



Секретариат

Distr.  
GENERAL

ST/SG/AC.10/27/Add.2  
18 January 2001

RUSSIAN  
Original: ENGLISH

---

КОМИТЕТ ЭКСПЕРТОВ ПО ПЕРЕВОЗКЕ  
ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

ДОКЛАД КОМИТЕТА ЭКСПЕРТОВ О РАБОТЕ ЕГО  
ДВАДЦАТЬ ПЕРВОЙ СЕССИИ

(Женева, 4-13 декабря 2000 года)

Добавление 2

Приложение 4

Поправки к третьему пересмотренному изданию Руководства по испытаниям  
и критериям Рекомендаций по перевозке опасных грузов

В настоящем приложении содержатся принятые Комитетом на его двадцать первой сессии поправки к третьему пересмотренному изданию Руководства по испытаниям и критериям (ST/SG/AC.10/11/Rev.3) рекомендаций по перевозке опасных грузов.

**ПОПРАВКИ К ТРЕТЬЕМУ ПЕРЕСМОТРЕННОМУ ИЗДАНИЮ РУКОВОДСТВА  
ПО ИСПЫТАНИЯМ И КРИТЕРИЯМ РЕКОМЕНДАЦИЙ  
ПО ПЕРЕВОЗКЕ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ  
(См. ST/SG/AC.10/11/Rev.3)**

Заменить раздел 38.3 Руководства по испытаниям и критериям следующим текстом:

**"38.3      *Литиевые батареи***

**38.3.1      *Цель***

В настоящем разделе излагаются процедуры классификации литиевых элементов и батарей (см. № ООН 3090 и 3091 и соответствующие специальные положения главы 3.3 Типовых правил).

**38.3.2      *Сфера охвата***

38.3.2.1      До перевозки литиевых элементов или батарей конкретного типа элементы и батареи должны проходить испытания, требуемые специальными положениями 188 и 230 главы 3.3 Типовых правил. Литиевые элементы или батареи, отличающиеся от испытанного типа:

- а)      изменением более чем на 0,1 г или на 20% массы - в зависимости от того, что больше, - катода, анода или электролита; или
- б)      изменением, которое может физически повлиять на результаты испытаний,

считаются элементами или батареями нового типа и подвергаются требуемым испытаниям. В случае если тип литиевого элемента или литиевой батареи не отвечает одному или нескольким критериям прохождения испытания, до повторного испытания этого типа элемента или батареи должны быть приняты меры по устранению дефекта или дефектов, приведших к отрицательному результату.

38.3.2.2      Для целей классификации применяются следующие определения:

*Батарея* означает один или несколько элементов, электрически соединенных между собой прочным способом, включая ящик, клеммы и маркировку.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для целей этих правил блоки, которые обычно именуется как "портативные батарейные источники питания" и основная функция которых заключается в том, чтобы служить источником питания для другой единицы оборудования, считаются батареями.

*Большая батарея* означает батарею, во всех анодах которой общее содержание лития при полной зарядке составляет более 500 г.

*Большой элемент* означает элемент, в аноде которого содержание лития или литиевого эквивалента при полной зарядке составляет более 12 г.

*Защитные устройства* означает устройства, например плавкие предохранители, диоды и ограничители тока, которые выключают ток, останавливают ток в одном направлении или ограничивают ток в электрической цепи.

*Короткое замыкание* означает соединение положительного и отрицательного зажимов элемента или батареи друг с другом через практически нулевое сопротивление.

*Литиево-ионные элемент или батарея* означает перезаряжаемые электрохимические элемент или батарею, в которых как положительный, так и отрицательный электроды являются продуктами интеркалирования (интеркалированный литий существует в ионной или квазиатомной форме внутри решетки вещества, из которого состоит электрод), не содержащими металлического лития. На элемент или батарею с литиевым полимером, в которых используются химические свойства ионов лития, в соответствии с приведенным здесь описанием, распространяются те же правила, что и на литиево-ионные элементы или батареи.

*Малая батарея* означает батарею, состоящую из малых элементов, у которых общее содержание лития во всех анодах при полной зарядке составляет не более 500 граммов.

*Малый элемент* означает элемент, у которого содержание лития в аноде при полной зарядке составляет не более 12 граммов.

*Незаряженные* означает первичный элемент или батарею первичных элементов, которые не были полностью или частично разряжены.

*Номинальная емкость* означает емкость, выраженную в ампер-часах, элемента или батареи, измеренную в условиях нагрузки, температуры и запирающего напряжения, указанных изготовителем.

*Общее содержание лития* означает сумму граммов лития или литиевого эквивалента, содержащегося в элементах, составляющих батарею.

*Первичные* означает элемент или батарею, которые не предназначены для электрической зарядки или перезарядки.

*Первый цикл* означает начальный цикл после завершения всех процессов изготовления.

*Перезаряжаемый* означает элемент или батарею, которые сконструированы таким образом, чтобы их можно было повторно заряжать электрически.

*Полностью заряженные* означает перезаряжаемые элемент или батарею, которые электрически заряжены до их номинальной емкости.

*Полностью разряженные* означает:

первичные элемент или батарею, которые электрически разряжены на 100% их номинальной емкости; или

перезаряжаемые элемент или батарею, которые электрически разряжены до конечного напряжения, указанного изготовителем.

*Потери в массе* означает уменьшение массы на большую величину, чем указано в таблице 1, ниже. Для подсчета потерь в массе используется следующая формула.

$$\text{Потери в массе (\%)} = \frac{(M_1 - M_2)}{M_1} \times 100,$$

где  $M_1$  - масса до испытания и  $M_2$  - масса после испытания. Если потери в массе не превышают значений, указанных в таблице 1, считается, что "потерь в массе нет".

**Таблица 1: Допустимые потери в массе**

<b>Масса <math>M</math> элемента или батареи</b>	<b>Допустимые потери в массе</b>
$M < 1 \text{ g}$	0,5%
$1 \text{ g} < M < 5 \text{ g}$	0,2%
$M \geq 5 \text{ g}$	0,1%

*Призмобразные элемент или батарея* означает элемент или батарею, у которых основания - подобные, равновеликие и параллельные прямолинейные фигуры, а грани - параллелограммы.

*Разрыв* означает механическое повреждение оболочки элемента или ящика батареи по внутренней или внешней причине, в результате которого происходит пробой изоляции или утечка, но не происходит выброса твердых веществ.

*Разрушение* означает образование отверстия или разрыва, когда твердое вещество из любой части элемента или батареи пробивает установленный на расстоянии 25 см от элемента или батареи экран из проволочной сетки (состоящий из отожженной алюминиевой проволоки диаметром 0,25 мм, протянутой по 6-7 рядов на 1 см).

*Содержание лития* относится к элементам и батареям из лития или литиевого сплава и применительно к элементу означает массу лития в аноде элемента из лития или литиевого сплава, которая для первичного элемента измеряется, когда элемент находится в разряженном состоянии, а для перезаряжаемого элемента - когда элемент полностью заряжен. Содержание лития в батарее равно сумме граммов лития, содержащегося в элементах батареи.

*Содержание литиевого эквивалента* относится к литиево-ионным элементам и батареям и применительно к элементу измеряется как  $0,3 \times$  номинальная емкость элемента в ампер-часах, а результат выражается в граммах. Содержание литиевого эквивалента батареи равняется сумме граммов литиевого эквивалента, содержащегося в элементах батареи.

*Тип* означает конкретную электрохимическую систему и физическую конструкцию элементов или батарей.

*Удаление газов* означает сброс избыточного внутреннего давления в элементе или батарее предусмотренным в проекте способом во избежание разрыва или разрушения.

*Утечка* означает высвобождение материала из элемента или батареи.

*Цикл* означает один период, за который происходит полная зарядка и полная разрядка перезаряжаемых элемента или батареи.

*Элемент* означает отдельное заключенное в оболочку электрохимическое устройство (с одним положительным и одним отрицательным электродом) с разностью потенциалов между его двумя клеммами. Согласно этим Правилам, если заключенное в оболочку электрохимическое устройство удовлетворяет содержащемуся в них определению "элемент", это устройство является "элементом", а не "батареей", независимо от того, называется ли это устройство "батарей" или "одноэлементной батареей" в других нормативных положениях.

*Элемент батареи* означает элемент, содержащийся в батарее.

*Элемент или батарея кнопочного типа* означает небольшой элемент или небольшую батарею круглой формы, у которых габаритная высота меньше диаметра.

*Эффлюент* означает жидкость или газ, высвобождаемые, когда элемент или батарея выпускает газ или дает течь.

38.3.3 Когда в соответствии с положениями этого подраздела должен испытываться какой-либо тип элемента или батареи, число и состояние элементов и батарей каждого испытываемого типа являются следующими:

- a) При испытании первичных элементов и батарей в соответствии с требованиями испытаний 1-5 должны испытываться:
  - i) десять элементов в неразряженном состоянии,
  - ii) десять элементов в полностью разряженном состоянии,
  - iii) четыре батареи в неразряженном состоянии и
  - iv) четыре батареи в полностью разряженном состоянии.

- b) При испытании перезаряжаемых элементов и батарей в соответствии с требованиями испытаний 1-5 должны испытываться:
- i) десять элементов, в первом цикле, в полностью заряженном состоянии,
  - ii) десять элементов, в первом цикле, в полностью разряженном состоянии,
  - iii) четыре батареи, в первом цикле, в полностью заряженном состоянии,
  - iv) четыре батареи, в первом цикле, в полностью разряженном состоянии,
  - v) четыре батареи, отработавшие пятьдесят циклов, по завершении которых батареи находятся в полностью заряженном состоянии, и
  - vi) четыре батареи, отработавшие пятьдесят циклов, по завершении которых батареи находятся в полностью разряженном состоянии.
- c) При испытании первичных и перезаряжаемых элементов в соответствии с требованиями испытания 6 должны испытываться:
- i) в случае первичных элементов - пять элементов в неразряженном состоянии и пять элементов в полностью разряженном состоянии,
  - ii) в случае элементов, входящих в состав первичных батарей, - пять элементов в неразряженном состоянии и пять элементов в полностью разряженном состоянии,
  - iii) в случае перезаряжаемых элементов - пять элементов в первом цикле, заряженных на 50% номинальной емкости, и пять элементов, отработавших 50 циклов, по завершении которых элементы находятся в полностью разряженном состоянии, и
  - iv) в случае элементов перезаряжаемых батарей - пять элементов в первом цикле, заряженных на 50% номинальной емкости, и пять элементов, отработавших 50 циклов, по завершении которых элементы находятся в полностью разряженном состоянии.

В случае призмобразных элементов для каждого испытываемого состояния требуется десять испытываемых элементов вместо пяти описанных выше, так чтобы процедуре испытания подверглись пять элементов по продольным осям и, отдельно, пять элементов по другим осям. В каждом случае испытываемый элемент подвергается повреждению только один раз.

- d) При испытании перезаряжаемых батарей в соответствии с требованиями испытания 7 должны испытываться:
  - i) четыре перезаряжаемые батареи, в первом цикле, в полностью заряженном состоянии, и
  - ii) четыре перезаряжаемые батареи, отработавшие 50 циклов, по завершении которых батареи находятся в полностью заряженном состоянии.
  
- e) При испытании первичных и перезаряжаемых элементов в соответствии с требованиями испытания 8 должны испытываться:
  - i) десять первичных элементов в полностью разряженном состоянии,
  - ii) десять перезаряжаемых элементов, в первом цикле, в полностью разряженном состоянии и
  - iii) десять перезаряжаемых элементов, отработавших 50 циклов, по завершении которых элементы находятся в полностью разряженном состоянии.

Когда батареи, прошедшие все соответствующие испытания, электрически соединены в сборку, у которой общее содержание лития во всех анодах в полностью заряженном состоянии превышает 500 г, эта сборка батарей не нуждается в испытаниях, если она оборудована механизмом, способным контролировать сборку батарей и предотвращать короткое замыкание или избыточный разряд между соединенными в сборку батареями, а также всякий перегрев или избыточный заряд сборки батарей.

#### **39.3.4        Процедура**

Элемент и батарея каждого типа должны подвергаться испытаниям 1-8. Испытания 1-5 должны проводиться последовательно на одних и тех же элементах или батареях. Испытания 6 и 8 должны проводиться на элементах или батареях, не подвергавшихся



другим испытаниям. Испытание 7 может проводиться на неповрежденных батареях, использовавшихся до этого в испытаниях 1-5, для целей испытания батарей, отработавших цикл.

#### 38.3.4.1 *Испытание 1: Имитация высоты*

##### 38.3.4.1.1 Цель

В ходе этого испытания имитируются воздушные перевозки в условиях низкого давления.

##### 38.3.4.1.2 Метод испытания

Испытываемые элементы и батареи хранятся в течение не менее шести часов при давлении 11,6 кПа или меньше и при температуре окружающей среды ( $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ).

##### 38.3.4.1.3 Критерии прохождения испытания

Элементы и батареи проходят это испытание, если не происходит потерь в массе, утечки, выпуска газов, разрушения, разрыва и воспламенения и если напряжение холостого хода в каждом испытываемом элементе или батарее после испытания составляет не менее 90% напряжения, существовавшего в них непосредственно перед испытанием. Требование, касающееся напряжения, не применяется к испытываемым элементам и батареям, находящимся в полностью разряженном состоянии.

#### 38.3.4.2 *Испытание 2: Термическое испытание*

##### 38.3.4.2.1 Цель

В ходе этого испытания проверяются целостность соединений элементов и батарей и внутренние электрические соединения. Испытание проводится по методу быстрых и крайне резких изменений температуры.

##### 38.3.4.2.2 Метод испытания

Испытываемые элементы и батареи хранятся в течение не менее шести часов при температуре, равной  $75 \pm 2^\circ\text{C}$ , а затем в течение не менее шести часов при температуре, равной  $-40 \pm 2^\circ\text{C}$ . Максимальный интервал времени между крайними значениями температуры составляет 30 минут. Эта процедура повторяется десять раз, после чего все

испытываемые элементы и батареи хранятся в течение 24 часов при температуре окружающей среды ( $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ). Большие элементы и батареи подвергаются воздействию крайних температур в течение не менее 12 часов.

#### 38.3.4.2.3 Критерии прохождения испытания

Элементы и батареи проходят это испытание, если не происходит потерь в массе, утечки, выпуска газов, разрушения, разрыва и воспламенения и если напряжение холостого хода в каждом испытываемом элементе или батарее после испытания составляет не менее 90% напряжения, существовавшего в них непосредственно перед испытанием. Требование, касающееся напряжения, не применяется к испытываемым элементам и батареям, находящимся в полностью разряженном состоянии.

#### 38.3.4.3 *Испытание 3: Вибрация*

##### 38.3.4.3.1 Цель

В ходе этого испытания имитируется вибрация во время перевозки.

##### 38.3.4.3.2 Метод испытания

Элементы и батареи неподвижно закрепляются, без деформирования элементов, на платформе вибрационной машины таким образом, чтобы точно воспроизводилась и распространялась вибрация. Вибрация представляет собой синусоидальное колебание с качанием логарифмической частоты от 7 Гц до 200 Гц и обратно к показателю 7 Гц, осуществляемым за 15-минутный период. Этот цикл повторяется 12 раз в течение трех часов для каждого из трех взаимно перпендикулярных положений элемента. Одно из направлений вибрации должно быть перпендикулярно стороне, на которой находятся клеммы.

Качание логарифмической частоты происходит следующим образом: начиная с 7 Гц поддерживается максимальное ускорение  $1 g_n$  до достижения частоты в 18 Гц. Затем амплитуда поддерживается на уровне 0,8 мм (размах - 1,6 мм) и частота повышается до максимального ускорения  $8 g_n$  (приблизительно 50 Гц). Максимальное ускорение  $8 g_n$  поддерживается до тех пор, пока частота не достигнет 200 Гц.

#### 38.3.4.3.3 Критерии прохождения испытания

Элементы и батареи проходят это испытание, если не происходит потерь в массе, утечки, выпуска газов, разрушения, разрыва и воспламенения и если напряжение холостого хода в каждом испытываемом элементе или батарее после испытания составляет не менее 90% напряжения, существовавшего в них непосредственно перед испытанием. Требование, касающееся напряжения, не применяется к испытываемым элементам и батареям, находящимся в полностью разряженном состоянии.

#### 38.3.4.4 *Испытание 4: Удар*

##### 38.3.4.4.1 Цель

В ходе этого испытания имитируются возможные удары в ходе перевозки.

##### 38.3.4.4.2 Метод испытания

Испытываемые элементы и батареи закрепляются на установке для испытаний с помощью жесткой опоры, поддерживающей все поверхности крепления каждой испытываемой батареи. Каждый элемент или каждая батарея подвергается полусинусоидальному ударному воздействию с максимальным ускорением  $150 g_n$  в течение шести миллисекунд. Каждый элемент или каждая батарея подвергается трем ударам в положительном направлении, а затем трем ударам в отрицательном направлении, наносимым в каждом из трех взаимно перпендикулярных положений крепления элемента или батареи, т.е. в общей сложности подвергается 18 ударам.

Однако большие элементы и большие батареи подвергаются полусинусоидальному ударному воздействию с максимальным ускорением  $50 g_n$  в течение 11 миллисекунд. Каждый элемент или каждая батарея подвергается трем ударам в положительном направлении, а затем трем ударам в отрицательном направлении, наносимым в каждом из трех взаимно перпендикулярных положений крепления элемента или батареи, т.е. в общей сложности подвергается 18 ударам.

##### 38.3.4.4.3 Критерии прохождения испытания

Элементы и батареи проходят это испытание, если не происходит потерь в массе, утечки, выпуска газов, разрушения, разрыва и воспламенения и если напряжение холостого хода в каждом испытываемом элементе или батарее после испытания составляет не менее 90%

напряжения, существовавшего в них непосредственно перед испытанием. Требование, касающееся напряжения, не применяется к испытываемым элементам и батареям, находящимся в полностью разряженном состоянии.

#### 38.3.4.5 *Испытание 5: Внешнее короткое замыкание*

##### 38.3.4.5.1 Цель

В ходе этого испытания имитируется внешнее короткое замыкание.

##### 38.3.4.5.2 Метод испытания

Испытываемые элемент или батарея стабилизируются в температурном отношении таким образом, чтобы температура их внешней оболочки достигла  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ , после чего элемент или батарея подвергаются короткому замыканию при общем внешнем сопротивлении менее 0,1 Ом и температуре  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Состояние короткого замыкания сохраняется в течение не менее одного часа после того, как температура внешней оболочки элемента или батареи опустится до  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Чтобы испытание считалось завершенным, наблюдение за элементом или батареей должно продолжаться в течение еще шести часов.

##### 38.3.4.5.3 Критерии прохождения испытания

Элементы и батареи проходят это испытание, если температура их внешней поверхности не превышает  $170^{\circ}\text{C}$  и если в течение шести часов после завершения испытания не происходит их разрушения, разрыва или воспламенения.

#### 38.3.4.6 *Испытание 6: Удар*

##### 38.3.4.6.1 Цель

В ходе этого испытания имитируется удар.

##### 38.3.4.6.2 Метод испытания

Испытываемый образец элемента или элемента батареи устанавливается на плоской поверхности. На образец укладывается по центру стержень диаметром 15,8 мм. С высоты  $61\pm 2,5$  см на образец сбрасывается груз весом 9,1 кг.

По цилиндрическому или призмобразному элементу удар наносится таким образом, чтобы продольная ось элемента параллельна плоской поверхности и перпендикулярна продольной оси криволинейной поверхности с диаметром выемки 15,8 мм, проходящей через центр испытываемого образца. Призмобразный элемент поворачивается также на 90 градусов вокруг его продольной оси так, чтобы удару подвергались как его широкая, так и узкая стороны. По каждому образцу наносится лишь один удар. Для каждого ударного испытания используются отдельные образцы.

По элементу таблеточного или кнопочного типа удар наносится таким образом, чтобы плоская поверхность образца была параллельна плоской поверхности испытательной площадки, а через его центр проходила ось криволинейной поверхности с диаметром выемки 15,8 мм.

#### 38.3.4.6.3 Критерии прохождения испытания

Элементы и элементы батарей проходят это испытание, если температура их внешней поверхности не превышает 170°C и если в течение шести часов после завершения испытания не происходит их разрушения, разрыва или воспламенения.

#### 38.3.4.7 *Испытание 7: Избыточный заряд*

##### 38.3.4.7.1 Цель

В ходе этого испытания оценивается способность перезаряжаемой батареи выдерживать избыточный заряд.

##### 38.3.4.7.2 Метод испытания

Сила зарядного тока должна в два раза превышать силу установившегося максимального зарядного тока, рекомендованного изготовителем. Минимальное испытательное напряжение определяется следующим образом:

- a) если зарядное напряжение, рекомендованное изготовителем, не превышает 18 В, минимальное испытательное напряжение должно составлять менее половины максимального зарядного напряжения батареи, или 22 В;
- b) если зарядное напряжение, рекомендованное изготовителем, превышает 18 В, минимальное испытательное напряжение должно в 1,2 раза превышать максимальное зарядное напряжение.

Испытания проводятся при температуре окружающей среды в течение 24 часов.

#### 38.3.4.7.3 Критерии прохождения испытания

Перезаряжаемые батареи проходят это испытание в случае, если в течение семи дней после испытания не происходит разрушения батарей или их воспламенения.

#### 38.3.4.8 *Испытание 8: Сверхкороткий разряд*

##### 38.3.4.8.1 Цель

В ходе этого испытания оценивается способность первичного или перезаряжаемого элемента выдерживать сверхкороткий разряд.

##### 38.3.4.8.2 Метод испытания

Каждый элемент подвергается сверхкороткому разряду при температуре окружающей среды путем последовательного подсоединения к 12-вольтному источнику постоянного тока при начальном токе, равном максимальному разрядному току, указанному изготовителем.

Указанный разрядный ток получают путем последовательного подсоединения к испытываемому элементу активной нагрузки соответствующего размера и номинала. Каждый элемент подвергается сверхкороткому разряду в течение времени (в часах), равному его номинальной емкости, разделенной на начальный ток (в амперах).

##### 38.3.4.8.3 Критерии прохождения испытания

Первичные или перезаряжаемые элементы проходят это испытание в случае, если в течение семи дней после испытания не происходит их разрушения или воспламенения".

-----