

СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ

СТАНДАРТ СЭВ
СТ СЭВ 4498—84

АККУМУЛЯТОРЫ И БАТАРЕИ АККУМУЛЯТОРНЫЕ СВИНЦОВЫЕ С ПАНЦИРНЫМИ ПЛАСТИНАМИ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Цена 5 коп.

1986

gost.e-ecolog.ru

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 октября 1985 г. № 3495 стандарт Совета Экономической Взаимопомощи СТ СЭВ 4498—84 «Аккумуляторы и батареи аккумуляторные свинцовые с панцирными пластинами для железнодорожных пассажирских вагонов. Технические требования и методы испытаний» введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта СССР

в народном хозяйстве СССР	с 01.01.86
в договорно-правовых отношениях по сотрудничеству	с 01.01.86

УДК 621.353

Настоящий стандарт СЭВ является обязательным в рамках Конвенции о применении стандартов СЭВ

СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ

СТАНДАРТ СЭВ

СТ СЭВ 4498—84

АККУМУЛЯТОРЫ И БАТАРЕИ АККУМУЛЯТОРНЫЕ СВИНЦОВЫЕ С ПАНЦИРНЫМИ ПЛАСТИНАМИ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Технические требования и методы испытаний

Группа Е51

Настоящий стандарт СЭВ распространяется на свинцовые аккумуляторы и аккумуляторные свинцовые батареи с панцирными пластинами, предназначенные для питания электрической энергией потребителей тока в железнодорожных пассажирских вагонах и устанавливает технические требования, методы испытаний и маркировку.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Обозначения, номинальные емкости и размеры аккумуляторов и аккумуляторных батарей — по СТ СЭВ 3169—81.

Аккумуляторы и аккумуляторные батареи должны работать при относительной влажности окружающего воздуха не более 90% при температуре 20°С и не более 50% при температуре 45°С.

1.2. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи в зависимости от климатических условий эксплуатации должны изготавливаться в двух исполнениях:

1) исполнение N — для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 45°С;

2) исполнение F — для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 45°С.

1.3. Емкость аккумуляторов и аккумуляторных батарей при температуре электролита 30°С должна быть не менее 0,85 C_5 на 3-м цикле и не менее 1,0 C_5 на 10-м цикле.

1.4. При начальной температуре электролита 30°С и разряде током 0,65 C_5 А аккумуляторов и аккумуляторных батарей до конечного напряжения 1,64 V на аккумулятор длительность разряда (нагрузочная способность) должна быть не менее 60 min.

1.5. Емкость аккумуляторов и аккумуляторных батарей должна быть не менее:

1) 0,5 C_5 — при температуре окружающего воздуха минус 20°С для исполнения N;

Утвержден Постоянной Комиссией по сотрудничеству в области стандартизации
Берлин, июль 1984 г.

2) 0,2 C_5 — при температуре окружающего воздуха минус 50°С для исполнения F.

1.6. Снижение емкости при хранении (саморазряд) аккумуляторов и аккумуляторных батарей в течение 28 d при температуре окружающего воздуха (20±5)°С должно быть не более 15%.

1.7. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи должны выдерживать не менее 8 циклов перезаряда, и при последнем разряде емкость должна быть не ниже 0,8 C_5.

1.8. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи должны выдерживать 1 500 зарядно-разрядных циклов, при этом емкость при последнем разряде должна быть не ниже 0,6 C_5.

1.9. Заряженность аккумуляторов и аккумуляторных батарей должна удовлетворять условию, при котором отношение времени заряда током 0,2 C_5 А до достижения зарядного напряжения 2,4 V на аккумулятор ко времени при предыдущем определении емкости должно быть не менее 0,8.

1.10. Конструкция аккумуляторов и аккумуляторных батарей должна обеспечивать непроливаемость электролита при наклоне от нормального рабочего положения на угол 20° в течение 5 min.

1.11. Уплотнительные средства между крышками аккумуляторов и моноблоками или банками должны обеспечивать герметичность, быть электролитостойкими, морозо- и теплостойкими в пределах температуры, соответственно установленной для аккумуляторов и аккумуляторных батарей исполнения N или F.

1.12. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи после механической ударной нагрузки не должны иметь повреждений и должны удовлетворять требованию к емкости на 10-м цикле по п. 1.3.

1.13. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи после механической вибрационной нагрузки не должны иметь повреждений и должны удовлетворять требованию к емкости на 10-м цикле по п. 1.3.

1.14. Сопротивление изоляции аккумуляторов и аккумуляторных батарей на шасси или в батарейных ящиках относительно земли или массы должно составлять не менее 0,2 МΩ.

1.15. Аккумуляторы должны быть герметичны при повышенном (пониженном) давлении по сравнению с атмосферным от 20 до 27 kPa.

2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Общие положения

2.1.1. Для испытания должны применяться новые аккумуляторы и аккумуляторные батареи без электролита, причем испытание необходимо начинать не позже чем через 60 d после изготовления.

2.1.2. Испытания являются типовыми и проводятся не менее одного раза в год на изделиях установочной серии или при изменении конструкции, технологии или материалов.

2.1.3. Из аккумуляторов и аккумуляторных батарей одинаковой конструкции и серии произвольно отбирают 5 шт. На них разборчиво проставляют дату выборки, а также номер или знак отборщика, обеспечив их длительную сохранность.

2.1.4. Последовательность испытаний и число аккумуляторов и аккумуляторных батарей, подвергаемых испытаниям, должны соответствовать приведенным в таблице. Все отобранные образцы должны выдерживать испытания на соответствие требованиям, указанным в разд. 1.

Вид проверки	Пункты		Порядковый номер аккумуляторов или аккумуляторных батарей				
	технических требований	методов испытаний	1	2	3	4	5
1. Проверка обозначения и размеров	1.1	2.4.1	×	×	×	×	×
2. Проверка поведения уплотнения при воздействии тепла	1.11	2.4.10	×	×	×	—	—
3. Проверка герметичности	1.15	2.4.14	×	×	×	×	×
4. Определение емкости	1.3	2.4.2	×	×	×	×	×
5. Проверка непроливаемости при наклоне	1.10	2.4.9	—	—	—	×	×
6. Оценка заряжаемости	1.9	2.4.8	×	×	×	—	—
7. Проверка нагрузочной способности	1.4	2.4.3	×	×	×	—	—
8. Проверка на вибропрочность	1.13	2.4.12	—	—	—	×	×
9. Проверка на ударопрочность	1.12	2.4.11	×	×	—	—	—
10. Определение емкости при пониженной температуре	1.5	2.4.4	—	—	×	×	×
11. Проверка поведения уплотнения при воздействии холода	1.11	2.4.10	—	—	—	×	×
12. Проверка сопротивления изоляции	1.14	2.4.13	—	—	×	—	—
13. Проверка на саморазряд	1.6	2.4.5	×	×	—	—	—
14. Проверка наработки в периоды перезаряда	1.7	2.4.6	—	—	—	×	×
15. Проверка наработки в зарядно-разрядных циклах	1.8	2.4.7	×	×	—	—	—

2.2. Аппаратура

2.2.1. Для проведения испытаний должны применяться:

1) вольтметр постоянного тока класса точности не ниже 0,5 с с внутренним сопротивлением не менее $300\Omega \cdot V^{-1}$ и показанием среднего значения измеряемой величины;

2) амперметр постоянного тока класса точности не ниже 1,5 с показанием среднего значения;

3) термометр с ценой деления не более 1°С;

4) ареометр с ценой деления 0,01 $g \cdot cm^{-3}$ и точностью градуировки не ниже 0,005 $g \cdot cm^{-3}$;

5) хронометр с ценой деления шкалы 1 min.

2.2.2. Линейные измерения проводят с помощью любых средств измерения, которые имеют соответствующую точность измерения.

2.3. Подготовка к испытаниям

2.3.1. Ввести аккумуляторы или аккумуляторные батареи в действие. Если предусмотрены подготовительные циклы, то их число не должно превышать 3.

2.3.2. Плотность электролита в полностью заряженных аккумуляторах при 30°С должна быть от 1,260 до 1,280 $g \cdot cm^{-3}$ с точностью $\pm 0{,}005$ $g \cdot cm^{-3}$.

2.3.3. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи считаются полностью заряженными, если напряжение и плотность электролита в течение последних 2 h заряда остаются неизменными с учетом изменения температуры электролита.

2.3.4. Определение емкости проводится не ранее, чем через 1 h и не позднее, чем через 12 h после окончания заряда.

2.4. Проведение испытаний

2.4.1. Испытания на соответствие требованиям п. 1.1 проводят путем внешнего осмотра и линейным измерением размеров.

2.4.2. Для определения емкости введенные в действие и полностью заряженные аккумуляторы или аккумуляторные батареи должны непрерывно разряжаться постоянным током 0,20 C_5 А до конечного напряжения разряда 1,70 V на аккумулятор; ток разряда должен выдерживаться с отклонением, не превышающим $\pm 1\%$.

В процессе разряда необходимо проверять и записывать в протокол значения напряжения аккумуляторов или аккумуляторных батарей и значения тока разряда с интервалами времени не более 1 h.

Если напряжение разряда падает ниже 1,9 V на аккумулятор, то эти значения нужно контролировать через каждые 15 min. При достижении напряжения разряда 1,8 V на аккумулятор контроль проводят каждые 5 min до тех пор, пока напряжение разряда не упадет до 1,7 V на аккумулятор, затем отключить аккумулятор или аккумуляторную батарею. Длительность испытания записывают отдельно для каждого аккумулятора или каждой аккумуляторной батареи.

Температуру электролита необходимо выдерживать при разряде от 22 до 34°С.

Емкость (C_t) в ампер-часах при средней температуре электролита в °С определяют по формуле

$$C_t = I_E \cdot \tau, \quad (1)$$

где I_E — ток разряда, А;

τ — длительность разряда, h.

Емкость (C_{30}) в ампер-часах, приведенная к температуре 30°С, пересчитывается по формуле

$$C_{30} = \frac{C_t}{1+0{,}008(t-30)}, \quad (2)$$

где t — средняя температура электролита при разряде (среднее арифметическое из значений температуры электролита в начале и в конце разряда), °С;

0,008 — температурный коэффициент изменения емкости в диапазоне от 22 до 34°С.

После каждого определения емкости необходимо заряжать аккумуляторы и аккумуляторные батареи постоянным током 0,2 C_5 А, до напряжения 2,4 V на аккумулятор. После достижения этого напряжения продолжать заряд током 0,05 C_5 А до тех пор, пока не будет достигнуто состояние полного заряда согласно п. 2.3.3.

Температура электролита во время заряда не должна превышать 45°С.

После заряда необходимо проконтролировать плотность и уровень электролита и, при необходимости, провести их коррекцию. Коррекцию проводят первый раз после достижения требуемой номинальной емкости по п. 1.3, однако не позже 7-го цикла. После проведенной коррекции плотности необходимо дозарядить аккумуляторы и аккумуляторные батареи в течение не менее 30 min током 0,05 C_5 А для перемешивания, электролита. Коррекцию повторять до тех пор, пока не будет достигнута необходимая плотность электролита.

Определение емкости может быть прекращено, если значения, соответствующие п. 1.3, достигнуты раньше чем в 3-м или в 10-м циклах. После последнего определения емкости аккумуляторы и аккумуляторные батареи, за исключением предусмотренных для испытания по п. 2.4.8, следует вновь зарядить.

2.4.3. Для определения нагрузочной способности довести температуру электролита полностью заряженных аккумуляторов до (30±2)°С и разряжать аккумуляторы или аккумуляторные батареи непрерывно до конечного напряжения разряда 1,64 V на аккумулятор током 0,65 C_5 А; ток разряда выдерживать с отклонением, не превышающим ±2%.

В процессе разряда через каждые 15 min необходимо проверять напряжение аккумуляторов или аккумуляторных батарей и ток разряда и записывать их значения. Если напряжение разряда

достигнет значения 1,7 V на аккумулятор, то их необходимо непрерывно контролировать до достижения конечного напряжения разряда, затем отключить.

Для каждого аккумулятора или аккумуляторной батареи необходимо отдельно записывать длительность разряда. Затем вновь зарядить согласно п. 2.4.2.

Расчет емкости и необходимая поправка на условную температуру 30°С осуществляются по формулам (1) и (2).

2.4.4. Для определения емкости при пониженной температуре полностью заряженные аккумуляторы или аккумуляторные батареи помещают в камеру холода и доводят температуру электролита в них до минус (20^{+0}_{-2})°С для исполнения N или до минус (50^{+0}_{-2})°С для исполнения F.

Не ранее чем через 2 h после достижения предписанной температуры электролита, но не позднее, чем через 24 h после предыдущего заряда, следует начать определение емкости. Для этого непрерывно разряжают аккумуляторы и аккумуляторные батареи постоянным током 0,2 C_5 А.

Для исполнения N следует сохранять температуру окружающего воздуха минус (20^{+0}_{-2})°С. Аккумуляторы или аккумуляторные батареи разряжают до конечного напряжения разряда 1,60 V на аккумулятор. Во время разряда через каждый 1 h следует контролировать и записывать напряжение аккумуляторов или аккумуляторных батарей и ток разряда. Если напряжение падает ниже 1,9 V на аккумулятор, контроль проводят через каждые 15 min. После достижения напряжения 1,8 V на аккумулятор проводить контроль через каждые 5 min до достижения конечного напряжения разряда, затем отключить.

Для исполнения F следует сохранять температуру окружающего воздуха минус (50^{+0}_{-2})°С. Аккумуляторы или аккумуляторные батареи разряжают до конечного напряжения разряда 1,20 V на аккумулятор. Во время разряда через каждые 15 min следует контролировать и записывать напряжение аккумуляторов или аккумуляторных батарей и ток разряда. Если напряжение падает ниже 1,5 V на аккумулятор, контроль проводят через каждые 5 min. После достижения напряжения 1,4 V на аккумулятор проводить контроль через каждую минуту до достижения конечного напряжения разряда, затем отключить.

Для каждого аккумулятора или аккумуляторной батареи отдельно записать длительность разряда. После определения емкости извлечь их из камеры холода и, после достижения температуры электролита не ниже 0°С, вновь зарядить согласно п. 2.4.2.

2.4.5. Емкость аккумуляторов или аккумуляторных батарей, предназначенных для определения саморазряда, двукратно опре-

деляют по п. 2.4.2. Затем ввинтить пробки, очистить поверхность и вытереть насухо.

В таком состоянии выдержать 28 d при температуре окружающего воздуха (20±5)°С. После выдержки довести температуру электролита до (30±3)°С, подключить на разрядное устройство и провести определение емкости по п. 2.4.2.

Саморазряд (S) в процентах номинальной емкости следует рассчитывать по формуле

$$S=\frac{C-C_1}{C}\cdot 100, \qquad (3)$$

где C — среднее арифметическое двух определений емкости перед началом хранения, проведенных при температуре 30°С, А·h;

C_1 — емкость после хранения, определенная при температуре 30°С, А·h.

2.4.6. Для проверки устойчивости к перезаряду (п. 1.7) следует провести не менее 8 циклов перезаряда аккумуляторов и аккумуляторных батарей при температуре электролита (40±3)°С.

Период состоит из:

1) 500 h непрерывного заряда постоянным током 0,06 C_5 А, при сохранении необходимой температуры электролита;

2) от 72 до 96 h отключения при разомкнутой цепи тока;

3) определения емкости по п. 2.4.2.

Плотность электролита во время испытания должна удовлетворять требованию п. 2.3.2. Уровень электролита контролировать непрерывно и, при необходимости, его корректировать.

Испытание прекращается, если указанное выше определение емкости даст значение емкости менее 0,8 C_5.

2.4.7. Проверка наработки по п. 1.8 проводится при температуре электролита от 33 до 43°С последующими зарядно-разрядными циклами. Каждый цикл состоит из:

разряда током 0,2 C_5 А в течение 1 h,

заряда: 1) током 0,16 C_5 А в течение 1 h,

2) током 0,04 C_5 А в течение 2 h.

Перед началом испытания зарядить аккумуляторы и аккумуляторные батареи до состояния полного заряда согласно п. 2.3.3. Уровень электролита в них должен быть номинальным, а плотность электролита должна удовлетворять требованиям п. 2.3.2. Уровень и плотность электролита необходимо во время испытаний контролировать и, при необходимости, вносить в них поправки.

Если при испытании возникнет вынужденный перерыв более чем на 12 h, то перед продолжением испытания аккумуляторы или аккумуляторные батареи необходимо вновь зарядить.

После каждых 99 циклов, включая циклы п. 4 таблицы последовательности испытаний, проводимых для определения емкости, зарядить аккумуляторы или аккумуляторные батареи током 0,05 C_5 А до состояния полного заряда согласно п. 2.3.3. Затем проводят контрольное определение емкости по п. 2.4.2.

Если емкость составит при контрольном определении менее 0,8 C_5, то ее вновь следует определять после каждых 49 циклов. Испытание продолжать до тех пор, пока при контрольном определении емкость будет менее 0,6 C_5.

Наработку в циклах определяют путем линейной интерполяции в диапазоне двух последних контрольных определений емкости.

2.4.8. Оценка заряжаемости проводится испытанием аккумуляторов и аккумуляторных батарей, разряженных до конечного напряжения разряда 1,7 V на аккумулятор, в ходе последнего определения емкости по п. 4 таблицы последовательности испытаний, непосредственно после разряда зарядить током 0,2 C_5 А, при начальной температуре электролита (30±5)°С до напряжения 2,4 V на аккумулятор. Необходимую длительность заряда записать. Затем продолжить заряд током 0,05 C_5 А, пока не будут выполнены условия по п. 2.3.3. Коэффициент заряжаемости задается отношением времени заряда до достижения напряжения 2,4 V на аккумулятор к времени разряда последнего предыдущего определения емкости.

2.4.9. Для проверки непроливаемости при наклоне устанавливают номинальный уровень электролита в аккумуляторах. Затем закрывают отверстия пробками, очищают и вытирают насухо поверхность. После этого наклоняют аккумуляторы на 20° от вертикали в каждую сторону и выдерживают 5 min. При осмотре не должно обнаружиться вытекание электролита

2.4.10. Проверку уплотнения при воздействии тепла проводят на аккумуляторах и аккумуляторных батареях, которые не закрыты. Установить их в тепловой камере (термостате) с наклоном под углом 45° от вертикали и выдержать в течение 6 h при температуре (45±2)°С. После этого при осмотре не должны обнаружиться следы оплавления уплотнительных материалов.

Для проверки уплотнения при воздействии холода наполненные электролитом аккумуляторы и аккумуляторные батареи помещают в камеру холода с температурой минус (20^{+0}_{-2})°С для исполнения N и минус (50^{+0}_{-2})°С для исполнения F и выдерживают 3 h. Затем их извлекают из камеры. После того, как температура электролита поднимется до (20±5)°С, при осмотре не должны обнаружиться изменения, ухудшающие эксплуатационные свойства. Затем подвергнуть испытанию на ударопрочность согласно п. 2.4.11, и при осмотре не должно обнаружиться вытекание электролита.

2.4.11. Для испытания на ударопрочность аккумуляторы и аккумуляторные батареи должны быть в состоянии полного заряда и иметь номинальный уровень электролита. Довести температуру электролита до (20±5)°С и затем при температуре окружающей среды (20±10)°С на испытательном стенде подвергнуть их 5000 ударам в вертикальном направлении с частотой (60±10) min^{-1} при ускорении 29,4 $m \cdot s^{-2}$. После этого при осмотре не должно обнаружиться вытекание электролита. Затем провести определение емкости по п. 4 таблицы.

2.4.12. Для испытания на вибропрочность довести температуру электролита заряженных аккумуляторов до (20±5)°С. Закрепить аккумуляторы или аккумуляторные батареи на вибрационном столе жестко, однако, не деформируя их, и при температуре окружающей среды (20±10)°С подвергнуть следующим вибрационным нагрузкам:

1) плавно меняющейся частоте вибрации — от 10 до 100 Hz;
2) амплитуда смещений — 0,075 mm;
3) длительности испытания — 6 h.

После этого при осмотре не должны обнаруживаться изменения, ухудшающие эксплуатационные свойства. Затем провести определение емкости по п. 4 таблицы.

2.4.13. Сопротивление изоляции измерять на заряженных аккумуляторах или аккумуляторных батареях при разомкнутой цепи тока относительно земли или массы. Перед измерением поверхность очистить и вытереть насухо. Измерение проводить вольтметром постоянного тока.

Сопротоивление изоляции (R) аккумуляторов или батарей вычисляют по формуле

$$R = R_q\left(\frac{U}{U_1 + U_2} - 1\right), \qquad (4)$$

где R_q — сопротивление вольтметра, Ω;

U — напряжение на зажимах аккумулятора или батареи, V;

U_1 — напряжение между положительным выводом и землей (массой), V;

U_2 — напряжение между отрицательным выводом и землей (массой), V.

2.4.14. Герметичность проверяют на незалитых электролитом аккумуляторах путем создания повышенного (пониженного) давления по сравнению с атмосферным на 20—27 kPa. При этом показания вакуумметра или манометра не должны меняться в течение 3—5 s.

3. МАРКИРОВКА

На аккумуляторы или аккумуляторные батареи должны наноситься разборчиво и прочно на видном месте следующие данные:

1) наименование или товарный знак завода-изготовителя;
2) условное обозначение;
3) номинальная емкость C_5, $A \cdot h$;
4) номинальное напряжение (для батарей), V;
5) обозначение полюсности выводов (или только положительного вывода);
6) эксплуатационная плотность электролита, $g \cdot cm^{-3}$;
7) заливочная плотность электролита (если необходимо), $g \cdot cm^{-3}$;
8) дата импульса (год и месяц);
9) обозначение (номер) стандарта СЭВ (при необходимости).

Конец

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1 Автор — делегация ГДР в Постоянной Комиссии по сотрудничеству в области стандартизации.

2 Тема — 01.537.25—80.

3. Стандарт СЭВ утвержден на 55-м заседании ПКС

4 Сроки начала применения стандарта СЭВ:

Страны — члены СЭВ	Сроки начала применения стандарта СЭВ	
	в договорно-правовых отношениях по экономическому и научно-техническому сотрудничеству	в народном хозяйстве
НРБ	Июль 1986 г.	Июль 1986 г.
ВНР	Июль 1984 г.	—
СРВ		
ГДР	Июль 1986 г.	Июль 1986 г.
Республика Куба		
МНР		
ПНР	Январь 1987 г	Январь 1987 г
СРР	Январь 1986 г.	—
СССР	Январь 1986 г.	Январь 1986 г.
ЧССР	Январь 1985 г.	Январь 1986 г.

5 Срок проверки — 1990 г

Сдано в наб. 13.02.86 Подп. в печ. 10.03.86 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,73 уч. изд. л.
Тир. 4000 Цена 5 коп.

ета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1851

gost.e-ecolog.ru