитными выступами изоляционной пластмассы на отрицательном выводе для предотвращения электрического контакта, если батарея реверсирована.

Примечание — Крайне важно, чтобы вышеупомянутые формы и размеры отрицательных выводов батареи были приняты во внимание на ранней стадии проектирования отрицательного контакта прибора. Конкретные меры предосторожности трех видов контактов, которые обычно используют, приведены ниже.

a) При использовании спирального пружинного контакта в качестве отрицательного контакта на оборудовании диаметр внешнего кольца, соприкасающегося с батареей, должен быть менее $d_6$;

b) При изготовлении отрицательного контакта из нарезанного и формованного листового металла (см. рисунок B.12) необходимо, чтобы размеры $h_4$ и $d_6$ соответствовали приведенным в таблице B.3. В соответствии с рисунком B.12 следует предусмотреть выступ/типун. Этот выступ/типун должен быть достаточной глубины для того, чтобы превысить любое углубление в выводе батареи (размер $h_4$). Несоблюдение этого указания может привести к потере контакта с батареей;

c) Если в качестве отрицательного контакта оборудования предполагается использовать плоскую металлическую пластину, необходимо чтобы один или более типуна/выступов обеспечивали надежный контакт батареи. Выступы должны быть достаточной высоты, чтобы превысить любое углубление в отрицательном выводе батареи (размер $h_4$) и разместиться в пределах выводного контакта батареи (размер $d_6$).

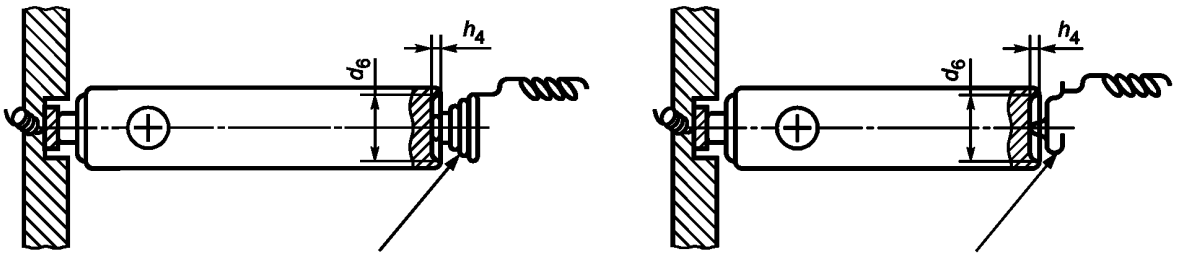



Рисунок B.12 — Примеры отрицательных контактов

Таблица B.3 — Размеры отрицательного вывода батарей

Размеры в миллиметрах

| Типоразмер батарей | Максимальный размер заглубления отрицательного вывода батареи $h_4$[a] | Внешний диаметр контактной поверхности для отрицательного вывода батареи $d_6$[a] |
|---|---|---|
| R20, LR20 | 1,0 | 18,0 |
| R14, LR14 | 0,9 | 13,0 |
| R6, LR6 | 0,5 | 7,0 |
| R03, LR03 | 0,5 | 4,3 |
| R1, LR1 | 0,2 | 5,0 |
| [a] Описано МЭК 60086-2. | | |

Размеры батарейного отсека не должны быть применены только конкретным изготовителем, так как это может создать проблемы при замене батареями различных производителей.

Детальные размеры, в частности связанные с положительным и отрицательным выводами, приведены на рисунках 1a и 1b МЭК 60086-2:2015 и в спецификациях батарей, приведенных в МЭК 60086-2.

### B.6 Влагозащищенное и невентилируемое оборудование

Очень важно, чтобы удаление водорода, выделяющегося из батарей, осуществлялось с помощью реакции рекомбинации или он мог бы выходить наружу, в противном случае при возникновении искры может произойти поджог накопленной водородно-воздушной смеси и взрыв оборудования. При конструировании оборудования подобного назначения следует руководствоваться рекомендациями изготовителей батарей [см. добавленную инструкцию в 7.1, перечисление n].

### B.7 Другие требования к конструкции

a) Контакт батареи с электрической цепью должен быть осуществлен только через выводы батареи. Батарейный отсек должен быть электрически изолирован от электрической цепи и расположен таким образом, чтобы минимизировать возможную опасность и/или риск нанесения повреждения от утечки электролита из батареи;

b) многие виды оборудования проектируют с учетом возможности работы с альтернативным источником питания (например, от сети, дополнительных батарей и т. п.). Это в частности относится к поддержке памяти

устройств с использованием первичных батарей. В этом случае при конструировании электрических цепей оборудования должно быть следующее:

1) либо предотвращена возможность заряда первичной батареи;

2) либо в состав цепи включено устройство для защиты первичной батареи, например диоды, таким образом, чтобы обратный зарядный ток, проходящий через защитное(ые) устройство(а) на первичную батарею, не превышал значений, установленных изготовителем.

Любая схема предполагаемого защитного устройства должна соответствовать типу и электрохимической системе применяемой первичной батареи и, предпочтительно, не подвергаться однокомпонентному отказу. Рекомендуется, чтобы разработчики оборудования получали консультации от изготовителя батареи относительно схемы защиты при ее использовании для поддержки памяти устройств.

Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к сокращению срока службы батареи, течи или взрыву;

c) форма положительного (+) и отрицательного (–) выводов батарейного контакта должна быть визуально различима во избежание путаницы при установке батарей;

d) материал, из которого изготовлены соединительные контакты, должен быть с минимальным электрическим сопротивлением и совместим с материалом выводов батареи;

e) батарейный отсек должен быть из непроводящего материала, теплостойкого, невоспламеняемого и иметь надежный теплоотвод. Он должен быть устойчивым к деформации при установке батарей;

f) оборудование, спроектированное для питания батареями с воздушной деполяризацией либо А-систем, либо Р-систем, должно обеспечивать достаточный доступ воздуха. Батареи А-системы во время нормальной работы должны быть размещены предпочтительно в вертикальном положении;

g) батарейные отсеки с параллельными соединениями недопустимы, если не доказано, что реверсная установка одной или нескольких батарей не влияет на их безопасность.

h) последовательное соединение батарей с несколькими выходами напряжения, как показано на рисунке В.13, не рекомендуется, так как разряженная секция может быть подвергнута обратному напряжению.

***Пример — На рисунке В.13 две батареи разряжают через резистор $R_1$. Если после их разряда переключатель установлен в положение замыкания цепи через $R_3$, это может стать причиной принудительного разряда двух батарей, частично разряженных до этого.***

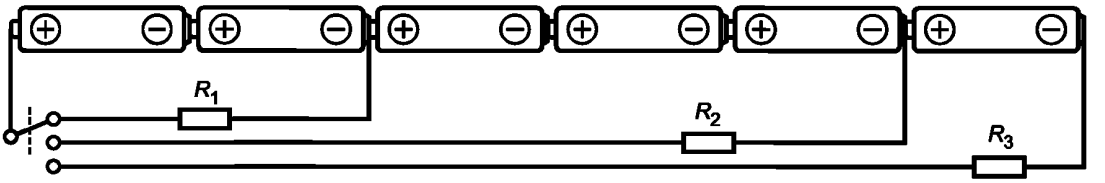



Рисунок В.13 — Пример дробного отведения напряжения при последовательном соединении батареи

Потенциальные опасности, появляющиеся при принудительном разряде (приводящие к реверсному напряжению):

1) образование газа в принудительно разряженной(ых) батарее(ях);

2) активация механизма сброса;

3) течь электролита.

Примечание — Батарейные электролиты представляют собой опасность для человеческой кожи.

**Приложение С**
**(справочное)**

## Пиктограммы безопасности

### С.1 Общие положения

Предостережения для выполнения требований к маркировке, установленных в настоящем стандарте, исторически вначале были в форме письменного текста. В последние годы наблюдается возрастающая тенденция к использованию пиктограмм как дополнительных или альтернативных средств оповещения о возможных источниках опасности.

Целями настоящего приложения являются:

1) установление единых рекомендаций использования пиктограмм, привязанным к давно используемым и конкретным письменным текстам;

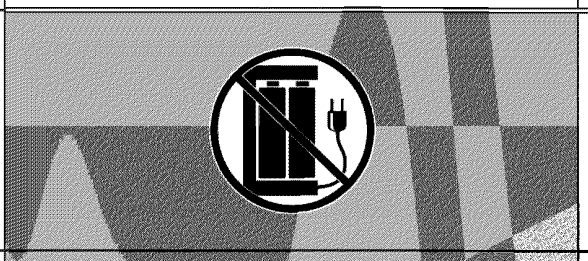
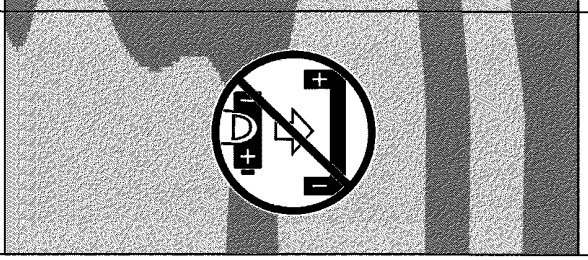
2) сведение к минимуму вариаций пиктограмм безопасности;

3) заложение основ для использования пиктограмм безопасности *вместо* написанного текста для оповещения о возможных источниках опасности и правилах безопасного обращения с продукцией.

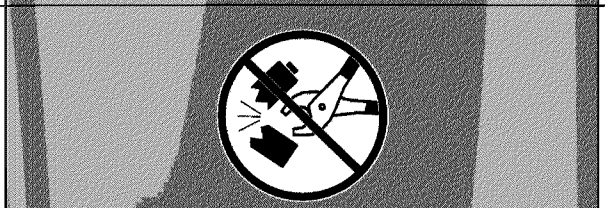
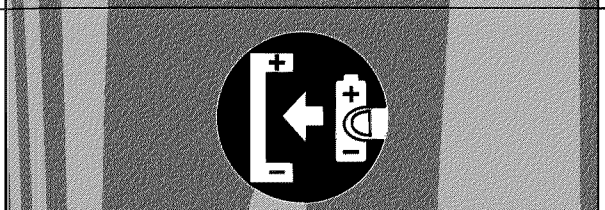
### С.2 Пиктограммы

Рекомендованные пиктограммы и соответствующие им предостережения приведены в таблице С.1.

Таблица С.1 — Пиктограммы безопасности

| Ссылка | Пиктограмма | Предостережения |
|---|---|---|
| A |  | НЕ ЗАРЯЖАТЬ |
| B |  | НЕ ДЕФОРМИРОВАТЬ И НЕ РАЗРУШАТЬ |
| C |  | НЕ БРОСАТЬ В ОГОНЬ |
| D |  | НЕ ДОПУСКАТЬ НЕПРАВИЛЬНУЮ ПОЛЯРНОСТЬ ПРИ УСТАНОВКЕ |

*Окончание таблицы С.1*

| Ссылка | Пиктограмма | Предостережения |
|---|---|---|
| E |  Примечание — В процессе рассмотрения замена пиктограмм E | ХРАНИТЬ В НЕДОСТУПНОМ ДЛЯ ДЕТЕЙ МЕСТЕ<br>Примечание — См. 7.1, перечисление l) для критической информации по безопасности |
| F |  | НЕ СМЕШИВАТЬ ПРИ УСТАНОВКЕ РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ И МАРКИ |
| G |  | НЕ СМЕШИВАТЬ НОВЫЕ И ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ |
| H |  | НЕ ОТКРЫВАТЬ И НЕ РАЗБИРАТЬ |
| I |  | НЕ ЗАКОРАЧИВАТЬ |
| J |  | СОБЛЮДАТЬ ПОЛЯРНОСТЬ ПРИ УСТАНОВКЕ |
| Примечание — Серая заливка показывает границы белой окантовки, появляющейся, когда пиктограмму печатают на цветном или черном фоне. | | |

### С.3 Рекомендации по применению

Следующие рекомендации предназначены для использования пиктограмм:

a) пиктограммы должны быть четко читаемыми;

b) несмотря на то, что цвета разрешены, они не должны отвлекать от отображаемой информации. Если будут использованы цвета, то фон для пиктограмм J должен быть синим, а круг и линия по диагонали других пиктограмм должны быть красного цвета;

c) не все из пиктограмм следует использовать совместно для конкретного типа или марки батареи. В частности, пиктограммы D и J являются альтернативными для одной и той же цели.

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального и межгосударственного стандартов |
|---|---|---|
| IEC 60086-1 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60086-1—2019 «Батареи первичные. Часть 1. Общие требования» |
| IEC 60086-2 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60086-2—2019 «Батареи первичные. Часть 2. Физические и электрические характеристики» |
| IEC 60068-2-6 | NEQ | ГОСТ 30630.1.2—99 «Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие вибрации» |
| IEC 60068-2-27 | NEQ | ГОСТ Р 51371—99 «Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие ударов» |
| IEC 60068-2-31 | NEQ | ГОСТ 30630.1.7—2013 «Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие ударов при свободном падении, при падении вследствие опрокидывания; на воздействие качки и длительных наклонов» |
| Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:<br>- IDT — идентичные стандарты;<br>- NEQ — неэквивалентные стандарты. | | |

## Библиография


[1] IEC 60086-3 Primary batteries — Part 3: Watch batteries (Первичные батареи. Часть 3. Батареи для часов)

[2] IEC 60086-4 Primary batteries — Part 4. Safety of lithium batteries (Первичные батареи. Часть 4. Безопасность литиевых батарей)

[3] ISO/IEC Guide 50:2015 Safety aspects — Guidelines for child safety (Аспекты безопасности. Руководство по безопасности детей)

[4] ISO/IEC Guide 51:2014 Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards (Аспекты безопасности. Руководящие указания по включению их в стандарты)

[5] IEC 60050-482:2004 International Electrotechnical Vocabulary — Part 482: Primary and Secondary cells and batteries (Международный электротехнический словарь. Часть 482. Первичные и вторичные элементы и батареи)

[6] ISO 8124-1 Safety of toys — Part 1: Safety aspects related to mechanical and physical properties (Безопасность игрушек. Часть 1. Аспекты безопасности, связанные с механическими и физическими свойствами)

УДК 621.352.1:006.354 ОКС 29.220.10 ОКПД2 27.20.1

Ключевые слова: элементы гальванические, элементы первичные, батареи первичные, методы испытаний, безопасность

БЗ 10—2019/3

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 18.10.2019. Подписано в печать 06.11.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,37.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru