ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60086-5— 2009

БАТАРЕИ ПЕРВИЧНЫЕ

Часть 5

Безопасность батарей с водным электролитом

IEC 60086-5:2005
Primary batteries — Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte
(IDT)

Издание официальное

БЗ 8—2009/400

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией Научно-технический центр сертификации электрооборудования «ИСЭП» (АНО НТЦСЭ «ИСЭП») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 44 «Аккумуляторы и батареи»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 942-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60086-5:2005 «Батареи первичные. Часть 5. Безопасность батарей с водным электролитом» (IEC 60086-5:2005 «Primary batteries — Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte»).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2011

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 Удаление газа (вентиляция) . . . 2
4.1.3 Сопротивление изоляции . . . 2
4.2 План качества . . . 2
5 Отбор образцов . . . 2
5.1 Общие положения . . . 2
5.2 Отбор образцов для испытаний . . . 3
6 Испытания и требования . . . 3
6.1 Общие положения . . . 3
6.1.1 Указания по безопасности . . . 4
6.1.2 Температура окружающей среды . . . 4
6.2 Использование по назначению . . . 5
6.2.1 Требования и испытания при использовании по назначению . . . 5
6.2.2 Методы испытаний при использовании по назначению . . . 5
6.3 Возможное неправильное применение . . . 6
6.3.1 Требования и испытания при возможном неправильном применении . . . 6
6.3.2 Методы испытаний при возможном неправильном применении . . . 6
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 . . . 11
7.6 Утилизация . . . 11
8 Инструкции по эксплуатации (для пользователей) . . . 12
9 Маркировка . . . 12
9.1 Общие положения . . . 12
9.2 Малогабаритные батареи . . . 12
Приложение А (справочное) Дополнительная информация к 7.4 (размещение и хранение) . . . 13
Приложение В (справочное) Рекомендации по проектированию батарейных отсеков . . . 14
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам) . . . 23
Библиография . . . 23

Введение

Международный стандарт МЭК 60086-5 подготовлен техническим комитетом 35 «Первичные элементы и батареи».

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Директивами ИСО/МЭК, часть 2.

Комплект стандартов МЭК 60086 под общим названием «Первичные батареи» состоит из следующих частей:

Часть 1: Общие положения.

Часть 2: Физические и электрические спецификации.

Часть 3: Часовые батареи.

Часть 4: Безопасность литиевых батарей.

Часть 5: Безопасность батарей с водным электролитом.

Концепция безопасности основана на понятиях безопасности людей и целостности их собственности. Настоящий стандарт устанавливает требования к безопасности и 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 проектирование батарейных отсеков, рекомендации по упаковке, использованию (обращению), утилизации и транспортированию.

Безопасность — это баланс между свободой от недопустимого риска здоровью и другими 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.

Поскольку существуют различные аспекты безопасности, невозможно обеспечить набор точных условий и рекомендаций, применяемых для обеспечения безопасности в каждом конкретном случае. Настоящий стандарт соответствует требованиям, предъявляемым к стандартам безопасности, так как базируется на разумном принципе «использование по назначению».

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 — 2011—01—01

1 Область применения

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты, обязательные при применении настоящего стандарта. Для датированных ссылочных документов применяется только указанное издание. Для недатированных ссылочных документов применяется последнее издание ссылочного документа, включая все изменения и поправки.

МЭК 60050-482:2004 Международный электротехнический словарь (МЭС) — Часть 482: Первичные и вторичные элементы, аккумуляторы и батареи (IEC 60050-482:2004, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Chapter 482: Primary and secondary cells and batteries)

МЭК 60086-1:2000 Батареи первичные — Часть 1. Общие положения (IEC 60086-1:2000, Primary batteries — Part 1. General)

МЭК 60086-2:2000 Батареи первичные. Часть 2. Физические и электрические характеристики (IEC 60086-2:2000, Primary batteries — Part 2. Physical and electrical specifications)

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 несколько первичных элементов, включая корпус, выводы и маркировку.

3.2 **дисковая батарея** (button battery): Маленькая батарея, имеющая форму круга, общая высота которого меньше, чем его диаметр; батареи, соответствующие рисункам 2, 3 и 4 МЭК 60086-2.

3.3 **элемент (первичный)** (cell (primary)): Источник электрической энергии, полученной прямым преобразованием химической энергии, конструктивно не предназначенный для заряда от любого другого источника электрической энергии.

3.4 **цилиндрическая батарея** (cylindrical battery): Первичная батарея цилиндрической формы, общая высота которой равна или больше, чем ее диаметр; батареи, соответствующие рисункам 1a и 1b МЭК 60086-2.

3.5 **взрыв** (explosion (battery explosion)): Мгновенный выброс твердого вещества из любой части батареи, разлетающегося на расстояние более 25 см от батареи.

Издание официальное

3.6 **вред** (harm): Физическая травма или ущерб здоровью человека, или ущерб, причиненный имуществу или окружающей среде.

3.7 **опасность** (hazard): Потенциальный источник вреда.

Примечание — Термин «опасность» может быть уточнен (квалифицирован) по его происхождению или природе ожидаемой опасности (например, опасность поражения электрическим током, опасность разрушения, опасность резаного ранения, токсическая опасность, опасность возгорания, опасность утопления).

3.8 **использование по назначению** (intended use): Использование продукции, процесса или услуги в соответствии с информацией, предоставленной поставщиком.

3.9 **течь (негерметичность)** (leakage): Непредусмотренная утечка (выделение) электролита, газа или других материалов из батареи.

3.10 **номинальное напряжение** (nominal voltage): Соответствующее приблизительное значение напряжения, которое используют для идентификации первичной батареи.

3.11 **призматическая батарея** (prismatic battery): Первичная батарея некруглой формы; батареи, соответствующие подразделу 6.7, категория 6 МЭК 60086-2.

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

3.13 **риск** (risk): Совокупность вероятности наступления события причинения вреда и масштабы этого вреда.

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

3.15 **вентиляция, удаление газа** (venting): Снижение избыточного давления газа внутри аккумулятора/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) и при прогнозируемом неправильном использовании (применении).

4.1.2 Удаление газа (вентиляция)

Все батареи должны предусматривать функциональную (техническую) возможность снижения давления или должны быть сконструированы таким образом, чтобы снизить чрезмерное внутреннее давление до значения и уровня, которые предотвратят взрыв. Если используют герметизацию наружного корпуса, внутри которого установлены элементы, то используемый герметизирующий материал и метод герметизации также не должны способствовать перегреву батареи в процессе нормальной работы и препятствовать снижению давления.

Материал корпуса батареи и/или конечная сборка должны быть такими, что даже если один или несколько элементов разгерметизировались, сам корпус батареи не представлял бы опасность.

4.1.3 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции между любым выводом батареи и ее внешними металлическими поверхностями, исключая поверхность электрического контакта, должно быть не менее 5 МОм при испытательном напряжении постоянного тока (d.c.) (500 ± 20) В.

4.2 План качества

Изготовитель должен подготовить план качества, устанавливающий процедуру проверки материалов, компонентов, элементов и батарей в процессе производства, охватывающий весь процесс разработки и производства конкретных (определенных) типов батарей.

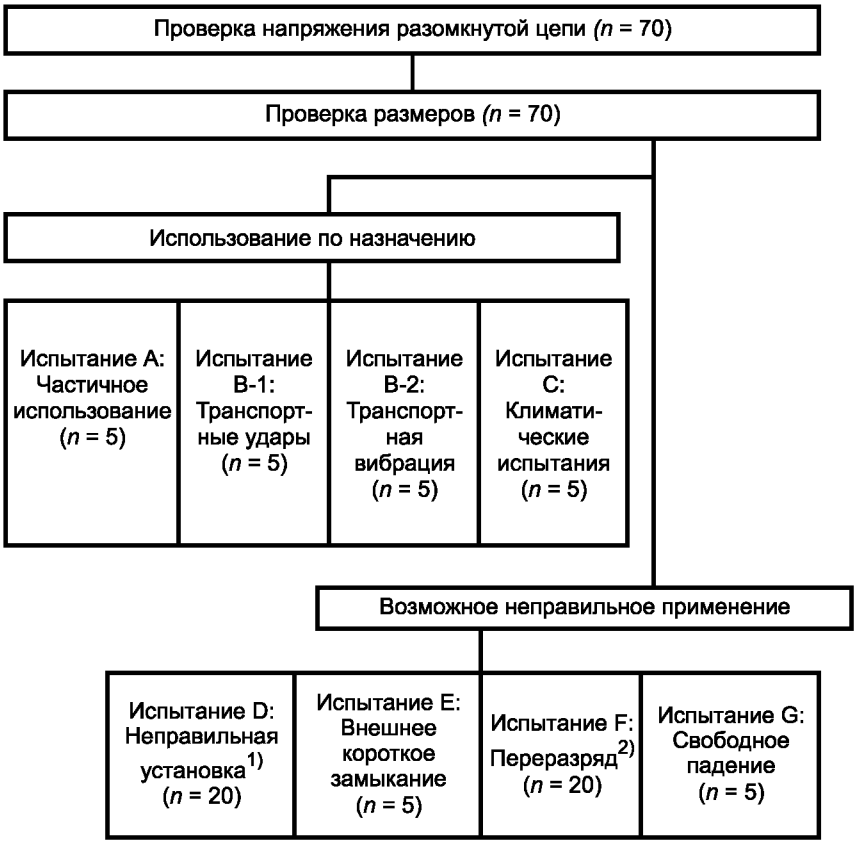
5 Отбор образцов

5.1 Общие положения

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

5.2 Отбор образцов для испытаний

Последовательность испытаний и количество образцов (*n*), необходимых для испытаний в целях одобрения типа, приведены на рисунке 1.



[1] Четыре батареи, соединенные последовательно, одна из которых установлена в обратной полярности (в реверсном направлении) (5 комплектов).

[2] Четыре батареи, соединенные последовательно, одна из которых разряжена (5 комплектов).

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

6 Испытания и требования

6.1 Общие положения

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
—	Цинк	Хлористый аммоний Хлорид цинка	Диоксид марганца	1,5	R	x	x	x	x	x	x	x
					B	NR						
					M	x	x	x	NR	x	x	x
A			Кислород	1,4	R	x	x	x	x	x	x	x
					B	NR						
					M	x	x	x	NR	x	x	x
L		Гидроокись щелочного металла	Диоксид марганца	1,5	R	x	x	x	x	x	x	x
					B	NR						
					M	x	x	x	NR	x	x	x
P			Кислород	1,4	R	x	x	x	x	x	x	x
					B	NR						
					M	x	x	x	NR	x	x	x
S		Гидроокись щелочного металла	Окись серебра	1,55	R	x	x	x	x	x	x	x
					B	NR						
					M	x	x	x	NR	x	x	x
L			Диоксид марганца	1,5	R	x	x	x	x	x	x	x
					B	NR						
					M	x	x	x	NR	x	x	x

Описание испытаний:
A: Хранение после частичного использования
B-1: Транспортные удары
B-2: Транспортная вибрация
C: Климатические испытания — Циклическая смена температур
D: Неправильная установка
E: Внешнее короткое замыкание
F: Переразряд
G: Свободное падение
Расшифровка сокращений (код):
R: цилиндрическая (3.4);
B: дисковая (3.2);
M: многоэлементная;
x: испытания применяются; NR: испытания не применяются.
Не подлежат испытаниям дисковые элементы и батареи систем L и S емкостью больше 250 мА · ч и системы P емкостью больше 700 мА · ч

6.1.1 Указания по безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — При проведении данных испытаний используют процедуры, которые могут привести к травме, если не предпринять адекватные степени опасности меры предосторожности.

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

6.1.2 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 испытания при использовании по назначению

Таблица 2 — Требования и испытания при использовании по назначению

Обозначение испытаний		Наименование	Требования
Электрические испытания	A	Хранение после частичного использования	Отсутствие течи электролита (NL) Отсутствие взрыва (NE)
Испытание на внешнее воздействие	B-1	Транспортные удары	Отсутствие течи электролита (NL) Отсутствие взрыва (NE)
Испытание на внешнее воздействие	B	Транспортная вибрация	Отсутствие течи электролита (NL) Отсутствие взрыва (NE)
Климатические испытания — температура	C	Климатические испытания — циклическая смена температур	Отсутствие взрыва (NE)

6.2.2 Методы испытаний при использовании по назначению

6.2.2.1 Испытание A: Хранение после частичного использования

a) Цель

Данное испытание моделирует ситуацию, когда оборудование (устройство) выключено и установленная в нем батарея частично разряжена. Батарею можно длительное время хранить в составе оборудования или можно изъять из оборудования и хранить длительное время отдельно от оборудования.

b) Процедура проведения испытаний

Заряженную батарею разряжают на наименьшее нагрузочное сопротивление согласно МЭК 60086-2 в условиях, установленных для испытаний на применяемость/эксплуатационных, до тех пор, пока продолжительность эксплуатации не снизится на 50 % величины минимальной средней продолжительности разряда (MAD), далее батарею следует хранить в течении 30 дней при температуре (45 ± 5) °C.

c) Требования

В процессе испытаний батарей не должно быть течи электролита и взрыва.

6.2.2.2 Испытание B-1: Транспортные удары

a) Цель

Данное испытание моделирует небрежное обращение (жесткую обработку) с упаковками батарей при транспортировании. Условия испытаний установлены в МЭК 60068-2-27.

b) Процедура проведения испытаний

Испытаниям подвергают неразряженные батареи. Ударные испытания должны быть проведены в условиях, установленных в таблице 3, и в последовательности, установленной в таблице 4.

Импульсный удар, применяемый для батарей, должен отвечать следующим требованиям таблицы 3.

Таблица 3 — Параметры удара

Ускорение		Форма сигнала
Минимальное среднее в первые 3 мс	Максимальное (пиковое)	
75 g_n	От 125 g_n до 175 g_n	Полусинусоида

Таблица 4 — Последовательность испытаний

Этап	Время хранения, ч	Ориентация батареи	Количество ударов	Визуальный осмотр
1	—			До начала испытаний
2	—	В каждом из трех взаимно-перпендикулярных направлений	Один в каждом из трех положений	—
3				
4				
5	1	—		
6				По окончании испытаний

Этап 1 — Регистрация напряжения разомкнутой цепи.

Этапы 2—4 — Проведение ударов с параметрами согласно таблице 3 в последовательности согласно таблице 4.

Этап 5 — Хранение батареи в течение 1 ч.

Этап 6 — Регистрация результатов внешнего осмотра.

c) Требования

В процессе испытаний не должно быть течи электролита и взрыва.

6.2.2.3 Испытание B-2 — Транспортная вибрация

a) Цель

Данное испытание моделирует 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.

Воздействие вибрации. На батарею воздействует простое гармоническое колебание с амплитудой 0,8 мм с максимальным размахом 1,6 мм. Частота должна изменяться 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

<table>
<tr><th>Этап</th><th>Время хранения, ч</th><th>Ориентация батареи</th><th>Продолжительность воздействия вибрации</th><th>Визуальный осмотр</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">—</td><td>До начала испытаний</td></tr>
<tr><td>2</td><td rowspan="3">—</td><td rowspan="3">В каждом из трех взаимно-перпендикулярных направлений</td><td rowspan="3">(90 ± 5) мин в каждом из направлений</td><td rowspan="4">—</td></tr>
<tr><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1</td><td colspan="2">—</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="3"></td><td>По окончании испытаний</td></tr>
</table>

Этап 1 — Регистрация напряжения разомкнутой цепи.

Этапы 2—4 — Воздействие вибрации согласно 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 не должно быть течи электролита и взрыва.

6.2.2.4 Испытание C: Климатические испытания — Циклическая смена температур

a) Цель

Данное испытание позволяет оценить герметичность батареи, которая может быть нарушена после циклической смены температур.

b) Процедура проведения испытаний

Испытаниям подвергают неразряженные батареи по нижеприведенной процедуре.

Процедура циклической смены температур (см. ниже и/или рисунок 2):

1) поместить батареи в климатическую камеру и поднять в течение 30 мин температуру в камере (t_1) до (70 ± 5) °C;

2) поддерживать установленную температуру в камере (t_2) в течение 4 ч;

3) снизить в течение 30 мин температуру в камере (t_1) до (20 ± 5) °C и поддерживать эту температуру в течение 2 ч (t_3);

4) снизить в течение 30 мин температуру в камере (t_1) до минус (20 ± 5) °C и поддерживать эту температуру в течение 4 ч (t_2);

5) поднять в течение 30 мин температуру в камере (t_1) до (20 ± 5) °C;

6) провести еще 9 циклов вышеуказанных испытаний;

7) после окончания 10-го цикла хранить батареи семь дней до проведения осмотра.

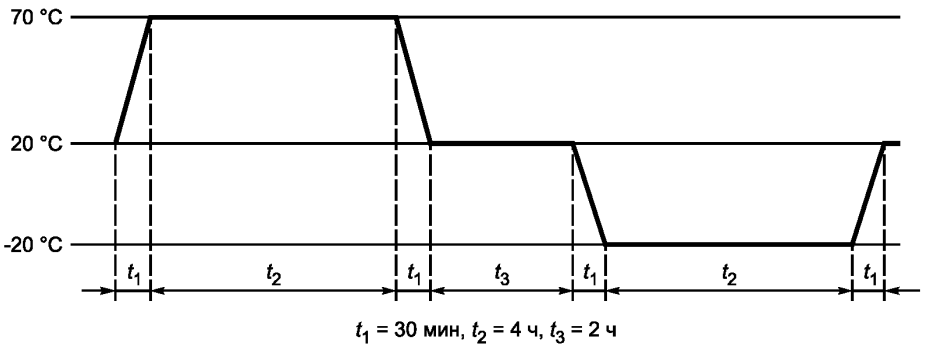


Рисунок 2 — Температурный цикл

c) Требования

В процессе испытаний не должно быть взрыва.

6.3 Возможное неправильное применение

6.3.1 Требования и испытания при возможном неправильном применении

Таблица 6 — Требования и испытания при возможном неправильном применении

Обозначение испытаний		Наименование	Требования
Электрические испытания	D	Неправильная установка	Отсутствие взрыва (NE)
	E	Внешнее короткое замыкание	Отсутствие взрыва (NE)
	F	Переразряд	Отсутствие взрыва (NE)
Испытание на внешнее воздействие	G	Свободное падение	Отсутствие взрыва (NE)
См. примечание 2 к 6.3.2.1, перечисление b).			

6.3.2 Методы испытаний при возможном неправильном применении

6.3.2.1 Испытание D: Неправильная установка

a) Цель

Данное испытание моделирует состояние в случае установки одной батареи 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 (*B*1) была включена 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 внешней цепи должно быть не более 0,1 Ом.

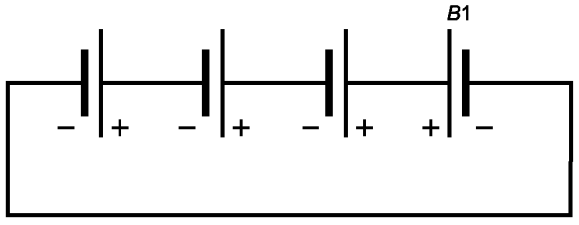


Рисунок 3 — Неправильная установка (четыре батареи, соединенные последовательно)

Примечание 1 — Схема на рисунке 3 моделирует типичные условия неправильного применения.

Примечание 2 — Первичные батареи сконструированы таким образом, чтобы они не заряжались. Однако реверсная установка батареи при последовательном соединении с тремя батареями или более приводит к заряду батареи, установленной реверсно. Несмотря на то что конструкцией цилиндрических батарей предусмотрено снижение чрезмерного внутреннего давления, в некоторых случаях нельзя предотвратить взрыв. Поэтому пользователь должен быть проинформирован о том, что он обязан при установке батарей соблюдать полярность (+ и –), чтобы избежать данной опасности [см. 9.1, перечисление g)].

c) Требование

В процессе испытаний не должно быть взрыва батарей.

6.3.2.2 Испытание E: Внешнее короткое замыкание

a) Цель

Такое неправильное применение может иметь место при ежедневной эксплуатации батарей.

b) Процедура проведения испытаний

Неразряженные батареи должны быть соединены согласно схеме 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.

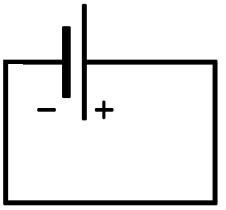


Рисунок 4 — Схема соединений для испытаний на внешнее короткое замыкание

c) Требование

В процессе испытаний не должно быть 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) должна быть предварительно разряжена с максимальным значением средней продолжительности разряда (MAD), выраженной в единицах времени, как установлено в МЭК 60086-2, до снижения напряжения на нагрузке до ($n \times 0{,}6\,V$), где n — количество элементов в батарее. Затем три неразряженные 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 упадет в четыре раза ($n \times 0{,}6\,V$). Значение сопротивления (*R*1) должно быть приблизительно в четыре раза ниже значения резистивной нагрузки для испытаний, специфицированных для этих батарей в МЭК 60086-2. Конечное значение сопротивления (*R*1) должно быть ниже значения, установленного в пункте 6.4 МЭК 60068-1.

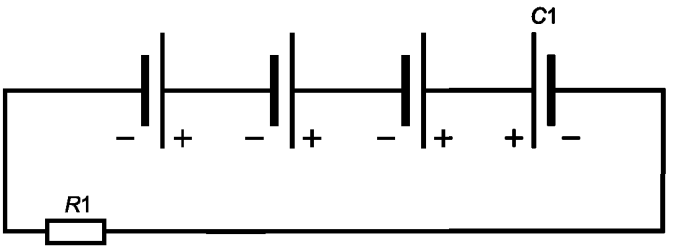


Рисунок 5 — Схема соединений для испытаний на переразряд

c) Требование

В процессе испытаний не должно быть взрыва батарей.

6.3.2.4 Испытание G: Свободное падение

a) Цель

Данное испытание моделирует ситуацию, когда батарея случайно падает. Условия испытаний основаны на МЭК 60068-2-32.

b) Процедура проведения испытаний

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

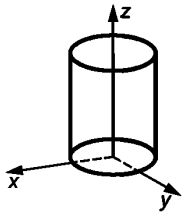


Рисунок 6 — Направления свободного падения (*xyz*)

c) Требования

В процессе испытаний не должно быть 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 применение или эксплуатация могут привести к течи, нарушению герметичности или в экстремальных случаях к взрыву и/или в его результате возможному воспламенению.

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. Это может привести к ее перегреву, течи электролита, нарушению герметичности, взрыву, воспламенению 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 вместе с ключами или монетами, могут быть закорочены. Это может привести к течи электролита, нарушению герметичности, взрыву, воспламенению 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, возгорание 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 может возникнуть газообразование внутри батареи. Результатом этого могут стать течь электролита, нарушение герметичности, взрыв, возгорание и нанесение телесных повреждений (травм).

e) *Не смешивать старые и новые батареи и батареи различных типов или марок (брэндов)*

При замене батарей следует 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 ста-

рых батарей некоторые из них могут быть переразряжены/принудительно разряжены до различного напряжения или емкости. Результатом этого могут стать течь электролита, нарушение герметичности, взрыв и, возможно, возгорание, а также телесные повреждения (травмы).

f) *Батареи, израсходовавшие ресурс, должны быть немедленно заменены и должным образом утилизированы*

В случае длительного хранения разряженных батарей в составе оборудования течь электролита может быть 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 возможному возгоранию, а также может быть причиной нанесения телесных повреждений (травм).

h) *Не сваривать и не паять непосредственно на батарее*

Тепло, выделяющееся при сварке или пайке непосредственно на батарее, может вызвать течь электролита, нарушение герметичности, взрыв и, возможно, возгорание, а также 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 возможному возгоранию, а также может быть причиной нанесения телесных повреждений (травм).

k) *Не сжигать батареи*

В случае сжигания батарей в огне происходит увеличение тепловыделения, которое может вызвать взрыв и/или возгорание и может быть 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*

Следует хранить в месте, недоступном для детей, батареи, которые отнесены к «проглатываемым», особенно те батареи, которые по размеру находятся в пределах «глотабельного» калибра, изображенного на рисунке 7. В случае проглатывания элемента или батареи требуется немедленная медицинская помощь.

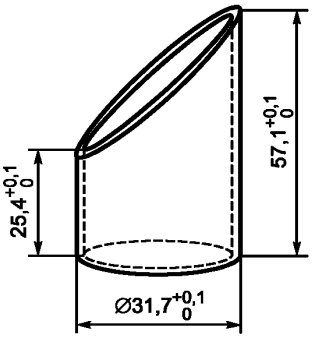


Рисунок 7 — «Глотабельный» калибр

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 может привести к взрыву и телесному повреждению. В случае необходимости модификации батарей следует получить согласие изготовителя.

o) *Хранить неиспользуемые батареи в их оригинальной упаковке отдельно от металлических предметов. Если батареи уже распакованы, не смешивать их и не хранить их вместе с другими предметами в беспорядке.*

Распакованные батареи не следует смешивать между собой или смешивать с другими металлическими предметами. Это может привести к короткому замыканию, в результате чего могут произойти

течь электролита, разгерметизация, взрыв и, возможно, воспламенение и телесное повреждение (травма). Один из наилучших способов предотвращения этого — хранение неиспользованных батарей в их оригинальной упаковке.

p) *Удалять батареи из состава оборудования, если оно не будет использовано в течение длительного периода, кроме батарей для оборудования, используемого в чрезвычайных ситуациях.*

Целесообразно извлечь немедленно батареи из оборудования в случае его неисправности или в случае ожидаемого длительного периода отсутствия эксплуатации (например, видеокамеры, фотовспышки и т.п.). Большинство литиевых батарей на сегодняшнем рынке имеют высокую устойчивость от течи электролита, однако частично или полностью разряженные батареи имеют большую склонность к течи электролита, чем неразряженные батареи.

7.2 Упаковка

Упаковка должна быть такой, чтобы обеспечить защиту от механических повреждений при транспортировании, грузообработке и штабелировании. Материалы, используемые при упаковке, и конструкция упаковки должны быть выбраны таким образом, чтобы предотвратить случайный электрический контакт и коррозию выводов. Упаковка должна обеспечивать защиту от воздействия внешней среды.

7.3 Обращение с картонными упаковками батарей

С картонными упаковками батарей следует обращаться осторожно. Небрежное обращение может привести к повреждению батарей и снижению электрических характеристик, в результате чего могут произойти течь электролита, взрыв или, возможно, возгорание и могут иметь место телесные повреждения (травмы).

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 штабелировать картонные упаковки с батареями в несколько рядов (или на высоту, превышающую значение, указанное изготовителем)*

При штабелировании большого количества картонных упаковок батареи в самых нижних рядах картонных упаковок могут быть деформированы и может произойти течь электролита.

c) *Избегать хранения или размещения батарей на прямом солнце или попадания под дождь в местах их размещения в случае их хранения и размещения вне помещения.*

В случае намокания батарей могут произойти снижение сопротивления изоляции, саморазряд и коррозия.

d) *Не смешивать распакованные батареи между собой*

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

e) *См. приложение А для получения более детальной информации.*

7.5 Транспортирование

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

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 могут быть утилизированы (ликвидированы) совместно с бытовыми отходами только в том случае, если местные правила не устанавливают иного способа.*

d) *При сборе использованных батарей должно быть учтено следующее:*

- хранить собранные батареи в токонепроводящем контейнере;

- хранить собранные батареи в хорошо вентилируемом месте. Использованные батареи могут содержать остаточную емкость. При их коротком замыкании, аномальном (ненормированном) заряде или принудительном разряде может возникнуть выделение водорода. Если контейнер для сбора и место хранения плохо проветривают, могут 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, аномальном (ненормированном) заряде или принудительном разряде может возникнуть генерирование тепла, которое может поджечь

легковоспламеняемые материалы, такие, как промасленные тряпки, бумагу или древесину, что может вызвать пожар;

- защищать выводы использованных батарей, особенно батарей с высоким напряжением, предотвращать короткое замыкание, заряд или принудительный разряд, например посредством покрытия выводов батареи изоляционной лентой.

8 Инструкции по эксплуатации (для пользователей)

a) *Всегда правильно выбирать тип и размеры батарей, наиболее пригодные для использования по назначению. Информация, предоставляемая с оборудованием, должна содержать сведения, позволяющие корректно выбрать батареи.*

b) *Заменять все батареи, входящие в состав комплекта, в одно и то же время.*

c) *Перед установкой батарей в оборудование зачищать контакты батареи и аналогичные контакты в оборудовании.*

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

e) *Вынимать батареи из оборудования, если предполагают не использовать оборудование в течение длительного времени.*

f) *Своевременно заменять батареи, израсходовавшие свой ресурс.*

9 Маркировка

9.1 Общие положения

Маркировка каждой батареи должна содержать следующую информацию, за исключением маркировки малогабаритных батарей (см. 9.2):

a) электрохимическая система;

b) обозначение;

c) год и месяц или неделя изготовления (могут быть представлены в виде кода) или конечный срок использования (годности);

d) полярность выводов (если применяется);

e) номинальное напряжение;

f) название или торговая марка изготовителя или поставщика;

g) предупреждающие указания;

h) указания о возможном проглатывании для «проглатываемых» («глотабельных») батарей [(см. 7.1, перечисление l)].

9.2 Малогабаритные батареи

Маркировка батарей, внешняя поверхность которых является слишком маленькой, чтобы разместить маркировку, указанную в 9.1, должна содержать сведения согласно 9.1, перечисление b) (обозначение) и 9.1, перечисление d (полярность выводов). Все остальные сведения, указанные в 9.1, могут быть приведены непосредственно на упаковке батареи.

Приложение А
(справочное)

Дополнительная информация к 7.4 (размещение и хранение)

В настоящем приложении приведены рекомендации по изложению общих правил безопасной эксплуатации и более специфические сведения и рекомендации. Эти рекомендации предназначены для изготовителей батарей, дистрибьюторов, пользователей и изготовителей оборудования.

Хранение и оборот товарных запасов

Для нормального хранения температура должна быть от 10 °С до 25 °С и не превышать 30 °С.

Не допускать длительного воздействия экстремальной влажности (более 95 % и ниже 40 % относительной влажности), так как она вредна как для батарей, так и для их упаковок. Батареи не следует по этой причине хранить рядом с радиаторами или бойлерами и на прямом солнечном свете.

Батареи хорошо сохраняются при комнатной температуре, однако хранение при более низких температурах, чем комнатная, является предпочтительным при соблюдении специальных мер предосторожности. Батареи должны быть размещены в специальной защитной упаковке (типа герметичных полиэтиленовых пакетов или в подобной упаковке), которая защищает батареи от конденсата в течение времени их нагревания при нормальной температуре окружающей среды.

Ускоренное нагревание вредно для батарей.

Батареи, которые хранились при низких температурах (на холоде), могут быть использованы после их выдержки при нормальной температуре окружающей среды.

Батареи можно хранить в составе оборудования или в упаковках, если такое хранение разрешено изготовителем батарей.

Высота размещения упаковок батарей при их штабелировании зависит от основания упаковки. Как правило, эта высота не должна превышать 1,5 м для картонных упаковок и 3 м для деревянных ящиков.

Вышеуказанные рекомендации применяют при хранении батарей во время длительных транзитных перевозок. Таким образом, батареи следует хранить вдали от судовых механизмов и нельзя хранить летом в течение длительных периодов в непроветриваемых металлических товарных вагонах (контейнерах).

Батареи необходимо доставлять сразу после изготовления в дистрибьюторские (распределительные) центры и далее пользователям. Для квалифицированного перемещения (учета в порядке поступления) необходимо должным образом организовать место хранения и размещения, а упаковки должны иметь соответствующую маркировку.

Приложение В
(справочное)

Рекомендации по проектированию батарейных отсеков

В.1 Общие положения

Вследствие постоянного количественного роста технологического оборудования с батарейным питанием первичные батареи модернизировали (улучшали) как с точки зрения химии, так и с точки зрения конструкции, что привело к увеличению емкости и мощности батарей. Результатом этого продолжающегося развития стала необходимость обеспечения безопасности при сохранении оптимальных характеристик батарей. Было установлено на основании отчетов (сообщений) о выходе из строя батарей, что в большинстве случаев это произошло из-за неправильной эксплуатации, возникающей из-за случайных ошибок потребителя.

В.1.1 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.1.2 Потенциальная опасность в результате реверса батарей

Следующие потенциальные опасности возникают в случае реверсирования батареи (установки с обратной полярностью) в составе цепи из трех батарей и более, соединенных последовательно:

a) заряд реверсированной батареи.

Примечание — Значение зарядного тока ограничено внешней цепью/нагрузкой;

b) выделение газа внутри реверсированной батареи;
c) открывание вентиляционного клапана в реверсированной батарее;
d) течь электролита из реверсированной батареи.

Примечание — Электролит, содержащийся в батарее, вреден для кожи.

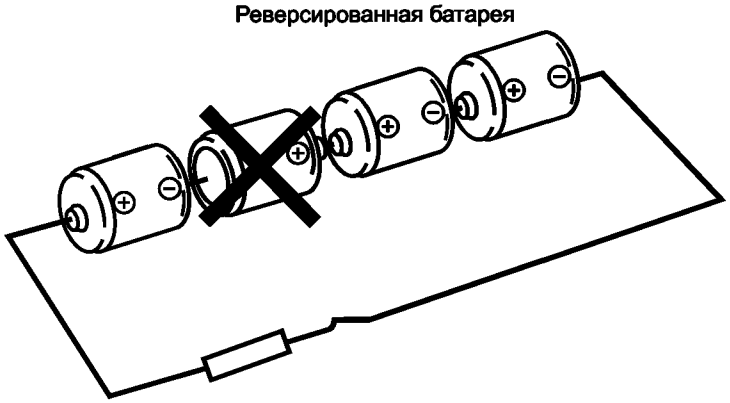


Рисунок В.1 — Пример последовательного соединения с одной реверсированной батареей

В.1.3 Потенциальная опасность в результате короткого замыкания:

a) Выделение тепла в результате протекания большого тока;
b) выделение газа;
c) открывание вентиляционного клапана;
d) течь электролита;
e) тепловое повреждение изолирующего кожуха (оболочки) (например, усадка).

Примечание — Электролит, содержащийся в батарее, вреден для кожи, и выделяющееся тепло может быть причиной ожога.

В.2 Общее руководство по проектированию оборудования

В.2.1 Ключевые факторы, рассматриваемые в первую очередь

Настоящие руководящие указания относятся главным образом к цилиндрическим батареям в диапазоне от R1 до R20. Обычно электрохимические системы этих батарей — щелочные марганцевые и угольно-цинковые. Эти две равноценные системы никогда нельзя использовать в комбинации. Необходимо учитывать на самых ранних стадиях проектирования батарейного отсека 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 (поверхностная) оболочка может быть металлической, в этом случае она должна быть изолирована от основного элемента;

d) при формировании отрицательного контакта должно быть учтено, что он может быть углублен (утоплен) соответственно выводу батареи (по классификации согласно подпункту 4.1.3 МЭК 60086-1). Для обеспечения хорошего электрического контакта нужно избегать полностью плоских отрицательных контактов оборудования;

e) ни при каких обстоятельствах разъемы батареи или другие части цепей оборудования не должны контактировать с кожухом батареи. В некоторых конструкциях батарейных отсеков, допускающих подобное, есть вероятность короткого замыкания.

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

B.2.2 Другие важные факторы, требующие рассмотрения

a) Рекомендовано компаниям — производителям оборудования с батарейным питанием установить тесные взаимосвязи с производителями батарей.

Существующие характеристики батарей должны быть использованы для первоначальных расчетов конструкции. Когда это возможно, следует выбирать один из типов батарей, включенных в МЭК 60086-2;

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

c) конструкция отсека должна быть такой, чтобы батареи не были доступны маленьким детям;

d) размеры отсека не должны быть связаны с определенным производителем батарей, так как это вызовет проблемы при замене батарей, если они отличны от оригинальных. При конструировании батарейных отсеков следует использовать размеры и допуски на размеры батарей, установленные МЭК 60086-2;

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

f) несмотря на то что производители батарей очень активно совершенствуют свои изделия в отношении устойчивости от утечки электролита, это все равно может произойти. В случае если батарейный отсек не полностью изолирован от оборудования, должны быть приняты меры по минимизации возможной опасности для оборудования от утечки электролита из батареи;

g) конструкция электрических цепей оборудования должна быть такой, чтобы оборудование не могло функционировать при напряжении ниже 0,7 В на батарею (0,7 × n_s, В, где n_s — количество батарей, соединенных последовательно). Результатом продолжающегося разряда ниже этого уровня могут быть возникновение неблагоприятной химической реакции в батарее/батареях и течь электролита.

B.3 Специальные меры против реверсной установки

Для предупреждения проблем, возникающих при реверсной установке батарей, при проектировании батарейных отсеков должны быть приняты меры, не допускающие некорректную установку и, если такое случилось, прерывающие электрический контакт.

B.3.1 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.

Конструкция должна также предотвращать перемещение батарей внутри батарейного отсека.

Примечание — Батарейные контакты должны быть защищены от короткого замыкания.

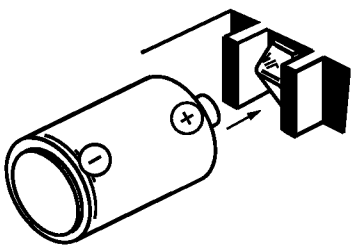
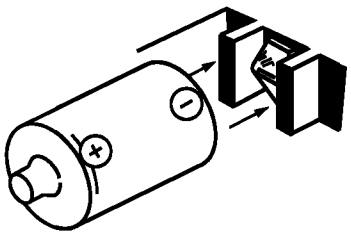


Рисунок B.2a – Правильная установка батарей



Изолированные ребра не допускают контакта с отрицательным выводом

Рисунок B.2b – Неправильная установка батарей

Рисунок B.2 — Положительный контакт, утопленный между ребрами

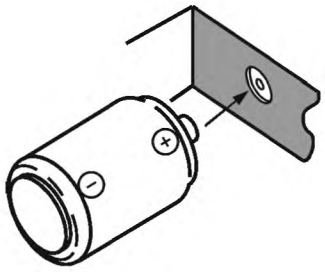
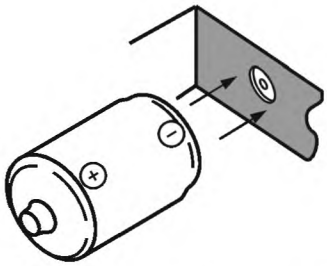


Рисунок В.3а – Правильная установка батарей



Отрицательный вывод контактирует только с изолированным окружением
Рисунок В.3b – Неправильная установка батарей

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

В.3.2 Конструкция отрицательного контакта

Некоторые предложения по проектированию батарейных отсеков для батарей типоразмеров R03, R1, R6, R14 и R20 приведены ниже.

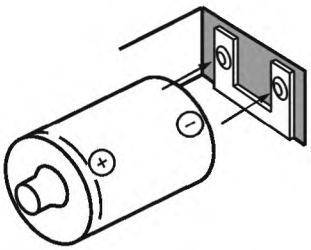
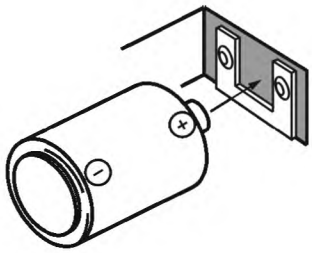


Рисунок В.4а –Правильная установка батарей



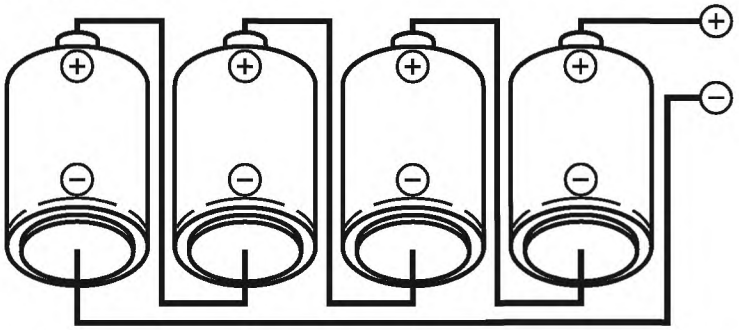
Положительный вывод не может иметь контакт с U-образным отрицательным контактом и имеет контакт только с изолятором
Рисунок В.4b – Неправильная установка батарей

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

В.3.3 Конструкция с соблюдением ориентации батарей

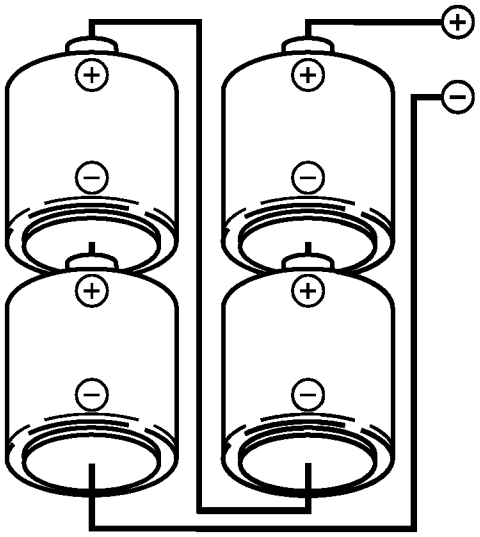
Во избежание возможности реверсной установки батарей все батареи должны иметь одинаковую ориентацию, например как изображено на рисунках В.5а и В.5b.

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



Примечание — Защита положительного контакта должна быть, как показано на рисунках В.2 и В.3.

Рисунок В.5а — Предпочтительная ориентация батарей



Примечание 1 — Защита контактов должна быть, как показано на рисунках В.2 и В.3 для положительных контактов и В.4 для отрицательных контактов.

Примечание 2 — Такое расположение (рисунок В.5b) рассматривается только для типоразмеров R14 и R20, имеющих меньшие размеры отрицательного вывода по сравнению с остальными типоразмерами (размер С в соответствии со спецификацией).

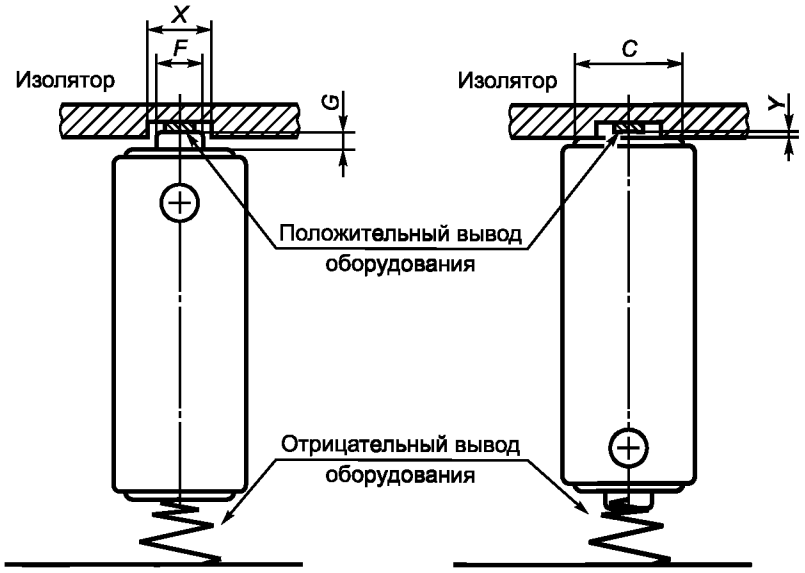
Рисунок В.5b — Альтернативное размещение батарей

В.3.4 Размеры

В таблице В.1 приведены критические размеры деталей выводов батарей и рекомендованные размеры для положительного контакта. При точном следовании указаниям рисунка В.6 и соблюдении размеров, указанных в таблице В.1, последующая реверсная установка батарей, когда отрицательный вывод будет подключен к положительному контакту устройства, что приведет в результате к ситуации «потери безопасности», невозможна, то есть будет отсутствовать электрический контакт.

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

Обозначение типоразмера батарей	Размеры отрицательного вывода батареи	Размеры положительного вывода батареи		Рекомендованные размеры положительного вывода согласно рисунку В.6	
	C [a] (минимум)	F [a] (максимум)	G [a] (минимум)	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.					



Положительный вывод не может иметь контакт с U-образным отрицательным контактом и имеет контакт только с изолятором

Рисунок В.6а — Правильная установка батарей

Рисунок В.6b — Неправильная установка батарей

Примечание — Положительный контакт оборудования утоплен в окружающий изолятор.

Рисунок В.6 — Пример конструирования положительного контакта оборудования

Размер утопленного отверстия больше диаметра положительного вывода батареи, но меньше диаметра (*C*) отрицательного вывода батареи. Установка батарей в соответствии с рисунком В.6а является корректной. На рисунке В.6b показана реверсная установка батарей, в этом случае отрицательный вывод батареи контактирует только с окружающим его изолятором, что предотвращает электрический контакт.

Буквы на рисунке В.6 обозначают следующее:

C — внешний диаметр контактной поверхности отрицательного вывода батареи;

F — диаметр защитного приспособления положительного вывода батареи;

G — расстояние между защитной поверхностью и второй выступающей (высшей) частью положительного вывода батареи;

X — диаметр углубления (глухого отверстия) под положительный контакт с положительным выводом батареи. Размер *X* должен быть больше, чем размер *F*, но меньше, чем размер *C*;

Y — глубина углубления (глухого отверстия) под положительный контакт с положительным выводом батареи. Размер *Y* должен быть меньше, чем размер *G*.

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, который покрыт изолирующей оболочкой [см. В.2.1, перечисление с)], имеет некоторое напряжение, так как он является положительным выводом. В случае разреза или прокалывания изолирующей оболочки внутри оборудования возникает некоторое количество проводящих цепей и может иметь место короткое замыкание, как показано на рисунке В.7. (Необходимо отметить, что описанное повреждение может быть усилено такими факторами неправильной физической эксплуатации оборудования, как ненормированная вибрация, падение и т.п.)

Примечание 1 — Потенциальная опасность в результате короткого замыкания описана в В.1.3.

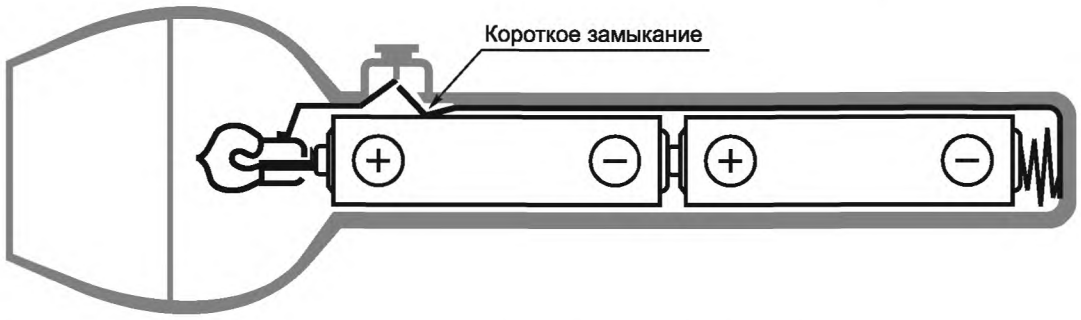


Рисунок В.7 — Пример короткого замыкания, выключатель проткнул изолирующую оболочку батареи

Примечание 2 — Пример, изображенный на рисунке В.7, относится только к щелочным марганцевым батарейным системам, в данном приложении рассмотрены взаимозаменяемые батареи (см. В.2.1).

Предупреждение — Изоляционный материал, размещенный, как показано на рисунке В.8, предотвращает повреждение выключателем оболочки батареи.

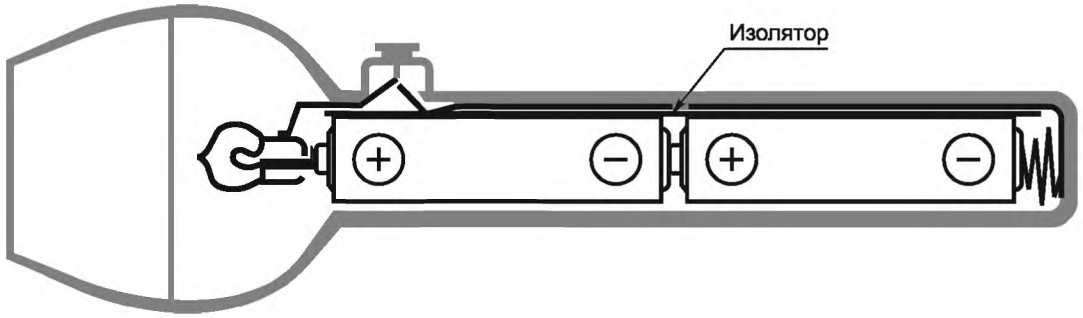


Рисунок В.8 — Типичный пример изоляции для предотвращения короткого замыкания

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 установки батареи положительным (+) выводом вперед, как показано на рисунке В.9, могут произойти перекашивание отрицательного (–) пружинного контакта и дальнейшее разрезание или прокалывание изоляционной оболочки батареи при установке батареи в упор пружины, как показано на рисунке В.10.

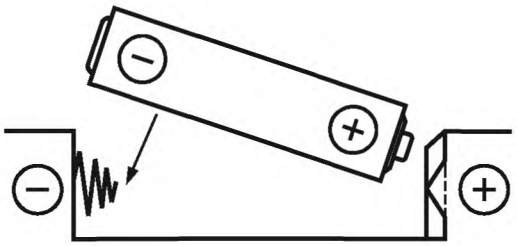


Рисунок В.9 — Установка в упор пружины (следует избегать)

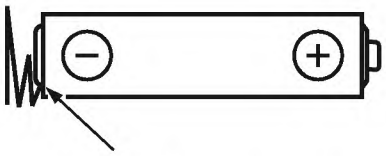


Рисунок B.10a – Пружина проскальзывает снизу оболочки – возможен контакт с металлом



Рисунок B.10b – Оболочка батареи проколота

Рисунок B.10 — Примеры перекашивания пружин

Предупреждение — В целях исключения ситуации, показанной на рисунке B.10, рекомендовано проектировать батарейный отсек так, чтобы при правильной установке батареи (отрицательным выводом вперед) пружина сжималась равномерно, как показано на рисунке B.11.

Изоляционная направляющая деталь над отрицательным соединителем (см. рисунок B.11) обеспечивает это.

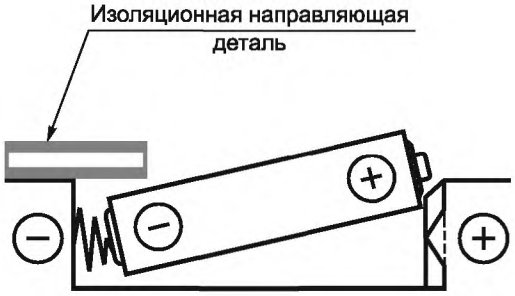


Рисунок B.11 — Один из примеров установки, обеспечивающей защиту

Конец спирального контакта, то есть часть конечного контакта с батареей, изгибается (сжимается) по центру кольца таким образом, что нет острой кромки, представляющей опасность для оболочки батареи.

Спиральная пружина должна иметь диаметр в соответствии с таблицей B.2. Пружинный контакт должен сжиматься с достаточным усилием, чтобы батареи постоянно поддерживали необходимый электрический контакт. Однако давление пружинного контакта должно быть не настолько сильным, чтобы мешать легкой установке и замене батарей. Чрезмерное давление пружинного контакта может быть причиной разрезания и прокалывания изоляционной оболочки или деформации контакта, что может быть причиной короткого замыкания и/или течи электролита.

В таблице B.2 приведены рекомендованные диаметры пружинного проводника.

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

Таблица B.2 — Минимальный диаметр проводника

Типоразмер 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

B.5 Специальные сведения об утопленном (углубленном) отрицательном контакте

МЭК 60086-2 устанавливает максимальный размер углубления отрицательного вывода относительно внешней оболочки. Многие батареи типоразмеров R20, LR20, R14 и LR14 имеют утопленный отрицательный вывод. Некоторые батареи снабжены защитной изолирующей резиной на отрицательном выводе для предотвращения электрического контакта, если батарея реверсирована.

Примечание — Крайне важно, чтобы форму и размеры отрицательных выводов батарей выбирали из расчетов в процессе разработки отрицательного контакта оборудования на возможно более ранних стадиях. Ниже описаны три вида специальных мер предосторожности, которые в основном используют.

a) При использовании спирального пружинного контакта в качестве отрицательного контакта на оборудовании: диаметр внешнего кольца, соприкасающегося с батареей, должен быть меньше, чем *C*, где *C* — внешний диаметр поверхности контакта отрицательного вывода батареи.

b) При изготовлении отрицательного контакта из нарезанного и сформированного листового металла (см. рисунок B.12) важно, чтобы размеры *E* и *C* соответствовали таблице B.3. Как показано на рисунке B.12, защита обеспечивается с помощью перегиба. Эта защита/перегиб должна быть достаточной глубины и немного превосходить углубление в батарейном выводе (размер *E*). В противном случае это может привести к потере контакта с батареей.

c) Если предполагается использовать плоскую металлическую пластину в качестве отрицательного контакта оборудования, важно, чтобы один перегиб/защита или более обеспечивали гарантированный контакт батареи. Защита должна быть достаточной глубины, немного превосходить углубление в отрицательном выводе батареи (размер *E*) и быть размещенной в пределах выводного контакта батареи (размер *C*).

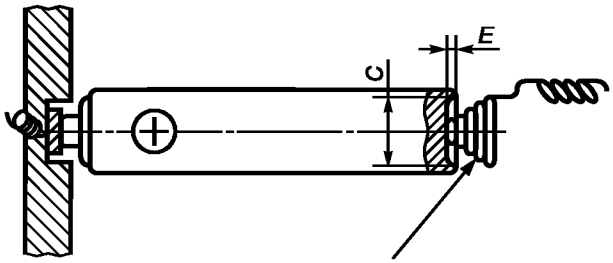


Рисунок B.12a – Спиральная пружина

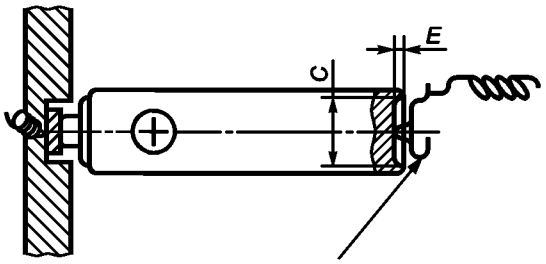


Рисунок B.12b – Пружинная пластина

Рисунок B.12 — Примеры отрицательного контакта

Таблица B.3 — Размеры отрицательного вывода батарей

Типоразмер батарей	Максимальный размер углубления отрицательного вывода батареи *E*[a)]	Внешний диаметр контактной поверхности для отрицательного вывода батареи *C*[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 в МЭК 60086-2.		

Размеры батарейного отсека не должны быть связаны с размерами и допусками конкретного изготовителя, так как это может привести к проблеме при замене батарей при различиях между оригинальными и устанавливаемыми батареями.

Важно, чтобы размеры деталей были увязаны с размерами положительных и отрицательных выводов, показанных на рисунках 1a и 1b МЭК 60086-2, и соответствовали спецификациям батарей, содержащимся в МЭК 60086-2.

B.6 Влагоустойчивое и герметичное оборудование

Очень важно, чтобы водород, выделяющийся из батарей, удалялся с помощью реакции рекомбинации или принудительным вентилированием, в противном случае при возникновении искры могут произойти поджог накопленной водородно-воздушной смеси и взрыв оборудования. При конструировании оборудования подобного назначения следует руководствоваться рекомендациями производителей батарей.

B.7 Другие требования к конструкции

a) Контакт батареи с электрической цепью должен быть 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 для работы с альтернативным источником питания (например, от сети, дополнительных батарей и т.п.), и это в первую очередь относится к первичным батареям, используемым в качестве источника питания для резервного запоминающего устройства (резервного ЗУ). В этом случае при конструировании электрических цепей оборудования должен(но) быть:

1) предотвращен заряд первичной батареи или

2) включено устройство для защиты первичной батареи, например диоды, таким образом, чтобы зарядный ток (ток утечки), проходящий через защитное устройство(а) на первичную батарею, не превышал значений, рекомендованных изготовителем.

Электрические цепи используемых защитных устройств следует выбирать таким образом, чтобы они соответствовали типу и электрохимической системе первичной батареи без учета неисправности одиночного компонента.

Конструкторам оборудования при использовании первичных батарей в цепи резервного ЗУ следует получить рекомендации изготовителя батарей о защитном устройстве.

Неисправность, возникающая по этой причине, может привести к сокращению срока службы, утечке электролита или взрыву;

c) положительный (+) и отрицательный (–) выводы батарейного контакта должны иметь визуально различимую форму 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, теплоустойчивого, невоспламеняемого и иметь хороший теплоотвод. Он должен быть устойчивым к деформации при установке батарей;

f) если питание проектируемого оборудования производится от батареи с воздушной деполяризацией А- или Р-систем, должен быть обеспечен адекватный воздушный зазор. Батареи А-системы предпочтительнее располагать вертикально в течение периода нормальной эксплуатации;

g) не рекомендовано параллельное соединение по причине возможной неправильной установки батареи, приводящей к продолжительному разряду батареи, даже если оборудование отключено. Меры по предотвращению проблем реверсной установки описаны выше, для сведения конечного пользователя возможное размещение показано на рисунках B.5a и B.5b.

Внимание! В некоторых батарейных цепях разрядный ток может быть причиной короткого замыкания батареи.

Потенциальная опасность, возникающая при реверсе батареи в параллельных цепях, описана в B.1.2.

Примечание — В экстремальных случаях может произойти взрыв;

h) не рекомендовано частичное (дробное) выходное напряжение, снимаемое с батареи, из последовательно соединенных батарей, как изображено на рисунке B.13, из-за того, что разряд секции батареи приводит к реверсному напряжению.

Пример — На рисунке B.13 две батареи разряжаются через резистор R1. Если после их разряда переключатель установлен в положение замыкания цепи через R3, это может быть причиной принудительного разряда двух батарей, частично разряженных до этого.

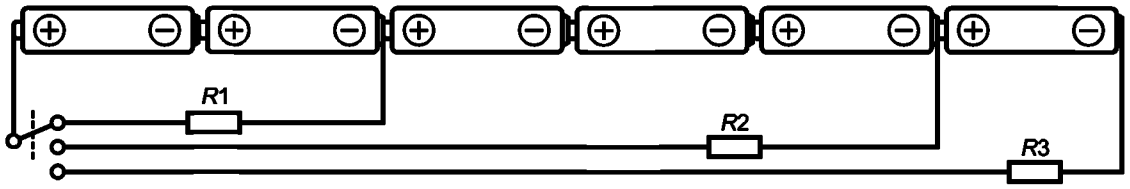


Рисунок B.13 — Пример дробного отведения напряжения при последовательном напряжении батареи

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

1) выделение газа из принудительно разряженной батареи (батарей);

2) активация клапана (вентиля);

3) течь электролита.

Примечание — Батарейный электролит опасен для кожи человека.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 60086-1:1993	IDT	ГОСТ Р МЭК 86-1—96 «Батареи первичные. Часть 1. Общие положения»
МЭК 60086-2:1994	IDT	ГОСТ Р МЭК 86-1—96 «Батареи первичные. Часть 2. Спецификационные листы»
МЭК 60068-2-6:1982	MOD	ГОСТ 28203—89 (МЭК 68-2-6—82) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)»
МЭК 60068-2-27:1987	MOD	ГОСТ 28213—89 (МЭК 68-2-27—87) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Одиночный удар»
МЭК 60068-2-32:1975	MOD	ГОСТ 28218—89 (МЭК 68-2-32—75) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ed и руководство: Свободное падение»
МЭК 60050-482:2004	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

IEC 60086-3:2005, *Primary batteries — Part 3: Watch batteries (МЭК 60086-3—2009 Первичные батареи. Часть 3. Часовые батареи)*

IEC 60086-4:2007, *Primary batteries — Part 4: Safety of lithium batteries (МЭК 60086-4—2009 Первичные батареи. Часть 4. Безопасность литиевых батарей)*

ISO/IEC GUIDE 51:1999, *Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards (ИСО/МЭК Рекомендации 51:1999 Аспекты безопасности — Рекомендации по их включению в стандарты)*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing — Part 2: Test — Test Fc: Vibration (sinusoidal) (МЭК 68-2-6—82 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов.Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная))*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing — Part 2: Test — Test Ea and guidance: Shock (МЭК 68-2-27—87 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Одиночный удар*)

IEC 60068-2-32:1975, *Environmental testing — Part 2: Test — Test Ed: Free fall (МЭК 68-2-32—75 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ed и руководство: Свободное падение)*

УДК 621.355-777.2:006.354 ОКС 29.220.10 Е51 ОКП 34 8300

Ключевые слова: батареи первичные, первичные батареи с водным электролитом, безопасность при проектировании оборудования, безопасность при эксплуатации, хранении и транспортировании, испытания, маркировка, упаковка

Редактор *П.М. Смирнов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 22.02.2011. Подписано в печать 23.03.2011. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,36. Уч.-изд. л. 3,00. Тираж 114 экз. Зак. 196.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru