ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53165— 2020 (МЭК 60095-1:2018)

БАТАРЕИ СТАРТЕРНЫЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ

Часть 1

Общие требования и методы испытаний

(IEC 60095-1:2018, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

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, и Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2020 г. № 1063-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 60095-1:2018 «Батареи стартерные свинцово-кислотные. Часть 1. Общие требования и методы испытаний» (IEC 60095-1:2018 «Lead-acid starter batteries — Part 1: General requirements and methods of test», MOD) путем внесения технических отклонений и положений, выделенных курсивом, и введением приложения ДА, содержащего сведения о символах переработки и раздельного сбора, и приложения ДБ, содержащего правила приемки.

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДВ.

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного международного стандарта приведено в дополнительном приложении ДГ

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 53165—2008 (МЭК 60095-1:2006)

*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, 2018 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2020

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 . . . 2
4 Классификация и условные обозначения стартерных батарей. Плотность электролита и напряжение разомкнутой цепи . . . 3
4.1 Классификация батарей в зависимости от типа . . . 3
4.2 Сухозаряженные батареи . . . 3
4.3 Плотность электролита и напряжение разомкнутой цепи . . . 3
4.4 Условные обозначения батарей . . . 4
5 Состояние поставки . . . 4
6 Общие требования . . . 5
6.1 Идентификация, маркировка . . . 5
6.2 Маркировка полярности . . . 6
6.3 Крепление батареи . . . 6
6.4 Требования к конструкции . . . 6
6.5 Требования безопасности . . . 6
7 *Рабочие* характеристики . . . 7
7.1 Электрические характеристики . . . 7
7.2 Механические характеристики . . . 7
7.3 Требования к сохраняемости и сроку службы батарей в эксплуатации . . . 8
8 *Условия испытаний* . . . 8
8.1 *Общие условия испытаний* . . . 8
8.2 Процедура заряда перед испытанием. Полностью заряженная батарея . . . 8
8.3 *Испытательное оборудование* и измерительные приборы . . . 9
8.4 Последовательность испытаний . . . 10
8.5 Приемка продукции . . . 11
9 Методы испытаний . . . 11
9.1 Проверка емкости 20-часового разряда $C_ф$ . . . 11
9.2 Проверка резервной емкости . . . 11
9.3 Испытания характеристик холодной прокрутки . . . 12
9.4 Испытания на прием заряда . . . 13
9.5 Испытание на сохраняемость заряда . . . 13
9.6 Испытания на долговечность батарей . . . 13
9.7 Испытание на расход воды . . . 15
9.8 *Испытание на механическую прочность* . . . 15
9.9 Испытание на *невыливаемость* электролита . . . 16
9.10 Характеристики холодной прокрутки для сухозаряженных батарей после активации . . . 16
9.11 Контроль батарей на соответствие требованиям к конструкции . . . 16
9.12 Испытание на назначенный срок хранения сухозаряженных батарей . . . 17
9.13 Сохраняемость сухозаряженности по истечении 12 мес хранения . . . 17
9.14 Проверка заряженности . . . 17
10 Требования . . . 18
11 Транспортирование . . . 19
12 Хранение . . . 19

13 Указания по эксплуатации 20
14 Гарантии изготовителя 20
Приложение А (обязательное) Соотношение между номинальной и резервной емкостью 21
Приложение В (справочное) Испытание на расход воды. Пересчет температур испытаний и длительностей испытаний 22
Приложение С (справочное) Маркировка символами безопасности 23
Приложение ДА (обязательное) Символы переработки и раздельного сбора 25
Приложение ДБ (обязательное) Правила приемки 27
Приложение ДВ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 29
Приложение ДГ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта 30
Библиография 32

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БАТАРЕИ СТАРТЕРНЫЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ

Часть 1

Общие требования и методы испытаний

Lead-acid starter batteries. Part 1. General requirements and methods of test

Дата введения — 2021—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на свинцово-кислотные аккумуляторные батареи (далее — батареи) с номинальным напряжением 12 В, используемые как источник энергии для пуска двигателей внутреннего сгорания, освещения и питания электрического оборудования транспортных средств (далее — ТС) с двигателем внутреннего сгорания. Эти батареи, как правило, называют «стартерные аккумуляторные батареи».

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к батареям пассажирских, коммерческих и промышленных ТС *(легковых ТС, автобусов, грузовых автомобилей, тракторов и т. д.)*, основные рабочие характеристики, требования и методы испытаний в соответствии с общим типом применения и типом батареи, *а также правила приемки*.

Настоящий стандарт не распространяется на батареи для других целей, такие как использование для приведения ТС в движение, а также пуск двигателей внутреннего сгорания рельсового автобуса или мотоциклов и других спортивных ТС.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.051 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 12.2.007.12 Система стандартов безопасности труда. Источники тока химические. Требования безопасности

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 20.57.406 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 21650 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 24597 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры

ГОСТ 28840 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

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

Издание официальное

ГОСТ Р 58593 Источники тока химические. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 2859-1 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества

ГОСТ Р МЭК 60095-2 Батареи стартерные свинцово-кислотные. Часть 2. Размеры батарей и размеры и маркировка выводов

ГОСТ Р МЭК 60095-4 Батареи стартерные свинцово-кислотные. Часть 4. Размеры батарей для тяжелых грузовиков

ГОСТ Р МЭК 61429 Маркирование аккумуляторов и аккумуляторных батарей международным символом переработки ИСО 7000-1135

ГОСТ Р МЭК 62877-1 Электролиты и вода для вентилируемых свинцово-кислотных аккумуляторов. Часть 1. Требования к электролиту

ГОСТ Р МЭК 62877-2 Электролиты и вода для вентилируемых свинцово-кислотных аккумуляторов. Часть 2. Требования к воде

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ Р 58593*, а также следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК ведут терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- Электропедия МЭК, которая размещена на gost.e-ecolog.ru;
- платформа онлайн-просмотра ИСО, которая размещена на gost.e-ecolog.ru.

3.1 **батарея открытого типа** (flooded battery): Свинцово-кислотная батарея, оснащенная крышкой с одним или несколькими отверстиями, через которые могут выходить газообразные продукты.

3.2 **улучшенная батарея открытого типа;** батарея EFB (enhanced flooded battery, EFB battery): Свинцово-кислотная батарея открытого типа, оснащенная специальными конструктивными особенностями, позволяющими значительно улучшить способность к циклированию по сравнению со стандартными батареями открытого типа.

3.3 **свинцово-кислотная батарея с регулирующим клапаном;** батарея VRLA (valve regulated lead-acid battery, VRLA battery): Свинцово-кислотная батарея, закрытая в нормальных условиях, но оснащенная устройством, обеспечивающим возможность газу выходить, если при ее эксплуатации внутреннее давление превышает заданное значение.

Примечания

1 Для батареи VRLA отсутствует возможность добавления электролита.

2 В батареях VRLA электролит иммобилизован.

3.4 **батарея с абсорбирующим стекловолоконным сепаратором;** батарея AGM (absorbent glass mat battery, AGM battery): Батарея VRLA, в которой электролит иммобилизован путем поглощения в *нетканом стекловолоконном материале* — стеклянном мате.

3.5 **гелевая батарея** (gel battery): Батарея VRLA, в которой электролит иммобилизован *в полимерном или кремниевом* геле.

3.6 ***сухозаряженная батарея:*** *Состояние поставки аккумуляторных батарей, внутри которых отсутствует электролит, а пластины находятся в сухом и заряженном состоянии.*

Примечание — Аккумуляторная батарея готова к разряду после заливки ее электролитом и пропитки.

3.7 ***расход воды:*** *Уменьшение количества воды в электролите батареи в результате электролиза в зависимости от избыточного количества электричества, полученного ею при перезаряде.*

Примечания

1 Параметром предопределяется объем и периодичность регламентных работ по контролю и корректировке уровня электролита при эксплуатации, и он характеризуется уровневыми показателями расхода воды (N — требования не предъявляются, L — малый, VL — очень малый).

2 В батареях с регулирующим клапаном расход воды очень мал и возможность доливки дополнительной воды не предусмотрена.

3.8 ***невыливаемость:*** *Способность батареи сохранять электролит при заданных физических условиях.*

3.9 ***ток холодной прокрутки*** $I_{х.п}$ *(cranking current* I_{cc}*): Ток разряда, указанный изготовителем, который может обеспечить стартерная батарея для пуска двигателя в условиях низких температур.*

4 Классификация и условные обозначения стартерных батарей. Плотность электролита и напряжение разомкнутой цепи

4.1 Классификация батарей в зависимости от типа

Батареи классифицируют по следующим типам:

- батареи открытого типа;
- батареи открытого типа улучшенные (EFB);
- батареи с регулирующими клапанами (VRLA):
  - батареи с электролитом, *иммобилизованным в порах сепаратора из стекломата* (AGM);
  - батареи *с электролитом, иммобилизованным в виде* геля (*Gel).*

4.2 Сухозаряженные батареи

Батареи *открытого типа,* не залитые электролитом, поставляют в сухозаряженном состоянии.

Для введения в эксплуатацию (активации) сухозаряженных батарей в них заливают электролит *на основе водного раствора серной кислоты необходимой плотности* до уровней, обозначенных внутренней или внешней маркировкой, и в соответствии с инструкциями по эксплуатации изготовителя. После активации эти батареи готовы к использованию.

4.3 Плотность электролита и напряжение разомкнутой цепи

Электролит для заливки батарей должен представлять собой водный раствор серной кислоты по ГОСТ Р МЭК 62877-1. Химический состав воды — по ГОСТ Р МЭК 62877-2.

Плотность электролита полностью заряженных батарей открытого типа должна быть в пределах 1,27—1,30 г/см^3 при температуре электролита 25 °С, если иное не указано изготовителем.

Для полностью заряженных батарей открытого типа, предназначенных для поставок в страны с тропическим климатом, плотность электролита с температурой 25 °С *должна быть в пределах 1,22—1,24 г/см^3.*

Примечание — В батареях с регулирующими клапанами электролит недоступен, и его плотность проверить невозможно.

Напряжение разомкнутой цепи (НРЦ) при температуре окружающей среды 25 °С полностью заряженных батарей, залитых электролитом плотностью (1,28 ± 0,01) г/см^3, выдержанных без нагрузки не менее 24 ч, должно быть в пределах 12,70—12,90 В для открытого типа и 12,80—13,10 В для типа с регулирующими клапанами, если иное не указано изготовителем.

Изготовитель должен указать значение и допустимое отклонение плотности электролита или НРЦ. Если такая информация недоступна, то испытание батарей открытого типа проводят с электролитом плотностью (1,28 ± 0,01) г/см^3 при температуре окружающей среды 25 °С или при НРЦ (12,76 ± 0,06) В при температуре окружающей среды 25 °С, а батарей с регулирующими клапанами — с НРЦ не менее 12,80 В.

4.4 Условные обозначения батарей

Условное обозначение типов батарей и их исполнений для батарей устанавливают по следующей схеме:



* Следует применять только литеры латинского алфавита.

***Пример** — Батареи, состоящие из шести аккумуляторов номинальной емкостью 60 А·ч, поставляемые в готовом для работы состоянии (залитые электролитом и заряженные), обозначают следующим образом:*

- 6СТ-60 — открытого типа с нормальным расходом воды;

- 6СТ-60L — то же с малым расходом воды;

- 6СТ-60VL — то же с очень малым расходом воды;

- 6СТ-60 EFB — то же, улучшенная батарея;

- 6СТ-60 AGM — батарея с регулирующим клапаном с электролитом в порах сепаратора из стекломата;

- 6СТ-60 Gel — то же с электролитом в виде геля;

- 6СТ-60LT — открытого типа с малым расходом воды в тропическом исполнении.

Условные обозначения батарей должны быть приведены в нормативных документах (НД) на батареи конкретного типа.

Для импортируемых батарей, а также батарей, изготовленных российскими изготовителями исключительно для поставки на экспорт, допускается условное обозначение по НД изготовителя батареи, принятой в стране происхождения или стране поставки, но из которого должно быть понятно, к какому типу батарей по 4.1 она относится.

5 Состояние поставки

Новые батареи открытого типа поставляют в состоянии:

- готовности для использования, *т. е. залитые электролитом и заряженные*;

- сухозаряженном (с сохраненным зарядом), не залитые электролитом. Плотность электролита для заполнения этих батарей перед использованием (если иное не рекомендовано изготовителем) должна составлять (1,28 ± 0,01) г/см^3 при температуре электролита 25 °С.

Плотность электролита батарей в тропическом исполнении должна составлять (1,23 ± 0,01) г/см^3 при 25 °С.

Батареи с регулирующими клапанами поставляют в состоянии готовности для использования.

6 Общие требования

6.1 Идентификация, маркировка

6.1.1 Общие положения

На батареях, изготовленных в соответствии с настоящим стандартом, должны быть приведены, по крайней мере, данные по 6.1.2—6.1.9 на верхней или одной из четырех боковых сторон.

6.1.2 Идентификация изготовителя или поставщика

Должно быть указано наименование *или товарный знак* изготовителя или поставщика.

Примечание — Товарный знак должен быть зарегистрирован в установленном порядке в международных или национальных органах для однозначной идентификации изготовителя или поставщика.

6.1.3 Номинальное напряжение

Должно быть указано номинальное напряжение 12 В.

Примечание — Номинальное напряжение является не измеряемым, а назначаемым параметром, характеризующим электрохимическую систему и число аккумуляторов, соединенных в батарее последовательно. Для свинцово-кислотных аккумуляторов установлено номинальное напряжение 2 В, соответственно, в батарее из шести последовательно соединенных аккумуляторов номинальное напряжение составляет 12 В.

6.1.4 Емкость или резервная емкость и номинальный ток холодной прокрутки

Возможны три варианта для идентификации и маркировки емкости или резервной емкости (см. 7.1.2) и номинального тока холодной прокрутки (см. 7.1.1):

Вариант 1:

- емкость 20-часового разряда $C_н$, А·ч;
- номинальный ток холодной прокрутки $I_{х.п}$, А, при температуре окружающей среды минус 18 °С, $U_{10с} \geq 7{,}50$ В и $U_{90с} \geq 6{,}00$ В (при $I_{х.п}/0{,}6$).

Примечание — В настоящем стандарте значения напряжения $U_{10с}$ и $U_{90с}$ понимают как $U_{пс}$ — значение напряжения, измеренное в конце n-й секунды разряда на выводах батареи, разряжаемой установленным током. Значение параметра $U_{90с}$ — см. 9.3.1.

Вариант 2:

- резервная емкость $RC_н$, мин;
- номинальный ток холодной прокрутки $I_{х.п}$, А, при температуре окружающей среды минус 18 °С, $U_{30с} \geq 7{,}20$ В.

Вариант 3:

- емкость 20-часового разряда $C_н$, А·ч;
- номинальный ток холодной прокрутки $I_{х.п}$, А, при температуре окружающей среды минус 18 °С, $U_{30с} \geq 7{,}20$ В.

Примечание — Приведенные три варианта соответствуют вариантам, применяемым в различных регионах мира.

Предпочтительным вариантом является вариант 1.

6.1.5 Код даты производства

Батареи должны быть маркированы датой изготовления *в формате ГГММ или ГГММЧЧ*. Она может быть частью более сложного кода.

При использовании кода даты изготовления в неоднозначно воспринимаемом формате изготовитель обязан привести расшифровку знакомест кода даты в сопроводительной документации на батареи конкретного типа.

6.1.6 Маркировка безопасности

Батареи должны быть маркированы цветными символами безопасности в соответствии с видом, приведенным в приложении С (пункт С.1).

Для соответствия некоторым национальным правилам допускается использовать дополнительные слова или специальную маркировку (например, знак безопасности для района Северной Америки, указанный в приложении С, пункт С.2).

6.1.7 Маркировка переработки

Батареи должны быть маркированы символом переработки и раздельного сбора в соответствии с *ГОСТ Р МЭК 61429* и приложением ДА.

6.1.8 Батареи с регулирующими клапанами

Батареи с регулирующими клапанами (VRLA) должны быть маркированы символом «VRLA», *«VRLA AGM» или «VRLA Gel»*. На батареях с регулирующими клапанами следует размещать специальное указание на то, что батарею нельзя открывать.

Пример — «VRLA AGM — не открывать».

6.1.9 Дополнительная обязательная маркировка

Дополнительно на батареях должна быть нанесена следующая обязательная маркировка:

- условное обозначение батареи по 4.2;

- обозначение НД на батарее конкретного типа;

- масса батареи (если она равна 10 кг и более);

- страна происхождения батареи.

6.2 Маркировка полярности

Маркировка полярности выводов должна быть выполнена в соответствии с требованиями *ГОСТ Р МЭК 60095-2* или *ГОСТ Р МЭК 60095-4*.

6.3 Крепление батареи

При креплении батареи на ТС с использованием ее частей (например, нижних выступов) они должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р МЭК 60095-2* или *ГОСТ Р МЭК 60095-4*.

6.4 Требования к конструкции

6.4.1 Габаритные размеры батарей, размеры и расположение полюсных выводов должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60095-2 или ГОСТ Р МЭК 60095-4. По согласованию с потребителем указанные параметры могут быть изменены и указаны в НД на батареи конкретного типа.

Примечание — Батареи с измененными по отношению к ГОСТ Р МЭК 60095-2 или ГОСТ Р МЭК 60095-4 параметрами не должны иметь наименований, полностью совпадающих с наименованиями батарей, выпускаемых в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60095-2 или ГОСТ Р МЭК 60095-4.

6.4.2 Поверхность батарей должна быть чистой, без потеков свинца в местах пайки выводов, облоя, сколов на моноблоках и крышках.

6.4.3 Батареи должны быть герметичны и выдерживать испытание при пониженном или повышенном давлении по сравнению с атмосферным на (20 ± 1,33) кПа.

6.4.4 Батареи должны быть стойкими к воздействию изменения температур:

- от минус 40 °С до плюс 60 °С (климатическое исполнение вида, установленного в ТУ), категории размещения 2 по ГОСТ 15150;

- от минус 50 °С до плюс 60 °С (для батарей с повышенной холодостойкостью, климатическое исполнение вида УХЛ категории размещения 2 по ГОСТ 15150).

При изменении температур в указанных пределах должна сохраняться герметичность батарей.

6.4.5 Узлы пайки и токоведущие детали батарей должны выдерживать прерывистый разряд током $9C_н$, А, но не более 1700 А в течение четырех периодов (5 с — разряд, 10 с — пауза).

Примечание — Данное требование подлежит проверке, когда ток холодной прокрутки менее 9Сн, А.

6.4.6 Каждое устройство для переноски (место крепления и ручка) батарей должно выдерживать воздействие нагрузки, равной двукратной массе батареи с электролитом.

6.4.7 Масса батарей не должна превышать значений, установленных в НД на батареи конкретного типа.

6.5 Требования безопасности

6.5.1 Требования безопасности батарей — в соответствии с 6.1—6.3, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.5, 6.4.6, 7.2.2 и ГОСТ 12.2.007.12.

6.5.2 В НД на батареи конкретного типа допускается устанавливать дополнительные требования безопасности.

6.5.3 Испытания на соответствие 6.5.1 и 6.5.2 — по ГОСТ 20.57.406, ГОСТ 12.2.007.12 и настоящему стандарту.

7 *Рабочие* характеристики

7.1 Электрические характеристики

7.1.1 Стартерные характеристики, означающие рабочие характеристики холодной прокрутки, определяются как ток разряда $I_{х.п}$, указанный изготовителем в соответствии с выбранным им вариантом (вариант 1 или вариант 2), который батарея может обеспечить в соответствии с 9.3.

7.1.2 Емкость стартерной батареи определяют при температуре окружающей среды (25 ± 2) °С. Изготовитель может указать ее следующим образом:

- как номинальную емкость 20-часового разряда $C_н$;
- номинальную резервную емкость $RC_н$.

Номинальная емкость 20-часового разряда $C_н$ — это электрический заряд, А·ч, который батарея может отдать при разряде током $I_н$, А, вычисляемым по формуле

$$I_н = C_н(А \cdot ч) / 20(ч), \quad (1)$$

до тех пор, пока напряжение на выводах не снизится до конечного напряжения разряда $U_к$ = 10,50 В.

Фактическую емкость 20-часового разряда $C_ф$ определяют путем разряда батареи постоянным током $I_н$ до $U_к$ = 10,50 В (см. 9.1). Фактическое время разряда, ч, используют для проверки $C_н$.

Номинальная резервная емкость $RC_н$ — период времени, мин, в течение которого батарея может разряжаться постоянным током, равным 25 А до $U_к$ = 10,50 В.

Фактическую резервную емкость $RC_ф$ определяют путем разряда батареи постоянным током, равным 25 А, до $U_к$ = 10,50 В (см. 9.2). Фактическое время разряда, мин, применяют при проверке $RC_н$.

Примечание — Корреляция (взаимосвязь) параметров $C_н$ и $RC_н$ приведена в приложении А.

7.1.3 Прием заряда частично разряженной батареи выражается в виде тока $I_{з.п}$, который она может принять при температуре окружающей среды 0 °С и постоянном зарядном напряжении 14,40 В (см. 9.4).

7.1.4 Сохраняемость заряда устанавливают испытанием по определению стартерных характеристик залитой электролитом и заряженной батареи после хранения при разомкнутой цепи и определенных условиях температуры и длительности хранения (см. 9.5).

7.1.5 Испытание на долговечность состоит из двух частей:

- испытание на устойчивость к коррозии проводят в целях подтверждения возможности батареи выдерживать повторяющиеся периоды перезаряд/период хранения (см. 9.6.1);
- испытание на долговечность при циклировании проводят для подтверждения возможности батареи выполнять повторяющиеся циклы заряда-разряда и длительного отдыха при разомкнутой цепи. Эту функцию проверяют проведением серии зарядно-разрядных циклов и периодов отдыха при определенных условиях, после чего определяют характеристики холодной прокрутки или емкости (см. 9.6.2 или 9.6.3).

7.1.6 Испытание на расход воды проводят для подтверждения возможности батареи сохранять свои рабочие характеристики при длительном воздействии тепла и условий перезаряда. Расход воды измеряют как потерю веса при перезаряде полностью заряженной батареи и выражают в г/$C_н$(А·ч) (см. 9.7).

7.1.7 Заряженность залитых электролитом батарей проверяют измерением НРЦ.

7.1.8 Проверку сухозаряженности для сухозаряженных батарей проводят испытанием по определению характеристик прокрутки при НКУ после активации (см. 9.10).

7.2 Механические характеристики

7.2.1 Устойчивость к вибрации — способность батареи поддерживать рабочее состояние при воздействии периодических или нерегулярных вибрационных нагрузок. Минимальные требования проверяют испытаниями по 9.8.1.

7.2.2 Невыливаемость электролита — способность батареи удерживать электролит при определенных физических условиях. Требование проверяют испытаниями по 9.9.

7.2.3 Устойчивость к удару — способность батареи поддерживать рабочее состояние при воздействии однократных и многократных ударов. Минимальные требования проверяют испытанием по 9.8.2.

7.3 Требования к сохраняемости и сроку службы батарей в эксплуатации

7.3.1 Сохраняемость батарей, поставляемых залитыми электролитом и заряженными, входит в срок эксплуатации, установленный изготовителем.

Изготовитель должен указать объем и периодичность выполнения необходимых регламентных работ при хранении таких батарей, требуемых для обеспечения установленных сроков их эксплуатации.

Для сухозаряженных батарей (без электролита) срок эксплуатации исчисляют с момента заливки электролита потребителем (сухозаряженные батареи, с учетом сроков, установленных в 7.3.2).

7.3.2 Назначенный срок хранения сухозаряженных батарей — 36 мес, если иное не установлено в НД на батареи конкретного типа, при этом срок сохраняемости сухозаряженности должен быть не менее 12 мес. Указанные сроки исчисляют с даты изготовления, указанной на батарее.

7.3.3 Средний срок службы батарей в эксплуатации должен быть не менее 24 мес при наработке ТС в пределах этого срока не более 90 000 км пробега или 3000 моточасов, а батарей с уменьшенным расходом воды (L, VL) и VRLA — не менее 48 мес при наработке ТС в пределах этого срока не более 100 000 км пробега.

Средний срок службы или наработку батарей в эксплуатации определяют с момента заливки электролита потребителем до момента снижения емкости ниже 50 % номинальной или уменьшения до значения менее 1,5 мин продолжительности разряда током, равным $0,6I_{х.п}$ (стартерный режим), до конечного значения напряжения 9,0 В при температуре электролита (25 ± 5) °С.

Примечание — Средний срок службы или наработка батарей в эксплуатации является оценочной статистической величиной, задаваемой для планирования по срокам замены, и не является основанием для выставления рекламаций изготовителю.

8 *Условия испытаний*

8.1 *Общие условия испытаний*

8.1.1 Отбор образцов батарей

Все испытания проводят на образцах батарей не позднее чем через:

- 45 сут после даты изготовления — для залитых электролитом батарей;
- 60 сут после даты изготовления — для сухозаряженных батарей.

Примечания

1 Установленные сроки относятся к заводским испытаниям, проводимым в целях обеспечения стабильности качества выпускаемой продукции для получения результатов в максимально возможных сравнимых условиях, обеспечивающих предпосылки для принятия решения о необходимости корректировки технологических процессов. Испытания в целях верификации состояния работоспособности батарей допускается проводить в любое время до истечения установленного срока окончания гарантийных обязательств.

2 Сроки проведения испытаний относительно даты изготовления допускается устанавливать отдельно для конкретных видов испытаний, например для проверки состояния сухозаряженности, которое должно сохраняться не менее одного года с момента изготовления; испытания могут быть начаты в любой срок до наступления этой даты включительно.

3 Установленные даты относятся к дате начала проведения испытания.

8.1.2 Стандартные условия

Испытания, если не оговорено особо, проводят при НКУ по ГОСТ 15150.

Электрические испытания при положительных значениях температур проводят в термостатированной водяной ванне, имеющей требуемую температуру.

Перед операциями, включающими разряд, батарею следует полностью зарядить по 8.2.

8.2 Процедура заряда перед испытанием. Полностью заряженная батарея

Батареи считают полностью заряженными, если процедуры их заряда проведены *в полном объеме*. До первого испытания по определению емкости длительность заряда батареи должна быть ограничена 16 ч.

Все заряды батарей проводят в термостатированной водяной ванне при температуре (25 ± 2) °С.

Если изготовителем не указано иное, то батареи, подлежащие испытанию в соответствии с настоящим стандартом, должны быть заряжены в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Способ заряда

Тип батареи	Напряжение $U_з$, В	Ток, А	Время, ч	Примечания
Батареи открытого типа с размерами в соответствии с *ГОСТ Р МЭК 60095-2*	16,00 ± 0,05	$5I_н$	24; 16[a)]	—
Батареи открытого типа с размерами в соответствии с *ГОСТ Р МЭК 60095-4*	16,00 ± 0,05	$5I_н$	24; 16[a)]	Этап 1
	Без ограничения	$I_н$	4	Этап 2
Батареи с регулирующими клапанами (VRLA)	14,80 ± 0,05	$5I_н$	24; 16[a)]	—
[a)] После проверки характеристик тока холодной прокрутки и перед первой проверкой емкости достаточно времени заряда 16 ч.				

8.3 *Испытательное оборудование* и измерительные приборы

8.3.1 Измерительные приборы

Диапазон измерения используемых приборов должен соответствовать величине параметра, который должен быть измерен. Минимальная точность испытательного оборудования приведена в таблице 2.

Таблица 2 — Точность испытательного оборудования

Параметр	Точность испытательного оборудования
Ток для испытаний холодной прокрутки	0,5 %
Ток для других испытаний	1 % полной шкалы, но не более ±30 мА
Напряжение	± 0,04 В
Температура	± 1 °С
Время	± 1 с
Плотность электролита	≤ 0,005 г/см^3
Масса батареи	± 1 г для массы менее 30 кг ± 5 г для массы более 30 кг

Приборы, используемые для измерения времени, должны быть градуированы в часах, минутах и секундах.

8.3.2 Термостатированная водяная ванна

При проведении испытания в термостатированной водяной ванне выполняют следующие условия. Основание выводов батареи должно быть не менее чем на 15 мм, но не более чем на 25 мм выше уровня поверхности воды. Если несколько батарей находятся в одной ванне, то расстояние между ними, а также расстояние до стенок ванны должно быть не менее 25 мм.

Минимальное время выдержки батарей в ванне до начала испытаний составляет 4 ч.

Если в описании конкретного испытания не указано иное, то допуск для температуры термостатированной водяной ванны составляет ±2 °С.

При температуре испытания 40 °С или выше рекомендуется покрывать поверхность воды плавающими элементами, что улучшает тепловую изоляцию от воздуха и позволяет избежать испарения воды.

8.3.3 Климатическая камера

При проведении испытаний в климатической камере батареи помещают в воздушную среду при требуемой температуре с учетом допустимых отклонений. Скорость движения воздуха возле батареи не должна превышать 2,0 м/с.

Минимальное время выдержки батарей в климатической камере до начала испытаний составляет 8 ч.

8.4 Последовательность испытаний

Последовательность испытаний приведена в 8.4.1 и 8.4.2.

8.4.1 Залитые электролитом и заряженные батареи

a) Батареи подвергают испытаниям в последовательности, приведенной ниже:

- первая проверка $C_ф$ или $RC_ф$;
- первое испытание характеристик холодной прокрутки;
- вторая проверка $C_ф$ или $RC_ф$;
- второе испытание характеристик холодной прокрутки;
- третья проверка $C_ф$ или $RC_ф$;
- третье испытание характеристик холодной прокрутки.

Для $C_ф$ или $RC_ф$ и рабочих характеристик холодной прокрутки установленные значения должны быть получены по крайней мере в одном из соответствующих разрядов в испытаниях, приведенных выше.

Нет необходимости продолжать последовательность, если указанные значения достигнуты в первом или во втором испытании.

Примечание — Выбор между проверкой $C_ф$ или $RC_ф$ является решением изготовителя или потребителя *с учетом методики определения характеристик холодной прокрутки по одному из вариантов по 6.1.4*.

b) Дальнейшие испытания, указанные в таблице 3, проводят, только если батареи удовлетворяют требованиям испытаний, *проведенных по перечислению a)*, и не позднее чем через неделю после завершения их выполнения по перечислению a).

Таблица 3 — Последовательность испытаний

Этап	Испытание	Подраздел, пункт, подпункт	Номер выборки батарей					
			1	2	3	4	5	6
0	Испытание характеристик холодной прокрутки для сухозаряженных батарей	8.4.2 и 9.10	X	X	X	X	X	X
1	Предварительный заряд перед испытанием	8.2	X	X	X	X	X	X
2	Первая проверка емкости 20-часового разряда или первая резервная емкость	9.1 или 9.2	X	X	X C_{20}	X	X	(X)
3	Первое испытание характеристик холодной прокрутки в соответствии с вариантом 1 или вариантом 2 по 6.1.4	9.3.1	X	X	X	X	X	X
4	Вторая проверка емкости 20-часового разряда или вторая резервная емкость	9.1 или 9.2	(X)	(X)	X C_{20}	(X)	(X)	(X)
5	Второе испытание характеристик холодной прокрутки в соответствии с вариантом 1 или вариантом 2 по 6.1.4	9.3.1	(X)		(X)	(X)	(X)	(X)
6	Третья проверка емкости 20-часового разряда или третья резервная емкость	9.1 или 9.2	(X)	(X)	X C_{20}	(X)	(X)	(X)
7	Третье испытание характеристик холодной прокрутки в соответствии с вариантом 1 или вариантом 2 по 6.1.4	9.3.1	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
8	Испытание характеристик холодной прокрутки — очень холодный климат	9.3.2	X					
9	Испытание на устойчивость к коррозии	9.6.1.1	X					
10	Испытание на долговечность при циклировании	9.6.1.2 или 9.6.2		X				
11	Испытание на сохраняемость заряда	9.5				X		
12	Испытание на прием заряда	9.4			X			
13	Испытание на невыливаемость электролита	9.9				X		

Окончание таблицы 3

Этап	Испытание	Подраздел, пункт, подпункт	Номер выборки батарей					
			1	2	3	4	5	6
14	Испытание на устойчивость к вибрации	9.8					X	
15	Испытание на расход воды	9.7						X

Примечания

1 X — Испытание необходимо провести;

(X) — Испытание проводят, только если при предыдущем аналогичном испытании был получен отрицательный результат.

2 Батарея № 3 должна быть подвергнута полной последовательности из трех испытаний по определению емкости 20-часового разряда перед испытанием на прием заряда по 9.4.

8.4.2 Сухозаряженные батареи

a) Батареи подвергают начальному испытанию по проверке характеристик холодной прокрутки после заливки электролитом (см. 9.10).

b) Дальнейшие испытания, указанные в таблице 3, проводят, только если батареи удовлетворяют требованиям испытаний по перечислению a), и не позднее чем через неделю после их завершения.

8.5 Приемка продукции

Приемку продукции проводят по правилам, установленным в соответствии с приложением ДБ.

Протоколы всех испытаний должны быть сохранены и предъявлены потребителю по его требованию.

9 Методы испытаний

9.1 Проверка емкости 20-часового разряда $C_Ф$

В течение всего времени испытания батареи должны находиться в водяной ванне при температуре воды (25 ± 2) °C в соответствии с 8.3.2.

Батареи разряжают током $I_н$ (вычисляют согласно 7.1.2), который поддерживают постоянным в пределах ±2 % номинального значения до снижения напряжения на выводах до значения (10,50 ± 0,05) В. Разряд должен быть начат не ранее 1 ч и не позднее 5 ч после завершения заряда в соответствии с 8.2.

Продолжительность разряда t, ч, регистрируют.

Емкость $C_Ф$, А·ч, вычисляют по формуле

$$C_Ф = t \cdot I_н. \quad (2)$$

Критерий соответствия — емкость 20-часового разряда $C_Ф$ должна быть не менее значения номинальной емкости $C_н$, заявленной изготовителем.

9.2 Проверка резервной емкости

В течение всего времени испытания по определению резервной емкости $RC_Ф$ батареи должны находиться в ванне при температуре воды (25 ± 2) °C в соответствии с 8.3.2.

Батареи разряжают током (25 ± 0,25) А до снижения напряжения на выводах до значения (10,50 ± 0,05) В. Разряд должен быть начат не ранее 1 ч и не позднее 5 ч после завершения заряда в соответствии с 8.2. Продолжительность разряда t, мин, регистрируют.

Емкость $RC_Ф$, мин, вычисляют по формуле

$$RC_Ф = t. \quad (3)$$

Критерий соответствия — резервная емкость $RC_Ф$ должна быть не менее значения резервной емкости $RC_н$, заявленной изготовителем.

9.3 Испытания характеристик холодной прокрутки

9.3.1 Испытания характеристик холодной прокрутки — стандартная температура (минус 18 °С)

Вариант 1

По истечении выдержки в течение 24—72 ч после подготовки в соответствии с 8.2 батареи помещают в климатическую камеру с принудительной циркуляцией воздуха при температуре (минус 18 ± 1) °С и выдерживают при этой температуре не менее 24 ч.

После окончания периода охлаждения батареи разряжают током $I_{х.п}$ (см. 7.1.1) внутри климатической камеры. Допускается разряд вне климатической камеры. В этом случае его начинают в течение 2 мин после извлечения батарей из камеры. Ток разряда поддерживают постоянным в пределах ±0,5 %.

По истечении 10-секундного разряда (первая ступень) регистрируют значение напряжения на выводах $U_{10с}$, после чего разряд останавливают.

Значение напряжения $U_{10с}$ должно быть не менее 7,50 В.

Испытание продолжают после выдержки в течение (10 ± 1) с следующим образом.

Батареи разряжают током, равным $0{,}6I_{х.п}$. Ток разряда поддерживают постоянным в пределах ±0,5 %. Разряд прекращают при снижении напряжения батарей до значения 6 В. Время разряда $t'_{6В}$, с, током, равным $0{,}6I_{х.п}$, до снижения напряжения до 6 В (вторая ступень) регистрируют. Время $t_{6В}$ определяют как сумму продолжительности второй ступени ($t'_{6В}$) и эквивалентной продолжительности разряда первой ступени в пересчете на ток разряда, равный $0{,}6I_{х.п}$, по следующему уравнению:

$$t_{6В} = t'_{6В} + \frac{10\,с}{0{,}6} = t'_{6В} + 17\ с. \qquad (4)$$

Критерий соответствия — *значение напряжения $U_{10с}$ должно быть не менее 7,50 В, а* время $t_{6В}$ должно быть не менее 90 с.

Примечание — Для единообразия требований вместо параметра $t_{6В}$, как правило, используют величину $U_{90с} \geq 6$ В (при $I_{х.п}/0{,}6$), при этом необходимо учитывать, что приведенное наименование условное и не означает проведения измерения в течение 90 с.

Вариант 2

По истечении выдержки в течение 24—72 ч после подготовки в соответствии с 8.2 батареи помещают в климатическую камеру с принудительной циркуляцией воздуха при температуре (минус 18 ± 1) °С и выдерживают при этой температуре не менее 24 ч.

После окончания периода охлаждения батареи разряжают током $I_{х.п}$ (см. 7.1.1) внутри климатической камеры. Допускается разряд вне климатической камеры. В этом случае его начинают в течение 2 мин после извлечения батарей из камеры. Ток разряда поддерживают постоянным в пределах ±0,5 %.

По истечении 30-секундного разряда регистрируют значение напряжения на выводах $U_{30с}$, после чего разряд останавливают.

Критерий соответствия — напряжение $U_{30с}$ должно быть не менее 7,20 В.

9.3.2 Испытания характеристик холодной прокрутки — очень холодный климат

Испытание проводят, если в технической документации изготовителя батарей указано, что они предназначены для очень холодного климата.

Метод испытания аналогичен варианту 2 *(см. 9.3.1)* для стандартной температуры со следующими изменениями:

- температура охлаждающей камеры равна (минус 29 ± 1) °С;
- значение $I_{х.п}$ для очень холодного климата должно быть установлено изготовителем.

9.3.3 Испытание на разряд большим током при низкой температуре

После периода отдыха длительностью до 72 ч батареи помещают в охлаждающую климатическую камеру с принудительной циркуляцией воздуха при температуре (минус 18 ± 1) °С и выдерживают при этой температуре не менее 24 ч.

Затем батареи разряжают либо внутри, либо вне охлаждающей камеры в течение 2 мин после окончания периода охлаждения током, равным $0{,}6I_{х.п}$ (см. определение $I_{х.п}$ в 7.1.1, вариант 1). Ток разряда должен быть постоянным в пределах ±0,5 %.

По истечении 30-секундного разряда регистрируют значение напряжения на выводах $U_{30с}$, после чего разряд останавливают.

Критерий соответствия — напряжение $U_{30с}$ при разряде *током, равным* $0{,}6I_{х.п}$, должно быть не менее 7,20 В.

9.4 Испытания на прием заряда

Испытание проводят на батареях, заряженных по 8.2.

В течение всего времени испытания батареи должны находиться в ванне при температуре воды (25 ± 2) °С по 8.3.2.

Батареи должны быть разряжены в течение 5 ч током I_0, А, вычисляемым по формуле

$$I_0 = C_ф / 10, \quad (5)$$

Значение $C_ф$ батареи принимают равным максимальному значению $C_ф$ из трех проведенных разрядов в соответствии с 9.1.

Сразу после разряда батареи охлаждают до температуры окружающей среды (0 ± 1) °С и выдерживают при этой температуре не менее 20 ч.

При этой же температуре окружающей среды батареи заряжают при постоянном напряжении, равном (14,40 ± 0,10) В.

По истечении 10 мин регистрируют зарядный ток $I_{з.п}$.

Зарядный ток $I_{з.п}$ должен быть не менее $2I_0$.

9.5 Испытание на сохраняемость заряда

Испытание проводят на батареях, заряженных по 8.2.

Батареи с надежно установленными вентиляционными пробками и чистой, сухой поверхностью выдерживают при температуре окружающей среды (40 ± 2) °С при разомкнутой цепи в течение 21 сут. К выводам не должны быть присоединены никакие соединительные зажимы или кабели.

После периода выдержки батареи, без проведения подзаряда, подвергают испытанию по определению характеристик холодной прокрутки при температуре окружающей среды минус 18 °С током, равным $0,6I_{х.п}$. По истечении 30 с регистрируют напряжение $U_{30с}$.

Критерий соответствия — напряжение $U_{30с}$ ($0,6I_{х.п}$) должно быть не менее:

- 8,00 В — для батарей открытого типа с ненормируемым (N) и малым (L) расходом воды;

- 8,50 В — для батарей открытого типа с очень малым (VL) расходом воды, батарей EFB и VRLA.

9.6 Испытания на долговечность батарей

9.6.1 Испытание на устойчивость к коррозии

Испытание на устойчивость к коррозии состоит из операций в последовательности, приведенной ниже.

Батареи заряжают по 8.2.

Батареи помещают в водяную ванну и выдерживают при температуре воды (60 ± 2) °С по 8.3.2.

Поддерживая температуру воды в водяной ванне на уровне (60 ± 2) °С, батареи подвергают заряду при постоянном напряжении (14,00 ± 0,10) В в течение 13 сут.

Батареи выдерживают в водяной ванне при температуре (60 ± 2) °С при разомкнутой цепи в течение 13 сут. К выводам не должны быть присоединены никакие соединительные зажимы или кабели.

Батареи охлаждают в водяной ванне до достижения температуры (25 ± 2) °С *и выдерживают в течение 20 ч*. По возможности для поддержания уровня электролита в батарее в соответствии с рекомендацией изготовителя добавляют очищенную воду (не относится к батареям VRLA).

Батареи заряжают в течение 6 ч по 8.2.

Батареи выдерживают в течение 20 ч при поддержании температуры в водяной ванне на уровне (25 ± 2) °С.

Батареи разряжают током, равным $0,6I_{х.п}$, при температуре в водяной ванне (25 ± 2) °С в течение 30 с. По истечении 30 с напряжение регистрируют.

Приведенные испытания на устойчивость к коррозии повторяют до тех пор, пока напряжение батареи по истечении 30 с при разряде током, равным $0,6I_{х.п}$, *при НКУ* не снизится до уровня ниже 7,20 В.

Критерий соответствия — число повторов испытания на коррозию, которое получено в ходе испытаний, должно быть не менее четырех.

9.6.2 Испытание на долговечность при циклировании

Испытания проводят на батареях, полностью заряженных по 8.2.

Батареи помещают в водяную ванну по 8.3.2, в которой поддерживают температуру в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 — Параметры испытания на долговечность при циклировании

Соответствие размеров батарей стандарту	Температура при испытании, °С	Зарядное напряжение $U_з$, В	Постоянный ток I, А	Зарядный коэффициент CR
ГОСТ Р МЭК 60095-2	40 ± 2	14,40 — для батарей VRLA 15,60 — для батарей открытого типа	$I_н$	1,08
ГОСТ Р МЭК 60095-4	25 ± 2	15,6	$2,5I_н$	1,10

Зарядное напряжение $U_з$ и зарядный коэффициент CR, вычисляемый по формуле

$$CR = \frac{C_з}{C_н}, \quad (6)$$

значения которых установлены в таблице 4, используют, если иное не указано изготовителем испытуемой батареи.

В ходе испытания (только для батарей с нормальным расходом воды) в батареи допускается добавлять очищенную воду для поддержания уровня электролита в соответствии с рекомендациями изготовителя.

Батареи подключают к устройству, которое обеспечивает проведение серии циклов разряда-заряда, каждый из которых включает в себя:

этап 1. Разряд батарей в течение 2 ч постоянным током, равным $5I_н$. Критерий окончания для этого испытания — напряжение во время разряда. Если оно снижается до уровня ниже 10,50 В, то испытание прекращают;

этап 2. Заряд батарей не более 5 ч при постоянном напряжении, установленном в таблице 4, и ограничении тока значением $5I_н$. Емкость, пошедшую на заряд $C_з$, А·ч, регистрируют. Если зарядный коэффициент CR достигнет указанного в таблице 4 значения, то заряд прекращают;

этап 3. Если после завершения этапа 2 зарядный коэффициент CR менее указанного в таблице 4, то заряд батарей на втором этапе постоянным током, установленным в таблице 4, продолжают до тех пор, пока зарядный коэффициент CR не достигнет необходимого значения или пока не будет достигнута максимальная длительность для этого этапа, равная 1 ч.

Этапы 1—3 выполняют до тех пор, пока напряжение во время разряда на этапе 1 не снизится до уровня ниже установленного предела или пока не будет достигнуто число циклов уровня требований, установленных в разделе 8.

Число выполненных полных циклов регистрируют и без проведения дополнительного подзаряда батареи подвергают испытанию на разряд большим током по 9.3.3. Затем определяют остаточную фактическую емкость по 9.1.

Критерий соответствия — число выполненных циклов должно соответствовать установленному в разделе 10, при этом $C_ф \geq 0,5C_н$.

9.6.3 Дополнительное испытание на долговечность батарей для легковых автомобилей с максимальной емкостью 100 А·ч

Испытания проводят на батареях, полностью заряженных по 8.2.

В течение всего времени испытания батареи должны находиться в водяной ванне при температуре воды (40 ± 2) °С в соответствии с 8.3.2.

В ходе испытания по мере необходимости для поддержания уровня электролита в соответствии с рекомендациями изготовителя в батареи следует добавлять очищенную воду. Исключение составляют батареи с малым расходом воды, очень малым расходом воды и батареи с регулирующими клапанами.

Батареи подключают к устройству, которое обеспечивает проведение серии циклов разряд-заряд, каждый из которых состоит из следующего:

a) разряд током (25 ± 0,1) А в течение (240 ± 1) с;

b) заряд при максимальном напряжении (14,80 ± 0,03) В с ограничением максимального тока значением (25 ± 0,1) А, продолжительностью (600 ± 1) с, с интервалами между стадиями разряда-заряда и заряда-разряда, не превышающими 10 с, в течение (100 +12) ч.

Батареи должны быть выдержаны при разомкнутой цепи при температуре окружающей среды 40 °С в течение 65—70 ч и разряжены током холодной прокрутки $I_{х.п}$ в течение 30 с. Через 30 с напряжение на выводах ($U_{30с}$) должно быть зарегистрировано совместно с числом выполненных циклов.

Испытание следует продолжить без проведения заряда, начиная со стадии по перечислению b) цикла.

Испытание на долговечность при циклировании считают завершенным, когда через 30 с напряжение на выводах батарей (U_{30c}) при испытании током холодной прокрутки $I_{х.п}$ достигнет значения ниже 7,20 В. Число циклов должно быть определено путем построения графика зависимости U_{30c} от номера цикла. Точка, в которой линия пересекает уровень напряжения 7,20 В, соответствует числу циклов, документированных для этой батареи.

Критерий соответствия — число выполненных циклов должно быть не менее установленного в разделе 1.

9.7 Испытание на расход воды

Испытание применяют только для батарей открытого типа.

Батареи после заряда по 8.2 должны быть очищены, вымыты, высушены и взвешены с точностью ± 0,05 % (W1).

Батареи помещают в водяную ванну и выдерживают при температуре воды (40 ± 2) °С по 8.3.2.

Батареи заряжают при постоянном напряжении (14,40 ± 0,05) В (измерение следует проводить на выводах батареи) в течение 500 ч.

Сразу после периода заряда 500 ч батареи высушивают и взвешивают в тех же условиях, что и в начале испытания, на тех же весах (W2).

Рассчитывают отношение (W1 – W2)/$C_н$ и сравнивают с требованиями, установленными в разделе 10.

Примечание — Испытание допускается проводить при температуре, отличной от 40 °С (например, 60 °С); см. формулу корреляции между температурами в приложении В.

9.8 Испытание на механическую прочность

9.8.1 Испытание на устойчивость к вибрации

После заряда по 8.2 батареи должны быть выдержаны в течение 24 ч при НКУ.

Батареи должны быть жестко закреплены к столу вибрационного стенда. Крепления должны быть того же типа, что и используемые на ТС, и закреплены:

- нижними держателями или выступами на нижней части контейнера и подходящими прижимами, и болтами с резьбой М8, которые затягивают с моментом 15—25 Нм; или
- угловым железным каркасом, охватывающим верхние края корпуса батареи/крышки в сборе с шириной не менее 15 мм для батарей по *ГОСТ Р МЭК 60095-2* и 33 мм для батарей по *ГОСТ Р МЭК 60095-4*, соединенным с вибрационным столом посредством четырех винтовых стержней с резьбой М8, которые затягивают с моментом 8—12 Нм.

Батареи должны быть подвергнуты вертикальной вибрации с частотой (30 ± 2) Гц в течение времени T, ч, (см. таблицу 5), при этом колебания должны быть, насколько возможно, близки к синусоидальной форме.

Максимальное ускорение на батареях должно достигать значения Z (см. таблицу 5).

Таблица 5 — Устойчивость к вибрации. Уровни требований V1—V3

Параметр	Уровень требований		
	V1	V2	V3
Продолжительность вибрации T, ч	2	2	20
Максимальное ускорение на батарее Z, $м/с^2$	30	60	60

Уровень требований V1—V3 выбирают в соответствии с потребностями потребителей, однако приложения, которым требуется чрезвычайно высокая виброустойчивость, должны быть уровня V3.

Температура батарей во время воздействия вибрации должна быть в пределах 20 °С — 30 °С.

Не более чем через 4 ч после окончания воздействия вибрации батареи разряжают током I, равным $I_{х.п}$, без проведения подзаряда при НКУ.

По истечении 30-секундного разряда напряжение на выводах (U_{30c}) записывают и разряд останавливают.

Критерий соответствия — напряжение U_{30c} должно быть не менее 7,20 В.

9.8.2 Испытания на устойчивость к удару

После заряда по 8.2 батареи выдерживают в течение 24 ч при НКУ.

Испытание проводят по ГОСТ 20.57.406 в следующем режиме:

- ускорение — 147 м/с (15g);

- длительность импульсов — 2—15 мс (только в вертикальном направлении);

- число ударов — 10 000;

- ориентировочное число ударов в минуту — 40—80.

Не более чем через 4 ч после окончания воздействия ударов батареи разряжают при НКУ током, равным $I_{х.п}$, без проведения подзаряда.

По истечении 30-секундного разряда напряжение на выводах (U_{30c}) записывают и разряд останавливают.

Критерий соответствия — напряжение U_{30c} должно быть не менее 7,20 В.

9.9 Испытание на *невыливаемость* электролита

После заряда по 8.2 батареи выдерживают при НКУ в течение 4 ч при разомкнутой цепи.

При необходимости уровень электролита в каждом аккумуляторе регулируют водой, *соответствующей ГОСТ Р МЭК 62877-2*. Наружные поверхности батарей должны быть сухими и чистыми.

Затем батареи наклоняют в каждом из четырех направлений с интервалом между ними не менее 30 с следующим образом:

a) батареи наклоняют на 45° от вертикали в течение 1 с;

b) батареи поддерживают в таком положении в течение 3 с;

c) батареи возвращают в вертикальное положение в течение 1 с.

После всех процедур, описанных выше, батареи осматривают для выявления любого признака утечки электролита из батареи. Результаты осмотра регистрируют.

Критерий соответствия — отсутствие следов жидкости на вентиляционных пробках (или из одиночного выпускного отверстия).

9.10 Характеристики холодной прокрутки для сухозаряженных батарей после активации

Перед заливкой сухозаряженные батареи и достаточное для их заполнения количество электролита от изготовителя (или согласно технической документации изготовителя) хранят при НКУ не менее 12 ч.

Батареи заполняют электролитом до уровня, указанного изготовителем. После выдержки *при НКУ* в течение 20 мин батареи разряжают током I, равным $I_{х.п}$, в течение 30 с.

По истечении 30-секундного разряда напряжение на выводах батарей (U_{30c}) регистрируют и разряд останавливают.

Критерий соответствия — напряжение U_{30c} должно быть не менее 7,20 В.

9.11 Контроль батарей на соответствие требованиям к конструкции

9.11.1 Габаритные размеры батарей, размеры выводов (см. 6.4.1) следует проверять методом 404-1 по ГОСТ 20.57.406 любыми средствами измерений с погрешностями, не превышающими значений, установленных ГОСТ 8.051.

9.11.2 Внешний вид батарей, маркировку (см. 6.1), расположение выводов (см. 6.4.1) проверяют визуально.

9.11.3 Испытание узлов пайки и токоведущих деталей проводят на батареях, достигших емкости по 7.1.2 и предварительно заряженных. Испытания проводят прерывистым разрядом током $9C_н$ А, но не более 1700 А.

Прерывистый разряд состоит из последовательности разряда (включение тока) продолжительностью 5 с, паузы (отключение тока) продолжительностью 10 с, повторяемой четыре раза. Напряжение в конце разряда должно быть не ниже 6,0 В. Отсутствие внутренних повреждений проверяют после заряда батарей по 8.2 последующим разрядом током I, равным $0,6I_{х.п}$ при НКУ.

Критерий соответствия — отсутствие внешних повреждений, U_{30c} ($0,6I_{х.п}$, при НКУ) не менее 7,20 В.

9.11.4 Прочность устройств для переноски и мест их крепления определяют по возможности выдерживать разрывное усилие на испытательных машинах по ГОСТ 28840 или машинах соответствующей мощности при скорости холостого хода подвижной головки 10 мм/мин. За

разрывное усилие принимают предельное отклонение стрелки прибора, установленного на машине и указывающего заданное разрывное усилие. Значение разрывного усилия должно быть не менее двукратной массы батареи с электролитом. Батареи устанавливают на плиту машины в нормальном положении и жестко к ней крепят. К каждому устройству для переноски прикладывают усилие в вертикальной плоскости.

Усилие прикладывают к каждой из ручек для переноски, которые закрепляют стальными захватами испытательной машины.

Критерий соответствия — после испытания ручки должны оставаться целыми, и в местах крепления не должно быть трещин.

9.11.5 Герметичность батарей проверяют путем создания давления, пониженного или повышенного по сравнению с атмосферным на (20 ± 1,33) кПа.

Испытания проводят на батареях без электролита.

Критерий соответствия — показания вакуумметра или манометра в течение не менее 3 с не должны изменяться.

9.11.6 Массу батарей проверяют взвешиванием на технических весах по ГОСТ Р 53228.

Критерий соответствия — масса батареи должна соответствовать указанной в НД на конкретную батарею.

9.11.7 Испытанию на воздействие температур подвергают батареи, не залитые электролитом, при температурах 60 °С, минус 50 °С или минус 40 °С. Испытания проводят на одних и тех же батареях. После этого испытания батареи на сухозаряженность не проверяют.

9.11.7.1 Испытание батарей при температуре 60 °С проводят в климатической камере. После выдержки в течение 6 ч в этих условиях батареи вынимают из камеры, выдерживают до достижения ими температуры окружающего воздуха (20 ± 5) °С и подвергают визуальному осмотру.

Критерий соответствия — батареи не должны иметь видимых изменений.

9.11.7.2 Для испытания холодостойкости при температуре минус 40 °С или минус 50 °С батареи помещают в климатическую камеру с температурой минус 40 °С или минус 50 °С и выдерживают в течение 6 ч. Затем батареи вынимают из камеры, выдерживают в течение 15—20 мин при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и проверяют на герметичность в соответствии с 9.11.5.

Критерий соответствия — сохранение герметичности.

9.12 Испытание на назначенный срок хранения сухозаряженных батарей

Испытанию на назначенный срок хранения сухозаряженных батарей подвергают не залитые электролитом батареи, выдержавшие приемо-сдаточные испытания. Батареи хранят в соответствии с требованиями, установленными в 12.1 и 12.2, и технической документацией по эксплуатации на конкретные батареи в течение трех лет, после чего их испытывают по 9.1 или 9.2 и 9.3.

Критерий соответствия — соответствие требованиям 7.1.1 и 7.1.2.

9.13 Сохраняемость сухозаряженности по истечении 12 мес хранения

При проверке сохраняемости сухозаряженности по истечении 12 мес хранения батареи подвергают испытанию по 9.10.

Испытанию подвергают сухозаряженные батареи, не залитые электролитом, выдержавшие приемо-сдаточные испытания. Батареи хранят в соответствии с требованиями, установленными в 12.1 и 12.2, и технической документацией по эксплуатации на конкретные батареи в течение 12 мес. Непосредственно перед окончанием этого срока, но не ранее чем за 7 сут до его наступления, батареи испытывают по 9.10.

Критерий соответствия — $U_{30с}$ должно быть не менее 7,20 В.

9.14 Проверка заряженности

Заряженность залитых электролитом батарей проверяют измерением НРЦ. Измерение следует проводить не ранее 6 ч после завершения последнего рабочего режима (заряда или разряда).

Критерий соответствия — НРЦ батарей должно быть не менее 12,70 В для батарей открытого типа и 12,80 В для батарей с регулирующими клапанами. При приемке батарей потребителем НРЦ должно быть не менее 12,60 В для батарей открытого типа и 12,70 В для батарей с регулирующими клапанами.

10 Требования

Требования, предъявляемые к основным рабочим характеристикам, приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Требования к основным рабочим характеристикам

Рабочая характеристика	Подраздел, пункт	Требование	Примечания
Емкость 20-часового разряда	9.1	$C_Ф \geq C_н$	Для батарей, нормируемых в А·ч
Резервная емкость	9.2	$RC_Ф \geq RC_н$	Для батарей, нормируемых по резервной емкости
Характеристики холодной прокрутки при температуре минус 18 °С	9.3.1	Вариант 1 (для батарей, нормируемых в А·ч) $U_{10с} \geq 7{,}50$ В $t_{6В} \geq 90$ с. Вариант 2 (для батарей, нормируемых по резервной емкости) $U_{30с} \geq 7{,}20$ В	—
Характеристики холодной прокрутки при температуре минус 29 °С	9.3.2	$U_{30с} \geq 7{,}20$ В	Необязательно
Прием заряда	9.4	$I_{з.п} \geq 2I_0$	—
Сохраняемость заряда	9.5	$U_{30с} \geq 8{,}0$ В для батарей с ненормируемым (N) и малым (L) расходом воды; $U_{30с} \geq 8{,}50$ В для батарей с очень малым (VL) расходом воды, *улучшенных батарей (EFB) и батарей с регулирующими клапанами (VRLA)*	—
Коррозийное испытание	9.6.1	Число повторов блоков испытаний ≥ 4	—
Долговечность при циклировании	9.6.2	Число циклов: ≥ 60 — батареи открытого типа; ≥ 250 — батареи VRLA	—
Дополнительное испытание на долговечность при циклировании	9.6.3	Число циклов = 34 × $RC_н$ – 581	Необязательно
Расход воды	9.7	Батареи с ненормируемым расходом воды (N) — не регламентируется. Батареи с малым расходом воды (L) — не более 4 г/А·ч. Батареи с очень малым расходом воды (VL) — не более 1 г/А·ч	*Улучшенные батареи открытого типа и батареи с регулирующими клапанами испытанию не подвергают*
Вибрация	9.8.1	$U_{30с} \geq 7{,}20$ В	—
Удар	9.8.2	$U_{30с} \geq 7{,}20$ В	—
Невыливаемость электролита	9.9	Отсутствие следов жидкости на вентиляционных пробках (или из одиночного выпускного отверстия) при наклоне батареи на 45°	—
Характеристики холодной прокрутки после заливки электролитом сухозаряженных батарей	9.10	$U_{30с} \geq 7{,}20$ В	*Батарея должна соответствовать требованию при хранении в течение не менее 12 мес с даты изготовления*

Окончание таблицы 6

Рабочая характеристика	Подраздел, пункт	Требование	Примечания
Герметичность	9.11.5	*Сохранение герметичности при отклонении давления от атмосферного (20 ± 1,33) кПа в течение не менее 3 с*	—
Узлы пайки	9.11.3	*Отсутствие внешних повреждений, U_{30c} ($0,6I_{х.п}$) не менее 7,20 В*	*Данное требование подлежит проверке при токе холодной прокрутки менее $9C_н$, А*
Устойчивость при изменении температуры	9.11.7	*Сохранение герметичности после воздействия температур от минус 40 °С до плюс 60 °С или от минус 50 °С до плюс 60 °С*	—
Прочность устройств для переноски	9.11.4	*Выдерживает нагрузку, равную двукратной массе батареи с электролитом*	*При наличии*
Заряженность	9.14	*НРЦ батарей (не менее) при заводских приемочных испытаниях:* *12,70 В — батарей открытого типа;* *12,80 В — батарей VRLA.* *НРЦ батарей (не менее) при приемке потребителем:* *12,60 В — батарей открытого типа;* *12,70 В — батарей VRLA*	—
Срок хранения сухозаряженных батарей	9.12	*Через три года $C_ф \geq C_н$ или $RC_ф \geq RC_н$; $U_{30c} \geq 7,20$ В*	*Для сухозаряженных батарей, без электролита*
Примечание — Для $C_ф$, $RC_ф$ и характеристик холодной прокрутки указанные значения должны быть получены по меньшей мере в одном соответствующем разряде последовательности циклов 9.1—9.3.1, проводимых до трех раз.			

11 Транспортирование

11.1 Батареи, в том числе залитые электролитом, перевозят по ГОСТ 24297 [условия (С)] транспортом всех видов в крытых ТС в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте конкретного вида.

В ТС батареи устанавливают крышками вверх.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов — по группе условий хранения 4 (Ж2) ГОСТ 15150, но при температуре окружающей среды не ниже минус 50 °С.

11.2 Аккумуляторные батареи отгружают транспортными пакетами в соответствии с ГОСТ 21650, ГОСТ 24597.

12 Хранение

12.1 Батареи следует хранить в закрытом помещении по группе условий хранения 4 (Ж2) ГОСТ 15150, но при температуре от минус 50 °С до плюс 60 °С.

12.2 При хранении батареи устанавливают крышками вверх. При этом пробки на них должны быть плотно ввинчены, а у сухозаряженных батарей герметизирующие детали — уплотнительные диски, герметизирующие пленки, колпачки и т. п. должны находиться на соответствующем месте.

12.3 При установке батарей с электролитом на хранение следует соблюдать требования изготовителя по степени заряженности батарей, устанавливаемых на хранение, а также по периодичности и объему регламентных работ, приведенные в НД на батареи конкретного типа.

13 Указания по эксплуатации

13.1 Приведение батарей в действие, их эксплуатацию, обслуживание и хранение следует проводить в соответствии с руководством по эксплуатации и требованиями настоящего стандарта.

13.2 Батареи допускается эксплуатировать:

- в климатических условиях вида УХЛ категории 2 по ГОСТ 15150, но при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 60 °С, вида ТУ категории 2 ГОСТ 15150 — от минус 40 °С до плюс 60 °С;

- при относительной влажности окружающего воздуха не более (95 ± 3) % при температуре 35 °С;

- на высоте над уровнем моря не более 4300 м;

- в условиях длительных вибрационных нагрузок по ГОСТ 20.57.406, но при ускорении 14,7 м/с^2 (1,5g) при установке на автомобили и при ускорении 19,6 м/с^2 (2g) частотой не более 60 Гц при установке на тракторы, допускаются кратковременные вибрационные нагрузки при ускорении 49 м/с^2 (5g) с частотой не более 30 Гц, если иное не указано в НД на батареи конкретного типа.

Предельная рабочая температура электролита должна быть не выше 50 °С. Выполнение требования 7.1.1 гарантируется при температуре электролита не ниже минус 19 °С.

14 Гарантии изготовителя

Изготовитель должен гарантировать соответствие качества батарей требованиям НД на батареи конкретного типа при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийные сроки хранения и службы в эксплуатации с учетом наработки должны соответствовать указанным в НД на батареи конкретного типа.

Гарантийные сроки исчисляют с даты следующего дня после даты изготовления, указанной на батарее. При указании даты в формате ГГММ таким днем является первый день календарного месяца, следующий за указанным.

Приложение А
(обязательное)

Соотношение между номинальной и резервной емкостью

Значение $RC_н$, мин, может быть оценено, используя $C_н$, А·ч, по формуле

$$RC_н = \beta(C_н)^{\alpha}, \quad (A.1)$$

где α = 1,1828 для батарей открытого типа или 1,1201 для батарей с регулирующими клапанами;
β = 0,7732 для батарей открытого типа или 1,1339 для батарей с регулирующими клапанами.

Обратное уравнение

$$C_н = \delta(RC_н)^{\gamma}, \quad (A.2)$$

где γ = 0,8455 для батарей открытого типа или 0,8928 для батарей с регулирующими клапанами;
δ = 1,2429 для батарей открытого типа или 0,8939 для батарей с регулирующими клапанами.

Приложение В
(справочное)

Испытание на расход воды. Пересчет температур испытаний и длительностей испытаний

В.1 Общие положения

В соответствии с настоящим стандартом испытание на расход воды рекомендуется проводить в соответствии с 9.7 при 40 °С. В других региональных стандартах температура при испытании составляет 60 °С. Если используют то же значение зарядного напряжения 14,4 В, то можно преобразовать результаты испытаний при 60 °С в условиях 40 °С в соответствии с законом Аррениуса и компенсацией, отражающей возможные различия в продолжительности испытания.

В.2 Формула преобразования

Для преобразования результатов испытаний (см. В.1) следует использовать формулу

$$WL_{40} = \frac{500\,\text{ч}}{d} \cdot \frac{1}{4} \cdot WL_{60}, \qquad (B.1)$$

где WL_{40} — результат потери воды в соответствии с настоящим стандартом после 500 ч заряда при 14,4 В при 40 °С;

WL_{60} — результат потери воды в соответствии с региональным стандартом после d ч заряда при значении напряжения 14,4 В и температуре окружающей среды 60 °С;

d — продолжительность процедуры испытания при температуре окружающей среды 60 °С, ч.

Приложение С
(справочное)

Маркировка символами безопасности

С.1 Определение шести цветных символов

Цветные символы безопасности в маркировке батарей *и сопроводительной технической документации* должны соответствовать видам, приведенным в [1] и таблице С.1.

Таблица С.1 — Определение символов безопасности (см. [1])

Ссылка	Описание	Графический символ
[1] P003:2011-05	Запрещено пользоваться открытым огнем. Огонь, открытый источник возгорания и курение запрещены	
[1] M004:2011-05	Необходимо использовать защитные очки	
[1] P036:2012-06	Запрещено использование детьми	
[1] W023:2011-05	Предупреждение: едкие вещества	
[1] M002:2011-05	Обратитесь к инструкции по эксплуатации	

Окончание таблицы С.1

Ссылка	Описание	Графический символ
[1] W002:2011-05	Предупреждение: взрывоопасный материал	

Символы имеют общие размеры, не менее 10 мм, как показано на рисунке С.1.

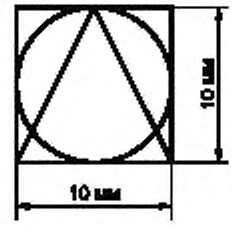

Рисунок С.1 — *Минимальный* размер символов

С.2 Маркировка безопасности — этикетка для Северной Америки

Для информации: в Северной Америке используют специальную маркировку безопасности (рисунок С.2).



Рисунок С.2 — Маркировка безопасности — этикетка для Северной Америки

Приложение ДА
(обязательное)

Символы переработки и раздельного сбора

ДА.1 Символ переработки

ДА.1.1 Общие положения

На свинцово-кислотных батареях независимо от типа должна быть маркировка с символом переработки [2, символ 1135], содержащим символ электрохимической системы [3], представленная на рисунке ДА.1.



Рисунок ДА.1 — Пример маркировки с символом переработки для свинцово-кислотных батарей

ДА.1.2 Определение цвета для фона

Для фона маркировки и для этикеток батарей следует использовать серебристо-серый, серый или белый цвета, такие же или близкие к указанным в качестве контрольных цветов в таблице ДА.1.

Таблица ДА.1 — Ссылки на цвета

Цвет	Система Pantone	Система RAL
Серый	421	7004
Серебристо-серый	14-0000	7001
Белый	11-0601 или 11-4262	9001 или 9003

Цвет фона маркировки должен отличаться от цвета корпуса батареи.

ДА.1.3 Дизайн маркировки и символов

ДА.1.3.1 Общие положения

Размер маркировки определяется самой большой стороной батареи. По согласованию между изготовителями батареи и устройства назначения размер маркировки может быть определен отображаемой стороной.

ДА.1.3.2 Размеры для маркировки с символом переработки

Размер маркировки с символом вторичной переработки должен быть не менее 3 % площади поверхности самой большой стороны батареи.

Размер маркировки с символом переработки определяют произведением ширины *R* и высоты *H*, как показано на рисунке ДА.2.

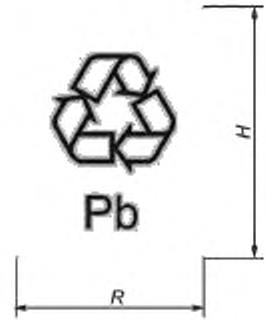

Рисунок ДА.2 — Размер маркировки с символом переработки

Линейные размеры:

Ширина R не менее15 мм

Высота $H = \frac{4}{3}R$ не менее 20 мм.

Размер маркировки $S = R \cdot H$ не менее 3 см^2.

Для маркировки с символом переработки не обязательно применять размер более 17 см^2, соответствующий ширине R = 36 мм, даже если расчетный размер S будет более 17 см^2.

Для обеспечения лучшей контрастности с внешней стороной или этикеткой в маркировку допускается дополнительно включать черную рамку.

ДА.1.3.3 Дизайн символа переработки

Дизайн символа переработки — см. [2].

Ширина a символа переработки составляет $\frac{2}{3}$ ширины R, как показано на рисунке ДА.3, и вычисляется по формуле

$$a = \frac{2}{3}R. \qquad \text{(ДА.1)}$$

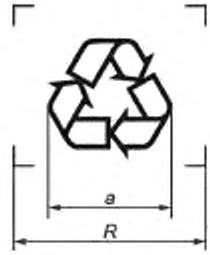

Рисунок ДА.3 — Дизайн символа переработки

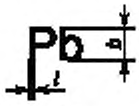

Рисунок ДА.4 — Дизайн букв

Цвет символа переработки должен быть черным.

ДА.1.3.4 Дизайн букв (символов)

Высота буквы b представляет собой произведение ширины маркировки R на коэффициент k: $b = R \cdot k$, где k находится между 0,2 и 0,3 (см. рисунок ДА.4).

Толщина линии l должна быть не менее 0,2 мм.

Стиль надписи: обычный шрифт без засечек.

Курсивный стиль шрифта или декоративный шрифт не следует использовать.

Примечание — Типичными шрифтами без засечек являются Arial или Helvetica.

Цвет букв должен быть черным.

ДА.2 Символ раздельного сбора

Символ раздельного сбора (см. [4]), приведенный на рисунке ДА.5, имеет такие же размеры и цвет фона, как и маркировка с символом переработки (см. рисунок ДА.2).



Рисунок ДА.5 — Минимальный размер символов

Цвет символа переработки должен быть черным.

Символ переработки размещают непосредственно с правой стороны от символа переработки. Оба символа допускается размещать на одном фоне без разделения.

Приложение ДБ
(обязательное)

Правила приемки

ДБ.1 Общие положения

Для проверки соответствия батарей требованиям настоящего стандарта или НД на батареи конкретного типа устанавливают следующие виды испытаний по ГОСТ 15.309: приемо-сдаточные, периодические и типовые.

ДБ.2 Приемо-сдаточные испытания

ДБ.2.1 При приемо-сдаточных испытаниях батареи предъявляют к приемке партиями. За партию принимают батареи одного типа, изготовленные в течение одних суток, но не более 3500 шт.

ДБ.2.2 Испытания проводят по планам сплошного контроля.

Состав и последовательность приемо-сдаточных испытаний (группа С[1)]) должны соответствовать указанным в таблице ДБ.1.

Таблица ДБ.1 — Состав и последовательность приемо-сдаточных испытаний

Группа испытания	Вид проверки	Номер подраздела, пункта	
		технических требований	методов контроля
С-1	1 Правильность и четкость маркировки	6.1, 6.2	9.11.2
	2 Внешний вид	6.4.2	9.11.2
	3 Расположение выводов	6.4.1	9.11.2
	4 Герметичность батарей без электролита	6.4.3	9.11.5
	5 Заряженность залитых электролитом батарей	7.1.7	9.14

ДБ.3 Периодические испытания

ДБ.3.1 Периодическим испытаниям подвергают батареи, выдержавшие приемо-сдаточные испытания, по плану выборочного двухступенчатого контроля по ГОСТ Р ИСО 2859-1 на выборке $n_1 = 1$ и $n_2 = 2$ с приемочным числом.

ДБ.3.2 Испытания батарей проводят на представительной выборке, состоящей из изделий одного типа различных партий в соответствии с 8.1.

ДБ.3.3 Состав периодических испытаний, деление его на группы и периодичность проведения испытаний должны соответствовать указанным в таблице ДБ.2.

Таблица ДБ.2 — Состав периодических испытаний

Группа испытания	Вид испытания и проверки	Номер подраздела, пункта		Периодичность испытаний, мес
		технических требований	методов контроля	
П-1	1 Проверка габаритных размеров	6.3, 6.4.1	9.11.1	6
	2 Проверка размеров выводов	6.4.1	9.11.1	6
	3 Проверка массы	6.4.7	9.11.6	6
	4 Испытание на воздействие изменения температур	6.4.4	9.11.7	6
П-2	1 Проверка сухозаряженности	7.1.8	9.10	1

[1)] В основе аббревиатур обозначений групп испытаний лежит название их видов: С — приемо-сдаточные, П — периодические.

Окончание таблицы ДБ.2

Группа испытания	Вид испытания и проверки	Номер подраздела, пункта		Периодичность испытаний, мес
		технических требований	методов контроля	
П-2	2 Испытание на емкость при 20-часовом режиме разряда или резервную	7.1.2	9.1 или 9.2	3
	3 Испытание током холодной прокрутки при температуре (минус 18 ± 1) °С	7.1.1	9.3.1	3
	4 Испытание током холодной прокрутки при температуре (минус 29 ± 1) °С	7.1.1	9.3.2	3
П-3	1 Испытание на устойчивость к коррозии	7.1.5	9.6.1	12
	2 Испытание на долговечность при циклировании	7.1.5	9.6.2 или 9.6.3	12
П-4	Испытание на прием заряда	7.1.3	9.4	12
П-5	Испытание на сохраняемость заряда	7.1.4	9.5	12
П-6	Испытание узлов пайки и токоведущих деталей	6.4.5	9.11.3	12
П-7	Испытание на расход воды при перезаряде	7.1.6	9.7	12
П-8	Проверка прочности устройств для переноски	6.4.6	9.11.4	12
П-9	Испытание на срок сохраняемости сухозаряженности	7.3.2	9.13	12

Последовательность испытаний, независимо от групп, должна соответствовать указанной в таблице 3. Испытания по П-1 проводят на отдельной батарее без электролита.

ДБ.3.4 Батареи, выдержавшие испытания по группам П-1, кроме пункта 4 таблицы ДБ.2, П-2, П-4 и П-5 таблицы ДБ.2, допускается отгружать потребителю отдельными партиями по согласованию с ним.

ДБ.4 Типовые испытания

ДБ.4.1 Типовые испытания проводят в качестве контрольных испытаний выпускаемой продукции при внесении изменений в конструкцию, рецептуру или технологический процесс.

ДБ.4.2 Типовым испытаниям подвергают батареи по специально разработанной программе и в объеме, определяемых характером вносимых изменений и их возможным влиянием на рабочие характеристики батарей.

ДБ.4.3 Типовым испытаниям по 7.2.1—7.2.3 и 7.3.2 (в части сохраняемости в течение 36 мес) подвергают батареи, выдержавшие приемо-сдаточные испытания.

ДБ.5 Приемка батарей (верификация) потребителем

Потребитель может проводить верификацию по ГОСТ 24297 выборочным двухступенчатым контролем по планам приемо-сдаточных или отдельным пунктам периодических испытаний при выборке $n_1 = 1$ и $n = 2$ с приемочным числом 0.

За партию принимают батареи одного типа, оформленные одним документом о качестве. Результаты испытаний распространяют на всю партию.

Результаты верификации валидны для предъявления рекламаций в пределах начала проведения испытания до истечения гарантийного срока.

Проверке состояния заряженности на соответствие 7.1.7 потребитель подвергает батареи с электролитом, с даты изготовления которых прошло не более 60 сут. При этом НРЦ батарей, характеризующее их состояние заряженности, должно быть не менее 12,6 В.

Приложение ДВ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДВ.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего международного стандарта
ГОСТ Р 53228—2008	MOD	OIML R 76-1:2006 (E) «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»
ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007	IDT	ISO 2859-1:1999 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества»
ГОСТ Р МЭК 60095-2—2010	IDT	IEC 60095-2:2009 «Батареи стартерные свинцово-кислотные. Часть 2. Размеры батарей и размеры и маркировка выводов»
ГОСТ Р МЭК 60095-4—2010	IDT	IEC 60095-4:2008 «Батареи стартерные свинцово-кислотные. Часть 4. Размеры батарей для тяжелых грузовиков»
ГОСТ Р МЭК 61429—2004	IDT	IEC 61429:1995 «Маркирование аккумуляторов и аккумуляторных батарей международным символом переработки ИСО 7000-1135»
ГОСТ Р МЭК 62877-1—2019	IDT	IEC 62877-1:2016 «Электролиты и вода для вентилируемых свинцово-кислотных аккумуляторов. Часть 1. Требования к электролиту»
ГОСТ Р МЭК 62877-2-2019	IDT	IEC 62877-2:2016 «Электролиты и вода для вентилируемых свинцово-кислотных аккумуляторов. Часть 2. Требования к воде»

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

Приложения ДГ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДГ.1

Структурный элемент настоящего стандарта	Структурный элемент примененного международного стандарта
1 Область применения	1 Область применения
2 Нормативные ссылки	2 Нормативные ссылки
3 Термины и определения	3 Термины и определения
4 Классификация и условные обозначения стартерных батарей. Плотность электролита и напряжение разомкнутой цепи	4 Классификация и условные обозначения стартерных батарей. Плотность электролита и напряжение разомкнутой цепи
4.1 Классификация батарей в зависимости от типа	4.1 Классификация батарей в зависимости от типа
4.2 Сухозаряженные батареи	4.2 Сухозаряженные батареи
4.3 Плотность электролита и напряжение разомкнутой цепи	4.3 Плотность электролита и напряжение разомкнутой цепи
4.4 Условные обозначения батарей*	5 Состояние поставки
5 Состояние поставки	6 Общие требования
6 Общие требования	6.1 Идентификация, маркировка
6.1 Идентификация, маркировка	6.2 Маркировка полярности
6.2 Маркировка полярности	6.3 Крепление батареи
6.3 Крепление батареи	7 Функциональные характеристики
6.4 Требования к конструкции*	7.1 Электрические характеристики
6.5 Требования безопасности*	7.2 Механические характеристики
7 Рабочие характеристики	8 Общие условия испытаний
7.1 Электрические характеристики	8.1 Отбор образцов батарей
7.2 Механические характеристики	8.2 Процедура заряда — определение полностью заряженной батареи
7.3 Требования к сохраняемости и сроку службы батарей в эксплуатации*	8.3 Измерительные приборы
8 Условия испытаний	8.4 Последовательность испытаний
8.1 Общие условия испытаний	9 Методы испытаний
8.2 Процедура заряда перед испытанием. Полностью заряженная батарея	9.1 Проверка емкости 20-часового разряда $C_ф$
8.3 Испытательное оборудование и измерительные приборы	9.2 Проверка резервной емкости $RC_ф$
8.4 Последовательность испытаний	9.3 Испытания характеристик холодной прокрутки
8.5 Приемка продукции*	9.4 Испытания на прием заряда
9 Методы испытаний	9.5 Испытание на сохраняемость заряда
9.1 Проверка емкости 20-часового разряда $C_ф$	9.6 Испытания на долговечность батарей
9.2 Проверка резервной емкости	9.7 Испытание на расход воды

Окончание таблицы ДГ.1

Структурный элемент настоящего стандарта	Структурный элемент примененного международного стандарта
9.3 Испытания характеристик холодной прокрутки	9.8 Испытание на устойчивость к вибрации
9.4 Испытания на прием заряда	9.9 Испытание на удержание электролита
9.5 Испытание на сохраняемость заряда	9.10 Характеристики холодной прокрутки для сухозаряженных батарей (или батарей с сохраненным зарядом) после активации
9.6 Испытания на долговечность батарей	10 Требования
9.7 Испытание на расход воды	Приложение А Соотношение между C_n и RC_n
9.8 Испытание на механическую прочность	Приложение В Испытание на расход воды. Пересчет температур испытаний и длительностей испытаний
9.9 Испытание на невыливаемость электролита	Приложение С Маркировка символами безопасности
9.10 Характеристики холодной прокрутки для сухозаряженных батарей после активации	Библиография
9.11 Контроль батарей на соответствие требованиям к конструкции*	
9.12 Испытание на назначенный срок хранения сухозаряженных батарей*	
9.13 Сохраняемость сухозаряженности по истечении 12 мес хранения*	
9.14 Проверка заряженности*	
10 Требования	
11 Транспортирование*	
12 Хранение*	
13 Указания по эксплуатации*	
14 Гарантии изготовителя*	
Приложение А Соотношение между номинальной и резервной емкостью	
Приложение В Испытание на расход воды. Пересчет температур испытаний и длительностей испытаний	
Приложение С Маркировка символами безопасности	
Приложение ДА Символы переработки и раздельного сбора*	
Приложение ДБ Правила приемки*	
Приложение ДВ Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте	
Приложение ДГ Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта	
Библиография	
* Включение в настоящий стандарт данных подразделов и приложений обусловлено необходимостью приведения его в соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5.	

Библиография

[1] *ISO 7010* Graphical symbols — Safety colors and safety signs — Registered safety signs (Графические символы. Цвета и знаки безопасности. Зарегистрированные знаки безопасности)

[2] *ISO 7000* *Graphical symbols for use on equipment — Registered symbols (Графические символы для использования на оборудовании. Зарегистрированные символы*

[3] *IEC 62902:2019* *Secondary cells and batteries — Marking symbols for identification of their chemistry (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи. Символы маркировки для идентификации типа батарей)*

[4] *Directive 2006/66/EC of the European parliament and of the council of 6 september 2006 on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC, annex 2 (Директива № 2006/66/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского союза о батареях и аккумуляторах, об отходах батарей и аккумуляторов и об отмене Директивы 91/157/ЕЭС, приложение 2)*

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

УДК 621.355.2;621.331:006.354 ОКС 29.220.20

Ключевые слова: батареи аккумуляторные стартерные, батареи свинцово-кислотные, технические требования, методы испытания

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 13.11.2020 Подписано в печать 14.12.2020. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,79.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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

gost.e-ecolog.ru