ГОСТ Р 52083—2003

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# АККУМУЛЯТОРЫ НИКЕЛЬ-ЖЕЛЕЗНЫЕ ОТКРЫТЫЕ ПРИЗМАТИЧЕСКИЕ

## Общие технические условия

Издание официальное

БЗ 5—2002/79

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 «Аккумуляторы и батареи»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 27 июня 2003 г. № 207-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2003

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Определения . . . 2
4 Классификация, основные параметры и размеры . . . 2
5 Общие технические требования . . . 3
5.1 Характеристики . . . 3
5.1.1 Требования к электрическим параметрам и режимам . . . 3
5.1.1.1 Напряжение разомкнутой цепи . . . 3
5.1.1.2 Режимы заряда . . . 3
5.1.1.3 Разрядные характеристики при 20 °С . . . 3
5.1.1.4 Разрядные характеристики при минус 20 °С . . . 3
5.1.1.5 Сохранность заряда . . . 3
5.1.1.6 Длительный заряд (перезаряд) . . . 4
5.1.1.7 Глубокий разряд (переразряд) . . . 4
5.1.2 Требования надежности . . . 4
5.1.3 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести . . . 4
5.1.4 Конструктивные требования . . . 5
5.2 Комплектность . . . 5
5.3 Маркировка . . . 5
5.4 Упаковка . . . 6
6 Требования безопасности . . . 6
7 Правила приемки . . . 7
8 Методы контроля . . . 9
8.1 Общие положения . . . 9
8.2 Контроль аккумуляторов на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам . . . 10
8.2.1 Общие положения . . . 10
8.2.2 Проверка разрядных характеристик при 20 °С . . . 10
8.2.3 Проверка разрядных характеристик при минус 20 °С . . . 12
8.2.4 Проверка сохранности заряда . . . 12
8.2.5 Проверка устойчивости к перезаряду . . . 12
8.2.6 Проверка устойчивости к переразряду (глубокому разряду) . . . 12
8.3 Испытания на надежность . . . 13
8.3.1 Испытания на долговечность . . . 13
8.3.2 Испытания на сохраняемость . . . 14
8.4 Испытания на соответствие требованиям стойкости к внешним воздействиям . . . 14
8.5 Проверка соответствия требованиям к конструкции и маркировке . . . 16
8.6 Проверка соответствия требованиям безопасности . . . 17
9 Транспортирование и хранение . . . 18
Приложение А Схема приспособления для сбора газа и измерения его объема . . . 19
Приложение Б Библиография . . . 19

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# АККУМУЛЯТОРЫ НИКЕЛЬ-ЖЕЛЕЗНЫЕ ОТКРЫТЫЕ ПРИЗМАТИЧЕСКИЕ

## Общие технические условия

Vented nickel-iron prismatic rechargeable single cells.
General specifications

**Дата введения 2004—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические требования, методы испытаний и правила приемки для открытых никель-железных призматических аккумуляторов (далее — аккумуляторов) независимо от их области применения.

Примечание — Понятие «призматический» относится к аккумуляторам, имеющим прямоугольные стороны и основание.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.014—78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.12—88 Система стандартов безопасности труда. Источники тока химические. Требования безопасности

ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 20.57.406—81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

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

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

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 16511—86 Ящики деревянные для продукции электротехнической промышленности. Технические условия

ГОСТ 17516.1—90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 18620—86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 21650—76 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования

**Издание официальное**

ГОСТ 23216—78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 23706—93 (МЭК 51-6—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 28312—89 (МЭК 417—73) Аппаратура радиоэлектронная профессиональная. Условные графические обозначения

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

ГОСТ Р МЭК 50695—94 (МЭК 707—81) Методы определения воспламеняемости твердых электроизоляционных материалов под воздействием источника зажигания

ГОСТ Р 50779.71—99 (ИСО 2859-1—89) Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL

## 3 Определения

В настоящем стандарте используются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **никель-железный аккумулятор:** Аккумулятор, положительный электрод которого изготовлен из электродного материала на основе гидроксидов никеля, а отрицательный — на основе железа и его химических соединений.

3.2 **открытый аккумулятор:** Аккумулятор, имеющий крышку, снабженную отверстием, через которое могут удаляться газообразные продукты, а также может доливаться, заливаться и сливаться электролит.

Примечание — Отверстие может быть снабжено системой вентиляции.

3.3 **номинальное напряжение,** $U_н$, В: Напряжение аккумулятора, равное 1,2 В.

3.4 **номинальная емкость,** $C_5$, А·ч: Количество электричества, которое может отдать аккумулятор при температуре окружающей среды (20±5) °С и 5-часовом режиме разряда до конечного напряжения 1,0 В после заряда постоянным током 0,2 $C_5$ А.

## 4 Классификация, основные параметры и размеры

4.1 Аккумуляторы классифицируют в соответствии с основным режимом их работы — режимом разряда постоянным током.

В зависимости от величины постоянного тока разряда аккумуляторы могут быть следующих типов:

- длительного режима разряда — при разряде постоянным током не более 0,5 $C_5$ А;
- среднего режима разряда — при разряде постоянным током от 0,5 $C_5$ до 3,5 $C_5$ А;
- короткого режима разряда — при разряде постоянным током от 3,5 $C_5$ до 7,0 $C_5$ А;
- сверхкороткого режима разряда — при разряде постоянным током более 7,0 $C_5$ А.

4.2 Основными параметрами аккумулятора являются:

- номинальная емкость, устанавливаемая в соответствии с 3.4;
- основной режим разряда постоянным током согласно 4.1.

4.3 Настоящий стандарт не устанавливает требований к размерам аккумуляторов и их отдельных составных частей.

Размеры аккумуляторов и требования к конструкции устанавливаются в нормативных документах (далее — НД) на аккумуляторы конкретного типа по соглашению между изготовителем и потребителем в зависимости от их функционального назначения и области применения.

4.4 Аккумуляторы обозначают буквой F и последующей за ней одной из букв L, M, H или X, означающими тип аккумуляторов в зависимости от их основного режима разряда постоянным током:

L — длительный;

M — средний;

H — короткий;

X — сверхкороткий.

после которых следуют цифры, означающие номинальную емкость аккумулятора в ампер-часах.

Аккумуляторы, изготовленные в корпусе из полимерного материала, обозначают буквой Р в конце условного обозначения.

Пример условного обозначения открытого призматического никель-железного аккумулятора среднего режима разряда, номинальной емкостью 280 А·ч, в корпусе из полимерного материала:

*FM 280 P*

## 5 Общие технические требования

### 5.1 Характеристики

5.1.1 Требования к электрическим параметрам и режимам

5.1.1.1 *Напряжение разомкнутой цепи*

Значения напряжения разомкнутой цепи разряженных и заряженных аккумуляторов должны быть установлены в НД на аккумуляторы конкретного типа.

5.1.1.2 *Режимы заряда*

Продолжительность заряда аккумуляторов постоянным током 0,2 $C_5$ А при температуре окружающей среды (20±5) °С должна быть не более 8 ч, и должна быть установлена в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Конечное напряжение при заряде устанавливают в НД на аккумуляторы конкретного типа.

В НД на аккумуляторы конкретного типа могут быть установлены иные режимы заряда постоянным током.

Аккумуляторы должны допускать заряд ускоренным режимом продолжительностью не более 5 ч. Значения продолжительности заряда, зарядных токов и конечного напряжения при ускоренном режиме заряда устанавливают в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Аккумуляторы могут допускать заряд при постоянном напряжении. Напряжение при заряде при температуре окружающей среды (20±5) °С устанавливают (1,595±0,005) В. Ограничения значений зарядного тока и значения продолжительности заряда устанавливают в НД на аккумуляторы конкретного типа.

5.1.1.3 *Разрядные характеристики при 20 °С*

Продолжительность разряда полностью заряженных постоянным током 0,2 $C_5$ А аккумуляторов согласно 5.1.1.2 при разряде в режимах, установленных таблицей 1, и температуре окружающей среды (20±5) °С должна быть не менее указанной в таблице 1.

Таблица 1 — Разрядные характеристики при 20 °С

| Режим разряда | | Минимальная продолжительность разряда аккумуляторов типов | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ток, А | Конечное напряжение, В, не менее | L | M | H | X |
| 0,2 $C_5$* | 1,0 | 5 ч | 5 ч | 5 ч | 5 ч |
| 1,0 $C_5$ | 0,9** | 5 мин | 40 мин | 50 мин | 54 мин |
| 5,0 $C_5$ | 0,8 | — | — | 4 мин | 8 мин |
| 10,0 $C_5$ | | | | — | 2 мин |
| * Минимальная продолжительность разряда должна быть достигнута не позднее 21-го цикла при испытаниях согласно 8.2.2.<br>** Конечное напряжение на разряде для аккумуляторов типа L — не менее 0,5 В. | | | | | |

5.1.1.4 *Разрядные характеристики при минус 20 °С*

Продолжительность разряда полностью заряженного постоянным током 0,2 $C_5$ А согласно 5.1.1.2 аккумулятора при разряде постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В и температуре окружающей среды минус (20±2) °С должна быть не менее 2 ч.

5.1.1.5 *Сохранность заряда*

Продолжительность разряда аккумуляторов постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напря-

жения 1,0 В спустя 28 сут хранения в полностью заряженном состоянии при температуре окружающей среды (20±5) °С должна быть не менее 1 ч.

5.1.1.6 *Длительный заряд (перезаряд)*

Аккумуляторы должны выдерживать заряд постоянным током 0,25 $C_5$ А в течение 10 ч при температуре окружающей среды (20±5) °С.

В процессе и по окончании испытаний не должно быть разрушений, возгораний и взрыва аккумуляторов.

5.1.1.7 *Глубокий разряд (переразряд)*

Аккумулятор должен выдерживать глубокий принудительный разряд, приводящий к изменению полярности выводов аккумуляторов.

В процессе и по окончании испытаний не должно быть разрушений, возгораний и взрыва аккумуляторов.

5.1.2 Требования надежности

5.1.2.1 Установленный ресурс аккумуляторов в зависимости от типа, конструкции, режимов и условий эксплуатации должен быть установлен в НД на аккумуляторы конкретного типа и выбираться из следующего ряда: 500, 700 и 1000 циклов.

5.1.2.2 Минимальный срок сохраняемости аккумуляторов в не залитом электролитом незаряженном состоянии при хранении в условиях отапливаемых и неотапливаемых хранилищ, а также собранных в батарейном ящике и установленных на месте эксплуатации должен быть указан в НД на аккумуляторы конкретного типа и выбираться из следующего ряда: 2; 2,5; 3 и 3,5 года.

Допустимый срок сохраняемости аккумуляторов в залитом электролитом незаряженном состоянии в условиях хранения по группе 1(Л) ГОСТ 15150 должен быть не менее 12 мес, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

По окончании хранения и после приведения аккумулятора в действие согласно НД на аккумулятор конкретного типа продолжительность разряда аккумулятора постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В при температуре окружающей среды (20±5) °С должна быть не менее 3 ч 30 мин.

5.1.3 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

5.1.3.1 Аккумуляторы должны быть стойкими к воздействию вибрационных нагрузок и одиночных ударов в условиях эксплуатации по группе М26 или М28 ГОСТ 17516.1, в зависимости от их функционального назначения, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

5.1.3.2 Аккумуляторы должны быть стойкими к воздействию синусоидальной вибрации со следующими значениями амплитуды ускорения:

30 $м \cdot с^{-2}$ (3 g) в диапазоне частот 10—100 Гц — для группы М26;

10 $м \cdot с^{-2}$ (1 g) в диапазоне частот 10—55 Гц — для группы М28.

В процессе и после испытаний не должно быть разрушений, возгораний и взрыва аккумуляторов, и продолжительность разряда постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В при температуре окружающей среды (20±5) °С должна соответствовать установленной в таблице 1.

5.1.3.3 Аккумуляторы должны быть стойкими к воздействию механических ударов одиночного действия со следующими значениями:

- пиковое ударное ускорение . . . . . 30 $м \cdot с^{-2}$ (3 g)
- длительность удара. . . . . 2—20 мс
- количество ударов . . . . . три

В процессе и после испытаний не должно быть разрушений, возгораний и взрыва аккумуляторов, и продолжительность разряда постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В при температуре окружающей среды (20±5) °С должна соответствовать установленной в таблице 1.

5.1.3.4 Аккумуляторы должны изготавливаться исполнения У, категории 2 или 5 по ГОСТ 15150, в зависимости от их функционального назначения, по согласованию с потребителем.

5.1.3.5 Аккумуляторы должны быть стойкими к воздействию повышенной рабочей температуры окружающей среды 40 °С и предельной температуры окружающей среды 60 °С, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

В процессе и после испытаний не должно быть разрушений, возгораний и взрыва аккумуляторов, и продолжительность разряда постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В при температуре окружающей среды (40±2) °С должна быть не менее 5 ч, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

5.1.3.6 Аккумуляторы должны быть стойкими к воздействию пониженной рабочей температуры окружающей среды минус 20 °С и предельной температуры окружающей среды минус 40 °С, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

В процессе и после испытаний не должно быть разрушений, возгораний и взрыва аккумуляторов, и продолжительность разряда постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В при температуре окружающей среды минус (20±2) °С должна быть не менее указанной в 5.1.1.4, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

5.1.3.7 Аккумуляторы должны быть стойкими к воздействию воздуха относительной влажностью 98% при температуре (40±2) °С, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

В процессе и после испытаний аккумуляторы не должны иметь следов коррозии, и значение сопротивления изоляции должно соответствовать установленному в 6.2.

5.1.3.8 Аккумуляторы должны быть стойкими к воздействию изменения температуры окружающей среды (чередования температур) от плюс 60 °С до минус 40 °С.

В процессе и после испытаний аккумуляторы не должны иметь следов коррозии, и значение сопротивления изоляции должно соответствовать установленному в 6.2.

5.1.4 Конструктивные требования

5.1.4.1 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса аккумуляторов должны соответствовать НД на аккумуляторы конкретного типа.

5.1.4.2 Внешний вид аккумуляторов должен соответствовать НД на аккумуляторы конкретного типа.

Металлические детали аккумуляторов должны иметь защитное покрытие. Покрытие металлических поверхностей должно быть щелочестойким. Металлические покрытия должны быть однородными, без отслаивания и пузырьков, а также без следов коррозии.

На пластмассовых поверхностях не допускаются трещины, расслоения, раковины и холодные спаи.

5.1.4.3 Аккумуляторы в металлических корпусах могут иметь покрытие из полимерных материалов или могут быть помещены в специальные чехлы, изготовленные из резины или полимерных материалов.

5.1.4.4 Аккумуляторы должны выдерживать максимально ожидаемый ток короткого замыкания.

5.1.4.5 Токоведущие элементы и их ориентация должны обеспечивать соответствие требованиям по допустимым воздушным зазорам и путям утечек.

5.1.4.6 Конструкция горловин и пробок аккумуляторов должна обеспечивать удобную заливку электролита и свободный выход газа, не допускать выплескивания электролита из аккумуляторов при эксплуатации и попадания внутрь его посторонних предметов, а также допускать заряд аккумуляторов с закрытой пробкой.

5.1.4.7 Конструкция аккумуляторов должна обеспечивать непроливаемость электролита при наклоне от нормального рабочего положения (крышкой вверх) на угол 30°, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

5.1.4.8 Аккумуляторы должны быть спроектированы таким образом, чтобы не разрушаться в процессе эксплуатации и при транспортировании.

5.1.4.9 Требования к огнестойкости аккумуляторов и применяемым материалам устанавливаются в НД на аккумуляторы конкретного типа или группы аккумуляторов в зависимости от их функционального назначения.

5.1.4.10 Требования к трекингостойкости аккумуляторов устанавливают в НД на аккумуляторы конкретного типа или группы аккумуляторов в зависимости от их функционального назначения.

**5.2 Комплектность**

Комплект поставки должен быть установлен в НД на аккумуляторы конкретного типа.

**5.3 Маркировка**

5.3.1 Аккумуляторы, если особо не оговорено потребителем, должны иметь прочную маркировку, содержащую следующую минимальную информацию:

- тип аккумулятора (обозначение аккумулятора — согласно 4.4); дополнительно изготовитель может указать свое обозначение аккумулятора;
- наименование или обозначение изготовителя или поставщика;
- обозначение положительного вывода (в виде красной шайбы или вдавленного, или рельефного знака «+»; согласно ГОСТ 28312, символ 5005);
- дату изготовления (квартал и год или месяц и год).

5.3.2 Маркировка аккумуляторов должна соответствовать требованиям ГОСТ 18620.

Маркировка должна быть разборчивой и прочной. Качество маркировки должно сохраняться при эксплуатации, транспортировании и хранении аккумуляторов в режимах и условиях, установленных в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Способ выполнения маркировки должен быть установлен в НД на аккумуляторы конкретного типа.

5.3.3 Транспортная маркировка грузов — по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх».

**5.4 Упаковка**

5.4.1 Требования к упаковке аккумуляторов, ЗИП, эксплуатационной и товаросопроводительной документации, входящими в комплект поставки, в том числе к категории упаковки, в зависимости от требований в отношении защиты транспортной тары от воздействия климатических факторов внешней среды — согласно ГОСТ 23216, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

5.4.2 Металлические детали аккумуляторов, не покрытые электроизоляционными материалами, должны быть законсервированы. Группы и варианты защитных средств при консервации деталей аккумуляторов должны соответствовать ГОСТ 9.014 (группа III-2, вариант ВЗ-1).

Допускается для консервации применять масло НГ-203 марок А и Б по ТУ 38.101.1931—90 [1].

5.4.3 В качестве транспортной тары для аккумуляторов, в зависимости от их конструкции, могут применяться стоечные поддоны, изготовленные по НД изготовителя, плотные деревянные ящики по ГОСТ 16511 или иная транспортная тара в соответствии с НД на аккумуляторы конкретного типа.

В случае использования в качестве транспортной тары стоечных поддонов аккумуляторы должны устанавливаться на поддон в вертикальном положении выводами вверх и в один ряд.

Аккумуляторы в металлических баках с изоляционным щелочестойким резиновым чехлом допускается перевозить без транспортной упаковки.

Допускается упаковка аккумуляторов в транспортные пакеты с применением средств крепления по ГОСТ 21650.

5.4.4 Размеры ящиков и обрешеток, с учетом упаковываемых в них аккумуляторов, — в соответствии с ГОСТ 16511.

5.4.5 В транспортную тару должна быть вложена эксплуатационная и товаросопроводительная документация в упаковке, обеспечивающей сохранность документации.

## 6 Требования безопасности

6.1 Требования безопасности конструкции аккумуляторов должны соответствовать ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.12.

6.2 Значение электрического сопротивления изоляции между токоведущими цепями и корпусом аккумулятора при температуре окружающей среды (20±5) °С должно быть не менее 10 МОм для аккумуляторов, изготовленных в корпусах из полимерного материала и в металлических корпусах с полимерной изоляцией, и не менее 1,5 МОм для аккумуляторов, изготовленных в металлических корпусах с полимерной изоляцией и помещенных в резиновые чехлы.

Значение электрического сопротивления изоляции между токоведущими цепями и корпусом аккумулятора при повышенной влажности устанавливают в НД на аккумуляторы конкретного типа.

6.3 Электрическая прочность изоляции аккумуляторов при температуре окружающей среды (20±5) °С должна обеспечивать отсутствие пробоя или поверхностного перекрытия изоляции при воздействии испытательного напряжения 1 кВ переменного тока промышленной частоты в течение 1 мин, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

6.4 Аккумуляторы должны быть безопасными при нормальных условиях эксплуатации и случайном неправильном их использовании.

При заряде и разряде аккумуляторов в режимах эксплуатации не должно быть утечек электролита, горения и взрыва.

6.5 Выделение водородных соединений при нормальных условиях эксплуатации и случайном неправильном использовании аккумуляторов во избежание образования взрывоопасных смесей (водорода и кислорода), образующихся во время заряда, не должно превышать критических значений.

Все расчеты должны проводиться исходя из того, что предел взрывоопасной концентрации водорода в воздухе батарейного отсека составляет 4 %.

Необходимость принудительной вентиляции устанавливается в НД на аккумуляторы конкретного типа.

В целях безопасности содержание водорода в аккумуляторном помещении или в воздухе батарейного отсека не должно превышать 0,8 %, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

6.6 Требования 5.1.1.6, 5.1.1.7, 5.1.3.2, 5.1.3.3, 5.1.3.8, 5.1.4.4—5.1.4.10 относятся к категориям безопасности.

## 7 Правила приемки

7.1 Для проверки соответствия аккумуляторов требованиям настоящего стандарта устанавливают следующие категории испытаний: приемосдаточные, периодические, включающие испытания на надежность, и типовые.

Испытания, не указанные в таблицах, проводят при постановке аккумуляторов на производство в составе квалификационных испытаний, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Типовые испытания проводят по программе, составленной изготовителем и согласованной с разработчиком.

7.2 Процедуры отбора, проверки, оценки и приемки аккумуляторов должны быть установлены в НД на аккумулятор конкретного типа.

Процедура отбора образцов должна соответствовать ГОСТ Р 50779.71.

Результаты испытаний оформляют протоколом по ГОСТ 15.309.

**7.3 Приемосдаточные испытания**

7.3.1 На приемосдаточные испытания аккумуляторы предъявляют партиями. Объем партии устанавливается в НД на аккумуляторы конкретного типа, исходя из конкретных производственно-технологических условий.

7.3.2 Испытания проводят в составе и последовательности, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Рекомендуемая последовательность приемосдаточных испытаний

| Группа | Вид испытания или проверки | Пункт | |
|---|---|---|---|
| | | технических требований | методов контроля |
| A | Внешний осмотр:<br>- отсутствие механических повреждений<br>- отсутствие коррозии на корпусе и выводах<br>- проверка комплектности, наличия и правильности заполнения сопроводительной документации | <br>5.1.4.2<br>5.1.4.2<br>5.2 | <br>8.5.2<br>8.5.2<br>8.5.3 |
| B | Проверка:<br>- габаритных, установочных и присоединительных размеров<br>- массы<br>- качества маркировки и упаковки<br>- электрического сопротивления изоляции корпуса<br>- электрической прочности изоляции корпуса | <br>5.1.4.1<br>5.1.4.1<br>5.3, 5.4<br>6.2<br>6.3 | <br>8.5.1<br>8.5.1<br>8.5.3<br>8.6.2<br>8.6.2 |
| C | Проверка электрических характеристик:<br>- напряжение разомкнутой цепи<br>- заряд постоянным током 0,2 $C_5$ А и продолжительность разряда при 20 °С токами:<br>0,2 $C_5$ А (для аккумуляторов типов L, M, H и X)<br>1,0 $C_5$ А (для аккумуляторов типов M, H и X)<br>5,0 $C_5$ А (для аккумуляторов типов H и X)<br>10,0 $C_5$ А (для аккумуляторов типа X) | <br>5.1.1.1<br>5.1.1.2, 5.1.1.3 | <br>8.1.9<br>8.2.2<br><br>8.2.2.3<br>8.2.2.4<br>8.2.2.5<br>8.2.2.6 |

Испытания по группе А проводят по плану сплошного контроля. Испытания по группам В и С проводят по плану выборочного одноступенчатого контроля с приемочным числом, равным нулю, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Рекомендуемый объем выборки при единичном и мелкосерийном производстве — не более 5 % от партии, но не менее 3 шт., при серийном и массовом производстве — не более 0,5 % от партии.

7.3.3 Приемку аккумуляторов приостанавливают в тех случаях, если из 10 последовательно предъявленных партий, включая повторно предъявленные, более трех партий были возвращены по совпадающим дефектам или более четырех — по любым дефектам. Отсчет партий ведут от любой возвращенной партии.

Приемку возобновляют после анализа причин дефектов и принятия мер по их устранению.

**7.4 Периодические испытания**

7.4.1 Испытания проводят в составе, последовательности и с использованием числа образцов, указанных в таблице 3, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Периодичность испытаний — не реже 12 мес, если иное не установлено НД на аккумуляторы конкретного типа.

Должны быть испытаны 10 групп аккумуляторов: A, B, C, D, E, F, G, H, K и L. Общее число образцов, требующихся для испытаний, — 34. В это число включают дополнительный аккумулятор для повторного испытания в случае отказа, произошедшего не по вине изготовителя.

Испытания должны быть проведены в последовательности, установленной для аккумуляторов каждой группы. Все аккумуляторы подвергают испытаниям, установленным для группы A, после чего их произвольно делят на девять групп согласно таблице 3.

Число дефектных аккумуляторов, допускаемых в группах и в целом, приведено в таблице 3. Аккумулятор считают дефектным, если он не соответствует всем или части требований, установленных для аккумуляторов каждой группы.

Таблица 3 — Последовательность периодических испытаний

| Группа | Число образцов | Пункт | Вид испытания или проверки | Допускаемое число дефектных аккумуляторов | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | в группе | в целом |
| A | 34 | | Проверка: | 0 | 2 |
| | | 5.1.4.2 | - габаритных, установочных и присоединительных размеров | | |
| | | 5.3, 5.4 | - качества маркировки и упаковки | | |
| | | | Проверка электрических характеристик: | | |
| | | 5.1.1.1 | - напряжение разомкнутой цепи | | |
| | | 5.1.1.2<br>5.1.1.3 | - заряд постоянным током 0,2 $C_5$ A и продолжительность разряда при 20 °С токами: | | |
| | | | 0,2 $C_5$ A (для аккумуляторов типов L, M, H и X) | | |
| | | | 1,0 $C_5$ A (для аккумуляторов типов L, M, H и X) | | |
| | | | 5,0 $C_5$ A (для аккумуляторов типов H и X) | | |
| | | | 10,0 $C_5$ A (для аккумуляторов типа X) | | |
| B | 3 | 5.1.4.6 | Испытание на допустимость заряда аккумулятора при закрытой пробке | 0 | |
| | | 5.1.3.7 | Испытание на воздействие повышенной влажности | | |
| C | 6 | 5.1.3.5 | Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры окружающей среды | 1 | |
| | | 5.1.3.5 | Испытание на воздействие повышенной предельной температуры окружающей среды | | |
| | | 5.1.3.6 | Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры окружающей среды | | |
| | | 5.1.3.6 | Испытание на воздействие пониженной предельной температуры окружающей среды | | |
| | | 5.1.3.8 | Испытание на циклическое воздействие температур | | |
| D | 3 | 5.1.1.2 | Испытание на принятие заряда при постоянном напряжении | 0 | |
| | | 5.1.1.6 | Испытание на перезаряд | | |
| E | 6 | 5.1.1.5 | Проверка сохранности заряда | 1 | |
| | | 5.1.2.1 | Испытание на долговечность | | |

*Окончание таблицы 3*

| Группа | Число образцов | Пункт | Вид испытания или проверки | Допускаемое число дефектных аккумуляторов | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | в группе | в целом |
| F | 3 | 5.1.1.7 | Испытание на глубокий разряд (переразряд) | 1 | 2 |
| G | 3 | 5.1.4.7<br>5.1.3.3 | Проверка непроливаемости электролита<br>Испытание на воздействие одиночных ударов | 0 | |
| H | 6 | 5.1.4.8<br>5.1.3.2 | Проверка прочности корпуса<br>Испытание на виброустойчивость | 0 | |
| K | 3 | 5.1.4.4 | Испытание на воздействие токов короткого замыкания во внешней цепи | 0 | |
| L | 3 | 5.1.2.2 | Испытание на сохраняемость | 1 | |

## 8 Методы контроля

### 8.1 Общие положения

8.1.1 Все испытания, условия проведения которых не установлены в настоящем стандарте, проводят в нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406, а именно при:

- температуре окружающей среды (25±10) °С;
- относительной влажности воздуха 45 %—80 %;
- атмосферном давлении 84—106 кПа (630—800 мм рт. ст.).

8.1.2 Испытательное оборудование, применяемое при проведении испытаний, должно быть установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

При проведении испытаний применяемое оборудование должно обеспечивать режимы, установленные в таблице 4.

Таблица 4 — Режимы испытаний

| Наименование параметра | Допускаемое отклонение |
|---|---|
| Постоянный ток, А | ±1 % |
| Постоянное напряжение, В | ±1 % |
| Температура, °С | ±2 % |
| Влажность | —3 % |
| Частота вибрации, Гц:<br>до 50<br>св. 50 | <br>±2 Гц<br>±3 % |
| Ускорение, $м \cdot с^{-2}$ | ±20 % |

8.1.3 При климатических испытаниях аккумуляторы размещают в камерах таким образом, чтобы была обеспечена свободная циркуляция воздуха между аккумуляторами, а также между ними и стенками камер.

8.1.4 Оборудование, применяемое при испытаниях, должно быть аттестовано в установленном порядке.

Измерительные приборы, применяемые при испытаниях, должны обеспечивать требуемую точность измерений. Приборы должны регулярно подвергаться калибровке для обеспечения при испытании класса точности, указанного в настоящем стандарте и НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.1.5 При проведении испытаний должны применяться:

- для измерения напряжения — вольтметры класса точности не ниже 0,5 (см. ГОСТ 30012.1, ГОСТ 8711) и с внутренним сопротивлением не менее 10 кОм/В;
- для измерения тока — амперметры класса точности не ниже 0,5 (см. ГОСТ 30012.1, ГОСТ 8711). Этот же класс точности должен иметь комплект, состоящий из амперметра, шунта и проводов;

- для измерения температуры — термометр с градуированной или цифровой шкалой с ценой деления, не превышающей 1 °С. Абсолютная точность прибора должна быть не хуже 0,5 °С;

- для измерения времени — любые приборы измерения времени с погрешностью измерения не ниже 0,1 %;

- для измерения сопротивления — мегаомметры на напряжение 500 В (см. ГОСТ 23706).

Диапазоны измерения применяемых приборов должны соответствовать значениям измеряемых параметров, т. е. показания приборов должны находиться в последней третьей части шкалы.

8.1.6 Время испытаний при заданном режиме отсчитывают с момента достижения аккумулятором параметров испытательного режима, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.1.7 Во время заряда не допускается перерыв подачи тока более чем на 30 мин.

Если перерыв менее 30 мин, продолжительность заряда увеличивают на время перерыва.

Если перерыв при проведении заряда более 30 мин или во время разряда прерывалась подача разрядного тока, испытания должны быть повторены на тех же образцах, предварительно разряженных соответствующим током до конечного напряжения 1,0 В.

8.1.8 Требования к составу и плотности электролита, применяемому при эксплуатации и испытаниях, должны быть установлены в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Перед испытаниями аккумуляторы заливают электролитом, температура которого должна быть (20±5) °С, до уровня, установленного в НД на аккумуляторы конкретного типа, и выдерживают не менее 2 ч и не более 8 ч.

В процессе испытаний уровень и плотность электролита должны периодически контролироваться. Периодичность контроля должна быть установлена в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Температура электролита во время проведения испытаний при заряде не должна превышать 40 °С. В случае превышения температуры необходимо сделать перерыв в испытаниях до принятия электролитом температуры 30 °С и (или) применить воздушное охлаждение или охлаждение проточной водой.

8.1.9 До и после испытаний проверяют внешний вид аккумуляторов и напряжение разомкнутой цепи аккумуляторов. Необходимость контроля других параметров устанавливается в соответствии с конкретным методом испытаний и должна быть установлена в НД на аккумуляторы конкретного типа.

**8.2 Контроль аккумуляторов на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам**

8.2.1 Общие положения

8.2.1.1 Токи заряда и разряда при испытаниях по 8.2.2—8.2.9 должны быть установлены на основе номинальной емкости аккумулятора.

8.2.1.2 Заряд, предшествующий различным режимам разряда, проводят при температуре окружающей среды (20±5) °С постоянным током в режимах, установленных в таблице 5, если иное не определено в настоящем стандарте.

Таблица 5 — Режимы заряда

| Режим заряда | Продолжительность заряда, ч | Сообщаемая емкость, А·ч, не менее | Ток, А |
|---|---|---|---|
| А | 10 | 1,5 $C_5$ | В соответствии с НД на аккумулятор конкретного типа |
| Б | 7—8 | | 0,20 $C_5$ |
| В | 6 | — | 0,25 $C_5$ |

8.2.1.3 Перед зарядом аккумуляторы должны быть разряжены при температуре окружающей среды (20±5) °С постоянным током 0,20 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В, если иное не установлено в конкретном методе испытаний.

8.2.1.4 Между окончанием заряда и началом разряда аккумуляторов должна быть пауза от 0,5 до 1 ч, если иное не установлено в конкретном методе испытаний.

8.2.2 Проверка разрядных характеристик при 20 °С

8.2.2.1 До начала проверки аккумуляторы должны быть приведены в действие и подготовлены к последующим испытаниям путем проведения пяти основных тренировочных заряд-разрядных циклов и одного дополнительного контрольного цикла, проведенных в режимах согласно таблице 6.

Таблица 6 — Последовательность циклирования

| Номер цикла | Режим заряда | | Режим разряда | |
|---|---|---|---|---|
| | Ток, А | Продолжительность, ч | Ток, А | Продолжительность |
| 1—4, 7, 10, 13, 16, 19 | В соответствии с НД на аккумулятор конкретного типа* | 10 | 0,2 $C_5$ | 5 ч, но до конечного напряжения не менее 1,0 В |
| 5, 8, 11, 14, 17, 20 | | 10 | | До конечного напряжения 1,0 В |
| 6, 9, 12, 15, 18, 21 | 0,2 $C_5$ | 7—8 | | |
| * Емкость, сообщаемая при заряде, должна быть не менее 1,5 $C_5$ А·ч. | | | | |

Продолжительность разряда дополнительного цикла должна быть не менее 4 ч (емкость аккумулятора не менее 80 % номинальной).

Примечание — Если продолжительность разряда будет достигнута ранее дополнительного цикла, то количество основных циклов может быть сокращено.

8.2.2.2 После проведения контрольного цикла электролит следует полностью заменить свежим, приготовленным в соответствии с НД на аккумуляторы конкретного типа. Температура электролита должна быть (20±5) °С.

8.2.2.3 Продолжительность разряда при разряде постоянным током 0,2 $C_5$ А для аккумуляторов всех типов проверяют на 21-м контрольном цикле.

Продолжительность разряда на 21-м цикле должна быть не менее 5 ч (емкость аккумулятора не менее 100 % от номинальной).

Примечание — Если продолжительность разряда будет достигнута на любом предыдущем контрольном цикле — 9, 12, 15, 18-м, проведенном ранее 21-го цикла, последующие циклы допускается не проводить.

8.2.2.4 Продолжительность разряда для аккумуляторов всех типов при разряде постоянным током 1,0 $C_5$ А проверяют на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Аккумуляторы должны быть заряжены по режиму А (таблица 5). После заряда аккумуляторы должны быть выдержаны 0,5—1 ч при температуре окружающей среды (20±5) °С и разряжены постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В.

Затем аккумуляторы должны быть заряжены по режиму Б (таблица 5), выдержаны 0,5—1 ч при температуре окружающей среды (20±5) °С и температуре электролита (20±5) °С и разряжены постоянным током 1,0 $C_5$ А при той же температуре.

Продолжительность разряда должна быть не менее указанной в таблице 1 для аккумуляторов соответствующего типа.

8.2.2.5 Продолжительность разряда для аккумуляторов типов Н и Х при разряде постоянным током 5,0 $C_5$ А проверяют на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Аккумуляторы должны быть заряжены по режиму А (таблица 5). После заряда аккумуляторы должны быть выдержаны 0,5—1 ч при температуре окружающей среды (20±5) °С и разряжены постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В.

Затем аккумуляторы должны быть заряжены по режиму Б (таблица 5), выдержаны 0,5—1 ч при температуре окружающей среды (20±5) °С и температуре электролита (20±5) °С и разряжены постоянным током 5,0 $C_5$ А при той же температуре.

Продолжительность разряда должна быть не менее указанной в таблице 1 для аккумуляторов соответствующего типа.

8.2.2.6 Продолжительность разряда для аккумуляторов типа Х при разряде постоянным током 10,0 $C_5$ А проверяют на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Аккумуляторы должны быть заряжены по режиму А (таблица 5). После заряда аккумуляторы должны быть выдержаны 0,5—1 ч при температуре окружающей среды (20±5) °С и разряжены постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В.

Затем аккумуляторы должны быть заряжены по режиму Б (таблица 5), выдержаны 0,5—1 ч при

температуре окружающей среды (20±5) °С и температуре электролита (20±5) °С и разряжены постоянным током 10,0 $C_5$ А при той же температуре.

Продолжительность разряда аккумуляторов при проведении разряда должна быть не менее указанной в таблице 1.

8.2.3 Проверка разрядных характеристик при минус 20 °С

Продолжительность разряда при температуре минус 18 °С для аккумуляторов всех типов проверяют на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Аккумуляторы должны быть заряжены по режиму А (таблица 5). После заряда аккумуляторы должны быть выдержаны 0,5—1 ч при температуре окружающей среды (20±5) °С и разряжены постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В.

Затем аккумуляторы должны быть заряжены по режиму Б (таблица 5) и помещены в камеру холода. В камере устанавливают температуру минус (20±2) °С и выдерживают аккумуляторы при этой температуре до тех пор, пока температура электролита не достигнет значения минус (20±2) °С.

По окончании выдержки, не извлекая из камеры, аккумуляторы должны быть разряжены постоянным током 0,2 $C_5$ А.

Продолжительность разряда аккумуляторов должна быть не менее 2 ч.

Примечания

1 До начала испытаний может быть проведена смена электролита в соответствии с рекомендациями изготовителя согласно требованиям НД на аккумуляторы конкретного типа.

2 В большинстве случаев электролит достигает требуемой температуры за 16 ч, если используют температурную камеру с воздушным охлаждением. Во всех случаях разряд должен быть закончен до истечения 24 ч с момента окончания заряда.

8.2.4 Проверка сохранности заряда

Сохранность заряда проверяют на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Аккумуляторы должны быть заряжены по режиму А (таблица 5). После заряда аккумуляторы должны быть выдержаны 0,5—1 ч при температуре окружающей среды (20±5) °С и разряжены постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В.

Затем аккумуляторы заряжают по режиму Б (таблица 5). Заряженные аккумуляторы очищают сухой тканью от пыли и солей электролита, закрывают пробками и оставляют на хранение в течение 28 сут. Среднее значение температуры окружающей среды во время хранения должно быть (20±2) °С, однако во время хранения допускается кратковременное отклонение температуры ±5 °С.

Спустя 28 сут аккумуляторы должны быть разряжены постоянным током 0,2 $C_5$ А при температуре окружающей среды (20±5) °С до конечного напряжения 1,0 В.

Продолжительность разряда аккумуляторов должна быть не менее 1 ч.

8.2.5 Проверка устойчивости к перезаряду

Устойчивость к перезаряду проверяют на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, при температуре окружающей среды (20±5) °С в следующей последовательности.

Аккумуляторы должны быть заряжены по режиму В (таблица 5), но продолжительность заряда должна быть 10 ч. В процессе и после испытаний не должно быть разрушений, возгораний и взрыва аккумуляторов.

Примечание — Срабатывание пробки клапана на открытие не является признаком несоответствия.

8.2.6 Проверка устойчивости к переразряду (глубокому разряду)

Устойчивость к переразряду проверяют путем принудительного разряда, приводящего к изменению полярности в сборке на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, при температуре окружающей среды (20±5) °С в следующей последовательности.

Аккумуляторы должны быть заряжены по режиму А (таблица 5). После заряда аккумуляторы должны быть выдержаны 0,5—1 ч при температуре окружающей среды (20±5) °С и разряжены постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В. По окончании разряда аккумуляторы подвергают заряду в обратном направлении постоянным током 0,2 $C_5$ А в течение 90 мин.

В процессе и после испытаний не должно быть взрыва, разрушения или возгорания аккумуляторов.

**8.3 Испытания на надежность**

8.3.1 Испытания на долговечность

8.3.1.1 Испытания на долговечность проводят в режиме циклирования, подвергая аккумуляторы серии циклов заряда—разряда. Испытаниям подвергают аккумуляторы, выдержавшие испытания по 8.2.2.3.

Аккумуляторы перед испытанием должны быть разряжены постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В.

Аккумуляторы испытывают при температуре окружающей среды (20±5) °С. Заряды и разряды должны проводиться постоянным током циклами и в режимах, указанных в таблице 7. Во время испытаний контролируют температуру, уровень, плотность и состав электролита. Периодичность контроля устанавливают в НД на аккумуляторы конкретного типа.

На любом цикле испытания возможно провести замену электролита и откорректировать его уровень путем доливки химически чистой или дистиллированной воды до уровня, рекомендуемого изготовителем.

При необходимости, во время проведения испытания может применяться принудительное воздушное охлаждение аккумуляторов для предотвращения повышения температуры электролита выше 40 °С.

8.3.1.2 Циклы 1—50 проводят в режимах согласно таблице 7.

Таблица 7 — Режимы заряда и разряда

| Номер цикла | Режим заряда | | Режим разряда | |
|---|---|---|---|---|
| | Ток, А | Продолжительность, ч | Ток, А | Продолжительность |
| 1 | В соответствии с НД на аккумулятор конкретного типа* | 10 | 0,2 $C_5$ | 3 ч** |
| 2—48 | 0,25 $C_5$ | 4 | | 3 ч** |
| 49 | В соответствии с НД на аккумулятор конкретного типа* | 10 | | 3 ч** |
| 50 | 0,20 $C_5$ | 7—8 | | До конечного напряжения 1,0 В |

* Емкость, сообщаемая при заряде, должна быть не менее 1,5 $C_5$ А·ч.

** Конечное напряжение должно быть не менее 1,0 В.

Между окончанием заряда и началом разряда должен быть перерыв от 0,5 до 1 ч, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Не допускается размыкание цепи во время заряда и разряда. В случае вынужденного перерыва более 30 мин в процессе заряда или разряда аккумулятор должен быть разряжен до напряжения 1,0 В и цикл должен быть повторен.

В первой серии циклов испытаний могут быть учтены циклы, проведенные при подготовке аккумуляторов к испытаниям и проверке разрядной характеристики согласно 8.2.2.3. В этом случае испытание должно начинаться с 22-го цикла, проводимого в режиме 1-го цикла, и продолжаться с 23-го цикла в режимах согласно таблице 6.

8.3.1.3 *Циклы 51—100 и последующие 50-кратные*

Циклы в режимах 1—50 следует продолжать до тех пор, пока продолжительность разряда на любом контрольном цикле, кратном 50-му, станет менее 3 ч 30 мин. Последующие два цикла должны быть проведены в режимах 49 и 50-го.

Испытание считают законченным, если на двух последовательных контрольных циклах продолжительность разряда будет менее 3 ч 30 мин.

Аккумуляторы считают выдержавшими испытание на долговечность, если в процессе и после испытаний их внешний вид, напряжение разомкнутой цепи и количество проведенных зарядно-разрядных циклов соответствуют НД на аккумуляторы конкретного типа.

Примечание — Допускается выдержка аккумуляторов при разомкнутой цепи после окончания разряда на 49 и 50-м циклах для того, чтобы начать последующий цикл в удобное время. Аналогичная процедура может быть применена в отношении 99, 100, 149, 150, 199, 200, 249, 250, 299, 300, 349, 350-го и последующих циклов, кратных 49 и 50-му.

8.3.1.4 В НД на аккумуляторы конкретных типов может быть установлен другой режим циклирования.

8.3.2 Испытания на сохраняемость

Для испытания должны быть использованы только новые аккумуляторы, не залитые электролитом, внешний вид которых соответствует требованиям, установленным в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Аккумуляторы должны быть подготовлены для хранения в соответствии с НД на аккумуляторы конкретного типа.

Аккумуляторы закладывают на хранение продолжительностью 12 мес при средней температуре окружающей среды (20±5) °С и относительной влажности (65±20) %. Во время хранения окружающая температура должна быть (20±10) °С независимо от колебаний температуры снаружи.

По истечении периода хранения аккумуляторы должны быть подготовлены и приведены в действие в соответствии с НД на аккумуляторы конкретного типа.

После окончания хранения аккумуляторы должны соответствовать требованиям 5.1.1.3, 5.1.3.2, 5.1.3.3, 5.1.4.2, 6.2, 6.3.

**8.4 Испытания на соответствие требованиям стойкости к внешним воздействиям**

8.4.1 Испытания на виброустойчивость проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 102-1) на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Предварительно разряженные постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В аккумуляторы должны быть заряжены по режиму Б (таблица 5).

Аккумуляторы делят на две группы, устанавливают в приспособление на столе вибростенда таким образом, чтобы первая группа аккумуляторов размещалась в наклонном на угол 10° относительно вертикальной оси положении, а вторая группа — в вертикальном положении, и жестко крепят к столу вибростенда.

Затем аккумуляторы включают на разряд постоянным током 0,2 $C_5$ А до напряжения 1,0 В при температуре окружающей среды (20±5) °С одновременно с вибростендом.

Разбивка диапазона частот на поддиапазоны и значения ускорения (амплитуда) вибрации в поддиапазонах указаны в таблице 8.

Таблица 8

| Поддиапазоны частот, Гц | Ускорение, м с$^2$ (g) | Амплитуда, мм |
|---|---|---|
| 10—20; 20—30 | Не контролируется | 1,25 |
| 30—40 | | 0,90 |
| 40—50 | | 0,60 |
| 50—60; 60—80; 80—100 | 30 (3) | Соответствует ускорению |

В пределах каждого поддиапазона проводят плавное изменение частоты в одном направлении от нижней до верхней или наоборот в течение 1 мин и выдерживают на верхней частоте в течение 1 ч первые три поддиапазона и в течение 30 мин — последующие.

В процессе испытаний контролируют напряжение разомкнутой цепи аккумуляторов.

В процессе и после испытаний не должно быть деформации, взрыва и возгорания аккумуляторов. Напряжение разомкнутой цепи должно соответствовать установленному в НД на аккумуляторы конкретного типа, и должны отсутствовать его провалы и пульсации.

8.4.2 Испытание на ударную прочность при воздействии одиночных ударов проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 106-1) на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Предварительно разряженные постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В аккумуляторы должны быть заряжены по режиму Б (таблица 5).

Аккумуляторы устанавливают в приспособление на столе ударного стенда в вертикальном положении, жестко крепят к столу стенда и включают на разряд постоянным током 0,2 $C_5$ А до напряжения 1,0 В с одновременным приведением в действие ударного стенда при температуре окружающей среды (20±5) °С в следующих условиях:

- максимальное ускорение . . . . . 29,43 м·с$^{-2}$ (3 g)
- длительность удара. . . . . 2—20 мс
- количество одиночных ударов . . . . . три

В процессе и по окончании испытаний не должно быть деформации, взрыва и возгорания аккумуляторов. Продолжительность разряда должна соответствовать установленной в НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.4.3 Испытания на воздействие повышенной рабочей температуры окружающей среды проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 201-1.1) на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Предварительно разряженные постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В аккумуляторы должны быть заряжены по режиму Б (таблица 5).

Аккумуляторы помещают в камеру с заранее установленной повышенной рабочей температурой 40 °С и выдерживают до достижения теплового равновесия в течение времени, указанного в НД на аккумуляторы конкретного типа.

По окончании выдержки при заданной температуре, не извлекая аккумуляторы из камеры, проводят разряд постоянным током 0,2 $C_5$ А до напряжения 1,0 В. Продолжительность разряда должна быть не менее 5 ч, если иное не установлено в НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.4.4 Испытания на воздействие повышенной предельной температуры окружающей среды проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 201-1) на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Предварительно разряженные постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В аккумуляторы должны быть заряжены по режиму Б (таблица 5).

Аккумуляторы помещают в камеру с заранее установленной повышенной предельной температурой 60 °С и выдерживают до достижения теплового равновесия в течение времени, указанного в НД на аккумуляторы конкретного типа.

По окончании выдержки при заданной температуре аккумуляторы извлекают из камеры, проверяют в соответствии с 8.1.9 и проводят разряд постоянным током 0,2 $C_5$ А до напряжения 1,0 В. Внешний вид, напряжение разомкнутой цепи и продолжительность разряда должны соответствовать установленным в НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.4.5 Испытания на воздействие пониженной рабочей температуры окружающей среды проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 203-1) в соответствии с 8.2.3.

8.4.6 Испытания на воздействие пониженной предельной температуры окружающей среды проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 204-1) на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Предварительно разряженные постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В аккумуляторы должны быть заряжены по режиму Б (таблица 5).

Аккумуляторы помещают в камеру, доводят температуру до минус 40 °С и выдерживают в течение времени, установленного в НД на аккумуляторы конкретного типа.

По окончании выдержки при заданной температуре аккумуляторы извлекают из камеры, выдерживают в нормальных условиях в течение времени, установленного в НД на аккумуляторы конкретного типа, проверяют в соответствии с 8.1.9 и проводят разряд постоянным током 0,2 $C_5$ А до напряжения 1,0 В.

Внешний вид, напряжение разомкнутой цепи и продолжительность разряда должны соответствовать установленным в НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.4.7 Испытания на воздействие повышенной влажности воздуха проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 207-2) на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Испытания могут проводиться как на заряженных, так и на разряженных аккумуляторах. Степень заряженности должна быть установлена в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Аккумуляторы подготавливают к испытанию в соответствии с НД на аккумуляторы конкретного типа.

Аккумуляторы помещают в камеру с относительной влажностью 98% при температуре (40±2) °С и выдерживают в течение 10 сут.

Спустя 10 сут аккумуляторы извлекают из камеры, выдерживают в нормальных климатических условиях в течение 6—24 ч и проверяют по 8.1.9 и 8.6.2.

При необходимости проверяют продолжительность разряда в режимах, установленных в НД на аккумуляторы конкретных типов.

Внешний вид, значение электрического сопротивления изоляции, напряжение разомкнутой цепи и продолжительность разряда должны соответствовать установленным в НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.4.8 Испытания на воздействие изменения температуры окружающей среды проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 205-1) на аккумуляторах, выдержавших испытания по 8.2.2.3, в следующей последовательности.

Предварительно разряженные постоянным током 0,2 $C_3$ А до конечного напряжения 1,0 В аккумуляторы должны быть заряжены по режиму Б (таблица 5).

Аккумуляторы подвергают воздействию трех следующих друг за другом циклов, каждый из которых включает в себя;

- выдержку заряженных аккумуляторов в камере, в которой предварительно устанавливают температуру минус 40 °С.

- выдержку заряженных аккумуляторов в камере, в которой предварительно устанавливают температуру плюс 60 °С.

Время выдержки при предельных пониженной и повышенной температурах устанавливают в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Время переноса аккумуляторов из камеры холода в камеру тепла должно быть не более 10 мин.

По окончании последнего цикла испытаний аккумуляторы выдерживают в нормальных климатических условиях в течение времени, установленного в НД на аккумуляторы конкретного типа, и проверяют по 8.1.9 и 8.6.2.

Внешний вид, значение электрического сопротивления изоляции и напряжения разомкнутой цепи должны соответствовать установленным в НД на аккумуляторы конкретного типа.

**8.5 Проверка соответствия требованиям к конструкции и маркировке**

8.5.1 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и массу аккумуляторов проверяют специальными калибрами и универсальным инструментом, обеспечивающим требуемую точность измерения в пределах допусков, установленных в НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.5.2 Внешний вид аккумуляторов проверяют наружным осмотром без применения увеличительных приборов.

8.5.3 Качество и правильность маркировки и упаковки аккумуляторов проверяют в соответствии с НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.5.4 Проверку аккумуляторов на способность выдерживать максимальный ток проводят испытаниями на внешнее короткое замыкание.

Проверку проводят путем замыкания накоротко положительного и отрицательного выводов аккумулятора при температуре окружающей среды (20±5) °С.

Сопротивление внешней цепи должно быть не более 100 мОм.

При испытании следует в максимальной степени соблюдать меры предосторожности. Аккумуляторы должны испытываться индивидуально, при этом следует учитывать, что аккумуляторы, не отвечающие требованиям настоящего стандарта, могут взрываться даже после отключения нагрузки. По этой причине испытание должно проводиться в защитной камере.

Аккумуляторы должны быть заряжены одним из режимов согласно таблице 5. По окончании заряда аккумуляторы должны быть выдержаны 0,5—1 ч при температуре окружающей среды (20±5) °С, установлены в специальное приспособление и подключены к нагрузке с сопротивлением не более 100 мОм.

При испытании контролируют температуру корпуса аккумулятора или температуру его электролита.

Подключенные к нагрузке аккумуляторы выдерживают в течение 24 ч или до тех пор, пока температура его корпуса не начнет снижаться и достигнет значения на 20 % ниже максимальной.

В процессе и после испытаний не должно быть взрыва и возгорания аккумуляторов.

8.5.5 Проверку аккумуляторов на соответствие требованиям по допустимым воздушным зазорам и путям утечек проводят согласно НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.5.6 Проверку аккумуляторов на возможность заряда с закрытой пробкой (пробка может быть снабжена предохранительным клапаном) и свободный выход газа при заряде проводят при испытании на устойчивость к перезаряду согласно 8.2.5.

Проверку аккумуляторов на отсутствие выплескивания электролита проводят при испытаниях на виброустойчивость и механическую прочность согласно 8.4.1 и 8.4.2.

8.5.7 Проверку на непроливаемость электролита проводят на аккумуляторах, разряженных и залитых электролитом до максимального уровня, установленного в соответствии с НД на аккумуляторы конкретного типа, путем их наклона на угол 30° от нормального рабочего положения.

Испытания проводят в приспособлении, обеспечивающем необходимый угол наклона от вертикальной оси. Наклон производят таким образом, чтобы обеспечить наиболее полное смачивание

электролитом нижней стороны аккумулятора. Затем аккумуляторы выдерживают 30 мин в наклонном положении.

Наклоны производят в двух взаимно перпендикулярных направлениях, смачивая электролитом стенки аккумуляторов.

Примечание — Допускается использовать при испытании вместо электролита дистиллированную воду.

Не допускается вытекание электролита через заливочное отверстие, уплотнительные элементы выводов и заливочных отверстий, соединения крышки с корпусом.

8.5.8 Проверку аккумуляторов на соответствие требованиям к огнестойкости проводят согласно НД на аккумуляторы конкретного типа.

При испытаниях могут быть использованы методы по ГОСТ Р МЭК 50695.

8.5.9 Проверку аккумуляторов на соответствие требованиям к трекингостойкости проводят согласно НД на аккумуляторы конкретного типа.

8.5.10 Проверку прочности корпуса аккумуляторов проводят путем воздействия статической нагрузкой 800 Н (80 кгс) на любую из боковых сторон корпуса аккумулятора.

Испытания проводят на разряженных аккумуляторах со слитым электролитом. Аккумулятор устанавливают одной из боковых сторон на металлическую плиту с ровной поверхностью и сверху помещают груз массой (80±0,5) кг. Время выдержки под нагрузкой должно быть не менее 10 мин.

Испытания проводят в двух взаимно перпендикулярных направлениях, воздействуя последовательно на все боковые стороны аккумулятора.

В процессе и после испытаний не допускаются деформация и разрушение корпуса и иных деталей аккумулятора.

**8.6 Проверка соответствия требованиям безопасности**

8.6.1 Проверку безопасности аккумуляторов проводят при испытаниях согласно 8.2.5, 8.2.6, 8.4.1, 8.4.2, 8.4.8, 8.5.4—8.5.10.

8.6.2 Проверка электрического сопротивления и электрической прочности изоляции

Проверку электрического сопротивления и электрической прочности изоляции проводят на разряженных постоянным током 0,2 $C_5$ А до конечного напряжения 1,0 В аккумуляторах, очищенных от загрязнений и солей.

Аккумуляторы устанавливают в ванну с подщелоченной водой (1 $дм^3$ воды содержит 10 $см^3$ КОН или NaOH плотностью 1,23 $г/см^3$). Уровень воды в ванне должен быть на 30 мм ниже верхней кромки пластмассового корпуса аккумулятора, резинового или иного чехла или пластмассового поддона. Аккумуляторы выдерживают в ванне не более 1 мин.

После извлечения из ванны аккумуляторы выдерживают не менее 15 мин и устанавливают на металлический лист.

Электрическое сопротивление изоляции проверяют мегаомметром на напряжение 500 В, один провод которого от вывода «земля» подключают к металлическому листу, а второй — к одному из выводов аккумулятора.

Пробивное напряжение проверяют на испытательной установке переменного тока частотой 50 Гц и мощностью не менее 0,5 кВ·А.

Испытательное напряжение 1 кВ подают к металлическому листу и к любому из выводов аккумулятора и выдерживают под этим напряжением в течение 1 мин. Напряжение следует подавать, начиная с нуля и увеличивая его равномерно до 1 кВ, а по окончании выдержки также равномерно снижать до нуля.

Батареи считают выдержавшими испытания, если в процессе испытаний не было пробоя или поверхностного перекрытия изоляции аккумуляторов.

При проверке электрического сопротивления и электрической прочности изоляции металлический лист должен быть заземлен в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 и приняты другие меры безопасности, предусмотренные действующими правилами для работы и испытаний с высоким напряжением.

8.6.3 Проверку выделения водородных соединений проводят в соответствии с НД на аккумуляторы конкретного типа.

При проведении испытаний может быть использовано приспособление (см. рисунок А.1 приложения А) для сбора газа и измерения его объема.

## 9 Транспортирование и хранение

9.1 Аккумуляторы перевозят согласно ГОСТ 23216 транспортом всех видов в соответствии с действующими правилами, утвержденными в установленном порядке.

9.2 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов — по группе С согласно ГОСТ 23216, в части климатических факторов — по группе 4 (Ж2) согласно ГОСТ 15150 при температуре окружающей среды от минус 50 °С до плюс 50 °С.

При транспортировании аккумуляторы должны быть защищены от падения, перемещения и атмосферных осадков.

9.3 Аккумуляторы в таре и без нее транспортируют в разряженном состоянии со слитым электролитом, и они не являются опасным грузом. Электролит никель-железных аккумуляторов, являющийся раствором щелочи, транспортируют и упаковывают по правилам и в порядке, предусмотренным стандартами по безопасной работе с растворами натриевой или калиевой щелочи.

Допускается транспортирование аккумуляторов в разряженном состоянии, залитых электролитом, специальным транспортным средством. В этом случае они являются опасным грузом и должны быть соответствующим образом подготовлены, упакованы и иметь маркировки, предупреждающие об опасности груза. Вентиляционные отверстия аккумуляторов должны быть заглушены или герметично закрыты транспортной пробкой и выводы должны быть изолированы электроизоляционным материалом.

9.4 Аккумуляторы должны храниться в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

Условия хранения аккумуляторов в части воздействия климатических факторов внешней среды — по группам 1 (Л) и 2 (С) согласно ГОСТ 15150.

9.5 Аккумуляторы должны храниться в закрытых помещениях в вертикальном положении выводами вверх. Установка одного аккумулятора на другой не допускается.

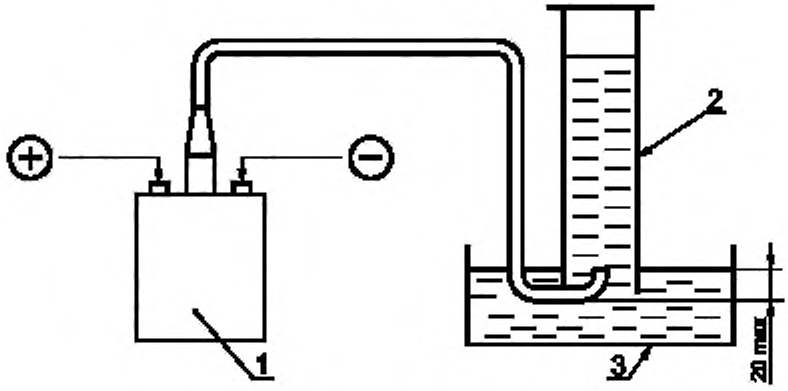
При кратковременном хранении (до 1 мес) допускается укладка аккумуляторов другими способами, что устанавливается в НД на аккумуляторы конкретного типа.

9.6 Аккумуляторы должны храниться без электролита, если иное не указано в НД на аккумуляторы конкретного типа.

Совместное хранение щелочных и кислотных аккумуляторов в одном помещении не допускается. Не допускается также хранение кислот в одном помещении со щелочными аккумуляторами.

Приложение А
(справочное)

## Схема приспособления для сбора газа и измерения его объема




*1* — аккумулятор; *2* — измерительный цилиндр; *3* — сосуд с водой

Рисунок А.1

Приложение Б
(справочное)

## Библиография

[1] ТУ 38.101.1931—90 Масло консервационное НГ 203. Технические условия

УДК 621.355:006.354 ОКС 29.220.20 Е51 ОКП 34 8210

Ключевые слова: аккумуляторы никель-железные открытые призматические, классификация, требования, испытания

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Н.Л. Рыбалко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 29.07.2003. Подписано в печать 01.09.2003. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд.л. 2,40. Тираж 220 экз. С 11762. Зак. 758.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
http://www.standards.ru e-mail: info@standards.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102