ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60086-1— 2025

БАТАРЕИ ПЕРВИЧНЫЕ

Часть 1

Общие требования

(IEC 60086-1:2021 + Cor 1:2022, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

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 «Химические источники тока и электрохимические системы накопления электрической энергии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2025 г. № 113-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60086-1:2021 «Батареи первичные. Часть 1. Общие требования» (IEC 60086-1:2021 «Primary batteries — Part 1: General», IDT), включая техническую поправку Cor 1:2022.

Техническая поправка к указанному международному стандарту, принятая после его официальной публикации, внесена в текст настоящего стандарта и выделена двойной вертикальной линией, расположенной на полях напротив соответствующего текста, а обозначение и год ее принятия приведены в скобках после соответствующего текста.

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

Дополнительные сноски в тексте настоящего стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 60086-1—2019

*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

© IEC, 2021
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 3
4.1 Общие положения 3
4.2 Характеристики 7
5 Технические характеристики — испытания 8
5.1 Определение емкости в сравнении с испытанием на применение и определением рабочих показателей 8
5.2 Испытания на разряд 8
5.3 Проверка соответствия установленной минимальной средней продолжительности разряда 9
5.4 Метод расчета значения минимальной средней продолжительности разряда 10
5.5 Проверка напряжения разомкнутой цепи (НРЦ) 10
5.6 Сопротивление изоляции 10
5.7 Размеры батарей 10
5.8 Течь и деформация 10
6 Технические характеристики — условия испытаний 10
6.1 Условия хранения и разряда 10
6.2 Начало испытаний на разряд после хранения 11
6.3 Условия проведения испытаний на разряд 11
6.4 Сопротивления нагрузки 11
6.5 Периоды времени разряда 12
6.6 Допустимые отклонения условий испытаний 12
6.7 Активация батарей Р-системы 12
6.8 Измерительное оборудование 12
7 Отбор образцов и проверка качества 12
8 Упаковка батарей 12
Приложение А (обязательное) Критерии для стандартизации батарей 13
Приложение В (справочное) Рекомендации по проектированию оборудования 14
Приложение С (обязательное) Система обозначения (номенклатура) 15
Приложение D (справочное) Стандартное разрядное напряжение $U_{ст}$. Описание и метод определения 25
Приложение Е (справочное) Подготовка стандартных методов измерения характеристик (СМИХ) для потребительских товаров 28
Приложение F (справочное) Метод расчета значения минимальной средней продолжительности разряда 29
Приложение G (обязательное) Практическое руководство по упаковке, транспортированию, хранению, использованию и удалению первичных батарей 30
Приложение Н (справочное) Контрольный список соответствия 32
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 33
Библиография 34

Введение

Настоящий стандарт является основным в серии стандартов МЭК 60086 при формировании базы для последующих стандартов, входящих в эту серию. В нем приведена общая информация относительно применяемых терминов и определений, номенклатуры, размеров и маркировки. В стандарт включен ряд требований, однако в основном в нем содержатся методология (как) и обоснования (почему).

За время действия стандарта его неоднократно изменяли для улучшения содержания и обеспечения гарантии того, что в нем учтены технологии изготовления как батарей, так и устройств с батарейным питанием.

Безопасность элементов и батарей описана в МЭК 60086-4, МЭК 60086-5 и МЭК 62281. Рабочие характеристики установлены в МЭК 60086-2 и МЭК 60086-3. Экологические аспекты рассматриваются в МЭК 60086-6.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БАТАРЕИ ПЕРВИЧНЫЕ

Часть 1

Общие требования

Primary batteries. Part 1. General requirements

Дата введения — 2025—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт предназначен для стандартизации первичных батарей по размерам, номенклатуре, конфигурациям выводов, маркировке, методам испытаний, типовым характеристикам, безопасности и экологическим аспектам.

В стандарте установлены требования к первичным элементам и батареям, в то же время он определяет процедуры стандартизации требований к этим батареям.

Электрохимические системы, как основной инструмент классификации батарей, также унифицированы по буквенному обозначению, электродам, электролиту, номинальным и максимальным напряжениям разомкнутой цепи.

Настоящий стандарт предназначен для использования потребителями первичных батарей, разработчиками оборудования и изготовителями батарей и обеспечивает гарантии того, что батареи, изготовленные различными изготовителями, взаимозаменяемы в части геометрических размеров, допусков и функциональных параметров. Настоящий стандарт устанавливает стандартные методы испытаний для проверки первичных элементов и батарей, что обеспечивает взаимопонимание между потребителями, разработчиками оборудования и изготовителями элементов и батарей.

Требования, обосновывающие включение элементов и батарей в стандарты серии МЭК 60086 и продление их наличия в этих стандартах, приведены в приложении А.

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 60086-2:2015, Primary batteries — Part 2: Physical and electrical specifications (Батареи первичные. Часть 2. Требования к физическим и электрическим характеристикам)

IEC 60086-3, Primary batteries — Part 3: Watch batteries (Батареи первичные. Часть 3. Батареи для часов)

IEC 60086-4, Primary batteries — Part 4: Safety of lithium batteries (Батареи первичные. Часть 4. Безопасность литиевых батарей)

IEC 60086-5, Primary batteries — Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte (Батареи первичные. Часть 5. Безопасность батарей с водным электролитом)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

Издание официальное

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных, используемые в целях стандартизации по следующим адресам:

- Электропедия МЭК: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru ;
- платформа онлайн-просмотра ИСО: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru .

3.1 **испытание на применение** (application test): Моделирование фактического использования батареи в конкретном приложении.

3.2 **батарея**[1)] (battery): Один или несколько 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, изменено: удалены слова «оснащенных устройствами, необходимыми для использования»]

3.3 **пуговичный элемент [батарея]** [button (cell or battery)]: Малогабаритный круглый элемент с водным электролитом, в котором общая высота менее диаметра.

Примечание — См. термины «пуговичный элемент [батарея]», «(литиевый) монетный [пуговичный] элемент [батарея]».

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-02-40]

3.4 **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]

3.5 **напряжение замкнутой цепи;** НЗЦ (closed-circuit voltage, CCV): Напряжение на выводах батареи при ее разряде.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-03-28, изменено: «напряжение между выводами элемента или батареи» заменено на «напряжение на выводах батареи»]

3.6 **(литиевый) монетный [пуговичный] элемент [батарея]**[2)] [coin (cell or battery), lithium button (cell or battery)]: Малогабаритный круглый элемент с неводным электролитом, у которого общая высота менее диаметра.

Примечание 1 — Номинальное напряжение литиевых батарей, как правило, более 2 В.

Примечание 2 — См. термин «пуговичный элемент [батарея]».

3.7 **цилиндрический элемент [батарея]** [cylindrical (cell or battery)]: Круглый элемент или батарея, в которых общая высота равна диаметру или превышает его.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-02-39, изменено: «элемент цилиндрической формы» заменен на «круглый элемент или батарея»)]

3.8 **разряд (первичной батареи)** [discharge (of a primary battery)]: Действие, в течение которого батарея отдает ток во внешнюю цепь.

3.9 **сухая (первичная) батарея** [dry (primary) battery]: Первичная батарея, в которой жидкий электролит в значительной степени обездвижен.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-04-14, изменено: «содержащего обездвиженный электролит»]

3.10 **конечное напряжение** $U_{р.к}$ (end-point voltage, EV)[3)]: Установленное значение напряжения батареи, при котором ее разряд прекращают.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-03-30]

3.11 **течь** (leakage): Самопроизвольное выделение электролита, газа или иных материалов из батареи.

Примечание — Утечку в этом смысле не следует путать с критериями оценки утечки при испытаниях, указанными в разделах 4 и 5.

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

---

1) Строгое определение понятия «батарея» подразумевает наличие как минимум двух одинаковых компонентов (элементов), однако в последнее время термин используется как обобщающее понятие (например, «батарейное питание») и для обозначения в одном предложении как одиночных элементов, так и батарей в целях компактности изложения.

2) Обобщающим термином для «монетный» и «пуговичный» в русском языке принят «дисковый».

3) При переводе термина исключено сокращение EV.

3.12 **минимальная средняя продолжительность разряда;** СПРМ (minimum average duration; MAD): Минимальное среднее время разряда, которое обеспечивается образцом батарей.

Примечание — Испытания на разряд проводят в соответствии с установленными методами или стандартами. Они предназначены для определения соответствия стандарту, применяемому для батарей конкретного типа.

3.13 **номинальное напряжение (первичной батареи)** $U_н$ [nominal voltage (of a primary battery) U_n]: Условное значение напряжения элемента или батареи, которое используется для идентификации элемента, батареи или электрохимической системы.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-03-31, изменено: добавление «первичной батареи» и символа U_n)]

3.14 **напряжение разомкнутой цепи;** НРЦ (open-circuit voltage, OCV): Напряжение на выводах батареи при отсутствии тока во внешней цепи.

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

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

3.17 **рабочий показатель (первичной батареи)** [service output (of a primary battery)]: Длительность работы, отдаваемая емкость или энергия батареи при установленных условиях разряда.

3.18 **определение рабочих показателей;** ОРП (service output test): Испытание, предназначенное для измерения рабочих показателей батареи.

Примечание — Испытания на определение рабочих показателей могут быть применены, например, в следующих случаях:

a) испытания на применение затруднительно воспроизвести;

b) продолжительность испытания на применение может сделать его неосуществимым для целей обычного испытания.

3.19 **срок сохраняемости** (storage life): Продолжительность времени при установленных условиях, по истечении которого батарея сохраняет способность обеспечить свои рабочие показатели.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-03-47, изменено: «функции» заменено на «рабочие показатели»]

3.20 **выводы (первичной батареи)** [terminals (of a primary battery)]: Токопроводящие части батареи, обеспечивающие подключение к внешней цепи.

4 Требования

4.1 Общие положения

4.1.1 Конструкция

Первичные батареи реализуют главным образом на потребительском рынке. В последнее время они стали более сложными как по химическому составу, так и по конструкции. Для удовлетворения растущих требований, предъявляемых к новому оборудованию с батарейным питанием, также возросли емкость и нормированные характеристики.

При проектировании первичных батарей должны быть обеспечены соответствие размеров и допусков, физических и электрических характеристик, безопасность работы при нормальном использовании и прогнозируемом неправильном применении.

Дополнительная информация по проектированию оборудования приведена в приложении В.

4.1.2 Размеры батарей

Размеры для батарей конкретных типов приведены в МЭК 60086-2 и МЭК 60086-3.

4.1.3 Выводы батарей

4.1.3.1 Общие требования

Выводы батарей должны соответствовать разделу 6 МЭК 60086-2:2015.

Их форма должна быть такой, чтобы был обеспечен и поддерживался постоянный хороший электрический контакт.

Они должны быть сделаны из материалов, обеспечивающих хорошую электрическую проводимость и коррозионную стойкость.

4.1.3.2 Устойчивость контактов к деформации

Если указано в таблицах спецификаций батарей или в отдельных спецификациях по МЭК 60086-2, то применяют следующее условие:

- усилие 10 Н, прилагаемое через стальной шарик диаметром 1 мм в центре каждой контактной зоны в течение 10 с, не должно вызывать какой-либо видимой деформации, которая могла бы препятствовать удовлетворительному функционированию батареи.

Примечание — Исключения см. в МЭК 60086-3.

4.1.3.3 Крышка и основание

Этот тип выводов используют в батареях, цилиндрическая поверхность корпуса которых изолирована от выводов и размеры которых установлены согласно рисункам 1—7 МЭК 60086-2:2015.

4.1.3.4 Крышка и корпус

Этот тип выводов используют в батарях с цилиндрическим корпусом, в котором цилиндрическая поверхность является положительным выводом и размеры которых установлены согласно рисункам 8—10 и 14—16 МЭК 60086-2:2015.

4.1.3.5 Винтовые выводы

Этот тип выводов состоит из стержня с резьбой и металлической или изолированной металлической гайки.

4.1.3.6 Плоские контакты

Эти выводы представляют собой главным образом плоские металлические поверхности, способные создать электрический контакт с подходящими контактными устройствами, расположенными напротив них.

4.1.3.7 Плоские и спиральные пружины

Эти выводы состоят из плоских металлических полос или скрученной спиралью проволоки, которые имеют форму, обеспечивающую прижимной контакт.

4.1.3.8 Штепсельные розетки

Эти выводы представляют собой сборку из металлических контактов, смонтированных в непроводящем корпусе или зажимном приспособлении и соответствующих им штырей сопряженной штепсельной вилки.

4.1.3.9 Клеммные защелки

4.1.3.9.1 Общие требования

Эти выводы представляют собой комбинацию штыря (не упругого) в качестве положительного вывода и розетки (упругой) в качестве отрицательного вывода.

Они должны быть изготовлены из подходящего металла для обеспечения эффективного электрического соединения при присоединении к соответствующим частям внешней цепи.

4.1.3.9.2 Клеммная защелка

Этот тип выводов состоит из штыря для положительного вывода и розетки для отрицательного, изготовленных из никелированной стали или другого подходящего материала. Их конструкция должна обеспечивать надежный физический и электрический контакт при сочленении с соответствующей ответной частью для подключения к электрической цепи.

4.1.3.10 Провода

Выводы могут быть выполнены из одножильных или гибких многожильных изолированных проводов из луженой меди. Провод положительного вывода должен иметь изоляцию красного цвета, отрицательного — черного.

4.1.3.11 Другие пружинные контакты и зажимы

Эти выводы применяют в случае, когда точно не известна ответная часть внешней цепи. Они должны быть выполнены из пружинной латуни или другого материала с аналогичными свойствами.

4.1.4 Классификация (электрохимические системы)

Первичные батареи классифицируют в соответствии с их электрохимической системой.

Каждая система, за исключением системы цинк-диоксид марганца с электролитом из хлористого аммония и хлорида цинка, имеет обозначение символом в виде буквы, обозначающей конкретную систему.

Стандартизированные к настоящему моменту электрохимические системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Стандартизированные электрохимические системы

Обозначение	Отрицательный электрод	Электролит	Положительный электрод	Номинальное напряжение, В	Максимальное напряжение разомкнутой цепи, В
Без обозначения	Цинк (Zn)	Хлористый аммоний, хлористый цинк	Диоксид марганца (MnO_2)	1,5	1,73
A	Цинк (Zn)	Хлористый аммоний, хлористый цинк	Кислород (O_2)	1,4	1,55
B	Литий (Li)	Органический электролит	Монофторид углерода $(CF)_x$	3,0	3,7
C	Литий (Li)	Органический электролит	Диоксид марганца (MnO_2)	3,0	3,7
E	Литий (Li)	Неводный неорганический электролит	Тионилхлорид ($SOCl_2$)	3,6	3,9
F	Литий (Li)	Органический электролит	Дисульфид железа (FeS_2)	1,5	1,83
G	Литий (Li)	Органический электролит	Оксид меди (II) (CuO)	1,5	2,3
L	Цинк (Zn)	Гидроксид щелочного металла	Диоксид марганца (MnO_2)	1,5	1,68
P	Цинк (Zn)	Гидроксид щелочного металла	Кислород (O_2)	1,4 или 1,45	1,59
S	Цинк (Zn)	Гидроксид щелочного металла	Оксид серебра (Ag_2O)	1,55	1,63
W	Литий (Li)	Органический электролит	Диоксид серы (SO_2)	3,0	3,05
Y	Литий (Li)	Неводный неорганический электролит	Сульфурилхлорид (SO_2Cl_2)	3,9	4,1
Z	Цинк (Zn)	Гидроксид щелочного металла	Метагидроксид никеля (NiOOH)	1,5	1,78

Примечание 1 — Значение номинального напряжения является неизмеряемой величиной, в связи с этим оно приведено в виде справочной величины.

Примечание 2 — Максимальное напряжение разомкнутой цепи (см. 3.14) измеряют в соответствии с 5.5 и 6.8.1.

Примечание 3 — При описании электрохимической системы сначала указывают отрицательный электрод, затем положительный электрод, например литий-дисульфид железа.

Примечание 4 — Ссылка на электрохимические системы в этой таблице, как правило, приводится в упрощенной форме, такой как, например, «батареи системы B и C» или «батареи безбуквенной системы».

4.1.5 Обозначение

Обозначение первичных батарей основано на их физических характеристиках, электрохимической системе, а также при необходимости на модификациях.

Полное разъяснение обозначений систем (номенклатура) приведено в приложении С.

4.1.6 Маркировка

4.1.6.1 Общие положения

Обзор требований к маркировке см. в таблице 2. За исключением батарей, относимых к малогабаритным (см. 4.1.6.2), каждая батарея должна иметь маркировку, содержащую следующую информацию:

a) обозначение по МЭК или общепринятое;

b) дату истечения рекомендуемого периода эксплуатации либо год и месяц или неделю изготовления. Год и месяц или неделя изготовления могут быть указаны в виде кода;

c) полярность положительного вывода (+);

d) номинальное напряжение;

e) наименование или торговую марку изготовителя или поставщика;

f) предостережения.

Примечание — Примеры общепринятых обозначений приведены в приложении D МЭК 60086-2:2015.

4.1.6.2 Маркировка малогабаритных батарей[1)]

a) Батареи, относимые МЭК к малогабаритным, прежде всего батареи категории 3 и 4, имеют слишком малую поверхность для размещения всей маркировки, требуемой по 4.1.6.1. Для таких батарей на самой батарее должны быть нанесены сведения по 4.1.6.1 a) и 4.1.6.1 c). Все другие сведения, требуемые по 4.1.6.1, могут быть размещены не на батарее, а на ближайшей наименьшей упаковке.

b) Для батарей P-системы сведения 4.1.6.1 a) могут быть нанесены как на батарее, так и на герметизирующем ярлыке или на упаковке; сведения по 4.1.6.1 c) могут быть нанесены на герметизирующем ярлыке и/или на батарее. Сведения по 4.1.6 1 b), 4.1.6.1 d), 4.1.6.1 e) могут быть размещены не на батарее, а на ближайшей наименьшей упаковке. Номинальное напряжение может иметь значение 1,4 В или 1,45 В.

c) Должно быть приведено предостережение о возможности проглатывания малогабаритных батарей. Дополнительные сведения приведены в МЭК 60086-4 и в МЭК 60086-5.

Таблица 2 — 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 могут быть указаны 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 батарее. B — может быть размещено не на батарее, а на ближайшей наименьшей упаковке. C — может быть размещено на батарее, герметизирующем ярлыке или на ближайшей наименьшей упаковке. D — может быть размещено на батарее и/или герметизирующем ярлыке.			
[a)] Должно быть приведено предостережение о возможности проглатывания малогабаритных батарей. Дополнительные сведения приведены в МЭК 60086-4 и МЭК 60086-5.			

4.1.6.3 Маркировка батарей символами способа утилизации

Маркировка батарей, определяющая способ утилизации, должна соответствовать требованиям действующего национального законодательства.

4.1.7 Взаимозаменяемость: напряжение батареи

Первичные батареи, согласно стандартам серии МЭК 60086, могут быть классифицированы в соответствии с их стандартным напряжением разряда $U_{ст}$[2)]. Взаимозаменяемость батарей новых систем по напряжению оценивают по формуле

[1)] *См. таблицу 2.*

[2)] *Стандартное разрядное напряжение $U_{ст}$ было введено для соблюдения принципа возможности экспериментальной проверки. Ни один из двух показателей, таких, как номинальное напряжение и максимальное НРЦ, не соответствует этому требованию.*

$$n \cdot 0{,}85U_{спр} \le m \cdot U_{ст} \le n \cdot 1{,}15U_{спр}, \quad (1)\ (Cor.1:2022)$$

где n — число элементов, соединенных последовательно, основываясь на справочном напряжении $U_{спр}$;

m — число элементов, соединенных последовательно, основываясь на стандартном разрядном напряжении $U_{ст}$.

В настоящее время определены два диапазона напряжений, соответствующих приведенной выше формуле. Их определяют через справочное напряжение $U_{спр}$, которое является средним значением соответствующего диапазона напряжений.

Диапазон напряжений 1, $U_{спр}$ = 1,40 В: батареи, имеющие стандартные разрядные напряжения, равные $m \cdot U_{ст}$ или находящиеся внутри диапазона от $n \cdot 1{,}19$ до $n \cdot 1{,}61$ В.

Диапазон напряжений 2, $U_{спр}$ = 3,20 В: батареи, имеющие стандартные напряжения, равные $m \cdot U_{ст}$ или находящиеся внутри диапазона от $n \cdot 2{,}72$ до $n \cdot 3{,}68$ В.

Термин «стандартное разрядное напряжение» и соответствующие ему величины, а также методы их определения приведены в приложении D.

Примечание — Для батарей, состоящих из одного элемента, и многоэлементных батарей, состоящих из элементов с одинаковым диапазоном напряжений, значения m и n должны быть одинаковыми. Значения m и n будут отличаться для многоэлементных батарей, если сборка состоит из элементов, отличающихся по диапазону напряжений от уже стандартизированных батарей.

Диапазон напряжений 1 включает в себя все стандартизированные к настоящему времени батареи с номинальным напряжением 1,5 В, т. е. системы без буквенного обозначения, а также A, F, G, L, P, S и Z.

Диапазон напряжений 2 включает в себя все стандартизированные к настоящему времени батареи с номинальным напряжением 3 В, т. е. системы B, C, E, W и Y.

Поскольку батареи из диапазона напряжения 1 и диапазона напряжения 2 значительно различаются по разрядному напряжению, они должны быть спроектированы так, чтобы быть физически невзаимозаменяемыми. Прежде, чем стандартизировать новую электрохимическую систему, чтобы решить вопрос об их взаимозаменяемости по напряжению, ее стандартное разрядное напряжение должно быть определено в соответствии с процедурой, приведенной в приложении D.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Отказ от выполнения этого требования может представлять для пользователя опасность, такую, как воспламенение, взрыв, течь и/или повреждение устройства. Это требование необходимо для соблюдения безопасности и работоспособности.

4.2 Характеристики

4.2.1 Разрядные характеристики

Разрядные характеристики первичных батарей установлены в МЭК 60086-2.

4.2.2 Стабильность размеров

Размеры батарей должны совпадать с соответствующими установленными размерами, указанными в МЭК 60086-2 и МЭК 60086-3 в течение всего времени испытаний на разряд в стандартных условиях, указанных в настоящем стандарте.

Допускается увеличение высоты на 0,25 мм для дисковых элементов электрохимических систем G, L, P, S, если они разряжены ниже установленного конечного напряжения.

Для некоторых дисковых элементов электрохимических систем C и B может произойти уменьшение их высоты по мере проведения разряда.

4.2.3 Течь

При хранении и разряде батарей при стандартных условиях, установленных в настоящем стандарте, не должно наблюдаться течи.

4.2.4 Пределы напряжений разомкнутой цепи

Максимальное напряжение разомкнутой цепи батареи не должно превышать значений, указанных в таблице 1.

4.2.5 Рабочие показатели

Продолжительности разряда батарей, как начальные, так и после хранения, должны соответствовать требованиям МЭК 60086-2.

4.2.6 Безопасность

При проектировании батарей должны быть учтены требования безопасности при использовании по назначению и разумно предсказуемом неправильном использовании, как установлено в МЭК 60086-4 и МЭК 60086-5.

4.2.7 Действительность испытаний

Портативные первичные батареи должны быть подвергнуты испытаниям, как того требует серия стандартов МЭК 60086. Результат испытаний остается действительным до тех пор, пока не будут внесены изменения в конструкцию или пересмотрены требования. Повторное испытание необходимо в следующих случаях:

a) если параметры батареи изменяются более чем на 0,1 г или 20 % массы, в зависимости от того, что больше, для катода, анода или электролита;

b) при изменении характеристик батареи, которые могут привести к невыполнению любого из испытаний;

c) в случае добавления новых испытаний или требований;

d) если произошло изменение требований, которое может привести к провалу любого из испытаний.

5 Технические характеристики — испытания

5.1 Определение емкости в сравнении с испытанием на применение и определением рабочих показателей

Для подготовки стандартных методов измерений характеристик (СМИХ) потребительских товаров необходимо ознакомиться с приложением Е.

Емкость первичной батареи может быть установлена проведением испытания на электрический разряд, как описано в D.2.3. Однако отдаваемые емкости в условиях использования потребителем могут отличаться от значений, получаемых в испытании на электрический разряд.

На оптимальную отдачу емкости существенно влияют следующие факторы/переменные:

a) ток, требуемый внешней электрической цепью/устройством;

b) периодичность запроса тока (непрерывное или прерывистое использование);

c) минимальное напряжение, при котором устройство будет удовлетворительно работать (конечное напряжение разряда);

d) температура эксплуатации.

Из переменных величин, приведенных в перечислениях a)—d), требование большого тока в течение длительных периодов, высокое значение конечного напряжения разряда и низкие температуры представляют наихудшие условия, приводящие к значительному снижению отдаваемой емкости.

Поскольку электрическая или химическая отдаваемая емкость первичной батареи не может быть использована для точного определения предельных характеристик батареи при каком-либо расчете, важно дать пользователю некоторое представление о рабочих характеристиках/сроке службы батареи при использовании в типичных устройствах с батарейным питанием. Однако следует отметить, что такие «испытания на применение» (определенные в МЭК 60086-2) не могут полностью воспроизвести устройство/приложение; существует множество вариантов, каждый с разным требованием к электрическим характеристикам в зависимости от позиционирования на рынке. Кроме того, рабочие характеристики батареи могут дополнительно зависеть от одного или нескольких условий в перечислениях a)—d) выше.

Приложение Е приведено из Руководства ИСО/МЭК 36:1982 (в настоящий момент не действует).

5.2 Испытания на разряд

5.2.1 Общие положения

Испытания на разряд, установленные настоящим стандартом, делят на две категории:

- испытания на применение;
- испытания для определения рабочих показателей.

Для обеих категорий испытаний разрядные нагрузки установлены в соответствии с 6.4.

Методы определения нагрузки и условий проведения испытаний приведены в 5.2.2 и 5.2.3.

5.2.2 Испытания на применение

5.2.2.1 Общие положения

a) Эквивалентное сопротивление для конкретного применения рассчитывают исходя из среднего значения тока и среднего рабочего напряжения оборудования под нагрузкой. Также допускаются нагрузки с постоянным током или постоянной мощностью для применений, которым свойственны эти типы моделей потребления электроэнергии.

b) Функциональное конечное напряжение и значение эквивалентного сопротивления, тока или мощности нагрузки рассчитывают по данным, полученным из измерения на типичном оборудовании применения.

c) Значения для среднего класса оборудования применения определяют значение величины нагрузки и конечное напряжение разряда для использования при испытаниях на разряд.

d) Если данные измерений концентрируются в двух или более далеко отстоящих друг от друга группах, то может потребоваться проведение более одного испытания.

Испытания на применение могут быть ускорены изменением нагрузки при разряде, ежедневной периодичности рабочего цикла или обоих совместно. Задаваемые значения величины нагрузки и времени перерывов должны учитывать следующие факторы:

- эффективность разряда батареи по отношению к применению;
- типичный профиль рабочего цикла применения;
- общее время проведения испытания, как правило, не превышающее 30 сут.

Некоторые испытания разряда на постоянное сопротивление были выбраны для обеспечения простоты конструкции и надежности испытательного оборудования, несмотря на то, что в конкретных случаях испытания на разряд постоянным током или при постоянной мощности лучше соответствуют применению.

Вполне вероятно, что нагрузочные характеристики определенных категорий оборудования со временем будут изменяться в связи с развитием технологий, и для того, чтобы эффективно представить диапазон находящихся в использовании применений, могут оказаться необходимыми альтернативные или дополнительные условия нагрузки.

Не всегда возможно точно определить функциональное конечное напряжение оборудования. Условия разряда — в лучшем случае компромисс, выбранный для представления категории оборудования, характеристики которого могут иметь широкий диапазон.

Однако несмотря на указанные ограничения, представленные испытания на применение — лучшие из известных для оценки возможности использования батареи для определенной категории оборудования.

Примечание — В целях минимизации числа испытаний на применение они должны быть нацелены на те устройства, на которые приходится 80 % рынка по назначению батарей.

5.2.2.2 Испытания на применение со сложными нагрузками

Для испытания на применение со сложными нагрузками, порядок следования нагрузок в цикле должен начинаться с наиболее тяжелой нагрузки и двигаться в сторону более легких нагрузок, если не оговорено иное.

5.2.3 Испытания для определения рабочик показателей

При проведении испытаний для определения рабочих показателей значение сопротивления нагрузки должно быть выбрано таким образом, чтобы их продолжительность была приблизительно 30 сут.

Если в пределах требуемых временных рамок полная емкость не может быть снята, то продолжительность испытаний допускается увеличить на подходящее короткое время, после того как будет выбрано более низкое значение сопротивления нагрузки, как установлено в 6.4.

5.3 Проверка соответствия установленной минимальной средней продолжительности разряда

Для проверки соответствия батарей любому из испытаний на разряд, установленному в МЭК 60086-2 и МЭК 60086-3, испытания должны быть проведены следующим образом:

a) испытаниям подвергают восемь батарей;

b) проводят расчет среднего значения без исключения каких-либо результатов испытаний;

c) в случае если рассчитанное среднее значение равно или больше, чем значение, установленное в спецификации, и не более одной батареи имеет рабочие показатели меньше, чем 80 % установленного значения, батареи считают соответствующими рабочим показателям;

d) в случае если рассчитанное среднее значение меньше, чем значение, установленное в спецификации, и/или более одной батареи имеет рабочие показатели меньше, чем 80 % установленного значения, следует повторить испытание на другой выборке из восьми батарей и снова рассчитать среднее значение, как указано выше;

e) в случае если рассчитанное среднее значение по результатам второго испытания равно или больше, чем значение, установленное в спецификации, и не более одной батареи имеет рабочие показатели меньше, чем 80 % установленного значения, батареи считают соответствующими рабочим показателям;

f) в случае если рассчитанное среднее значение меньше, чем значение, установленное в спецификации, и/или более одной батареи имеет рабочие показатели меньше, чем 80 % установленного значения, батареи считают не соответствующими рабочим показателям, и проведение дальнейших испытаний не разрешается;

g) в целях проверки соответствия настоящему стандарту после завершения начальных испытаний на разряд должно быть дано условное подтверждение соответствия[1)].

Примечание — Разрядные характеристики первичных батарей установлены в МЭК 60086-2.

5.4 Метод расчета значения минимальной средней продолжительности разряда

Метод расчета приведен в приложении F.

5.5 Проверка напряжения разомкнутой цепи (НРЦ)

Напряжение разомкнутой цепи батарей должно быть измерено при помощи измерительного оборудования, указанного в 6.8.1.

5.6 Сопротивление изоляции

Для батарей с изолирующими этикетками, корпусами или оболочками сопротивление между внешними поверхностями батареи и любым выводом должно быть не менее 5 МОм при напряжении 500^{+100} В, приложенном в течение времени, не превышающего 60 с.

5.7 Размеры батарей

Размеры батарей должны быть измерены при помощи измерительного оборудования, указанного в 6.8.2.

5.8 Течь и деформация

По окончании проверки рабочих показателей при установленных условиях окружающей среды разряд батареи должен быть продолжен таким же образом до тех пор, пока напряжение замкнутой цепи впервые не станет ниже 40 % значения номинального напряжения батареи. Батареи должны удовлетворять требованиям 4.1.3, 4.2.2, 4.2.3.

Примечание — Для дисковых батарей визуальную проверку течи проводят в соответствии с МЭК 60086-3 и МЭК 60086-5.

6 Технические характеристики — условия испытаний

6.1 Условия хранения и разряда

Хранение перед испытанием на разряд и сами испытания на разряд должны проводиться в строго определенных условиях. Если не установлено иное, то необходимо соблюдать условия, установленные в таблице 3. Указанные условия при проведении разряда далее используют как стандартные.

[1)] Полное соответствие требованиям настоящего стандарта дается после получения положительных результатов испытаний на разряд после установленного срока хранения.

Таблица 3 — Условия для хранения до и во время проведения испытаний на разряд

Тип испытаний	Условия хранения			Условия разряда	
	Температура, °С	Относительная влажность[d], %	Продолжительность	Температура, °С	Относительная влажность[d], %
Испытания на начальный разряд	20 ± 5[a]	55^{+20}_{-40}	Максимум 60 сут с момента изготовления	20 ± 2	55^{+20}_{-40}
Испытания на разряд после хранения [e]	20 ± 5[a]	55^{+20}_{-40}	12 мес	20 ± 2	55^{+20}_{-40}
Испытания на разряд после хранения (высокая температура)[b], [e]	45 ± 2[c]	55 ± 20	4 нед.	20 ± 2	55^{+20}_{-40}

[a] Температура хранения может выходить за установленные пределы только в течение небольших периодов, но оставаясь при этом в пределах (20 ± 10) °С.

[b] Испытания проводят, если предъявляются требования к хранению при высокой температуре. Технические требования — предмет соглашения между производителем и заказчиком.

[c] Батареи при хранении должны быть распакованы.

[d] Для батарей кроме Р и А-систем, поддерживают влажность (55 ± 10) %.

[e] Производительность должна соответствовать процентному значению СПРМ или превышать его.

6.2 Начало испытаний на разряд после хранения

Продолжительность периода между окончанием хранения и началом испытания на разряд не должна превышать 14 сут.

В течение этого периода батареи необходимо хранить при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности 55^{+20}_{-40} % [за исключением батарей Р-системы, для которых значение относительной влажности должно быть (55 ± 10) %].

После хранения батарей при высокой температуре для их нормализации перед началом проведения испытаний на разряд батареи должны быть выдержаны как минимум одни сутки при вышеуказанных условиях.

6.3 Условия проведения испытаний на разряд

6.3.1 Общие положения

В целях испытаний батарей они должны быть разряжены согласно требованиям МЭК 60086-2 или МЭК 60086-3 до первого падения напряжения на нагрузке ниже установленного конечного напряжения. Рабочие показатели могут быть представлены в виде числа импульсов, продолжительности разряда, емкости или энергоемкости.

6.3.2 Соответствие

Если в соответствии с МЭК 60086-2 или МЭК 60086-3 рабочие показатели включают более одного испытания на разряд, чтобы соответствовать настоящему стандарту, батареи должны отвечать всем установленным в нем требованиям.

6.4 Сопротивления нагрузки

Значения омической нагрузки (которая включает все части внешней цепи) должны быть такими, как установлено в соответствующей спецификации, и иметь точность ±0,5 %.

При введении новых испытаний омическая нагрузка по возможности должна соответствовать значениям, установленным в таблице 4 с 10-кратным увеличением или уменьшением.

Таблица 4 — Омические нагрузки для испытаний

Значения в омах

1,00	1,10	1,20	1,30	1,50	1,60	1,80	2,00
2,20	2,40	2,70	3,00	3,30	3,60	3,90	4,30
4,70	5,10	5,60	6,20	6,80	7,50	8,20	9,10

6.5 Периоды времени разряда

Периоды времени разряда и времени пребывания без нагрузки должны быть установлены в соответствии с МЭК 60086-2.

При введении новых испытаний, по возможности, необходимо применять суточную продолжительность периодов разряда согласно таблице 5.

Таблица 5 — Периоды времени для испытаний

1 мин	5 мин	10 мин	30 мин	1 ч
2 ч	4 ч	12 ч	24 ч (непрерывно)	—

Другие случаи при необходимости установлены в МЭК 60086-2.

6.6 Допустимые отклонения условий испытаний

Если не установлено иное, то необходимо применять допустимые отклонения условий испытаний, указанные в таблице 6.

Таблица 6 — Допустимые отклонения условий испытаний

Параметр условий испытаний	Допустимое отклонение	
Температура	±2 °C	
Нагрузка	±0,5 %	
Напряжение	±0,5 %	
Относительная влажность	+20/–40 % Исключение для P и A-системы — ±10 %	
Время	Время разряда t_p	Допустимое отклонение
	$0 < t_p \leq 2$c	±5 % t_p
	2 c < $t_p \leq 100$ c	±0,1 c
	$t_p > 100$ c	±0,1 % t_p

6.7 Активация батарей P-системы

Между активацией батарей и началом электрических измерений должно пройти не менее 10 мин.

6.8 Измерительное оборудование

6.8.1 Измерение напряжения

Погрешность измерительного оборудования должна быть не более 0,25 % и точность измерений должна быть не более 50 % значения последней значащей цифры.

6.8.2 Механические измерения

Погрешность измерительного оборудования должна быть не более 0,25 % и точность измерений должна быть не более 50 % значения последней значащей цифры.

7 Отбор образцов и проверка качества

Используемые планы выборочного контроля и показатели качества продукции должны быть согласованы между изготовителем и потребителем.

В случае если такого согласования не было, для отбора проб и оценки соответствия качества необходимо пользоваться требованиями ИСО 2859 и ИСО 22514-2.

8 Упаковка батарей

Практическое руководство по упаковке батарей, отгрузке, хранению, использованию и утилизации установлено в приложении G.

Приложение А
(обязательное)

Критерии для стандартизации батарей

Для обоснования их первоначального включения в стандарт или продления их наличия в серии стандартов МЭК 60086 батареи и электрохимические системы должны отвечать следующим требованиям:

a) батарея или батареи этой электрохимической системы находятся в массовом производстве;

b) батарея или батареи этой электрохимической системы доступны на нескольких рынках мира;

c) патентные объекты должны соответствовать требованиям, содержащимся в пункте 2.14 Директив ИСО/МЭК, Часть 1, Ссылка на патентованные объекты;

d) батареи изготавливают по крайней мере в двух различных странах или, если производится только в одной стране, батарея приобретается другими международными и независимыми изготовителями батареи, и ее продают под маркой их компании.

Необходимые сведения для рассмотрения любого нового предложения по стандартизации новой индивидуальной батареи или электрохимической системы приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 — Условия, необходимые для стандартизации

Индивидуальная батарея	Электрохимическая система
Соответствие требованиям по перечислениям a)—d)	Соответствие требованиям по перечислениям a)—d)
Обозначение и электрохимическая система	Рекомендуемая буква для обозначения
Размеры (включая чертежи)	Отрицательный электрод
Условия разряда	Положительный электрод
Минимальная средняя продолжительность разряда	Номинальное напряжение
	Максимальное напряжение разомкнутой цепи
	Электролит

Приложение В
(справочное)

Рекомендации по проектированию оборудования

В.1 Технические связи

Рекомендуется, чтобы компании, производящие оборудование с батарейным питанием, поддерживали тесную связь с батарейной промышленностью. В начале проектирования должны быть учтены возможности существующих батарей. По возможности должен быть выбран тип батареи, включенный в МЭК 60086-2. Оборудование должно иметь долговременную маркировку с указанием батареи согласно обозначениям МЭК и указанием типа и размеров батареи, которая обеспечит оптимальную работу оборудования.

В.2 Батарейный отсек

В.2.1 Общие требования

Конструкция отсека должна быть такой, чтобы батареи легко вставлялись и не выпадали. Размеры, конструкция отсеков и контактов должны быть такими, чтобы могли быть использованы батареи, соответствующие настоящему стандарту. В частности, проектировщик оборудования должен учитывать допуски, установленные настоящим стандартом, даже если национальные стандарты или изготовитель батарей требуют меньшие допуски.

Конструкция отрицательного контакта должна иметь припуск на любую выемку вывода батареи.

Необходимо четко указать тип используемой батареи, правильное направление полярности и направление установки.

Используемая форма и/или размеры положительного (+) и отрицательного (–) выводов в конструкциях батарейных отсеков должны обеспечивать предотвращение возможности подключение батарей с нарушением полярности (реверсно). Чтобы избежать неправильной установки батареи положительный (+) и отрицательный (–) контакты для подключения батареи должны быть визуально различимы по форме.

Батарейные отсеки должны быть электрически изолированы от электрической цепи и расположены таким образом, чтобы минимизировать возможные повреждения и/или риски вреда здоровью. С электрической цепью должны физически контактировать только выводы батареи. Материал и конструкция контактов должны быть выбраны таким образом, чтобы обеспечить установление и поддержание эффективного электрического контакта даже при условиях использования батарей с предельными значениями размеров, установленными настоящим стандартом. Выводы батареи и контакты оборудования должны быть изготовлены из совместимых материалов с низким электрическим сопротивлением.

Для батарейных отсеков с параллельными подключениями — см. МЭК 60086-5.

Оборудование, спроектированное для питания батареями с воздушной деполяризацией либо А-, либо Р-систем, должно обеспечивать достаточный доступ воздуха. Батареи А-системы во время нормальной работы должны быть размещены предпочтительно в вертикальном положении. Для батарей Р-системы, соответствующих рисунку 9 МЭК 60086-2:2015, положительный контакт должен быть размещен на стороне батареи таким образом, чтобы не препятствовать доступу воздуха.

Несмотря на то, что у современных батарей значительно улучшен такой показатель, как сопротивление течи, она все еще может иногда происходить. Если батарейный отсек не может быть полностью изолирован от оборудования, то он должен быть расположен таким образом, чтобы минимизировать возможные повреждения.

Батарейный отсек должен иметь четкую и долговременную маркировку, указывающую на правильную ориентацию батарей. Одной из наиболее распространенных причин неудовлетворенности является обратное размещение одной батареи в комплекте, что может привести к течи батареи и/или взрыву и/или воспламенению. Для минимизации этой опасности батарейные отсеки должны быть спроектированы таким образом, чтобы реверсно установленная батарея привела к разрыву электрической цепи.

Схема соединений не должна допускать установления физического контакта с любой частью батареи, кроме поверхностей, предназначенных для этой цели.

Проектировщикам следует строго соблюдать МЭК 60086-4 и МЭК 60086-5 для полного учета требований безопасности.

В.2.2 Ограничение доступа детей

Для того чтобы дети не могли вынуть батарею, аппаратура должна быть разработана с применением способов, установленных в МЭК 60086-4 и МЭК 60086-5.

В.3 Конечное напряжение отключения

Для предотвращения течи батареи, возникающей в результате реверсной установки, напряжение отключения оборудования не должно быть ниже рекомендуемого изготовителями батарей.

Приложение С
(обязательное)

Система обозначения (номенклатура)

С.1 Общие положения

Система обозначения батарей (номенклатура) определяет как можно более точно физические размеры, форму, электрохимическую систему, номинальное напряжение и, при необходимости, типы выводов, паспортизируемые возможности и специальные характеристики.

Это приложение состоит из двух разделов.

Раздел С.2 описывает систему обозначения (номенклатуру), использовавшуюся до октября 1990 года.

Раздел С.3 описывает систему обозначения (номенклатуру), используемую после октября 1990 года и применяемую для обеспечения нынешних и будущих потребностей.

С.2 Система обозначения, использовавшаяся до октября 1990 года

С.2.1 Общие положения

Этот раздел применяют для всех батарей, которые были стандартизированы до октября 1990 года и будут иметь такое же обозначение и по истечении этой даты.

С.2.2 Элементы

Элемент обозначают заглавной буквой и следующим за ней числом. Буквы R, F и S обозначают круглые, плоские (галетные) и квадратные элементы соответственно. Буква и следующая за ней цифра[1)] определяются рядом номинальных размеров.

Для батарей, состоящих из одного элемента, в таблицах С.1, С.2, С.3 приведены максимальные размеры вместо номинальных. Эти таблицы не содержат ссылок на электрохимическую систему, за исключением системы без обозначения и других модификаторов. Другие части системы обозначения (номенклатуры) установлены в С.2.3, С.2.4 и С.2.6. Эти таблицы содержат только основные физические обозначения одиночных элементов или батарей.

Примечание — Полностью размеры этих батарей приведены в МЭК 60086-2 и МЭК 60086-3.

Таблица С.1 — Физическое обозначение и размеры круглых элементов и батарей

Размеры в миллиметрах

Физическое обозначение	Номинальный размер элементов		Максимальный размер батарей	
	Диаметр	Высота	Диаметр	Высота
R06	10	22	—	—
R03	—	—	10,5	44,5
R01	—	—	12,0	14,7
R0	11	19	—	—
R1	—	—	12,0	30,2
R3	13,5	25	—	—
R4	13,5	38	—	—
R6	—	—	14,5	50,5
R9	—	—	16,0	6,2
R10	—	—	21,8	37,3
R12	—	—	21,5	60,0
R14	—	—	26,2	50,0
R15	24	70	—	—
R17	25,5	17	—	—
R18	25,5	83	—	—

[1)] В то время, когда эти системы разрабатывались, цифры добавлялись последовательно. Пропуски в ряду обусловлены удалениями типоразмеров или другого подхода к нумерации, используемого еще до последовательной системы.

Окончание таблицы С.1

Размеры в миллиметрах

Физическое обозначение	Номинальный размер элементов		Максимальный размер батарей	
	Диаметр	Высота	Диаметр	Высота
R19	32	17	—	—
R20	—	—	34,2	61,5
R22	32	75	—	—
R25	32	91	—	—
R26	32	105	—	—
R27	32	150	—	—
R40	—	—	67,0	172,0
R41	—	—	7,9	3,6
R42	—	—	11,6	3,6
R43	—	—	11,6	4,2
R44	—	—	11,6	5,4
R45	9,5	3,6	—	—
R48	—	—	7,9	5,4
R50	—	—	16,4	16,8
R51	16,5	50,0	—	—
R52	—	—	16,4	11,4
R53	—	—	23,2	6,1
R54	—	—	11,6	3,05
R55	—	—	11,6	2,1
R56	—	—	11,6	2,6
R57	—	—	9,5	2,7
R58	—	—	7,9	2,1
R59	—	—	7,9	2,6
R60	—	—	6,8	2,15
R61	7,8	39	—	—
R62	—	—	5,8	1,65
R63	—	—	5,8	2,15
R64	—	—	5,8	2,70
R65	—	—	6,8	1,65
R66	—	—	6,8	2,60
R67	—	—	7,9	1,65
R68	—	—	9,5	1,65
R69	—	—	9,5	2,10
R70	—	—	5,8	3,6
Примечание — Полностью размеры этих батарей приведены в МЭК 60086-2 и МЭК 60086-3.				

Таблица С.2 — Физическое обозначение и габаритные размеры плоских элементов

Размеры в миллиметрах

Физическое обозначение	Диаметр	Длина	Ширина	Толщина
F15	—	14,5	14,5	3,0
F16	—	14,5	14,5	4,5
F20	—	24	13,5	2,8
F22	—	24	13,5	6,0
F24	23	—	—	6,0
F25	—	23	23	6,0
F30	—	32	21	3,3
F40	—	32	21	5,3
F50	—	32	32	3,6
F70	—	43	43	5,6
F80	—	43	43	6,4
F90	—	43	43	7,9
F92	—	54	37	5,5
F95	—	54	38	7,9
F100	—	60	45	10,4
Примечание — Полностью размеры этих батарей приведены в МЭК 60086-2.				

Таблица С.3 — Физическое обозначение и размеры квадратных элементов и батарей

Размеры в миллиметрах

Физическое обозначение	Номинальный размер элементов			Максимальный размер батарей		
	Длина	Ширина	Высота	Длина	Ширина	Высота
S4	—	—	—	57,0	57,0	125,0
S6	57	57	150	—	—	—
S8	—	—	—	85,0	85,0	200,0
S10	95	95	180	—	—	—
Примечание — Полностью размеры этих батарей приведены в МЭК 60086-2.						

В некоторых случаях в таблицах приведены размеры элементов, не установленные в МЭК 60086-2, в связи с тем, что их используют в национальных стандартах.

С.2.3 Электрохимическая система

За исключением системы цинк-диоксид марганца с электролитом хлористый аммоний, хлористый цинк, буквам R, F и S предшествует дополнительная буква, обозначающая электрохимическую систему. Эти буквы приведены в таблице 1.

С.2.4 Батареи

Если батарея состоит из одного элемента, то для ее обозначения используют обозначение элемента.

Если батарея включает более одного элемента, соединенных последовательно, то перед обозначением элемента указывают число, обозначающее число применяемых элементов.

Если элементы соединены параллельно, то число, обозначающее число параллельных групп, следует за обозначением элемента. Между ними ставится дефис.

Если батарея состоит из более чем одной секции, то каждую секцию обозначают отдельно и их обозначения разделяют наклонной чертой.

С.2.5 Модификации

В целях исключения двусмысленности обозначения батареи, варианты одного основного обозначения типа батареи могут различаться буквами X или Y для указания различного размещения или выводов и буквами P или S, чтобы указать различные характеристики мощности батареи.

С.2.6 Примеры

R20 — Батарея, состоящая из одного элемента типоразмера R20 системы цинк-диоксид марганца с электролитом хлористый аммоний, хлористый цинк;

LR20 — Батарея, состоящая из одного элемента типоразмера R20 системы цинк-гидроокись щелочного металла-диоксид марганца;

3R12 — Батарея, состоящая из трех последовательно соединенных элементов типоразмера R12 системы цинк-диоксид марганца с электролитом хлористый аммоний, хлористый цинк;

4R25X — Батарея, состоящая из четырех последовательно соединенных элементов типоразмера R25 системы цинк-диоксид марганца с электролитом хлористый аммоний, хлористый цинк со спиральными пружинными контактами.

С.3 Система обозначения, используемая после октября 1990 года

С.3.1 Общие положения

Этот раздел распространяется на все батареи, которые были стандартизированы после октября 1990 года.

Основанием для этой системы обозначения (номенклатуры) является концепция понимания батареи посредством применяемой системы обозначения. Это достигается использованием диаметра цилиндрической огибающей и высоты корпуса для всех — как круглых (R), так и некруглых батарей (P).

Этот раздел распространяется как на батареи, состоящие из одного элемента, так и на батареи, состоящие из нескольких элементов, соединенных последовательно и/или параллельно.

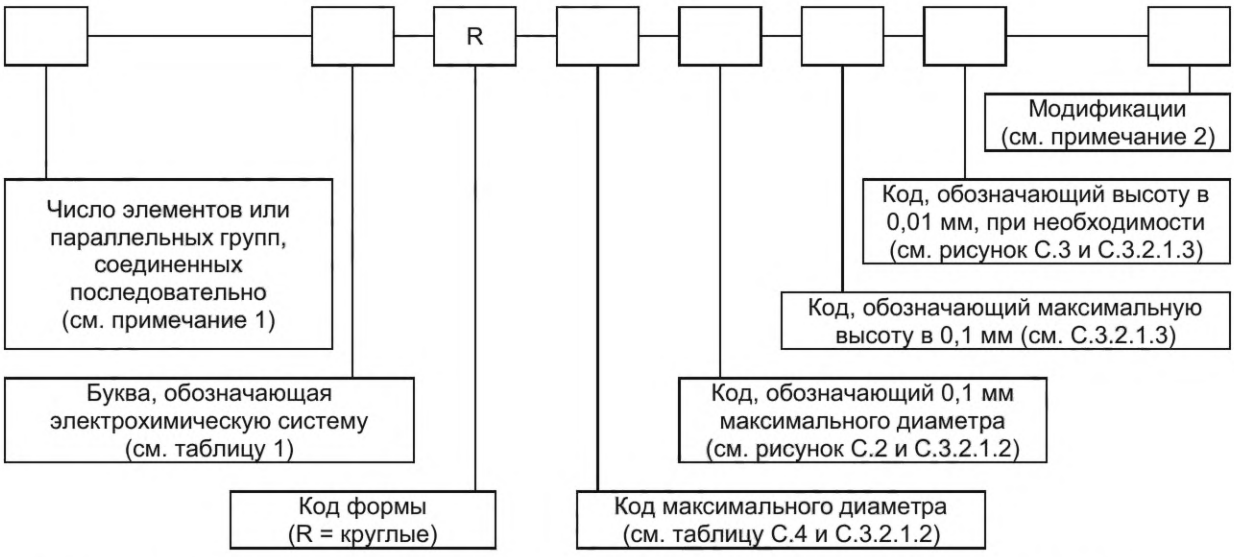
Например, батарею с максимальным диаметром 11,6 мм и максимальной высотой 5,4 мм обозначают как R1154. Этому обозначению предшествует обозначение кода электрохимической системы батареи, как описано в настоящем разделе.

С.3.2 Круглые батареи

С.3.2.1 Круглые батареи с диаметром и высотой менее 100 мм

С.3.2.1.1 Общие положения

Обозначение круглых батарей с диаметром и высотой менее 100 мм приведено на рисунке С.1.



Примечание 1 — Число элементов или групп, соединенных параллельно, не устанавливают.

Примечание 2 — Модификации включают для обозначения, например, специфического расположения выводов, мощности и иных специальных требований.

Рисунок С.1 — Обозначение для круглых батарей диаметром d_1 менее 100 мм и высотой h_1 менее 100 мм

С.3.2.1.2 Метод определения кода диаметра

Код диаметра основывается на максимальном диаметре.

Код диаметра устанавливают в соответствии:

a) с таблицей С.4 в случае рекомендуемых диаметров;

b) рисунком С.2 в случае нерекомендуемых диаметров.

Таблица С.4 — Код диаметра для рекомендуемых значений диаметров

Размеры в миллиметрах

Код	Рекомендуемый максимальный диаметр	Код	Рекомендуемый максимальный диаметр
4	4,8	20	20,0
5	5,8	21	21,0
6	6,8	22	22,0
7	7,9	23	23,0
8	8,5	24	24,5
9	9,5	25	25,0
10	10,0	26	26,2
11	11,6	28	28,0
12	12,5	30	30,0
13	13,0	32	32,0
14	14,5	34	34,2
15	15,0	36	36,0
16	16,0	38	38,0
17	17,0	40	40,0
18	18,0	41	41,0
19	19,0	67	67,0

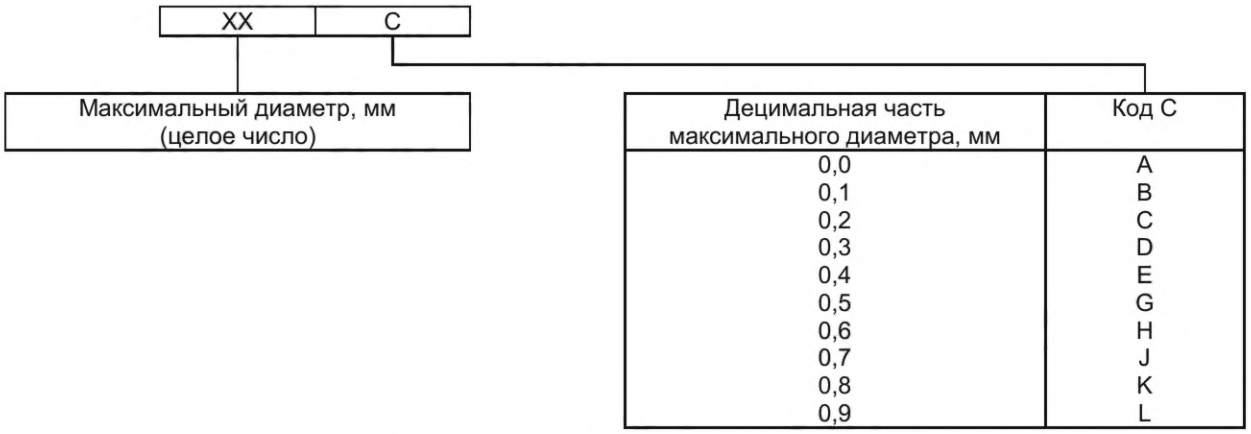


Рисунок С.2 — Код диаметра для нерекомендуемых значений диаметров

С.3.2.1.3 Метод определения кода высоты

Код высоты — это целое число, соответствующее максимальной высоте батареи, выраженной в десятых долях миллиметра (т. е. при значении максимальной высоты 3,2 мм высота выражается числом 32).

Максимальную высоту определяют следующим образом:

a) при плоских контактных выводах батареи максимальной высотой считают общую высоту, включая выводы;

b) при других типах выводов максимальной высотой считают общую высоту, исключая выводы (от нижнего края до верхнего края).

В случае необходимости установления значения высоты в сотых долях миллиметра, код высоты может быть описан в соответствии с рисунком С.3.



Десятичная часть высоты, мм	Код C
0,00	A
0,01	B
0,02	C
0,03	D
0,04	E
0,05	G
0,06	H
0,07	J
0,08	K
0,09	L

Примечание — Код в сотых долях миллиметра применяют при необходимости.

Пример 1 — LR1154 — Батарея, состоящая из одного круглого элемента или соединенных параллельно групп с максимальным диаметром 11,6 мм (по таблице С.4) и максимальной высотой 5,4 мм электрохимической системы цинк-диоксид марганца с электролитом из гидроокиси щелочного металла.

Пример 2 — LR27A116 — Батарея, состоящая из одного круглого элемента или соединенных параллельно групп с максимальным диаметром 27 мм (по рисунку С.2) и максимальной высотой 11,6 мм электрохимической системы цинк-диоксид марганца с электролитом из гидроокиси щелочного металла.

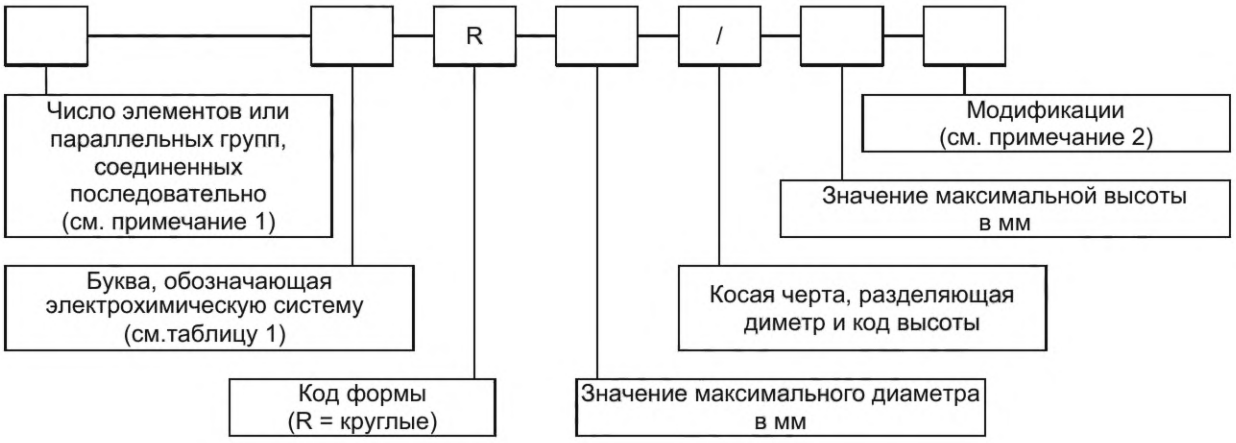
Пример 3 — LR2616J — Батарея, состоящая из одного круглого элемента или соединенных параллельно групп с максимальным диаметром 26,2 мм (по таблице С.4) и максимальной высотой 1,67 мм (по рисунку С.3) электрохимической системы цинк-диоксид марганца с электролитом из гидроокиси щелочного металла.

Рисунок С.3 — Код высоты, установленный в сотых долях высоты в мм

С.3.2.2 Круглые батареи с диаметром и/или высотой, равной или превышающей 100 мм

С.3.2.2.1 Общие положения

Обозначение круглых батарей с диаметром и/или высотой, большей или равной 100 мм, приведено на рисунке С.4.



Примечание 1 — Число элементов или групп, соединенных параллельно, не устанавливают.

Примечание 2 — Модификации включают для обозначения, например, специфического расположения выводов, мощности и иных специальных требований.

Рисунок С.4 — Обозначение круглых батарей диаметром d_1, равным или превышающим 100 мм, и высотой h_1, равной или превышающей 100 мм

С.3.2.2.2 Метод определения кода диаметра

Код диаметра определяют по максимальному значению диаметра.

Код диаметра — целое число максимального диаметра батареи, выраженного в мм.

С.3.2.2.3 Метод определения кода высоты

Код высоты — целое число максимальной высоты батареи, выраженной в мм.

Максимальную высоту определяют следующим образом:

a) при плоских контактных выводах батареи (т. е., если батарея соответствует рисункам 1, 7, 8 или 9 МЭК 60086-2:2015) максимальной высотой считают общую высоту, включая выводы;

b) при других типах выводов максимальной высотой считают общую высоту, исключая выводы (от нижнего края до верхнего края).

Пример — 5R184/177 — круглая батарея, состоящая из пяти элементов или соединенных параллельно групп, системы цинк-диоксид марганца с электролитом хлористый аммоний, хлористый цинк, соединенных последовательно, диаметром 184,0 мм и максимальной высотой от верхнего до нижнего края 177,0 мм.

С.3.3 Некруглые батареи

С.3.3.1 Общие положения

Система обозначения некруглых батарей следующая.

Строят воображаемую огибающую цилиндрическую поверхность вокруг стороны поверхности корпуса, из которой выходят выводы батареи.

Используя максимальные размеры длины *l* и ширины *w*, рассчитывают диагональ, которая является диаметром воображаемого цилиндра**.**

Для обозначения используют целое число значения диаметра цилиндра в миллиметрах и целое число максимальной высоты в миллиметрах.

Максимальную высоту устанавливают следующим образом:

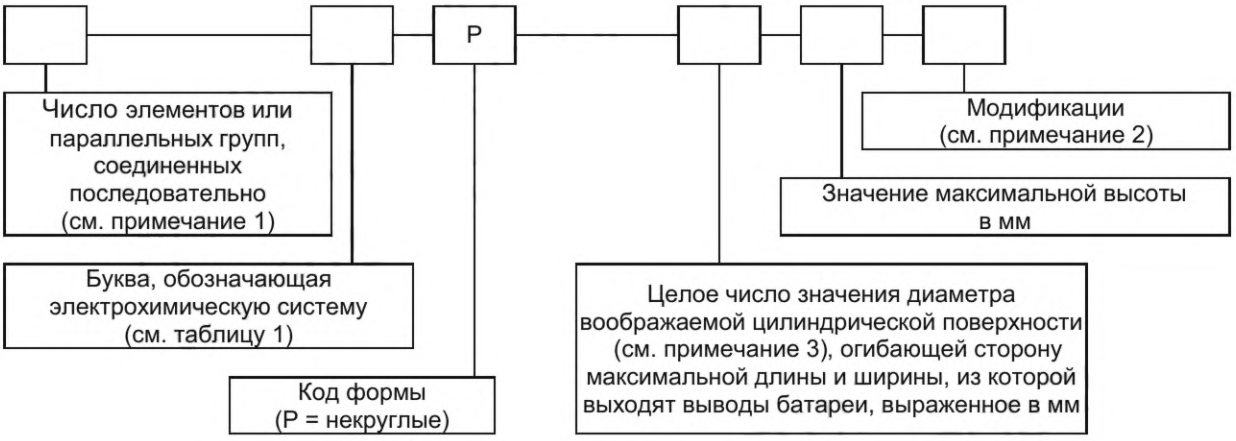
a) при плоских контактных выводах батареи максимальной высотой считают общую высоту, включая выводы;

b) при других типах выводов максимальной высотой считают общую высоту, исключая выводы (от нижнего края до верхнего края).

Примечание — В случае если у батареи два или более выводов, выходящих с разных поверхностей батареи, то в расчет принимают один контакт с наибольшим значением напряжения.

С.3.3.2 Некруглые батареи с размерами менее 100 мм

Обозначение некруглых батарей с диаметрами менее 100 мм приведено на рисунке С.5.



Примечание 1 — Число элементов или групп, соединенных параллельно, не устанавливают.

Примечание 2 — Модификации включают для обозначения, например, специфического расположения выводов, мощности и иных специальных требований.

Примечание 3 — В случае необходимости указания высоты с точностью до десятых долей миллиметра применяют код в соответствии с рисунком С.7.

Пример — 6LP3146 — батарея, состоящая из шести элементов или групп, соединенных параллельно, системы цинк-диоксид марганца с электролитом из гидроокиси щелочного металла, соединенных последовательно, с максимальными длиной 26,5 мм, шириной 17,5 мм и высотой 46,4 мм.

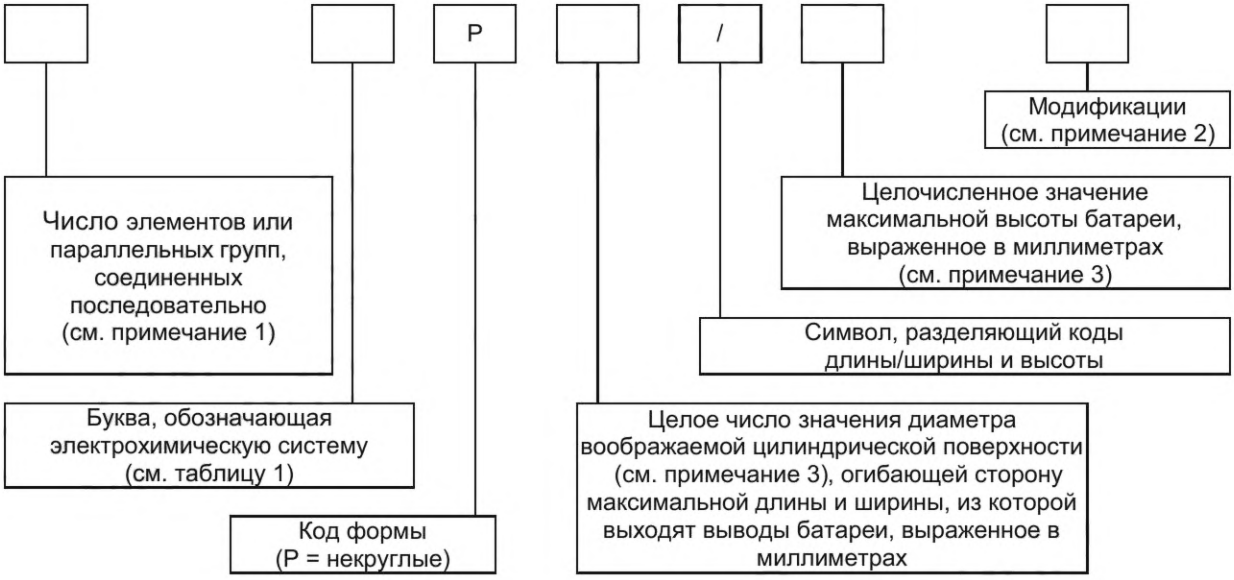
Целочисленный диаметр этой поверхности (l и w) рассчитывают следующим образом:

$\sqrt{l^2 + w^2}$ ***= 31,8 мм. Целочисленный диаметр равен 31.***

Рисунок С.5 — Обозначение некруглых батарей с размерами менее 100 мм

С.3.3.3 Некруглые батареи с размерами, равными или превышающими 100 мм

Обозначение некруглых батарей с диаметрами, равными или превышающими 100 мм, приведено на рисунке С.6.



Примечание 1 — Число элементов или групп, соединенных параллельно, не устанавливают.

Примечание 2 — Модификации включают для обозначения, например, специфического расположения выводов, мощности и иных специальных требований.

Примечание 3 — В случае необходимости указания высоты с точностью до десятых долей миллиметра применяют код в соответствии с рисунком С.7.

Пример — 6P222/162 — батарея, состоящая из шести элементов или групп, соединенных параллельно, системы цинк-диоксид марганца с электролитом хлористый аммоний, хлористый цинк, соединенных последовательно, с максимальными длиной 192 мм, шириной 113 мм и высотой 162 мм.

Рисунок С.6 — Обозначение систем некруглых батарей с размерами, равными или превышающими 100 мм



Десятичная часть высоты в мм	Код
0,0	A
0,1	B
0,2	C
0,3	D
0,4	E
0,5	G
0,6	H
0,7	J
0,8	K
0,9	L

Примечание — Код десятых долей миллиметра используют при необходимости.

Рисунок С.7 — Код высоты, установленный в десятых долях высоты в миллиметрах

С.3.4 Неопределенности

В тех маловероятных случаях, когда две или более батареи будут иметь одинаковый диаметр охватывающего цилиндра и высоту, к обозначению подобной батареи добавляют обозначение «–1».

Таблица С.5 — Физические обозначения и размеры круглых элементов и батарей, базирующихся на требованиях раздела С.2

Размеры в миллиметрах

Физическое обозначение	Максимальный размер батареи	
	Диаметр	Высота
R772	7,9	7,2
R1025	10,0	2,5
R1216	12,5	1,6
R1220	12,5	2,0
R1225	12,5	2,5
R1616	16,0	1,6
R1620	16,0	2,0
R2012	20.0	1,2
R2016	20,0	1,6
R2020	20,0	2,0
R2025	20,0	2,5
R2032	20,0	3,2
R2320	23,0	2,0
R2325	23,0	2,5
R2330	23,0	3,0
R2354	23,0	5,4
R2420	24,5	2,0
R2425	24,5	2,5
R2430	24,5	3,0
R2450	24,5	5,0
R3032	30,0	3,2
R11108	11,6	10,8
2R13252	13,0	25,2
R12A604	12,0	60,4
R14250	14,5	25,0
R15H270	15,6	27,0
R17335	17,0	33,5
R17345	17,0	34,5
R17450	17,0	45,0
Примечание — Полностью размеры этих батарей приведены в МЭК 60086-2 и МЭК 60086-3.		

Таблица С.6 — Физические обозначения и размеры некруглых элементов и батарей, базирующихся на С.2

Размеры в миллиметрах

Физическое обозначение	Обозначение (оригинальное)	Максимальный размер батареи		
		Длина	Ширина	Высота
2P3845	2R5	34,0	17,0	45,0
2P4038	R-P2	35,0	19,5	36,0
Примечание 1 — Использование в настоящее время обозначений батарей 2R5 и R-P2 объясняется тем, что эти батареи обозначались таким образом до их стандартизации. Примечание 2 — Полностью размеры этих батарей приведены в МЭК 60086-2.				

Приложение D
(справочное)

Стандартное разрядное напряжение $U_{ст}$. Описание и метод определения

D.1 Описание

Стандартное разрядное напряжение $U_{ст}$ типично для конкретной электрохимической системы. Это уникальное напряжение, которое не зависит ни от размера, ни от внутренней конструкции батареи. Оно зависит только от реакции переноса заряда. Стандартное разрядное напряжение $U_{ст}$ определяют по формуле

$$U_{ст} = \frac{C_{ст}}{t_{ст}} \cdot R_{ст}, \quad (D.1)$$

где $C_{ст}$ — стандартная разрядная емкость;
$t_{ст}$ — стандартное время разряда;
$R_{ст}$ — стандартное сопротивление нагрузки при разряде.

D.2 Определение напряжения

D.2.1 Общие положения: *C/R*-диаграмма

Определение разрядного напряжения $U_р$ проводят посредством *C/R*-диаграммы (где *C* — разрядная емкость батареи; *R* — сопротивление нагрузки при разряде). Для иллюстрации см. рисунок D.1, который схематически показывает график зависимости разрядной емкости *C* от сопротивления нагрузки при разряде $R_р$[1)] в нормализованном представлении, т. е. $C(R_р)/C_п$ строят как функцию от $R_р$. Для малых значений $R_р$ получают малые значения $C(R_р)$ и наоборот. При постепенном увеличении $R_р$ происходит постепенное увеличение разрядной емкости $C(R_р)$ до выхода на плато диаграммы и достижения постоянной величины $C(R_р)$[2)].

$$C_п = constant, \quad (D.2)$$

что означает $C(R_р)/C_п = 1$ (показано горизонтальной линией на рисунке D.1). Как показано далее, емкость $C = f(R_р)$ зависит от конечного напряжения отключения $U_{р.к}$: чем выше его значение, тем большая доля ΔC, которая не может быть отдана в процессе разряда.

Примечание — Емкость *C* независима от $R_р$ при условиях, отображенных на плато диаграммы.

Напряжение разряда $U_р$ определяют по формуле

$$U_р = \frac{C_р}{t_р} \cdot R_р. \quad (D.3)$$

---

1) Нижний индекс «р» отличает это сопротивление от $R_{ст}$, указанного в формуле (D.1).

2) Для очень длительных периодов разряда $C_р$ могут уменьшаться за счет саморазряда батареи. Это может быть заметно для батарей с высоким саморазрядом, например 10 % в месяц или более.

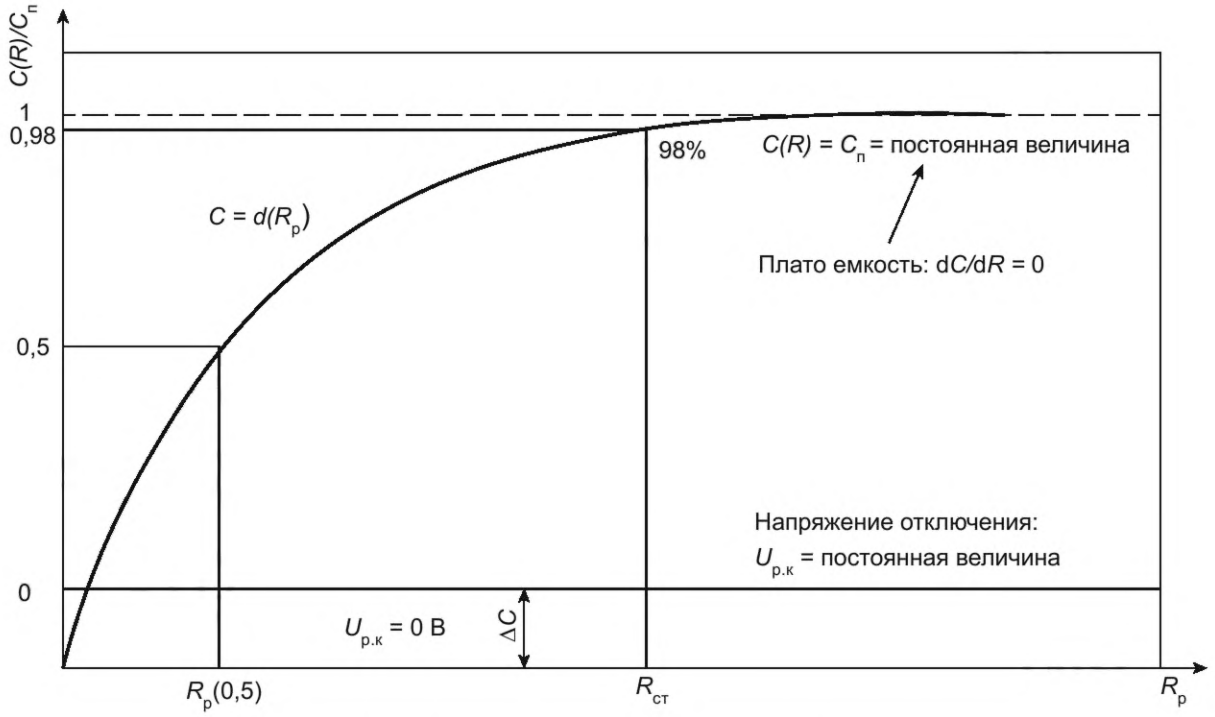


Рисунок D.1 — Нормализованная C/R диаграмма (схематично)

Отношение $C_р/t_р$ в формуле (D.3) представляет среднее значение электрического тока i(ср.), протекающего при разряде батареи через сопротивление $R_р$ при установленном конечном напряжении отключения батареи $U_{р.к}$ = постоянная величина. Это отношение может быть описано как

$$C_р = i(\text{ср.}) \cdot t_р. \quad (D.4)$$

При $R_р = R_{ст}$ (стандартное сопротивление нагрузки при разряде) формула (D.3) изменяется на формулу (D.1), и, следовательно, формула (D.4) изменяется на

$$C_{ст} = i(\text{ср.}) \cdot t_{ст}. \quad (D.5)$$

Определение значений i(ср.) и $t_{ст}$ выполняют согласно методу, описанному в D.2.3 и проиллюстрированному на рисунке D.2.

D.2.2 Определение стандартного сопротивления нагрузки при разряде $R_{ст}$

Определение значения $U_{ст}$ лучше всего проводить при разряде на сопротивление $R_р$, которое обеспечивает снятие 100 % емкости. Время проведения этого разряда может быть достаточно большим. Для уменьшения этого времени разряда хорошую аппроксимацию для определения $U_{ст}$ дает формула

$$C_{ст}(R_{ст}) = 0{,}98C_р. \quad (D.6)$$

Т. е. считается, что 98 % емкости является достаточной точностью для определения стандартного разрядного напряжения $U_{ст}$. Это достигается при разряде батареи на стандартное сопротивление нагрузки при разряде $R_{ст}$. Коэффициент 0,98 или выше не является решающим, потому что $U_{ст}$ остается фактически постоянным для $R_{ст} \le R_р$. При этом условии отдача точно 98 % емкости не очень важна.

D.2.3 Определение стандартной разрядной емкости $C_{ст}$ и стандартного времени разряда $t_{ст}$

Схематическая кривая разряда батареи приведена на рисунке D.2. На рисунке D.2 приведена область A1 ниже и область A2 выше кривой разряда. Среднее значение электрического тока разряда i(ср.) получено при

$$A1 = A2. \quad (D.7)$$

Условие, описанное формулой (D.7), не обязательно обращается к средней точке разряда, как обозначено на рисунке D.2. Время разряда $t_р$ определено от точки пересечения для $U(R, t) = U_{р.к}$. Разрядную емкость вычисляют по формуле

$$C_р = i(\text{ср.}) \cdot t_р. \quad (D.8)$$

Стандартную емкость $C_{ст}$ получают при $R_р = R_{ст}$, при этом формула (D.8) изменяется на формулу

$$C_{ст} = i(\text{ср.}) \cdot t_{ст}. \quad (D.9)$$

Данный метод позволяет экспериментально определить стандартную разрядную емкость $C_{ст}$ и стандартное время разряда $t_{ст}$, необходимые для определения стандартного разрядного напряжения $U_{ст}$ [см. формулу (D.1)].

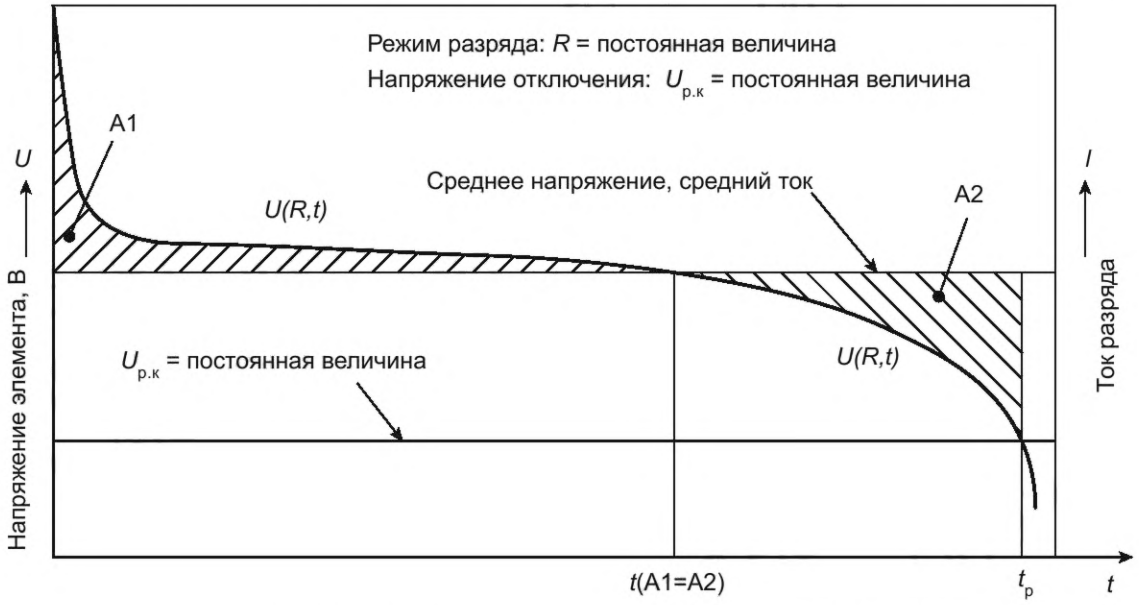


Рисунок D.2 — Стандартное разрядное напряжение (схематично)

D.3 Экспериментальные условия и результаты испытаний

Для экспериментального построения *C/R*-диаграммы рекомендуется использовать десять индивидуальных результатов разряда, каждый из которых содержит средние результаты разряда восьми батарей. Эти данные должны быть равномерно распределены по ожидаемому диапазону *C/R*-диаграммы. Рекомендуется получить первое значение разряда приблизительно равное 0,5 $C_п$, как изображено на рисунке D.1. Последнее экспериментальное значение должно быть получено при разряде на сопротивление приблизительно $R_р = 2R_{ст}$. Полученные данные могут быть графически представлены в форме *C/R*–диаграммы согласно рисунку D.1. Из этого графика должно быть определено значение сопротивления нагрузки при разряде $R_р$, при разряде на которое должна получаться емкость, приблизительно равная 98 % $C_п$. Стандартное разрядное напряжение $U_{ст}$, при котором получается снятие 98 %-ной емкости, должно отличаться менее чем на 50 мВ в меньшую сторону от значения, которое приводит к снятию 100 %-ной емкости. Различия в пределах этого мВ диапазона будут вызваны только реакцией переноса заряда, характерной для испытуемой системы.

При определении $C_{ст}$ и $t_{ст}$ согласно D.2.3 следует использовать конечные напряжения отключения в соответствии с МЭК 60086-2:

- диапазон напряжения 1: $U_{р.к}$ = 0,9 В;
- диапазон напряжения 2: $U_{р.к}$ = 2,0 В.

Следующие экспериментально определенные стандартные разрядные напряжения $U_{ст}$ приведены только для того, чтобы дать возможность заинтересованному эксперту проверить их воспроизводимость.

Таблица D.1 — Стандартные разрядные напряжения для батарей электрохимических систем

Буква, обозначающая систему	Без обозначения	C	E	F	L	S	W	Y	Z
$U_{ст}$, В	1,30	2,90	3,50	1,48	1,30	1,55	2,8	3,5	1,56

Определение $U_{ст}$ для систем A, B, G и P находится на рассмотрении. P-система является особым случаем, потому что значение $U_{ст}$ зависит от типа катализатора для восстановления кислорода. В связи с тем, что P-система является открытой системой к воздуху, то дополнительное влияние создают влажность воздуха и поглощение CO_2 после активации системы. Для P-системы значения $U_{ст}$ могут быть вплоть до 1,37 В.

Приложение Е
(справочное)

Подготовка стандартных методов измерения характеристик (СМИХ) для потребительских товаров

Примечание — Это приложение приведено из Руководства ИСО/МЭК 36:1982 «Подготовка стандартных методов измерения характеристик (СМИХ) для потребительских товаров» (отменено в 1998 г.).

Е.1 Общие положения

Полезная для пользователей информация по рабочим характеристикам потребительских товаров должна базироваться на воспроизводимых стандартных методах измерений характеристик (т. е. методах испытаний, результаты которых могут четко характеризовать продукт при его практическом использовании, и которые следует использовать как основание для информации потребителя о технических характеристиках продукта).

Насколько это возможно, при проведении указанных испытаний следует учитывать ограничения испытательного оборудования, финансовых средств и времени.

Е.2 Технические характеристики

Первым шагом при подготовке СМИХ должно быть составление максимально возможного перечня технических характеристик, которые имеют отношение к вопросам, описанным в Е.1.

Примечание — Как только такой перечень будет составлен, рассмотрение должно быть направлено на выбор тех признаков продукта, которые являются самыми важными для потребителей, принимающих решение о покупке.

Е.3 Критерии для разработки испытательных методов

Метод испытаний должен быть приведен для каждой из перечисленных в перечне технических характеристик. Должно быть учтено следующее:

a) методы испытаний должны быть определены таким образом, чтобы результаты испытаний максимально соответствовали характеристикам, получаемым потребителями при использовании продукта на практике;

b) важно, чтобы методы испытаний были объективными и результаты испытаний были значимыми и воспроизводимыми;

c) детали методов испытания должны быть определены с целью оптимальной полезности для потребителя, принимая во внимание соотношение между стоимостью продукта и затратами, связанными с проведением испытаний;

d) в тех случаях, когда необходимо использовать ускоренные процедуры испытаний или методы, которые имеют лишь косвенную связь с практическим использованием продукта, технический комитет должен предоставлять необходимые руководящие указания для правильной интерпретации результатов испытаний в отношении нормального использования продукта.

Приложение F
(справочное)

Метод расчета значения минимальной средней продолжительности разряда

F.1 Общие сведения

Значение минимальной средней продолжительности разряда (MAD), установленное для каждого режима разряда каждого обозначения в серии стандартов МЭК 60086, представляет собой минимальный уровень, который должен быть соблюден для обеспечения качества первичной батареи.

Поэтому при установке нового значения MAD для серии стандартов МЭК 60086 эксперты МЭК должны обсудить предлагаемое значение MAD на основе значения, рассчитанного с помощью следующей процедуры, и определить значение MAD с проверкой.

Значение MAD следует определять с учетом фактической ситуации использования батареи на рынке и разницы в характеристиках из-за различий в изготовителях и т. д.

F.2 Выборка

Отбирают образцы батарей одной модели, марки и качества.

Испытание на разряд следует начинать максимум через 60 сут. после изготовления.

Размер выборки должен составлять не менее шести партий, по восемь штук в каждой партии.

F.3 Метод расчета

Рассчитывают среднее значение продолжительности разряда $\overline{x}$ всех выборок, в которых единица партии считается одной популяцией.

Если некоторые значения находятся за пределами 3 σ от среднего значения продолжительности разряда $\overline{x}$ в каждой популяции, то эти образцы заменяют новыми и снова рассчитывают среднее значение продолжительности разряда $\overline{x}$ всех выборок.

Повторяют до тех пор, пока все значения образцов в каждой популяции не окажутся в пределах 3 σ от среднего значения.

Рассчитывают общее среднее значение $\overline{\overline{x}}$ и стандартное отклонение $\sigma_{\overline{x}}$ средних значений $\overline{x}$ каждой популяции.

Вычисляют A и B по формулам:

$$A = \overline{\overline{x}} - 3\sigma_{\overline{x}},$$

$$B = 0{,}85\overline{\overline{x}}.$$

Большее из двух значений A или B является минимальной средней продолжительностью.

Приложение G
(обязательное)

Практическое руководство по упаковке, транспортированию, хранению, использованию и удалению первичных батарей

G.1 Общие положения

Наилучшее удовлетворение потребностей потребителей первичных батарей — это комбинация действий по качественному изготовлению, доставке и использованию.

Цель руководства состоит в том, чтобы описать эту комбинацию действий в общем виде. Оно изложено в форме рекомендаций для изготовителей батарей, дистрибьюторов и пользователей.

G.2 Упаковка

Упаковка должна обеспечивать защиту от механического повреждения во время транспортирования, обслуживания и штабелирования. Материалы и конструкция упаковки должны быть такими, чтобы предотвратить появление непредусмотренной электропроводности, коррозии выводов и проникновение влаги.

G.3 Транспортирование и обслуживание

Удары и вибрации при транспортировании и обслуживании должны быть сведены к минимуму. Например, не допускается бросать коробки с грузовиков, резко устанавливать на месторасположение или штабелировать так высоко, что нижние контейнеры с батареями будут перегружены. Должна быть обеспечена защита от неблагоприятных погодных условий.

G.4 Хранение и оборот товарных запасов

Место хранения должно быть чистым, прохладным, сухим, вентилируемым и защищенным от погодных условий.

Для нормального хранения температура должна быть от 10 °С до 25 °С и не должна превышать 30 °С. Необходимо избегать экстремальных значений влажности (более чем 95 % и ниже 40 % 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.

Несмотря на то, что срок хранения батарей при комнатной температуре достаточно продолжительный, в ходе хранения при более низких температурах он увеличивается (например, в холодных помещениях при температуре от минус 10 °С до плюс 10 °С или в условиях холодильника при температуре ниже минус 10 °С), но при этом должны быть обеспечены специальные меры предосторожности. Батареи должны быть размещены в специальной защитной упаковке (такой как запечатанные полиэтиленовые пакеты или др.), которая обеспечит их сохранность и защиту от конденсата в течение времени, когда они будут нагреваться при приведении к температуре окружающей среды. Быстрое нагревание вредно.

Батареи, которые находились при холодном хранении (хранение при пониженной температуре), должны быть введены в эксплуатацию, как можно скорее после возвращения к температуре окружающей среды.

Батареи могут храниться установленными в оборудование или упаковку, если это разрешено изготовителем батареи.

Высота, на которую могут быть помещены 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.

Вышеупомянутые рекомендации одинаково применимы для условий хранения и во время длительного транспортирования. Также батареи должны находиться на отдалении от судовых двигателей, и их не допускается транспортировать в течение длительных периодов времени в непроветриваемых металлических товарных вагонах (контейнерах) в летний период.

Батареи должны быть незамедлительно отправлены 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 надлежащим образом спроектированы и маркированы.

G.5 Места демонстрации в точках продажи

После распаковывания батарей должны быть обеспечены условия, исключающие их физическое повреждение и электрический контакт. Например, они не должны быть перемешаны вместе.

Батареи, предназначенные для продажи, не должны размещаться в течение длительных периодов на витринах на прямом солнечном свету.

Изготовитель батареи должен предоставить достаточную информацию, чтобы дать возможность розничному продавцу выбрать батарею, пригодную для использования в соответствующей области, необходимой пользователю. Это особенно важно при первых поставках батарей для впервые приобретенного оборудования.

Контрольные приборы не обеспечивают надежного сравнения рабочих характеристик, которые ожидаются от хороших батарей различных уровней качества и изготовленных различными изготовителями. Однако серьезные отказы они способны обнаружить.

G.6 Отбор, использование и удаление

G.6.1 Приобретение

Необходимо приобретать батареи правильного типоразмера и уровня качества, наиболее подходящие для предполагаемого использования. Многие изготовители поставляют батареи более одного уровня качества в каждом представленном типоразмере. Информация относительно уровней качества наиболее подходящих для использования батарей должна быть доступна в точке продажи и на оборудовании.

Если отсутствуют необходимый типоразмер и уровень качества батареи специальной марки, то обозначение электрохимической системы согласно МЭК и типоразмера дает возможность выбора альтернативной батареи. Обозначение батареи должно быть приведено на ее маркировке. Батарея должна иметь четкую маркировку, содержащую сведения о напряжении, наименование или торговую марку изготовителя или поставщика, дату изготовления, которая может быть представлена в виде кода, или окончание периода годности, а также обозначение полярности (+). Для некоторых батарей часть этой информации может быть указана на упаковке (см. 4.1.6.2).

G.6.2 Установка

Прежде, чем вставить батареи в батарейный отсек оборудования, контакты оборудования и батарей должны быть проверены на чистоту и правильность ориентации. В случае необходимости перед установкой батарейный отсек и батарея должны быть протерты чистой влажной тканью и высушены.

Особенно важно, чтобы батареи были установлены правильно в соответствии с их полярностью (+ и –). Необходимо внимательно соблюдать инструкции, указанные на оборудовании, и использовать рекомендуемые батареи. Невыполнение инструкций, указанных на оборудовании, может привести к сбою и повреждению оборудования и/или батарей.

G.6.3 Использование

Не рекомендуется использовать или оставлять оборудование в критических условиях, например вблизи радиаторов или в автомобилях, припаркованных на солнце, и т. д.

По возможности необходимо сразу извлекать батареи из оборудования, которое перестало удовлетворительно функционировать или которое не используется в течение длительного периода (например, камеры, фотовспышки и т. д.).

Необходимо убедиться, что оборудование после использования выключено.

Хранить батареи следует в прохладном, сухом месте и при отсутствии прямых солнечных лучей.

G.6.4 Замена

Замену батарей необходимо проводить одновременно и в полном наборе. Приобретенные батареи не должны быть смешаны с частично разряженными. Также не следует смешивать батареи различных электрохимических систем, уровней качества или марок.

Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к тому, что некоторые батареи в комплекте будут выведены за пределы их допустимого уровня разряженности и таким образом увеличат вероятность течи электролита.

G.6.5 Удаление

Если отсутствуют иные местные нормы и требования, то удаление первичных батарей допускается проводить, используя места общего сбора мусора. Для уточнения требований следует ознакомиться с МЭК 60086-4 и МЭК 60086-5.

Приложение Н
(справочное)

Контрольный список соответствия

Подразделы и пункты	Показатель
4.1.2 и 5.7	Размеры батарей
4.1.3	Выводы
4.1.3.2	Устойчивость контактов к деформации
4.1.3.9	Клеммные защелки
4.1.3.10	Провода
4.1.3.11	Другие пружинные контакты и зажимы
4.1.6	Маркировка
4.2.2	Стабильность размеров
4.2.3	Течь
4.2.4	Пределы напряжений разомкнутой цепи
4.2.5	Рабочие показатели
5.3	Проверка соответствия установленной минимальной средней продолжительности разряда
5.8	Течь и деформация

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
IEC 60086-2:2015	IDT	ГОСТ Р МЭК 60086-2—2019 «Батареи первичные. Часть 2. Физические и электрические характеристики»
IEC 60086-3	IDT	ГОСТ Р МЭК 60086-3—2022 «Батареи первичные. Часть 3. Батареи для часов. Общие требования и методы испытаний»
IEC 60086-4	IDT	ГОСТ Р МЭК 60086-4—2021 «Батареи первичные. Часть 4. Безопасность литиевых батарей»
IEC 60086-5	IDT	ГОСТ Р МЭК 60086-5—2023 «Батареи первичные. Часть 5. Элементы и батареи с водным электролитом. Маркировка, требования безопасности и методы испытаний»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.		

Библиография

IEC 60050(482)	International Electrotechnical Vocabulary — Part 482: Primary and secondary cells and batteries (Международный электротехнический словарь. Часть 482. Первичные и вторичные аккумуляторные элементы и батареи)
IEC 60086-6	Primary batteries — Part 6: Guidance on environmental aspects (Батареи первичные. Часть 6. Воздействие на окружающую среду)
IEC 62281	Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport (Безопасность первичных и вторичных литиевых элементов и батарей при транспортировании)
ISO/IEC Guide 36:1982	Preparation of standard methods of measuring performance (SMMP) of consumer goods (withdrawn 1991) [Подготовка стандартных методов измерения характеристик (СМИХ) потребительских товаров (отменен в 1998 г.)]
ISO 2859	Sampling procedures for inspection by attributes (Процедуры выборочного контроля для проверки характеристик)
ISO 22514-2:2017	Statistical methods in process management — Capability and performance — Part 2: Process capability and performance of time-dependent process models (Статистические методы в управлении процессами. Воспроизводимость и пригодность. Часть 2. Оценка пригодности и воспроизводимости процесса на основе модели его изменения во времени)
ISO/IEC Directives Part 1:2019	Procedures for the technical work — Procedures specific to IEC (Директивы ИСО/МЭК, Часть 1. Процедуры выполнения технических работ ИСО/МЭК)

УДК 621.352.1:006.354 ОКС 29.220.10

Ключевые слова: элементы гальванические, элементы первичные, батареи первичные, характеристики, размеры, методы испытаний

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 12.03.2025. Подписано в печать 13.03.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,86.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
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