ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ 214— 2017

АККУМУЛЯТОРЫ ЛИТИЙ-ИОННЫЕ ЖЕЛЕЗО-ФОСФАТНЫЕ

Технические требования и методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Некоммерческой организацией «Национальная ассоциация производителей источников тока «РУСБАТ» (Ассоциация «РУСБАТ»)

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 22 сентября 2017 г. № 15-пнст

Правила применения настоящего стандарта и проведение его мониторинга установлены в ГОСТ 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: *Россия, 129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, дом 16, Ассоциация «РУСБАТ» и/или в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 109074, г. Москва, Китайгородский проезд, дом 7, строение 1.*

*В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

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

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АККУМУЛЯТОРЫ ЛИТИЙ-ИОННЫЕ ЖЕЛЕЗО-ФОСФАТНЫЕ

Технические требования и методы испытаний

Lithium-ion iron phosphate cells. Technical requirements and test methods

Срок действия — с 2017—12—01
до 2020—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на литий-ионные аккумуляторы с катодами на основе литированных фосфатов железа (далее — аккумуляторы), используемые для стационарных систем хранения энергии и транспортных средств на электрической тяге, и устанавливает требования к обозначению и маркировке, требования к электрическим характеристикам и методам испытаний, а также единые критерии определения функциональных возможностей аккумуляторов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 15150—69 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 30012.1 (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

ГОСТ Р МЭК 60050-482 Источники тока химические. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 62620—2016 Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Аккумуляторы и батареи литиевые для промышленных применений

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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р МЭК 60050-482, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **внутреннее сопротивление:** Сумма отдельных сопротивлений электролита, электродов, сепараторов, перемычек и выводных клемм, характеризующая способность аккумулятора разряжаться большими токами.

Примечания

1 Внутреннее сопротивление отдельных аккумуляторов и батарей без установленных электронных компонентов обычно измеряют на переменном токе при стандартизированной частоте 1 кГц и амплитуде измерительного сигнала от 20 до 30 мВ. Несмотря на то что эта величина не подходит под определение закона Ома, поскольку кроме реактивной содержит и емкостную составляющую и более правильно называется импеданс, но во многих смыслах она подобна сопротивлению и выражается в Омах. Допустимо также применение методики измерения на постоянном токе путем регистрации изменения значений напряжения при резком изменении тока разряда.

2 Внутреннее сопротивление на аккумуляторах и батареях, снабженных электронными устройствами, можно измерять только на постоянном токе.

3.2 **заряд аккумулятора при постоянном напряжении;** ПН: Заряд, при проведении которого поддерживается постоянное значение напряжения аккумулятора независимо от зарядного тока или температуры.

3.3 **заряд аккумулятора постоянным током;** ПТ: Заряд, при проведении которого поддерживается постоянное значение тока, идущего на заряд независимо от напряжения или температуры.

3.4 **двухступенчатый заряд:** Метод заряда, при котором применяется последовательная комбинация двух режимов заряда — постоянным током и при постоянном напряжении; переход с одного режима на другой осуществляется по критериям, зависящим от вида применения, температуры и других условий.

Примечание — На практике заряд может проводиться по более сложным алгоритмам, например: стадия заряда постоянным током может быть не одна, а несколько, обычно с последовательным ступенчатым снижением значения тока при достижении определенных значений напряжения.

3.5 **клемма:** Внешняя токоведущая часть аккумулятора или батареи, служащая для отдачи энергии из аккумулятора при его разряде и для приема при заряде, обеспечивающая электрическую связь с внешними проводниками цепи, или используемая для межэлементных соединений в батарее.

3.6 **конечное напряжение (разряда, заряда):** Установленное изготовителем напряжение аккумулятора, измеряемое на его клеммах, при котором разряд или заряд аккумулятора прекращают.

Примечание — В случае двухступенчатого заряда заряд при достижении этого напряжения не останавливают, а переключают со стадии ПТ на стадию ПН.

3.7 **литий-ионный аккумулятор:** Аккумулятор с органическим неводным электролитом, положительными и отрицательными электродами, содержащими компоненты, способные поглощать и длительно удерживать ионы лития, встраивая их в свою структуру без существенных пространственных искажений, и впоследствии отдавать их обратно, в котором электрическая энергия запасается при заряде путем переноса ионов лития из положительного электрода в отрицательный и выделяется при разряде при их перемещении в обратном направлении.

Примечания

1 Литий-ионные аккумуляторы не содержат металлического лития.

2 Процесс встраивания ионов лития в структуру называется также внедрением и интеркаляцией, а обратный процесс — экстракцией или деинтеркаляцией.

3 Электролит всех типов литий-ионных аккумуляторов может быть в свободном жидком виде, в иммобилизованном в полимерной матрице состоянии и в виде ионпроводящей твердой полимерной мембраны.

3.8 **литий-ионный железо-фосфатный аккумулятор:** Одна из разновидностей литий-ионных аккумуляторов, в качестве основного компонента катода которых использован литированный фосфат железа оливиновой структуры.

Примечания

1 Основным преимуществом литий-ионных железофосфатных электродов является их пассивная безопасность, являющаяся следствием низкой вероятности теплового разгона при заряде или физическом разрушении. Под пассивной безопасностью подразумевается наличие определенных свойств самого аккумулятора, проявляемых им даже при отсутствии электронных (активных) компонентов безопасности.

2 В качестве анодных материалов можно использовать, например, модификации углеродных материалов, титанаты и т. д.

3 Номинальное напряжение литий-ионных железо-фосфатных аккумуляторов обычно составляет 3,2 В, что характерно для наиболее массово применяемых анодов на основе углеродных материалов. При использовании других анодных материалов номинальное напряжение может быть иным.

3.9 **нормируемая емкость C_n:** Емкость, отдаваемая аккумулятором в нормальных климатических условиях при его разряде, в котором установленное значение конечного напряжения $E_к$, до которого проводится разряд, достигается за установленное время n, ч.

3.10 **номинальная емкость $C_н$:** Частный случай нормируемой емкости, при котором разряд проводится в режиме, оговоренном в спецификации основного применения, для которого аккумулятор предназначался при разработке.

3.11 **номинальное напряжение аккумулятора:** Установленное значение напряжения, используемое для обозначения или идентификации электрохимической системы аккумулятора и применяемое при расчете номинального напряжения батареи.

Примечание — Номинальное напряжение является не измеряемым, а назначаемым параметром. В случае необходимости использования измеряемого параметра следует пользоваться понятием «напряжение разомкнутой цепи» или «напряжение замкнутой цепи» (с указанием параметров нагрузки).

3.12 **режим разряда:** Время, за которое напряжение при разряде при нормальных климатических условиях (НКУ) полностью заряженного аккумулятора достигает установленного изготовителем значения $E_к$.

Примечания

1 Режим разряда обычно выбирают из ряда 1, 3, 5, 8, 10, 15, далее подекадно в секундном, минутном или часовом диапазоне в зависимости от применения аккумулятора. В устной речи звучит, например, как «Пятичасовой режим разряда».

2 Режим разряда обычно должен сопровождаться указанием вида разряда: постоянным током, при постоянной мощности, на постоянное сопротивление и т. п. В случае отсутствия конкретизации обычно подразумевается разряд постоянным током.

3.13 **номинальный режим разряда:** Время, назначенное изготовителем аккумулятора исходя из его первоначального предназначения, за которое напряжение при разряде при НКУ полностью заряженного аккумулятора достигает установленного изготовителем значения $E_к$.

Примечание — Номинальный режим разряда обычно является следствием требования заказчика, для которого производилась разработка аккумулятора, по обеспечению определенной им длительности автономного питания аппаратуры назначения.

3.14 **сохраняемость заряда:** Способность аккумулятора сохранять емкость при разомкнутой цепи в установленных условиях.

Примечание — Отношение емкости, которую может отдать аккумулятор или батарея после хранения без подзаряда в течение определенного времени при определенной температуре, в процентах от емкости, которую отдавал полностью заряженный аккумулятор или батарея перед хранением.

3.15 **ток разряда:** Электрический ток, отдаваемый аккумулятором в процессе его разряда.

Примечание — Ток разряда в целях сравнения разных аккумуляторов, как правило, приводится в долях от нормируемой величины — нормированной или номинальной емкости аккумулятора, формально поделенной на 1 ч. Если не конкретизирован режим разряда (отсутствует нижний индекс после литеры C), то подразумевается номинальная емкость $C_н$. Данная величина обозначается I_t, А, или непосредственно в долях от указанной емкости C.

Пример — 8 I_1, 1 $I_н$, 0,5 C_{10}, 3 $C_н$.

3.16 **циклирование аккумулятора:** Последовательность набора операций, включающих заряд, разряд, выдержку в состоянии разомкнутой цепи и, возможно, изменение температуры окружающей среды, которым подвергают аккумуляторы и которую повторяют неоднократно до достижения критерия окончания циклирования.

Примечание — Критерием окончания циклирования обычно является снижение рабочих характеристик до установленного предельного уровня или до превышения значений параметров, ограниченных исходя из требований безопасности.

4 Обозначение аккумуляторов

4.1 Обязательная часть обозначения аккумуляторов должна содержать следующую информацию:

$$A_1FpA_2N^*,$$

где A_1 — показывает вид основного компонента отрицательного электрода: I (углерод); T (титан); X — другие материалы;

Fp — обозначение системы положительного электрода (фосфат железа);

A_2 — указывает форму аккумулятора:

- R — цилиндрическая;
- P — призматическая;
- F — призматическая с корпусом из ламинированной пленки;

N — номинальная емкость аккумулятора, А · ч.

4.2 После обязательной части обозначения изготовитель может дополнительно указать информацию рекомендательного характера по своему усмотрению.

В качестве рекомендованных элементов обозначения могут быть использованы:

A_3 — указывает возможный режим разряда аккумулятора:

- S — очень низкая скорость, длительный режим;
- E — низкая скорость, длительный режим;
- M — средняя скорость;
- H — высокая скорость.

Примечание — Эти типы аккумуляторов, как правило, но не исключительно, используют для следующих токов разряда при температуре окружающей среды +25 °С:

- S — не более 0,125 C_1,А;
- E — не более 0,5 C_1,А;
- M — не более 3,5 C_1,А;
- H — не более и свыше 7,0 C_1,А;

A_4 — указывает наличие встроенной системы управления аккумулятором. В случае ее наличия используют обозначение B.

Список рекомендованных элементов обозначения не ограничен. Используемые в этих целях дополнительные обозначения не должны совпадать с приведенными выше.

5 Маркировка

5.1 Каждый аккумулятор должен иметь четкую и прочную маркировку, содержащую:

- обозначение аккумулятора согласно 4.1 (допускается использовать иное обозначение, установленное изготовителем);
- полярность (может быть удалена, если есть соответствующее соглашение между изготовителями аккумуляторов и блоков);
- дату изготовления;
- наименование или товарный знак изготовителя или поставщика;
- номинальное напряжение;
- необходимую предостерегающую информацию.

Наименование модели, полярность и данные, обеспечивающие прослеживаемость изготовления, должны быть нанесены на поверхность аккумуляторов. Информация по другим пунктам может быть приведена на минимальной упаковке или указана в сопроводительной документации: вкладыше, упаковочном листе, паспорте, на этикетке и др.

5.2 Следующая информация должна быть нанесена на аккумулятор или указана в сопроводительной документации:

- режим, выбранный в качестве номинального при определении номинальной емкости аккумулятора (номинальный ток разряда);
- конечное напряжение разряда, установленное изготовителем для номинального режима и других возможных режимах разряда. При указании только одного значения оно распространяется на все режимы разряда при всех допустимых изготовителем температурах окружающей среды;

---

* Справка разработчика: система обозначения отличается от принятой в ГОСТ Р МЭК 62620 и ГОСТ Р 56229.

- температурный класс по 6.3.2 ГОСТ Р МЭК 62620—2016;
- рекомендуемые режимы проведения заряда;
- инструкция по утилизации.

6 Упаковка

Требования к упаковке устанавливают в технических условиях на аккумуляторы конкретных типов.

7 Испытания электрических характеристик

7.1 Общие положения

Все испытания проводят при НКУ по 3.15 ГОСТ 15150—69, но при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С, если иное не установлено в конкретном методе.

Токи заряда и разряда должны быть установлены на основе номинальной емкости $C_н$, А · ч, и выражены в виде единиц, кратных току $I_н$, численно равному значению номинальной емкости $C_н$/1 ч, если иное не установлено в технических условиях на аккумуляторы конкретного типа.

7.2 Измерительные приборы

7.2.1 Приборы должны соответствовать измеряемым значениям напряжения и тока. Диапазон измерения приборов и методы измерения должны быть выбраны таким образом, чтобы обеспечить точность, установленную для каждого испытания (см. ГОСТ 30012.1).

Для аналоговых приборов показания считывают с последней трети шкалы.

Допускается использовать другие измерительные приборы, обеспечивающие заданную точность измерений.

7.2.2 Для измерения напряжения используют вольтметр класса точности 0,5 и выше. Сопротивление вольтметра должно быть не менее 1000 Ом/В.

7.2.3 При измерении тока система амперметр-шунт-провода должна быть класса точности 0,5 или выше.

7.3 Заряд для целей испытаний

7.3.1 Перед зарядом аккумулятор должен быть разряжен при НКУ постоянным током 0,5 · $I_н$ А до конечного напряжения $E_к$, указанного изготовителем. Если изготовитель не указал $E_к$, то для аккумуляторов, изготовленных по настоящему стандарту, эта величина принимается равной 2,0 В.

Допускается иной режим разряда, установленный изготовителем и согласованный с потребителем.

7.3.2 Аккумулятор должен быть заряжен при НКУ. Режим заряда — двухступенчатый: на 1-й ступени — заряд постоянным током 0,5 $I_н$ А до достижения напряжения $E_з$, указанного изготовителем, с переходом на 2-ю ступень — заряд при постоянном напряжении $E_з$ до снижения тока заряда до 0,05 $I_н$ А. Если изготовитель не указал $E_з$, то для аккумуляторов, изготовленных по настоящему стандарту, эта величина принимается равной 3,65 В.

Допускается иной режим заряда, установленный изготовителем.

7.4 Разрядные рабочие характеристики

7.4.1 Разрядные рабочие характеристики при температуре окружающей среды +25 °С

Аккумулятор должен быть заряжен по 7.3. После заряда аккумулятор должен быть выдержан не менее 1 ч, но не более 4 ч при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С. Затем аккумулятор должен быть разряжен постоянным током 0,5 $I_н$ А при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С до конечного напряжения $E_к$.

Значение емкости, полученное при проведении испытания, должно быть не менее 100 % номинальной емкости $C_н$, указанной изготовителем.

7.4.2 Разрядная характеристика при температуре 0 °С

Аккумулятор должен быть заряжен по 7.3. После заряда он должен быть выдержан при температуре окружающей среды (0 ± 2) °С не менее 16 ч, но не более 24 ч. Затем аккумулятор должен быть разряжен постоянным током 0,5 $I_н$ А при температуре окружающей среды (0 ± 2) °С до конечного напряжения $E_к$.

Значение емкости, полученное при проведении испытания, должно быть не менее 85 % номинальной емкости, указанной изготовителем.

7.4.3 Разрядная характеристика при низкой температуре

Аккумулятор должен быть заряжен по 7.3. После заряда он должен быть выдержан при температуре окружающей среды, находящейся не выше заявленного изготовителем температурного класса по 6.3.2 ГОСТ Р МЭК 62620—2016 с возможным отклонением в область более отрицательных температур не более 2 °С не менее 16 ч, но не более 24 ч. Затем аккумулятор должен быть разряжен до напряжения $E_к$ постоянным током, значение которого составляет:

- 0,2 $I_н$ А — для аккумуляторов с заявленным типом *E*;
- 1,0 $I_н$ А — для аккумуляторов с заявленным типом *M*;
- 5,0 $I_н$ А — для аккумуляторов с заявленным типом *H*.

Если тип аккумулятора по току разряда изготовителем не заявлен, испытания проводят при значении тока 0,5 $I_н$ А.

Значение емкости, полученное при проведении испытания, должно быть не менее 70 % номинальной емкости, указанной изготовителем.

Если температурный класс изготовителем не объявлен, то его принимают равным минус 20 °С.

7.4.4 Короткий режим разряда при температуре 25 °С

Аккумулятор должен быть заряжен по 7.3. После заряда он должен быть выдержан не менее 1 ч, но не более 4 ч при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С. Затем аккумулятор должен быть разряжен до напряжения $E_к$ постоянным током:

- 5,0 $I_н$ А — для аккумуляторов с заявленным типом *M*;
- 8,0 $I_н$ А — для аккумуляторов с заявленным типом *H*.

Если тип аккумулятора по току разряда изготовителем не заявлен, испытания не проводят.

Значение емкости, полученное при проведении испытания, должно быть не менее 65 % номинальной емкости, указанной изготовителем.

7.4.5 Наибольший допустимый ток

7.4.5.1 Испытание предназначено для оценки способности аккумуляторов или батарей типа *H* или *M* выдерживать высокие токи. Если заявленный класс S, E или не заявлен изготовителем, то испытания не проводят.

7.4.5.2 Аккумулятор должен быть заряжен по 7.3. После заряда он должен быть выдержан не менее 1 ч, но не более 4 ч при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С. Затем аккумулятор разряжают в течение (5 ± 0,1) с при той же температуре током:

- 6,0 $I_н$ А — для аккумуляторов с заявленным типом *M*;
- 20,0 $I_н$ А — для аккумуляторов с заявленным типом *H*.

В течение разряда фиксируют напряжение в конце разряда.

После этого продолжают разряд при той же температуре до напряжения $E_к$ током 0,5 $I_н$ А.

7.4.5.3 Не должно быть срабатывания предохранителей любого типа, деформации корпуса аккумулятора, следов течи. Кроме того, при разряде аккумулятора не должно быть прерываний. Емкость аккумулятора или батареи должна быть не менее 95 % номинальной.

7.4.6 Сохраняемость и восстановление заряда (емкости)

При испытании вначале измеряют значение емкости, которую аккумуляторы могут отдать после хранения в течение длительного времени, а затем значение емкости, которое может быть восстановлено при проведении последующего подзаряда.

7.4.6.1 Аккумулятор полностью заряжают по 7.3.

7.4.6.2 Аккумулятор выдерживают при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С в течение 28 сут.

7.4.6.3 Затем аккумулятор разряжают при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С постоянным током 0,5 $I_н$ А до конечного напряжения $E_к$, указанного изготовителем.

7.4.6.4 Аккумулятор полностью заряжают по 7.3 в течение 24 ч после проведения разряда по 7.4.6.3.

7.4.6.5 Аккумулятор выдерживают при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С не менее 1 и не более 4 ч.

7.4.6.6 Затем аккумулятор разряжают при той же температуре постоянным током 0,5 $I_н$ А до конечного напряжения $E_к$, указанного изготовителем.

7.4.6.7 Значение разрядной емкости, измеренное на этапе по 7.4.6.3, должно быть не менее 85 % номинального. Значение величины восстанавливаемого заряда, которое соответствует величине разрядной емкости, полученной на этапе по 7.4.6.6, должно быть не менее 90 % номинального.

7.4.7 Устойчивость при циклировании

Испытание проводят для аккумуляторов или батарей, предназначенных для циклического применения (повторяющихся друг за другом разрядов и зарядов).

Цель испытания — проверка емкости аккумуляторов после 500 циклов заряда/разряда.

Испытание проводят при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С.

7.4.7.1 Аккумулятор разряжают постоянным током 0,5 $I_н$ А до указанного изготовителем конечного напряжения $E_к$ по 7.3.1.

7.4.7.2 Аккумулятор заряжают по 7.3.2.

7.4.7.3 Аккумулятор разряжают постоянным током 0,5 $I_н$ А до указанного изготовителем конечного напряжения $E_к$ по 7.3.1.

Примечание — Для сокращения времени проведения этапа по 7.4.7.3 для аккумуляторов типа *M* и *H* может быть использовано значение тока 1,0 $I_н$ А.

7.4.7.4 Этапы по 7.4.7.2 и 7.4.7.3, составляющие один цикл, повторяют 500 раз.

7.4.7.5 После завершения 500 циклов измеряют емкость при разряде по 7.3.1.

7.4.7.6 Значение остаточной емкости рассчитывают по значению номинальной емкости и емкости, измеренной на этапе по 7.4.7.5.

7.4.7.7 Значение емкости аккумуляторов или батарей после 500 циклов должно быть не менее 60 % номинальной.

7.4.8 Внутреннее сопротивление аккумулятора

7.4.8.1 Определение внутреннего сопротивления аккумулятора проводят методом переменного или постоянного тока.

При необходимости измерения внутреннего сопротивления одного и того же аккумулятора с использованием обоих методов первоначально должен быть использован метод переменного тока. В этом случае нет необходимости проводить разряд и заряд аккумулятора между испытаниями методами переменного и постоянного тока.

7.4.8.2 Аккумулятор должен быть заряжен по 7.3. После заряда аккумулятор должен быть выдержан не менее 1 ч, но не более 4 ч при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С. Затем аккумулятор или батарею разряжают номинальным током при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С до значения емкости, отданной при разряде (50 ± 10) % номинальной.

7.4.8.3 Измерение внутреннего сопротивления на переменном токе проводят по 6.5.2 ГОСТ Р МЭК 62620—2016 (только для аккумуляторов) и на постоянном токе по 6.5.3 ГОСТ Р МЭК 62620—2016 при температуре окружающей среды (25 ± 5) °С.

Измеренное значение внутреннего сопротивления аккумулятора должно быть не более значений R_{ac} и R_{dc}, указанных изготовителем. Допускается проводить измерение только одним из методов, но он должен в этом случае совпадать с методом, заявленным изготовителем.

8 Требования по устойчивости к воздействию внешних факторов

Требования к механической прочности устанавливают в технических условиях на аккумуляторы конкретных типов по согласованию между изготовителем и потребителем.

9 Требования к покупным изделиям и материалам

Сырье, материалы, покупные изделия, применяемые для изготовления аккумуляторов, должны соответствовать технической документации изготовителя и иметь документ, удостоверяющий их качество (паспорт, сертификат качества).

10 Испытания для одобрения типа

Для одобрения типа проводят испытания в последовательности и с использованием числа образцов в соответствии с таблицей 1.

Общее число образцов для одобрения типа — 26.

Все аккумуляторы, используемые для испытаний, должны быть новыми.

Все аккумуляторы подвергают испытаниям, установленным для группы А, после чего их произвольно делят на пять групп *B*, *C*, *D*, *E* и *F*, по пять аккумуляторов в каждой. Один аккумулятор используют для повторного испытания при случайном отказе.

Испытания проводят в последовательности, установленной для аккумуляторов каждой группы.

Т а б л и ц а 1 — Последовательность испытаний

Группа	Число образцов	Подраздел	Проверяемый параметр
A	26	7.1	Емкость при температуре 20 °С (номинальная емкость)
B	5	7.2	Емкость при температуре 0 °С
C	5	7.3	Емкость при температуре –20 °С
D	5	7.4	Емкость при коротком режиме разряда при температуре 20 °С
E	5	7.5	Емкость после длительного хранения
F	5	7.6	Наработка в циклах

УДК 621.355:006.354 ОКС 29.220.99 ОКПД 227.20.23.130

Ключевые слова: аккумуляторы литий-ионные, аккумуляторы литий-ионные железо-фосфатные, технические требования, методы испытаний

БЗ 9—2017/232

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 25.09.2017. Подписано в печать 10.10.2017. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,28. Тираж 20 экз. Зак. 1904.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru