ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71411— 2024/ ISO/TS 23625:2021

Суда малые

БАТАРЕИ ЛИТИЙ-ИОННЫЕ

Технические требования

(ISO/TS 23625:2021, Small craft — Lithium-ion batteries, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Национальной ассоциацией производителей источников тока «РУСБАТ» (Ассоциация «РУСБАТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 «Химические источники тока и электрохимические системы накопления электрической энергии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2024 г. № 678-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ISO/TS 23625:2021 «Суда малые. Литий-ионные батареи» (ISO/TS 23625:2021 «Small craft — Lithium-ion batteries», IDT).

Наименование стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5–2012 (пункт 3.5)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2021
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Требования к конструкции системы 2
5 Границы зоны безопасной эксплуатации 3
6 Общие вопросы установки литий-ионных батарей 3
7 Противопожарная защита и вентиляция аккумуляторов 4
8 Система управления батареями и испытания 4
9 Информация изготовителя по безопасности и руководство по эксплуатации 5
Приложение А (справочное) Тепловой разгон батареи 7
Библиография 8

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Суда малые

БАТАРЕИ ЛИТИЙ-ИОННЫЕ

Технические требования

Small craft. Lithium-ion batteries. Technical requirements

Дата введения — 2024—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на батареи и батарейные системы на основе литий-ионных аккумуляторов (далее — батареи) с энергоемкостью более 600 Вт·ч, устанавливаемые на малых судах для электропитания общих электрических нагрузок и/или электрических силовых установок.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте нормативные ссылки отсутствуют.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных, используемые в целях стандартизации по следующим адресам:

- Электропедия МЭК: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru ;
- платформа онлайн-просмотра ИСО: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru .

3.1 **отключающая способность** (ampere interrupt capacity AIC): Максимальное значение тока, для которого автоматический выключатель или предохранитель рассчитан на безопасное прерывание при определенном напряжении.

3.2 **батарея** (battery): Совокупность аккумуляторов (3.7), соединенных последовательно (или последовательно/параллельно) и составляющих единую физическую единицу.

3.3 **батарейная группа** (battery bank): Набор батарей (3.2), соединенных электрически (параллельно/последовательно) для увеличения емкости и/или напряжения.

3.4 **емкость [энергоемкость] батареи** (battery capacity): Количество электричества (энергии), отдаваемое батареей (3.2) при разряде от напряжения полной заряженности до напряжения разряженного состояния, установленных изготовителем, выраженная в ампер-часах (А·ч) или в ватт-часах (Втч).

Примечание — Нормированная емкость А·ч при данном режиме разряда или времени.

3.5 **система контроля и управления батареей;** СКУ (battery management system; BMS): Электронная система, предназначенная для защиты литий-ионной батареи (3.2) от потенциально опасных событий, таких как перезарядка или чрезмерная разрядка, а также высокие и низкие температуры.

3.6 **батарейная система** (battery system): Батарея (3.2) или батареи и все вспомогательные компоненты.

3.7 **аккумулятор** (cell): Основной элемент, находящийся внутри литий-ионной батареи (3.2), в котором генерируется электрическая энергия в результате прохождения реакций внедрения/извлечения ионов лития на положительном и отрицательном электродах.

Издание официальное

3.8 **режим *C*** (*C* rating): Режим заряда и разряда батареи (3.2), выраженный как функция номинальной емкости батареи в А·ч.

Примечание — Заряд или разряд батареи емкостью 100 А·ч и током 100 А соответствует режиму 1*C*.

3.9 **контактор** (contactor): Реле/переключатель защиты, управляемый системой управления батареей (3.5) для защиты батареи (3.2).

3.10 **отключение по высокому напряжению;** ОВН (high voltage cutout, HVC): Реакция системы управления батареи (3.5) на событие высокого напряжения (3.11), которая защищает батарею (3.2) от перезарядки.

3.11 **событие высокого напряжения;** СВН (high voltage event, HVE): Состояние, при котором аккумулятор (3.7) был заряжен до напряжения, превышающего максимальный предел напряжения аккумулятора, установленного изготовителем.

3.12 **отключение по низкому напряжению;** ОНН (low voltage cutout, LVC): Реакция системы управления батареями (3.5) на событие низкого напряжения (3.13), которая защищает батарею (3.2) от чрезмерной разрядки.

3.13 **событие низкого напряжения;** СНН (low voltage event, LVE): Состояние, при котором аккумулятор (3.7) был разряжен ниже предела нижнего напряжения разряда аккумулятора, установленного изготовителем аккумулятора.

3.14 **главный контактор** (main contactor): В случае системы с несколькими контакторами (3.9) [предназначенными на событие высокого напряжения (3.11), событие низкого напряжения (3.13) и главный контактор], — устройство, предназначенное для размыкания последним или ближайшее к батарее (3.2), а, в случае системы с одним контактором, устройство, предназначенное для отключения по высокому напряжению (3.10)/отключения по низкому напряжению (3.12)/основной защиты.

3.15 **перезаряд** (overcharging): Зарядка аккумулятора (3.7), продолжающаяся после достижения верхнего предела напряжения аккумулятора, установленного изготовителем аккумулятора, что может привести к его повреждению.

3.16 **границы зоны безопасной эксплуатации;** ГЗБЭ (safe operating limits; SOL): Набор значений напряжения, температуры и других параметров, в пределах которых должна работать батарея (3.2) и при превышении которых инициируется реакция системы управления батареей (3.5) для устранения проблемы или выключения батареи.

3.17 **степень заряженности;** СЗ (state of charge; SOC): Величина доступной для использования емкости батареи (3.2), выраженная в процентах.

Пример — 0 % = разряженная батарея; 100 % = заряженная батарея.

3.18 **тепловой разгон** (thermal runaway): Потенциально опасное самораспространяющееся явление нагрева батареи (3.2), которое может возникнуть внутри аккумулятора (3.7) или аккумуляторов.

4 Требования к конструкции системы

4.1 Конструкция батарейной системы должна быть выполнена таким образом, чтобы параметры всех установленных в ней батарей находились в пределах безопасных рабочих границ, указанных изготовителями батарей.

4.2 Для контроля и управления всеми установленными батареями и поддержания границ безопасной эксплуатации, указанных изготовителями батарей, должна быть установлена СКУ.

Примечание — СКУ может быть внутренней или внешней по отношению к батарее.

4.3 Следует использовать только аккумуляторы, сконструированные в соответствии с международными стандартами, такими как МЭК 62619 и МЭК 62620.

4.4 Батарейная система должна быть рассчитана в соответствии с областью применения и установленными изготовителем батарей эксплуатационными ограничениями, а также с соответствующим режимом разряда *C*, указанным в технических характеристиках системы.

4.5 Если СКУ отключает батарею, то следует обеспечить подачу электропитания на критически важные системы (например, запуск двигателя, навигационные огни и т. д.).

4.6 Расположение батарей должно быть таким, чтобы обеспечить поддержание рабочей температуры системы в пределах диапазона, указанного изготовителем.

Примечание — Допускается, что СКУ отключает батарею при установленных изготовителем температурных ограничениях.

4.7 Выходные параметры зарядных устройств должны находиться в пределах, установленных изготовителем батареи.

4.8 При приближении состояния отключения СКУ или система, прежде чем отсоединить батарею от системы постоянного тока, должны оповестить оператора визуальным и/или звуковым сигналом тревоги, отчетливо различимым с главного поста управления.

4.9 При нормальной работе батареи различных электрохимических систем не следует соединять параллельно или последовательно. Между батарейными системами с аккумуляторами различных электрохимических систем при заряде не должны быть использованы комбинированные/автоматические реле.

4.10 В качестве разъединителя следует использовать главный выключатель батареи или другое средство ручного отключения, но он не должен быть использован в качестве устройства основной защиты на выходе из батарейной группы.

4.11 Система должна обмениваться данными по сети связи со всеми установленными зарядными компонентами как интегрированная система.

Примечание — Допускается отсутствие внутренней связи для небольших автономных систем.

4.12 Допускается дополнительно к главному контактору использование нескольких контакторов (ОВН, ОНН), каждый из которых обеспечивает определенную защиту от высокого и низкого напряжения и контроль изоляции нагрузки. Если СКУ обеспечивает защиту от всех условий, то допускается применение одного главного контактора.

5 Границы зоны безопасной эксплуатации

5.1 Границы зоны безопасной эксплуатации (ГЗБЭ) батареи, устанавливаемые изготовителем, состоят из пределов высокого и низкого напряжения, пределов зарядного и разрядного тока, температурных пределов заряда и разряда и т. д. ГЗБЭ должны соблюдаться при проектировании, установке, хранении и эксплуатации батарей.

Батареи теряют емкость при циклировании и с течением времени. На емкость отрицательно влияет работа при повышенных температурах и поддержание батареи в условиях высокой СЗ и/или продолжительных периодов при низком СЗ. Это необходимо учитывать в применяемых ГЗБЭ.

5.2 Перезаряд может привести к повреждению аккумуляторов, и он должен быть предотвращен путем использования СКУ, подходящей для данной батарейной установки.

5.3 Батареи имеют температурные ограничения, установленные изготовителями батарей/аккумуляторов. Во избежание повреждений и потенциально опасных условий система должна работать при установленных температурах во всех рабочих условиях.

Для судов, находящихся на длительном хранении, установка батарей должна осуществляться в соответствии с процедурами хранения батарей, рекомендованными изготовителем, в зависимости от температуры окружающей среды, подключенных источников зарядки и наличия паразитных нагрузок.

6 Общие вопросы установки литий-ионных батарей

6.1 При установке батарей следует соблюдать рекомендации изготовителя батарей. Батареи не следует устанавливать в местах, где можно ожидать наличия температур за пределами (высоких или низких) допустимых границ, например в местах, которые могут нагреваться от солнца или других внешних источников тепла.

6.2 Соединения системы и электроника СКУ должны быть защищены от коррозии.

6.3 Батареи следует устанавливать в местах, исключающих повреждение от ударов и вибрации, если только батареи не одобрены изготовителем специально для такого применения.

6.4 Батарейные системы должны быть сконструированы или установлены таким образом, чтобы их работа не подвергалась опасности во время нормальной эксплуатации судна из-за воздействия воды.

Компоненты, подвергающиеся воздействию воды, должны находиться в контейнере со степенью защиты IP67.

6.5 Устройства, расположенные в отсеках, требующих защиты от воспламенения, должны быть защищены от воспламенения в соответствии с ИСО 8846.

6.6 Требования к креплению при установке: батарейная группа должна быть закреплена таким образом, чтобы в установленном состоянии она не могла перемещаться более чем на 10 мм в любом направлении, при приложении через центр тяжести батареи тянущей силы, в два раза превышающей массу батареи, продолжительностью:

- вертикально — 1 мин;
- горизонтально и параллельно осевой линии судна — 1 мин, в каждом направлении вперед и назад;
- горизонтально и перпендикулярно осевой линии судна — 1 мин, в каждом направлении по правому и левому борту.

6.7 Соединения батарей: запрещается выполнять прямые электрические соединения с батареями в обход СКУ или реле защиты, если это не указано в инструкциях изготовителя батарейной системы.

6.8 Защита от перегрузки по току: все выходные цепи батарей должны иметь защиту от перегрузки по току в соответствии с ИСО 13297.

6.9 Отключающая способность: при необходимости батарейная группа должна быть разделена на блоки таким образом, чтобы не превышался номинал отключающей способности плавкого предохранителя.

6.10 Отключение батареи: оператор должен иметь возможность безопасно управлять выключателем или переключателями батарейной системы, если батареи находятся в состоянии перегрева. Выключатели батарейной системы должны быть легкодоступны и не касаться непосредственно батареи. Следует предусмотреть расположение размыкателей батареи за пределами кожуха или отсека, в котором она размещена.

Рекомендуется использовать несколько разъединителей, чтобы предотвратить остановку судна в случае возникновения ОНН/ОВН.

6.11 Последовательная и параллельная установка должна соответствовать спецификациям изготовителя батарей.

Следует уделить внимание обеспечению равномерной подачи энергии от всех батарей в батарейной группе, чтобы избежать дисбаланса.

Должны быть приняты соответствующие меры для балансировки и защиты от перегрузки по току между батареями.

6.12 Источники заряда должны эксплуатироваться/контролироваться в соответствии с рекомендациями по профилям заряда, предоставленными изготовителем батареи или аккумулятора.

7 Противопожарная защита и вентиляция аккумуляторов

7.1 Противопожарная защита от теплового разгона: батареи подвержены возможности возгорания и требуют применения особых мер при эксплуатации и конструкции батарей. Дополнительную информацию см. в приложении А.

7.2 Противопожарная защита от внешних пожаров: если батареи устанавливают в закрытых отсеках, следует рассмотреть возможность установки системы обнаружения пожара в соответствии с ИСО 9094. Если батареи устанавливают в местах, подверженных возгоранию, то следует рассмотреть возможность установки батарей в контейнерах, обеспечивающих защиту от внешнего огня.

7.3 Вентиляция батарей: При установке батарей должна быть обеспечена вентиляция батарейного отсека с выходом непосредственно на открытый воздух, чтобы избежать опасной концентрации газов в случае вскрытия аккумуляторов. Следует проконсультироваться с изготовителем аккумуляторов относительно требований к вентиляции для батареи/батарейного отсека.

При установке батарейных групп в закрытом жилом помещении их следует устанавливать в (отдельном) контейнере, обеспечивающем независимую вентиляцию.

8 Система управления батареями и испытания

8.1 Аккумуляторы, батареи и СКУ должны иметь отказоустойчивую конструкцию, сконструированы и испытаны в соответствии с признанными стандартами, отражающими морское применение и характерные рабочие циклы, при этом испытания должны проводиться в признанной лаборатории.

Примечание — Примеры требований к испытательным лабораториям — в ИСО 9001 или ИСО/МЭК 17025.

СКУ должна быть спроектирована и испытана для функций управления:

a) связанных с безопасностью:

- перезаряд, чтобы защитить батарею от чрезмерного заряда;
- переразряд, чтобы защитить батарею от чрезмерного разряда;
- перегрев, чтобы защитить батарею от превышения температуры.

b) связанных с рабочими характеристиками:

- балансировка, чтобы обеспечить автоматическое выравнивание напряжений аккумуляторов или цепочек последовательно соединенных аккумуляторов.

8.2 СКУ должна быть оснащена функциями ОВН и ОНН для предотвращения СВН или СНН, если запрограммированные функции в источниках зарядки, инверторах не сработают. Действия, предпринимаемые СКУ, должны дополнять запрограммированные функции в источниках зарядки, инверторах.

8.3 СКУ должна контролировать напряжение аккумуляторов, чтобы определить, является ли СВН или СНН неизбежным.

8.4 СВН/ОВН: СКУ должна защищать батарею от СВН, инициируя многоэтапный ОВН, состоящий из следующих шагов:

- подача сигнала об остановке зарядки для каждого источника зарядки;
- если отключение источников зарядки не приводит к остановке СВН, то должна быть предусмотрена сигнализация (визуальная и/или звуковая) для оператора, отчетливо слышимая с главного поста управления;
- если оператору не удается остановить СВН, то СКУ должна инициировать отключение источников, создающих СВН.

8.5 СНН/ОНН: СКУ должна защищать батарею от СНН, инициируя многоэтапный ОНН, состоящий из следующих шагов:

- подача звукового и/или визуального сигнала оператору, отчетливо слышимого с главного поста управления, который указывает на то, что СЗ батарейной группы приближается к нижнему порогу СЗ, указанному изготовителем;
- если оператор не может предотвратить СНН, то СКУ должна инициировать отключение второстепенных потребителей электроэнергии;
- если это не устраняет СНН, то СКУ должна отключить все электрические нагрузки.

8.6 Температура: СКУ должна реагировать на ситуации с низкой или высокой температурой таким образом, чтобы батарея не могла перейти в небезопасное состояние. Измерения температуры должны быть достаточными для контроля всех потенциальных областей перегрева.

8.7 Должно быть предусмотрено выходное отключающее устройство, предназначенное для безотказного отключения при полной нагрузке.

8.8 Паразитные нагрузки: конструкция СКУ и/или системы должна обеспечивать, чтобы паразитные нагрузки не приводили к СНН.

9 Информация изготовителя по безопасности и руководство по эксплуатации

Изготовитель батареи должен предоставить информацию по безопасности, в том числе:

- химию анода аккумулятора (например, графит, углерод, титан), катода (например, $LiCoO_2$, $LiMn_2O_4$, $LiNi_{0,85}Co_{0,1}Al_{0,05}O_2$, $LiNi_{0,33}Co_{0,33}Mn_{0,33}O_2$, $LiFePO_4$) и конструкции (например, цилиндрическая, призматическая, пакетная);
- документацию об угрозах безопасности, характерных для батареи;
- описание основных характеристик батареи в отношении безопасности;
- подробное описание эксплуатационных требований, необходимых для обеспечения безопасной работы, с подробным описанием ГЗБЭ, включая соответствующие характеристики заряда и разряда, пределы температуры, а также любые внешние реле и другие функции, необходимые для обеспечения работы в рамках ГЗБЭ;
- требования, если таковые имеются, к управлению источниками заряда;

- последствия внешнего пожара или чрезмерного внешнего нагрева вместе с описанием мер, которые должны быть приняты, если таковые имеются, для защиты от внешних опасностей, таких как пожар и удар, включая вентиляцию и особые требования к тушению пожара (например, особое средство пожаротушения);

- информацию о токсичных, горючих или взрывоопасных газах, которые могут быть выброшены в случае теплового разгона;

- описание ограничений на последовательное и параллельное соединение батарей, а также описание безопасных средств выполнения соединений до установленных ограничений, включая перегрузку по току и другие необходимые механизмы защиты;

- описание опасностей, если таковые имеются, которые возникают при погружении в пресную и соленую воду;

- процедуры хранения и подготовки к зимнему периоду;

- любые ограничения рабочего угла наклона батарейной системы.

Приложение А
(справочное)

Тепловой разгон батареи

Литий-ионные батареи отличаются от свинцово-кислотных батарей следующими важными аспектами:

a) электролит в большинстве литий-ионных батарей легко воспламеняется,

b) при определенных неисправностях литий-ионные батареи могут войти в состояние, известное как тепловой разгон, приводящее к быстрому внутреннему нагреву, который после инициализации переходит в самоподдерживающуюся экзотермическую реакцию. После инициации тепловой разгон трудно остановить. Скорость повышения температуры во время теплового разгона и достигаемая пиковая температура широко варьируются в зависимости от конкретного химического состава, используемого в батарее (например, LFP, NMC или какой-либо другой химический состав), и многочисленных конструктивных особенностей (например, цилиндрические аккумуляторы по сравнению с плоскими; различные сепараторные материалы, химическое легирование и др.).

Во время теплового разгона некоторые батареи могут достигать высоких температур, приводящих к воспламенению электролита батареи, тогда как в других этого не происходит. Во всех случаях внутреннее давление в аккумуляторе повышается, что может привести к утечке газов и электролита из аккумулятора(ов), испытывающих тепловой разгон. Воспламеняемость выделяемых веществ широко варьируется в зависимости от химического состава, используемых добавок и других особенностей. Во время теплового разгона, даже если внутренняя температура недостаточно высока, чтобы вызвать воспламенение, любая искра или источник огня могут вызвать воспламенение. После возгорания из-за экзотермической (самоподдерживающейся) природы химической реакции, определяющей тепловой разгон, возгорание литий-ионной батареи трудно потушить. Как правило, наилучший подход заключается в максимально быстром отводе тепла, что, в свою очередь, наиболее эффективно осуществляется путем заливки батареи водой, хотя это может иметь серьезные последствия с точки зрения электрических систем судна, плавучести и т. д.

Главной целью настоящего стандарта является обеспечение того, чтобы конструкция и установка литий-ионных батарей на судах были такими, чтобы не допустить возникновения теплового разгона, в том числе при любых разумно предсказуемых неисправностях. Тем не менее следует предусмотреть (1) дополнительную защиту судна в случае выхода из строя различных механизмов защиты батареи и возникновения теплового разгона и (2) ситуации, в которой тепловой разгон батареи инициируют внешние источники тепла.

Некоторые батареи собраны в металлических корпусах, рассчитанных на сдерживание любого случая теплового разгона. Некоторые из этих корпусов герметичны и обеспечивают предотвращение сброса газов, в то время как в других есть вентиляционные отверстия. Некоторые батареи состоят из совокупности небольших цилиндрических аккумуляторов, каждый из которых способен удержать развитие теплового события и произвести отключения батареи, чтобы событие не распространялось. В других батареях аккумуляторы собраны внутри пластмассового корпуса, который не может выдержать серьезный тепловой разгон. Уровень огнестойкости пластмассовых корпусов разный. Независимо от конструкции, во всех случаях теплового разгона при отсутствии герметичного металлического корпуса вероятен выход газов, которые значительно различаются по своей летучести, воспламеняемости, плотности (например, легче или тяжелее воздуха) и уровню опасности.

Из-за больших различий в химическом составе батарей, конструкции, летучести и реакции на случай теплового разгона невозможно выдать общее предписание по конструкции батарейного отсека и вентиляции, а также по локализации пожара и механизмам пожаротушения в помещении в случае, когда последние считаются необходимыми. Изготовитель судна и установщик батарей обязаны проконсультироваться с изготовителем и поставщиком батарей, чтобы определить соответствующую конструкцию отсека и механизм вентиляции, а также соответствующие механизмы локализации пожара и пожаротушения, если они будут признаны необходимыми.

Библиография

[1] ISO 7010, Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs (Символы графические. Цвета и знаки безопасности. Зарегистрированные знаки безопасности)

[2] ISO 8846, Small craft — Electrical devices — Protection against ignition of surrounding flammable gases (Суда малые. Электрические устройства. Защита от возгорания горючих газов)

[3] ISO 9001, Quality management systems — Requirements (Системы менеджмента качества. Требования)

[4] ISO 9094, Small craft — Fire protection (Суда малые. Противопожарная защита)

[5] ISO 13297, Small craft — Electrical systems — Alternating and direct current installations (Суда малые. Системы электрические. Установки переменного и постоянного тока)

[6] ISO 16315, Small craft — Electric propulsion system (Суда малые. Электрическая гребная установка)

[7] ISO/IEC 17025, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий)

[8] IEC 62619, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Требования безопасности для литий-ионных аккумуляторов и батарей для промышленных применений)

[9] IEC 62620, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Аккумуляторы и батареи литиевые для промышленных применений)

УДК 621.355:006.354

ОКС 29.220.30
47.080

Ключевые слова: малые суда, литий-ионные батареи, общие требования

Редактор *З.А. Лиманская*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 30.05.2024. Подписано в печать 05.06.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru