

**Портативные свинцово-кислотные аккумуляторы  
и батареи (закрытого типа)**

**Часть 1**

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ,  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ**

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 44 «Аккумуляторы»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 28 октября 1999 г. № 379-ст

3 Настоящий стандарт представляет собой полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 61056-1 (1991) «Портативные свинцово-кислотные аккумуляторы и батареи (закрытого типа) Часть 1. Общие требования, функциональные характеристики. Методы испытаний»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

---

**Портативные свинцово-кислотные аккумуляторы и батареи (закрытого типа)****Часть 1****ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.  
МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ**

Portable lead-acid cells and batteries (valve-regulated types).  
Part 1. General requirements, functional characteristics. Methods of test

---

Дата введения 2001—01—01

**1 Основные положения****1.1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на свинцово-кислотные аккумуляторы и батареи закрытого типа (далее — батареи), предназначенные для циклического применения, например в портативном оборудовании, инструментах, игрушках и др.

Аккумуляторы свинцово-кислотных батарей закрытого типа могут иметь электроды в виде плоских пластин в призматическом корпусе или спирали в цилиндрическом корпусе.

Электролит в аккумуляторах представляет собой раствор серной кислоты, абсорбированной в материале микропористой структуры электродов и сепаратора, или находится в гелеобразном состоянии.

Стандарт не распространяется на аккумуляторы и батареи типично стационарного применения (см. ГОСТ Р МЭК 896-1, раздел 7), а также для запуска двигателей внутреннего сгорания.

Стандарт устанавливает общие требования и основные характеристики во взаимосвязи с соответствующими методами испытания.

Формулировки и требования к основным характеристикам, представляемые изготовителями, должны соответствовать методике этих испытаний. Испытания могут быть использованы для квалификации типа.

**1.2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р МЭК 896-1—95 Свинцово-кислотные стационарные батареи. Общие требования и методы испытаний. Часть 1. Открытые типы

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

ГОСТ 30012.1—93 (МЭК 51-1—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей

**2 Общие требования****2.1 Конструкция**

2.1.1 Батареи закрытого типа состоят из одного или более аккумуляторов. Многоаккумуляторные батареи могут поставляться либо в едином корпусе [1] или в виде механически и электрически соединенных между собой отдельных аккумуляторов.

Количество аккумуляторов в батарее обозначают буквой *n*.

---

2.1.2 Батареи должны быть снабжены предохранительными клапанами. Клапан не должен допускать проникновения газа (воздуха) в аккумулятор, но должен позволять выделяться газу из аккумулятора при определенном внутреннем давлении, которое не должно приводить к деформации или другому повреждению корпуса аккумулятора или батареи.

2.1.3 Батареи или аккумуляторы должны конструироваться таким образом, чтобы в них не требовалось добавлять воду или электролит.

Они должны быть пригодны к работе в любом положении (например, вверх дном) без просачивания электролита из клапана и/или уплотнения выводов. Они также должны быть устойчивы к хранению в течение года в перевернутом состоянии при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  и максимальном значении относительной влажности 80 % без утечки электролита.

2.1.4 Все составные части батареи, в том числе вывода, межэлементные соединения, корпуса и т.д. должны быть сконструированы для режимов по току, указанных в 3.4.

## 2.2 Механическая прочность

Батареи должны быть устойчивыми к механическим напряжениям, вибрациям и ударным нагрузкам, имеющим место в обычных условиях транспортирования, обслуживания и использования.

## 2.3 Обозначение

Следующая информация должна быть нанесена на поверхность батареи в виде долговечной маркировки:

- наименование поставщика или изготовителя и тип;
- номинальное напряжение ( $n \cdot 2,0$  В);
- гарантированная емкость  $C_{20}$  (см. 3.1.2);
- дата изготовления.

Если значения функциональных характеристик или особые требования отличаются от указанных в разделе 3, эти значения должны быть оговорены при поставке батареи.

Дополнительные данные (например, рекомендуемое значение напряжения заряда  $U_c$ , ток заряда  $I_c$ , емкость различных режимов разряда, масса батареи и др.) должны быть представлены при поставке батареи в любой удобной форме.

## 2.4 Маркировка полярности

На крышку батареи рядом с выводами должна быть нанесена маркировка полярности выводов: знаками плюс «+» и минус «—» (см. ГОСТ 28312, графические обозначения 5005 и 5006).

# 3 Функциональные характеристики и специальные требования

## 3.1 Емкость

3.1.1 Основной характеристикой аккумулятора или батареи является емкость. Емкость, выраженная в ампер-часах (А·ч), изменяется вместе с условиями эксплуатации (током разряда, конечным напряжением, температурой).

3.1.2 Гарантированная емкость  $C_{20}$ , А·ч, — это значение разрядной емкости, устанавливаемое изготовителем для свежизготовленной батареи при разряде до конечного напряжения  $U_f = n \cdot 1,75$  В при температуре  $25^\circ\text{C}$  и токе разряда  $I_{20}$ , А, вычисленном по формуле

$$I_{20} = \frac{C_{20}}{t}, \quad (1)$$

где  $t$  — продолжительность разряда, равная 20 ч.

3.1.3 Гарантированная емкость  $C_1$ , А·ч, — рекомендуемое значение разрядной емкости, устанавливаемое изготовителем, при разряде до конечного напряжения  $U_f = n \cdot 1,6$  В, температуре  $25^\circ\text{C}$  и токе разряда  $I_1$ , А, вычисленном по формуле

$$I_1 = \frac{C_1}{t}, \quad (2)$$

где  $t$  — продолжительность разряда, равная 1 ч.

3.1.4 Фактическая емкость  $C_a$ , А·ч, должна быть определена путем разряда полностью заряженной батареи (см. 4.1.3) постоянным током  $I_{20}$  в соответствии с 5.1. Полученное значение используют для сравнения с гарантированным значением  $C_{20}$  или проверки состояния батареи после длительного срока службы.

3.1.5 Определение фактической емкости  $C_a$  в соответствии с 5.1 может быть использовано также для сравнения с эксплуатационными данными, полученными от потребителей (например,  $C_1$ ). В этом случае ток  $I_{20}$  должен быть заменен током, соответствующим эксплуатационным данным.

### 3.2 Нароботка

Нароботка — это способность выдерживать повторяющиеся зарядно-разрядные циклы. Нароботка должна проверяться проведением серии циклов в задаваемых условиях, по окончании которых емкость батареи должна быть не менее  $0,6 C_{20}$  (см. 5.3). Число циклов должно быть не менее 200.

### 3.3 Сохранность заряда

Сохранность заряда, в процентах, определяют как часть фактической емкости  $C_a$  при разряде током  $I_{20}$  по отношению к полученной при разряде тем же током  $I_{20}$  после хранения при разомкнутой цепи при указанных температуре и времени (см. 5.4). При этих условиях сохранность заряда должна быть не менее 75 % от  $C_a$ .

### 3.4 Максимально допустимые токи

Батареи должны обеспечивать разряд током  $I_m = 40 I_{20}$  в течение 300 с и током  $I_h = 300 I_{20}$  в течение 5 с без деформации или другого повреждения батареи (см. 5.5), если другие условия не заданы изготовителем.

### 3.5 Прием заряда после глубокого разряда

Батареи могут подвергаться очень глубокому разряду в результате непредусмотренного соединения с нагрузкой в течение продолжительного периода времени. После этого они должны быть способны принять заряд при постоянном напряжении  $U_c$  (см. 4.1.3) в течение 48 ч (см. 5.6).

## 4 Общие условия испытаний

### 4.1 Отбор и подготовка батарей к испытанию

4.1.1 Все испытания должны быть проведены на новых, полностью заряженных батареях, кроме случаев, когда испытания проводят для повторного определения фактической емкости с целью оценки состояния батареи после длительного периода эксплуатации.

4.1.2 Батареи считают новыми, если с даты изготовления прошло не более 6 мес.

4.1.3 Батареи считают полностью заряженными для испытаний после проведения следующей процедуры.

Батареи должны быть заряжены при температуре окружающей среды  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 16 ч или до тех пор, пока изменение тока не станет менее чем  $0,1 I_{20}$  в течение 2 ч подряд.

Заряд должен проводиться:

а) при постоянном напряжении, предложенном изготовителем, или, если нет рекомендаций, при  $U_c = n \cdot 2,35 \text{ В}$ , или

б) модифицированным методом при постоянном напряжении ( $U_c$ , как в перечислении а) с ограничением начального тока  $I_{\text{макс}} = 6 I_{20}$ .

### 4.2 Измерительные приборы

#### 4.2.1 Электрические измерительные приборы

##### 1) Диапазон измерительных приборов

Приборы должны соответствовать измеряемым значениям напряжения и тока. Шкала измерений этих приборов и методы измерения должны быть выбраны с целью обеспечения точности, указанной для каждого испытания.

Для аналоговых приборов показания должны считываться с последней трети шкалы.

Любые другие измерительные приборы могут быть использованы, если они обеспечивают требуемую точность измерений.

##### 2) Измерение напряжения

Для измерения напряжения используют вольтметры класса точности 0,5 или выше. Внутреннее сопротивление вольтметра должно быть по крайней мере 1 кОм/В (см. ГОСТ 30012.1 или [2]).

##### 3) Измерение тока

Для измерения тока используют амперметры класса точности 0,5 или выше. Система амперметр—шунт—провода должна иметь класс точности 0,5 или выше (см. ГОСТ 30012.1 или [3]).

#### 4.2.2 Измерение температуры

Термометры, используемые для измерения температур, должны иметь соответствующий диапазон измерения, и значение каждого деления шкалы должно быть не больше  $1^\circ\text{C}$ .

Точность градуировки приборов должна быть не менее  $0,5^\circ\text{C}$ .

#### 4.2.3 Измерение времени

Точность приборов, предназначенных для измерения времени, должна быть  $\pm 1\%$  или выше.

## 5 Методы испытания

### 5.1 Емкость $C_a$ (фактическая емкость 20-часового режима разряда)

5.1.1 После заряда в соответствии с 4.1.3 батарея должна храниться при разомкнутой цепи при температуре окружающей среды  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 16—24 ч.

5.1.2 Затем батарея должна быть разряжена при той же температуре окружающей среды током  $I_{20}$  (см. 3.1.2). Этот ток должен быть постоянным в пределах  $\pm 2\%$  до тех пор, пока напряжение на выводах не достигнет  $U_f = n \cdot 1,75$  В. Продолжительность разряда должна быть зафиксирована.

Фактическую емкость  $C_a$ , А·ч, рассчитывают по формуле

$$C_a = I_{20} t, \quad (3)$$

где  $I_{20}$  — ток разряда, А;

$t$  — продолжительность разряда, ч.

5.1.3 Фактическая емкость  $C_a$  должна быть равна или превышать гарантированную емкость  $C_{20}$ . Если это требование не выполняется, должно быть проведено повторное испытание. Гарантированное значение емкости должно быть достигнуто не позднее пятого разрядного цикла.

### 5.2 Емкость $C_{a1}$ (фактическая емкость часового разряда)

Емкость  $C_{a1}$  должна быть измерена аналогично 5.1, за исключением того, что вместо разрядного тока  $I_{20}$  используют ток  $I_1$  (см. 3.1.3).

Фактическая емкость  $C_a$  должна быть равна или превышать гарантированную емкость  $C_1$ . Если это требование не выполняется, должно быть проведено повторное испытание. Гарантированное значение емкости должно быть достигнуто не позднее пятого разрядного цикла.

### 5.3 Нарботка

5.3.1 Испытание должно быть проведено на батарее, состоящей как минимум из трех аккумуляторов ( $n \geq 3$ ), соединенных последовательно. Батарея должна удовлетворять требованиям 5.1.3.

5.3.2 В течение всего испытания батареи температура окружающей среды должна быть  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

5.3.3 Батарея должна быть подсоединена к установке, с помощью которой ее подвергают непрерывной серии циклов, каждый из которых включает:

- разряд в течение 3 ч током  $I = 3,4 I_{20}$  и следующий за ним сразу
- заряд в течение 9 ч при постоянном напряжении  $U_c$  (см. 4.1.3) или постоянном токе  $I_c$  (см. 2.3).

В конце каждого разряда должно быть измерено и зафиксировано напряжение  $U_f$  автоматически или другим способом.

5.3.4 После серии из  $(50 \pm 5)$  циклов батарея должна быть заряжена в соответствии с 4.1.3. Затем должна быть определена емкость  $C_a$  в соответствии с 5.1.

Если фактическая емкость  $C_a$  больше  $0,6 C_{20}$ , тогда батарея должна подвергнуться повторной серии испытаний из  $(50 \pm 5)$  циклов в соответствии с 5.3.3.

5.3.5 Если в течение этого циклирования напряжения  $U'_f$  (см. 5.3.3) упадет ниже  $n \cdot 1,65$  В, то циклирование должно быть прекращено и батарея должна быть перезаряжена в соответствии с 4.1.3. Затем должна быть определена фактическая емкость  $C_a$  в соответствии с 5.1. Если фактическая емкость  $C_a$  меньше  $0,6 C_{20}$ , испытание должно быть прекращено.

5.3.6 Нарботку определяют как общее количество циклов в соответствии с 5.3.3 до тех пор, пока  $C_a$  станет меньше  $0,6 C_{20}$ .

### 5.4 Сохранность заряда

Батарея, отвечающая требованиям 5.1.3, должна быть заряжена в соответствии с 4.1.3. Поверхность должна быть очищена и высушена. Затем батарею хранят при разомкнутой цепи в течение 120 сут при температуре окружающей среды  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ . После этого батарея должна быть разряжена в соответствии с 5.1.2 током  $I_{20}$ .

Продолжительность разряда  $t$  до конечного напряжения  $U_f = n \cdot 1,75$  В должна быть не менее 15 ч.

### 5.5 Максимально допустимые токи

5.5.1 Полностью заряженная батарея (4.1.3) должна храниться при разомкнутой цепи и температуре  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 16—24 ч.

5.5.2 Затем батарея должна быть разряжена током  $I_m = 40 I_{20}$  в течение 300 с.

5.5.3 Батарея должна быть повторно заряжена в соответствии с 4.1.3 и оставлена при разомкнутой цепи и температуре  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 16—24 ч.

5.5.4 Затем батарея должна быть разряжена током  $I_h = 300 I_{20}$  в течение 5 с.

5.5.5 При проведении разрядов не должно наблюдаться никаких видимых физических повреждений батареи.

5.5.6 Батарея должна быть повторно заряжена в соответствии с 4.1.3 и затем разряжена током  $I_m$  (см. 3.4). Продолжительность разряда  $t$  до конечного напряжения  $U_f = n \cdot 1,34$  В должна быть не менее 150 с.

5.5.7 Если изготовитель устанавливает значения  $I_m$  и  $I_h$ , отличные от приведенных в 3.4, то испытания по 5.5.2 и 5.5.4 должны быть проведены при токах, установленных изготовителем.

#### 5.6 Прием заряда после глубокого разряда

5.6.1 Испытание должно быть проведено на батарее, состоящей как минимум из трех аккумуляторов ( $n \geq 3$ ), соединенных последовательно. Батарея должна удовлетворять требованиям 5.1.3.

5.6.2 Сопротивление нагрузки выбирают таким, чтобы при напряжении  $n \cdot 2$  В ток разряда составил  $I = 40 I_{20} \pm 1$  %. Сопротивление должно быть подсоединено к выводам батареи, которая затем должна храниться в течение 360 ч при температуре окружающей среды  $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

Примечание — Числовое значение сопротивления  $R$ , Ом, можно рассчитать как

$$R = \frac{n}{C_{20}}. \quad (4)$$

5.6.3 После хранения сопротивление нагрузки должно быть отсоединено от выводов и батарея должна быть повторно заряжена при постоянном напряжении  $U_c$  (см. 4.1.3) в течение 48 ч допустимым током  $I$  от  $6 I_{20}$  до  $10 I_{20}$ .

5.6.4 После окончания заряда батарея должна быть оставлена на хранение при разомкнутой цепи при температуре  $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$  в течение 16—24 ч. Затем она должна быть разряжена в соответствии с 5.1.2.

5.6.5 Окончательное значение емкости должно быть не менее  $0,75 C_{20}$  (А·ч).

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(справочное)

**Библиография**

- [1] МЭК 50(486)—91 Международный электротехнический словарь (МЭС). Глава 486. Аккумуляторы и батареи
- [2] МЭК 485—74 Цифровые электронные вольтметры постоянного тока и аналого-цифровые электронные преобразователи постоянного тока
- [3] МЭК 359—87 Выражение рабочих характеристик электрической и электронной аппаратуры

---

УДК 621.355:006.354

ОКС 29.220.20

E51

ОКП 34 8100

Ключевые слова: батареи свинцово-кислотные, батареи портативные, закрытые типы, общие требования, функциональные характеристики, методы испытаний

---