ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52846— 2007 (МЭК 60254-1:2005)

БАТАРЕИ АККУМУЛЯТОРНЫЕ СВИНЦОВЫЕ ТЯГОВЫЕ

Часть 1

Основные требования и методы испытаний

IEC 60254 - 1:2005
Lead-acid traction batteries —
Part 1: General requirements and methods of test
(MOD)

Издание официальное

БЗ 8—2007/251

Москва
Стандартинформ
2008

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым Акционерным Обществом «Научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт стартерных аккумуляторов» (ОАО «НИИСТА») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 44 «Аккумуляторы и батареи» Подкомитетом 1 «Свинцово-кислотные аккумуляторы и батареи»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2007 № 485-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 60254-1:2005 «Свинцово-кислотные тяговые батареи. Часть 1: Основные требования и методы испытаний» (IEC 60254-1:2005 «Lead-acid traction batteries — Part 1: General requirements and methods of test»). При этом дополнительные положения и требования, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации, выделены в тексте стандарта курсивом.

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок в ежегодно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2008

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 Функциональные характеристики . . . 2
3.1 Емкость (испытание по 5.2) . . . 2
3.2 Сохранность заряда (испытание по 5.3) . . . 2
3.3 Характеристики короткого режима разряда (испытание по 5.4) . . . 2
3.4 Циклическая надежность (испытание по 5.5) . . . 2
4 Общие условия испытаний . . . 2
4.1 Точность измерительных приборов . . . 2
4.2 Подготовка и техническое обслуживание аккумуляторов или батарей перед испытаниями . . . 3
4.3 Характеристики полностью заряженного аккумулятора или батареи (при отсутствии заявленного производителем другого состояния полностью заряженной батареи) . . . 3
5 Методы испытаний . . . 3
5.1 Последовательность проведения испытаний . . . 3
5.2 Испытание на емкость . . . 4
5.3 Испытание на сохранность заряда . . . 4
5.4 Испытание на определение характеристик короткого режима разряда . . . 4
5.5 Испытание на циклическую выносливость . . . 5
6 Специальные величины . . . 6
6.1 Энергоплотность . . . 6
Приложение А (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок . . . 7
Библиография . . . 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БАТАРЕИ АККУМУЛЯТОРНЫЕ СВИНЦОВЫЕ ТЯГОВЫЕ

Часть 1

Основные требования и методы испытаний

Lead-acid traction batteries.
Part 1. Main requirements and test methods

Дата введения — 2008—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на свинцово-кислотные тяговые аккумуляторы и моноблочные аккумуляторные батареи (далее — аккумуляторы и батареи), используемые как источники энергии для электродвигателей, и устанавливает основные характеристики тяговых аккумуляторов и батарей и методы испытаний для определения этих характеристик.

Установленные методы испытаний относятся к основным, применительно к тяговым батареям для транспортных средств, электровозов, промышленных машин и складских тележек с ручным управлением. Наряду со специфическими испытаниями, которым могут подвергаться батареи, например батареи дорожных транспортных средств, для освещения пассажирских вагонов, для мотоциклов и т.д., *допускается проведение испытаний по* [1] *(как для электромобильных батарей).*

Испытания, указанные в разделе 5 могут применяться не только для аккумуляторов и батарей, габаритные размеры которых указаны в таблице 1, но, при необходимости, для тяговых аккумуляторов и батарей других размеров.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8711—93 (МЭК 51-3—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 10374—93 (МЭК 51-7—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 7. Особые требования к многофункциональным приборам

ГОСТ 30012.1—2002 (МЭК 60051-1—97) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей

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 ежегодно издаваемому указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Функциональные характеристики

3.1 Емкость (испытание по 5.2)

3.1.1 Основная характеристика тяговой батареи — способность накапливать электроэнергию. Она выражается как емкость *C*, измеренная в ампер-часах (А·ч), которая изменяется в зависимости от условий использования.

3.1.2 Номинальная емкость C_N — исходная величина, заявленная производителем, которая определяется при температуре аккумулятора/батареи 30 °С, времени разряда 5 ч до конечного разрядного напряжения U_f = 1,70 В на аккумулятор. При этом величину разрядного тока I_N, *A*, вычисляют по формуле

$$I_N = \frac{C_N}{5}. \quad (1)$$

3.1.3 Емкость батареи C_a определяют при испытании согласно 5.2 при разряде полностью заряженной батареи. Полученную в результате величину используют для сопоставления с величиной номинальной емкости C_N.

3.2 Сохранность заряда (испытание по 5.3)

Батареи теряют заряд при разомкнутой цепи в результате саморазряда.

Сохранность заряда определяют по остаточной разрядной емкости C_r после хранения при разомкнутой цепи при определенных условиях температуры и времени.

3.3 Характеристики короткого режима разряда (испытание по 5.4)

В зависимости от применения тяговые батареи должны обеспечивать короткий разряд током

$$I \geq I_N \text{ (А)}, \quad (2)$$

т.е. при одночасовом режиме разряда, например в связи с увеличением скорости и/или при подъеме грузов.

Поскольку не все тяговые батареи предназначены для разряда большими токами, эту характеристику применяют только при необходимости.

Вследствие периодического характера нагрузки тяговой батареи короткий режим разряда представлен одночасовым разрядным током I_1, т.е. током разряда батареи при 30 °С до конечного напряжения U_f = 1,6 В на аккумулятор в течение 1 ч. При необходимости величина тока I_1 должна быть указана производителем.

3.4 Циклическая надежность (испытание по 5.5)

Работа тяговой батареи состоит из разрядов с последующими зарядами; каждый разряд использует бóльшую часть аккумуляторной энергии.

Надежность батареи определяют количеством циклов разряда/заряда, которые могут быть получены в установленных условиях до снижения емкости до 0,8 C_N.

4 Общие условия испытаний

4.1 Точность измерительных приборов

4.1.1 Электроизмерительные приборы см. *ГОСТ 10374, ГОСТ 30012.1.*

4.1.1.1 Диапазон измерительных устройств

Используемые приборы по *ГОСТ 8711* предназначены для измерения величины напряжения и тока. Диапазон измерения этих приборов и методы измерения должны обеспечивать указанную точность для каждого испытания. Для аналоговых приборов по *ГОСТ 8711* предлагается снятие показаний с последней трети градуированной шкалы.

Допускается использование любых других измерительных приборов при условии обеспечения ими эквивалентной точности измерения.

4.1.1.2 Измерение напряжения

Для измерения напряжения используют вольтметры класса точности 0,5 или выше. Сопротивление используемых вольтметров должно быть не менее 1000 Ом/В.

4.1.1.3 Измерение тока

Для измерения тока используют амперметры класса точности 0,5 или выше. Класс точности полной сборки амперметра, шунта и выводов должен быть 0,5 или выше.

4.1.2 Измерение температуры

4.1.2.1 При доступности электролита температура в аккумуляторе должна измеряться температурным датчиком, погружаемым в электролит над пластинами. Прибор для измерения температуры должен иметь соответствующий диапазон, в котором значение каждого градуированного деления не превышало бы 1 К. Абсолютная точность прибора должна быть не менее 1 К.

4.1.2.2 При недоступности электролита температуру аккумулятора измеряют прибором для измерения температуры поверхности с эквивалентным делением шкалы и точностью калибровки, указанными в 4.1.2.1. Температуру измеряют в местах, наиболее точно отражающих температуру электролита.

4.1.3 Измерение плотности электролита

Цена деления шкалы ареометра для измерения плотности электролита не должна превышать 5 кг/м^3. Абсолютная точность прибора должна быть не более 5 кг/м^3.

4.1.4 Измерение времени

Точность используемых приборов для измерения времени должна быть ±1 % или выше.

Примечание — Допускается использование любого прибора, обеспечивающего заданную точность измерений.

4.2 Подготовка и техническое обслуживание аккумуляторов или батарей перед испытаниями

4.2.1 Аккумуляторы или батареи должны обслуживаться в соответствии с инструкциями производителя (например, при приведении в действие сухозаряженных батарей). Все испытания должны проводиться на новых, полностью заряженных аккумуляторах или батареях (см. 4.3) в течение 3 мес со дня изготовления.

Если испытуемые аккумуляторы имеют баки с гибкими стенками, они должны устанавливаться или крепиться так, чтобы стенки бака аккумулятора поддерживались ровными во время всех испытаний. Это особенно необходимо при испытании аккумуляторов с регулирующим клапаном.

4.2.2 Перед испытанием плотность и уровень электролита во всех аккумуляторах должны соответствовать значениям, указанным производителем для полностью заряженной батареи при стандартной температуре электролита 30 °С.

4.2.3 Во время испытания, если возможно, поддерживают указанный производителем уровень электролита для полностью заряженной батареи.

4.2.4 Чистота доливаемой воды и электролита должна быть указана производителем.

4.3 Характеристики полностью заряженного аккумулятора или батареи (при отсутствии заявленного производителем другого состояния полностью заряженной батареи)

Аккумуляторы или батареи считают полностью заряженными, если во время заряда при указанной производителем величине тока/напряжения наблюдаемые напряжение/ток и плотность доступного электролита заметно не изменяются в течение 2 ч. Необходимо учитывать также изменения температуры.

5 Методы испытаний

5.1 Последовательность проведения испытаний

5.1.1 Испытания на:

- емкость пятичасового режима разряда (см. 5.2);
- сохранность заряда (см. 5.3);
- короткоразрядную характеристику при одночасовом режиме разряда (см. 5.4)

могут быть проведены либо на новой укомплектованной батарее, либо на ее контрольном аккумуляторе в указанной ниже последовательности.

По договоренности между поставщиком и потребителем для одобрения выбирается емкость пятичасового режима разряда или другая.

Испытания на сохранность заряда и испытание на способность к короткому разряду являются факультативными.

5.1.2 Испытание на надежность в циклах (см. 5.5) — разрушающее испытание должно проводиться не менее чем на трех аккумуляторах одного типа.

Для испытуемых образцов должна быть предусмотрена соответствующая упаковка для поддержания одинаковых размеров, как при монтаже в батарее.

5.2 Испытание на емкость

5.2.1 Для облегчения отслеживания температуры выбирают один контрольный образец аккумулятора на группу из шести аккумуляторов, средний из испытуемых аккумуляторов считается характерным для температуры батареи.

Температура каждого контрольного образца аккумулятора должна регистрироваться непосредственно перед разрядом. Индивидуальная температура каждого аккумулятора должна быть от 15 °С до 40 °С. Среднюю первоначальную температуру аккумулятора t_0 вычисляют как среднеарифметическое значение индивидуальных величин.

5.2.2 Батарея должна быть полностью заряженной согласно 4.3.

5.2.3 После окончания заряда в течение 1 — 24 ч батарею подвергают разряду током I_N (см. 3.1.2).

Величина тока должна поддерживаться постоянной с точностью до ± 1 % в течение всего времени разряда.

5.2.4 Напряжение на полюсных выводах батареи (исключая выводные кабели) должно либо автоматически записываться против времени, либо отмечаться через соответствующие интервалы времени с использованием вольтметра (см. 4.1.1.2).

5.2.5 Разряд прекращается при достижении величины напряжения, равной 1,70 В на аккумулятор. Время разряда должно быть отмечено.

5.2.6 Неоткорректированную емкость C, А·ч, при начальной температуре t_0 вычисляют как произведение разрядного тока, А, на время разряда, ч.

5.2.7 Если начальная температура t_0 (см. 5.2.1) отличается от стандартной температуры 30 °С, емкость C согласно 5.2.6 корректируют до фактической емкости C_a, А·ч, при помощи уравнения

$$C_a = \frac{C}{1 + \lambda_1(t_0 - t_r)}, \qquad (3)$$

где t_0 — начальная температура;

t_r — стандартная температура 30 °С;

λ_1 = 0,006 (°С)$^{-1}$ для пятичасовой емкости.

5.2.8 Новая батарея, подвергнутая испытанию на номинальную емкость C_N, при неоднократных циклах разряда/заряда согласно 5.2.2—5.2.6 должна иметь, по крайней мере:

C_a = 0,85 C_N — на первом цикле;

C_a = 1,00 C_N — не позже 10-го цикла.

5.3 Испытание на сохранность заряда

5.3.1 После испытания на емкость согласно 5.2 и получения емкости $C_a \geq C_N$ батарею заряжают согласно 4.3. Поверхность батареи должна быть очищена и высушена с целью удаления следов проводящего материала или электролита.

5.3.2 Батарея должна храниться при разомкнутой цепи (т.е. без присоединения электрической нагрузки) при средней температуре аккумулятора (20 ± 2) °С в течение 28 дней (672 ч).

В течение этого времени максимальная температура аккумулятора не должна превышать (25 ± 2) °С, а минимальная температура — должна быть не ниже 15 °С.

5.3.3 В конце хранения при разомкнутой цепи согласно 5.3.2 температуру аккумуляторов регистрируют и пересчитывают согласно 5.2.1. После этого определяют остаточную емкость C_r посредством разряда стандартным током I_N (см. 3.1.2) в соответствии с 5.2.4—5.2.7.

5.3.4 Остаточная емкость C_r должна быть не менее 0,85 C_a.

5.3.5 После испытания батарею полностью заряжают согласно 4.3.

5.4 Испытание на определение характеристик короткого режима разряда

5.4.1 Испытание на проверку характеристики при коротком режиме разряда I_1 следует проводить на новой батарее емкостью $C_a \geq C_N$ согласно 5.2.

5.4.2 Начальная температура батареи t_0 и температура окружающей среды должны соответствовать 5.2.1.

5.4.3 Батарея должна подвергаться разряду током I_1, указанным производителем (см. 3.3), в течение 1—24 ч после окончания заряда.

Разрядный ток соответствует I_1 ± 1 %. Отклонение тока не должно превышать ± 5 % I_1 на любом отрезке времени.

5.4.4 Напряжение на полюсных выводах батареи (за исключением выводных кабелей батареи) либо автоматически записывают против времени, либо отмечают через соответствующие интервалы времени с помощью вольтметра.

5.4.5 Средняя температура испытуемых аккумуляторов t_0 должна измеряться, а время разряда T_h — вычисляться при помощи уравнения

$$T_h = 1(\text{ч})\,[1 + \lambda_2\{t_0 - 30\ (^\circ\text{C})\}], \qquad (4)$$

где $\lambda_2 = 0{,}01\ (^\circ\text{C})^{-1}$ для одночасовой емкости.

5.4.6 Аккумуляторы/моноблочные батареи или батареи должны разряжаться в течение времени T_h до конечного среднего напряжения не менее чем 1,60 В на аккумулятор.

Если средняя величина напряжения 1,60 В на аккумулятор достигнута раньше установленного времени разряда T_h, разряд должен быть прекращен. В этом случае аккумуляторы или батареи считают вышедшими из строя.

5.4.7 После испытания батарею полностью заряжают согласно 4.3.

5.5 Испытание на циклическую выносливость

5.5.1 Испытание должно проводиться на образцах аккумуляторов, как указано в 5.1.

5.5.2 После испытания на фактическую емкость по 5.2 и получения величины емкости C_a, по крайней мере равной величине номинальной емкости C_N, аккумуляторы должны заряжаться, как указано в 4.3.

5.5.3 Затем аккумуляторы/моноблочные батареи присоединяют к устройству, где они в течение всего испытания подвергаются непрерывной серии циклов, каждый из которых состоит:

5.5.3.1 Аккумуляторы с вентиляционными отверстиями:

- разряд в течение 3 ч током I (А) = C_N (А · ч)/4 (ч);
- заряд в течение 9 ч сразу после разряда, обеспечивающего батарее зарядную емкость, как определено *в таблице 1*, ток в конце заряда — не более I (А) = C_N (А · ч)/16,66 (ч).

Таблица 1 — Коэффициенты перезаряда аккумулятора

Емкость перезаряда, А · ч	*Коэффициент заряда*	*Высота аккумулятора, мм*
0,864 C	*1,15*	*От 300 до 510*
0,787 C	*1,25*	*От 510 до 750*
0,787 C	*1,05 (типичный)*	*Для аккумуляторов с перемешиванием электролита*

Примечания — Для аккумуляторов с перемешиванием электролита требуется более низкий коэффициент заряда. Для аккумуляторов с увеличенной плотностью электролита может требоваться коэффициент заряда выше нормального. В этих случаях и при других специфических особенностях следует действовать по инструкциям производителя.

При несоответствии высоты моноблочных батарей или аккумуляторов указанным размерам емкость перезаряда/коэффициент заряда должна применяться в соответствии с высотой аккумулятора.

5.5.3.2 Аккумуляторы с регулирующим клапаном:

Разряд в течение 3,5 ч током I (А) = 0,2 C_N (А).

При отсутствии других рекомендаций производителя заряд осуществляется в течение не более 14 ч сразу после разряда при постоянном напряжении, не превышающем 2,4 В на аккумулятор, с ограничением тока в течение последних 2 ч не более I (А) = C_N (А · ч)/66,66 (ч).

Примечание — Во время первоначального заряда при постоянном напряжении может быть принято или рекомендовано ограничение тока по причинам срока службы.

Во время последнего двухчасового заряда возможно получение напряжения выше 2,45 В на аккумулятор.

5.5.3.3 В течение всего испытания по 5.5.3.1 или 5.5.3.2 температура аккумуляторов должна поддерживаться в диапазоне от 33 °С до 43 °С.

5.5.4 После каждой серии из (50 ± 5) циклов аккумуляторы/моноблочные батареи должны подвергаться испытанию на емкость в соответствии с 5.2.

Испытание следует считать завершенным, если в результате этого испытания откорректированная емкость C_a составит менее 0,8 C_N во время двух серий подряд из (50 ± 5) циклов каждая.

5.5.5 Надежность в циклах — количество завершенных циклов до конца первой из двух последних серий. Количество циклов должно быть, по крайней мере, равно заявленному производителем.

6 Специальные величины

6.1 Энергоплотность

6.1.1 При установлении энергоплотности следует применять испытание на емкость согласно 5.2. Во время испытания энергоплотность определяют с использованием среднего напряжения. Среднее напряжение основывается на не менее чем пяти зарегистрированных величинах напряжения, отмеченных через равные промежутки времени в течение точно определенного периода разряда. Первоначальное показание снимают после 5 с от начала разряда.

6.1.2 Гравиметрическую энергоплотность GED c_5 (Вт · ч/кг) оценивают при пятичасовом режиме или одночасовом режиме.

6.1.3 Объемную энергоплотность VED (Вт · ч/дм^3) оценивают при пятичасовом режиме VED c_5 или одночасовом режиме VED c_1.

6.1.4 Масса аккумуляторов не должна включать в себя массу межэлементных соединителей, если они не являются неотъемлемой частью батареи.

6.1.5 Габаритные размеры аккумуляторов должны включать в себя размеры полюсных выводов, вентиляционных пробок и т.д.

Приложение А
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок

Обозначение ссылочного стандарта Российской Федерации	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному национальному стандарту
ГОСТ 8711—93	МЭК 51-3—84 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам
ГОСТ 10374—93	МЭК 51-7—84 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 7. Особые требования к многофункциональным приборам
ГОСТ 20012.1—2002	МЭК 60051-1—97 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей

Библиография

[1] МЭК 61982-2—2006 Аккумуляторные батареи для электромобилей. Часть 2: Испытание на определение динамики разряда и испытание на выносливость

УДК 621.356:006.354 ОКС 29.220.20 Е52 34 8110

Ключевые слова: аккумуляторы, батареи, тяговые, емкость, заряд, разряд

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Т.И. Кононенко*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 21.04.2008. Подписано в печать 22.05.2008. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,75. Тираж 206 экз. Зак. 547.

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

gost.e-ecolog.ru