

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
496—
2020
(IEC/FDIS 62485-6)

Батареи аккумуляторные и установки батарейные

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Часть 6

Тяговые литий-ионные батареи

(IEC/FDIS 62485-6,
Safety requirements for secondary batteries and battery installations — Part 6: Safe
operation of lithium-ion batteries in traction applications,
MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Национальной ассоциацией производителей источников тока «РУСБАТ» (Ассоциация «РУСБАТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии проекта стандарта, указанного в пункте 4. и Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 «Аккумуляторы и батареи»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2020 г. № 112-лист

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к проекту международного стандарта IEC7FDIS 62485-6 «Батареи аккумуляторные и батарейные установки. Требования безопасности. Часть 6. Безопасность тяговых литий-ионных батарей» (IEC/FDIS 62485-6 «Safety requirements for secondary batteries and battery installations — Part 6: Safe operation of lithium-ion batteries in traction applications». MOD) путем изменения ссылок и дополнения отдельных положений, которые выделены по тексту курсивом, исключения отдельных положений, в том числе которые дублируются по тексту стандарта, исключения из библиографии информации о документах, ссылки на которые не использованы в настоящем стандарте.

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

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном проекте международного стандарта, приведены в дополнительном приложении ДА

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандартов можно направить не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: 105094 Москва, ул. Б. Семеновская, д. 42. стр. 1 пом. VI. и/или в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 123112 Москва. Пресненская набережная, д. 10. стр. 2.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартиформ. оформление. 2020

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.....	2
4 Защита от поражения электрическим током от аккумулятора и зарядного устройства.....	4
4.1 Общие положения.....	4
4.2 Базовая защита и защита от неисправностей.....	4
4.3 Базовая защита и защита от неисправностей при разряде батареи на автомобиле (батарея отключена от зарядного устройства/сети).....	5
4.4 Базовая защита и защита от неисправностей при заряде батареи.....	5
5 Предотвращение коротких замыканий и защита от других воздействий электрического тока.....	6
5.1 Кабели и разъемы.....	6
5.2 Защитные меры при обслуживании.....	6
5.3 Изоляция батареи.....	6
6 Обеспечение защиты при эксплуатации.....	7
6.1 Общие положения.....	7
6.2 Режимы заряда.....	7
6.3 Влияние температуры на напряжение заряда и ограничение тока заряда.....	7
6.4 Перезаряд или переразряд в условиях неисправности.....	7
6.5 Предотвращение электростатических разрядов при работе с батареями.....	7
7 Обеспечение защиты от химических веществ.....	6
7.1 Общие положения.....	8
7.2 Первичные действия при выделении опасных химических веществ.....	8
7.3 Попадание в глаза или на кожу.....	8
7.4 Проглатывание.....	8
7.5 Дыхательные пути.....	8
7.6 Ожоги.....	8
8 Батарейные контейнеры и оболочки.....	8
9 Замена батареи.....	8
10 Аккумуляторное периферийное оборудование/аксессуары.....	9
10.1 Система управления батареями.....	9
10.2 Системы терморегулирования и установка с последовательным подключением.....	9
10.3 Разъемы (вилки/розетки).....	10
11 Требования к току заряда.....	10
11.1 Пиковое напряжение/ток при заряде.....	10
11.2 Наложенный пульсирующий ток.....	10
11.3 Максимальный ток пульсации.....	10
12 Идентификационные этикетки, предупреждающие надписи и инструкции по эксплуатации, установке и обслуживанию.....	10
12.1 Общие положения.....	10
12.2 Предупреждающие надписи.....	10
12.3 Идентификационная этикетка.....	11
12.4 Инструкции.....	11
12.5 Другие этикетки.....	11

ПНСТ 496—2020

13	Транспортирование, хранение, удаление и экологические аспекты.....	11
13.1	Упаковка и транспортирование.....	11
13.2	Разборка, удаление и переработка батарей.....	11
13.3	Хранение.....	12
14	Контроль и мониторинг.....	12
15	Требования электромагнитной совместимости.....	12
	Приложение А (справочное) Рабочая зона аккумулятора.....	13
	Приложение В (обязательное) Электромагнитная совместимость (ЭМС).....	14
	Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном проекте международного стандарта.....	15
	Библиография.....	17

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**Батареи аккумуляторные и установки батарейные****ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ****Часть 6****Тяговые литий-ионные батареи**

Secondary batteries and battery installations. Safety requirements. Part 6. Traction lithium-ion batteries

Срок действия — с 2021—01—01
до 2024—01—01**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на тяговые литий-ионные батарейные установки (далее — батареи), используемые для электрических внедорожных транспортных средств (уборочные машины, грузовики для погрузочно-разгрузочных работ, например автопогрузчики, эвакуаторы, автомобили с автоматическим управлением; подъемные платформы с электрическим приводом; а также электрические лодки и корабли), и устанавливает требования безопасности, связанные с установкой, использованием, проверкой, обслуживанием и удалением батарей.

В случае расхождения требований между настоящим стандартом и соответствующим стандартом на продукцию (например, грузовые автомобили, велосипеды, кресла-коляски, тележки для гольфа и т. д.), требования стандарта на продукцию имеют преимущественную силу.

Максимальные напряжения ограничены до 1000 В переменного и 1500 В постоянного тока соответственно. В настоящем стандарте установлены основные меры защиты от опасностей (далее — защитные меры), как правило, от электричества, газовыделения и электролита для предотвращения пожара и взрыва.

Настоящий стандарт не распространяется на аккумуляторы и аккумуляторные установки для обеспечения движения электрических дорожных транспортных средств (ТС), на железнодорожные ТС в соответствии с [1], батареи, содержащие металлический литий.

Общая информация и определения по безопасности свинцово-кислотных, никель-кадмиевых и никель-металлгидридных батарей установлены в ГОСТ Р МЭК 62485*1.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 30804.6.1 (IEC 61000-6-1:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.6.3 (IEC 61000-6-3:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний

ГОСТ IEC 60900 Работа под напряжением. Ручные инструменты для работ под напряжением до 1000 В переменного и 1500 В постоянного тока. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ IEC 61000-6-4 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-4. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для промышленных обстановок

ГОСТ IEC 61000-6-7 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-7. Общие стандарты. Требования помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системе, связанной с безопасностью (функциональная безопасность) в промышленных расположениях

ГОСТ ISO 3664-1 Графические символы. Сигнальные цвета и знаки безопасности. Часть 1. Принципы проектирования знаков и сигнальной разметки

ГОСТ Р 50571.3—2009 (IEC 60364-4-41:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ Р 51317.1.2 (IEC 61000-1-2) Совместимость технических средств электромагнитная. Методология обеспечения функциональной безопасности технических средств в отношении электромагнитных помех

ГОСТ Р 58698 (МЭК 61140:2016) Защита от поражения электрическим током. Общие положения для электроустановок и электрооборудования

ГОСТ Р МЭК 60204-1 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 61429 Маркирование аккумуляторов и аккумуляторных батарей международным символом переработки ИСО 7000-1135

ГОСТ Р МЭК 62485-3—2020 Батареи аккумуляторные и установки батарейные. Требования безопасности. Часть 3. Тяговые батареи

ГОСТ Р МЭК 62611—2020 Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие неокислотные электролиты. Требования безопасности для литиевых аккумуляторов и батарей для промышленных применений

ГОСТ Р МЭК 62620—2016 Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие неокислотные электролиты. Аккумуляторы и батареи литиевые для промышленных применений

Приложение — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 вторичный литиевый элемент, аккумулятор (secondary lithium cell, cell): Вторичный элемент, в котором электрическая энергия генерируется/накапливается при прохождении реакций внедрения/извлечения ионов лития или реакции окисления/восстановления лития на отрицательном и положительном электродах.

Примечания

1 Аккумулятор, как правило, содержит электролит, состоящий из соли лития и вещества органического растворителя в жидкой, гелевой или в твердой форме, имеет металлическую оболочку или оболочку из слоистой пленки.

2 Аккумулятор не готов к использованию в приложении пока не будет оснащен окончательным корпусом, выводами и электронным устройством управления.

3.2

литий-ионная батарея (lithium ion battery): Вторичная литиевая батарея с электролитом на основе органических неводных растворителей, в качестве положительного и отрицательного электрода которых используются соединения внедрения, удерживающие ионы лития, в котором электрическая энергия запасается при заряде путем переноса ионов лития из положительного электрода в отрицательный и выделяется при разряде при их перемещении в обратном направлении.

Примечание — Литий-ионная батарея не содержит металлического лития.

(Адаптировано из ГОСТ Р 58593—2019, статья 85)

3.3

электролит (electrolyte): Жидкое или твердое вещество, содержащее подвижные ионы, которые обеспечивают ионную проводимость.

Примечание— Электролит может быть жидким, твердым или гелеобразным.

(ГОСТ Р 58593—2019, статья 10]

3.4 система контроля и управления батареями: СКУ (battery management system; BMS): Электронная система, связанная с батареей, имеющая функции управления током при перезаряде, превышении тока, переразряде или перегреве и которая контролирует и/или управляет состоянием батареи, рассчитывает вторичные данные, передает эти данные и/или контролирует состояние среды около батареи для обеспечения безопасности, рабочих характеристик и/или срока службы батареи.

Примечания

1 Отключение при переразряде не является обязательным при наличии соглашения между изготовителем аккумулятора и потребителем.

2 Функции СКУ могут быть переданы батарейному блоку или оборудованию, в котором используют батарею.

3 СКУ можно разделить и разместить частично в батарейном блоке и частично в оборудовании, в котором используют батарею.

4 СКУ допускается также называть БКУ (блок контроля и управления).

3.5

номинальное напряжение (nominal voltage): Условная установленная величина напряжения, используемая для обозначения или идентификации элемента, батареи или электрохимической системы.

Примечания

1 Номинальное напряжение должен установить изготовитель аккумулятора или батареи.

2 Номинальное напряжение батареи, состоящей из l последовательно соединенных элементов равно сумме l номинальных напряжений одиночных элементов.

(Адаптировано из ГОСТ Р 58593—2019, статья 237)

3.6

перезаряд (аккумулятора или батареи) (overcharge, overcharging of a cell or battery): Продолжение заряда полностью заряженного аккумулятора или аккумуляторной батареи.

Примечание— Перезаряд — это также заряд с нарушением пределов, установленных изготовителем.

(Адаптировано из ГОСТ Р 58593—2019, статья 207)

3.7 переразряд (overdischarge): Состояние, в котором один или несколько аккумуляторов батареи разряжены ниже своего нижнего предела напряжения разряда.

3.8 тяговая батарея (traction battery): Аккумуляторная батарея, предназначенная для обеспечения энергии движения электромобиля.

3.9 нижнее предельное напряжение разряда (lower limit discharging voltage): Самое низкое напряжение разряда в рабочей зоне аккумулятора, установленное изготовителем аккумулятора.

3.10 внешнее короткое замыкание (external short circuit): Аномально высокий ток разряда из-за неисправности на деталях с противоположной полярностью внутри цепи аккумулятора или на внешних выводах.

3.11 внутреннее короткое замыкание (internal short circuit): Электрическая проводимость через изоляцию внутри аккумулятора из-за дефектов при его изготовлении, неисправностей конструкции аккумулятора или повреждения из-за неправильного использования аккумулятора во время его эксплуатации.

3.12 модуль (module): Группа аккумуляторов, соединенных вместе в последовательной и/или параллельной конфигурации с или без защитных устройств (например, предохранителем или резистором с положительным температурным коэффициентом (ПТК)) и электронным устройством управления.

3.13 батарейная система, батарея (battery system, battery): Система, состоящая из одного или нескольких аккумуляторов, модулей или батарейных блоков и оснащенная системой контроля и управления для управления величиной тока при перезаряде, превышении тока, переразряде и перегреве.

Примечания

1 Если существует соглашение между изготовителем аккумулятора и потребителем, отключение при переразряде не является обязательным.

2 Батарейная система может быть оснащена устройствами охлаждения или подогрева.

3.14 блок аккумуляторов (cell block): Группа аккумуляторов, соединенных вместе в параллельной конфигурации с или без защитных устройств, например, предохранителем или резистором с ДТК, еще не оснащенная своим окончательным корпусом, выводами и электронным устройством управления.

Примечание — Блок не готов к использованию в приложении пока не будет оснащен окончательным корпусом, клеммным устройством и электронным устройством управления.

3.15 батарейный блок (battery pack): Устройство накопления энергии, состоящее из одного или нескольких электрически соединенных аккумуляторов или модулей, которое оснащено схемой контроля, передающей информацию (например, напряжение аккумулятора) в батарейную систему для обеспечения ее безопасности, рабочих характеристик и/или срока службы.

Примечание — Батарейный блок может быть оснащен защитным корпусом и выводами или другими соединительными устройствами.

4 Защита от поражения электрическим током от аккумулятора и зарядного устройства

4.1 Общие положения

Должны быть предприняты защитные меры от прямого контакта (базовая защита) и косвенного контакта (защита от неисправностей) с опасными напряжениями для тяговых батарей, установленных на ТС и при их снятии при проведении заряда.

Защитные меры, установленные в *ГОСТ Р 50571.3* и *ГОСТ Р 58698*, применяют к батареям и цепям распределения постоянного тока, расположенным внутри оборудования.

4.2 Базовая защита и защита от неисправностей

На батареях, установленных на ТС, и в установках для заряда батарей при снятии батарей для проведения заряда, должна быть обеспечена защита от прямого контакта с токоведущими частями в соответствии с *ГОСТ Р 50571.3*.

От прямого контакта применяют следующие защитные меры:

- изоляция токоведущих частей;
- барьеры или ограждения;
- создание препятствий;
- размещение вне досягаемости.

От непрямого контакта применяют следующие защитные меры:

- автоматическое отключение или сигнализация;
- защитная изоляция;
- заземление без локального эквипотенциального соединения;
- электрическое разделение.

4.3 Базовая защита и защита от неисправностей при разряде батареи на автомобиле (батарея отключена от зарядного устройства/сети)

4.3.1 Батареи с номинальным напряжением не более 60 В

Для батарей с номинальным напряжением не более 60 В постоянного тока защита от поражения электрическим током, вызванным прямым контактом, не требуется, если батарейная установка соответствует условиям безопасного сверхнизкого напряжения (БОНН) или защитного сверхнизкого напряжения (ЗСНН).

Вследствие других причин, например короткое замыкание, механические повреждения и т. д., батареи в электромобилях должны быть защищены от прямого контакта с токоведущими частями, даже если номинальное напряжение батареи составляет 60 В или менее.

Примечание — Батареи с номинальным напряжением не более 120 В считают безопасными источниками питания для БСНН или ЗСНН [см. ГОСТ Р 50571.3—2009 (пункт 414.1)].

4.3.2 Батареи с номинальным напряжением более 60 В и не более 120 В

Для батарей с номинальным напряжением более 60 В и не более 120 В постоянного тока требуется защита от поражения электрическим током, вызванного прямым контактом.

Применяют следующие защитные меры:

- изоляция токоведущих частей;
- барьеры или ограждения:
 - создание препятствий;
- размещение вне досягаемости.

Если основная защита частей под напряжением обеспечивается только препятствиями или их размещением вне зоны досягаемости, то доступ к батарейному отсеку должен быть разрешен только обученному и уполномоченному персоналу, батарейный отсек должен быть отмечен соответствующими предупреждающими надписями (см. раздел 12). Данное требование не распространяется на безопасную конструкцию батареи в отношении поражения электрическим током.

4.3.3 Батареи с номинальным напряжением более 120 В и не более 1500 В

Для батарей с номинальным напряжением более 120 В и не более 1500 В постоянного тока требуются защитные меры от прямого и непрямого контакта.

От прямого контакта применяют нижеприведенные защитные меры.

Батарейные отсеки должны быть закрыты, доступ к ним должен быть разрешен только обученному и уполномоченному персоналу. Батарейные отсеки должны быть помечены соответствующими предупреждающими надписями (см. раздел 12).

От непрямого контакта применяют следующие защитные меры:

- электрическая изоляция токоведущих частей;
- заземление без эквипотенциального локального соединения;
- автоматическое отключение или сигнализация.

4.4 Базовая защита и защита от неисправностей при заряде батареи

При использовании зарядных устройств с безопасной усиленной изоляцией от питающей сети в соответствии с ГОСТ Р 58698 применяют защитные меры БСНН или ЗСНН. Если номинальное напряжение батареи не более 60 В постоянного тока, то базовая защита не требуется, если вся батарейная установка целиком соответствует условиям БСНН или ЗСНН.

Если зарядное устройство для батареи не соответствует данным требованиям, то следует применять защитные меры от прямого и непрямого контактов в соответствии с ГОСТ Р 50571.3.

Вследствие других причин, например короткого замыкания, механического повреждения и т. д., батареи в электромобилях должны быть защищены от прямого контакта с токоведущими частями, даже если номинальное напряжение батареи составляет 60 В постоянного тока или менее.

Если применяется защита с использованием барьеров или ограждений, то минимальная степень защиты должна быть IP2X или IPXX8 по ГОСТ 14254.

Оболочка батареи или батарейный отсек должна иметь достаточную защиту от воздействия влаги и чрезмерной пыли.

Степень защиты оболочки батареи или батарейного отсека должна быть определена по соглашению между изготовителем батарейной системы и разработчиком системы верхнего уровня (например, разработчиком ТС). Код защиты IP оболочки батареи или батарейного отсека должен быть установлен изготовителем или разработчиком.

Степень загрязнения оказывает влияние на пути и расстояния утечки. Батарея должна соответствовать требованиям безопасности, установленным в соответствующих стандартах для конечного применения в отношении зазоров и расстояний утечки (например, см. [2]).

5 Предотвращение коротких замыканий и защита от других воздействий электрического тока

5.1 Кабели и разъемы

Кабели и разъемы должны быть изолированы для предотвращения короткого замыкания.

Если защита от короткого замыкания не может быть обеспечена устройствами защиты от перегрузки по току по причинам, специфичным для батареи, то соединительные кабели между зарядным устройством, соответствующим предохранителем батареи и батареей, между батареей и ТС должны быть защищены от короткого замыкания и замыкания на землю.

Защиту батареи допускается ограничить только применением предохранителя. Другая защита, такая как замыкание на землю, должна быть реализована схемой защиты от перегрузки по току.

Примечания

1 «Устройство защиты от перегрузки по току по причинам, специфичным для батареи», означает защиту от сеерхтока между выводами батареи.

2 Короткое замыкание может происходить между точками, отличными от выводов батареи.

Кабели должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р МЭК 60204'1*.

Кабели на выводах батареи должны быть закреплены таким образом, чтобы не допустить воздействия растяжения и скручивания на выводы батареи [см. также *ГОСТ Р МЭК 62485-3—2020 (подраздел 5.1)*].

Изоляция должна быть устойчивой к воздействию внешних факторов, включая температуру, электролит. воду. пыль, химические вещества, газы, пар и механические нагрузки.

5.2 Защитные меры при обслуживании

Чтобы минимизировать риск получения травм во время работы на работающем оборудовании, следует использовать изолированные инструменты в соответствии с *ГОСТ IEC 60900*. Должны быть предприняты следующие необходимые меры в зависимости от типа батареи, чтобы гарантировать безопасную работу с ней.

- перед началом работы все металлические личные предметы должны быть удалены с рук оператора, запястий и шеи;
- при работе с батарейными системами с номинальным напряжением более 120 В постоянного тока для предотвращения контакта персонала с полом или частями, соединенными с землей, должны быть использованы изолированные защитные одежда и/или локальные изолирующие покрытия;
- подключение или отключение батарей не следует проводить до отключения нагрузки или тока заряда;
- должны быть предусмотрены крышки выводов и разъемов батареи, которые обеспечивают проведение технического обслуживания при минимальной открытой площади токопроводящих частей под напряжением;
- техническое обслуживание должен выполнять только уполномоченный персонал.

5.3 Изоляция батареи

5.3.1 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции новой и заряженной батареи при измерении между выводами батареи и металлическим поддоном, рамой ТС или другой проводящей несущей конструкцией должно соответствовать значению, указанному изготовителем ТС. Если батареи установлены более чем в одном контейнере, то данное требование применяют к секциям, включая металлические электрически соединенные контейнеры для батарей. Данное требование к сопротивлению изоляции не применяют, если батарея установлена в системе, *электрически* соединенной с рамой ТС.

5.3.2 Измерение сопротивления изоляции

Если другие требования не указаны изготовителем, то значение сопротивления изоляции используемой батареи с номинальным напряжением не более 120 В постоянного тока при измерении между выводом батареи и металлическим поддоном, рамой ТС или другой проводящей несущей конструкцией

должно быть не менее 50 Ом, умноженного на номинальное напряжение батареи, но не менее 1 кОм. Если номинальное напряжение батареи более 120 В постоянного тока, то значение сопротивления изоляции должно быть не менее 500 Ом, умноженного на номинальное напряжение батареи. Если батареи установлены более чем в одном контейнере, то данное требование применяют к секциям, включая металлические электрически соединенные контейнеры для батарей.

Если шины высокого напряжения переменного тока и шины высокого напряжения постоянного тока гальванически развязаны друг от друга, то значение сопротивления изоляции между шиной высокого напряжения и электрическим шасси должно быть не менее 100 Ом/В рабочего напряжения для шин постоянного тока и не менее 500 Ом/В рабочего напряжения для шин переменного тока. Измерения выполняют в соответствии с [3] (приложение 4А).

6 Обеспечение защиты при эксплуатации

6.1 Общие положения

В пределах стандартного температурного диапазона допускается заряжать аккумуляторы максимальным током заряда, который указан с учетом требований безопасности. Литий-ионные аккумуляторы (далее — аккумуляторы) должны работать в пределах значений рабочей зоны, указанной изготовителем (напряжение, температура, ток) {см. ГОСТ Р МЭК 62619—2020 (приложение А) и приложение А настоящего стандарта}.

Напряжение заряда во время последней стадии процедуры заряда должно оставаться на уровне, соответствующем используемому типу батареи. При этом использование управляемого зарядного устройства, которое учитывает рабочую зону аккумуляторов (например, посредством связи С КУ), является обязательным. При несоблюдении указанных требований возникает риск полного разрушения, взрыва или теплового разгона батареи.

6.2 Режимы заряда

В пределах стандартного температурного диапазона допускается заряжать аккумуляторы максимальным током заряда, который указан с учетом требований безопасности.

Если изготовителем не указаны другие требования, то обычным режимом заряда батарей является заряд постоянным током — постоянным напряжением.

Примечание — Регулирование напряжения заряда выполняют зарядным устройством при наличии связи с СКУ батареи.

Для быстрого заряда необходимо применять рекомендации изготовителя по регулированию тока/напряжения и напряжения конца заряда.

6.3 Влияние температуры на напряжение заряда и ограничение тока заряда

Если требуется учитывать влияние температуры, то метод должен быть указан изготовителем батареи.

Примечание — Снижение напряжения и тока заряда при низких температурах снижает риск осаждения гения в виде металла.

6.4 Перезаряд или переразряд в условиях неисправности

Должны быть предусмотрены защитные меры от возникновения сбоев зарядного устройства, нагрузки батареи или теплового разгона, например путем уменьшения или отключения потока энергии от батареи и к батарее, чтобы:

- ни один аккумулятор или блок аккумуляторов не заряжался выше своего верхнего предела напряжения заряда:
- ни один аккумулятор или блок аккумуляторов не разряжался ниже своего нижнего предельного напряжения разряда.

6.5 Предотвращение электростатических разрядов при работе с батареями

Для исключения повреждений батарей должны быть учтены рекомендации изготовителя по предотвращению возникновения электростатических разрядов при обращении с батареей и ее обслуживании.

7 Обеспечение защиты от химических веществ

7.1 Общие положения

Литий-ионные батареи — изделия, которые при правильном применении не выделяют химических веществ.

Химические вещества могут выделяться при повреждении аккумуляторов/батарей вследствие неправильного использования или неправильной работы. При выделении химических веществ при повреждении аккумуляторов/батарей следует выполнять требования 7.1—7.5. Инструкция по безопасности или паспорт безопасности должны содержать описание риска пожара и взрыва и рекомендации по защите от ущерба здоровью.

В инструкциях изготовителя батарей по безопасности и паспорте безопасности должны быть описаны риск пожара и взрыва и приведены рекомендации по охране здоровья, включая требования 7.1—7.5, в зависимости от обстоятельств.

Изготовитель батареи должен указать вредные химические вещества, которые могут выделяться или возникать в результате реакции с окружающей средой. Данные сведения должны быть указаны изготовителем в паспорте безопасности.

7.2 Первичные действия при выделении опасных химических веществ

При выделении опасных химических веществ, дыма или пожара следует отсоединить батарею, если это возможно, покинуть батарейное отделение и обратиться в пожарную охрану.

7.3 Попадание в глаза или на кожу

Если одно или несколько из веществ попали на кожу или в глаза, следует тщательно промыть пораженные участки водой в течение не менее 15 мин и немедленно обратиться за получением медицинской помощи.

7.4 Проглатывание

Следует прополоскать рот, промыть водой область вокруг рта и немедленно обратиться за получением медицинской помощи.

7.5 Дыхательные пути

При интенсивном выделении дыма или газа следует немедленно покинуть помещение. При случайном вдыхании и раздражении дыхательных путей необходимо обратиться за получением медицинской помощи.

7.6 Ожоги

При получении ожогов следует обработать их соответственно степени повреждения и немедленно обратиться за получением медицинской помощи.

8 Батарейные контейнеры и оболочки

Места размещения батарей, контейнеры, стойки, стенды и отсеки должны иметь достаточную механическую прочность и быть защищены от вредного воздействия батареи/конкретного применения (например, утечки электролита).

9 Замена батареи

Оборудование для замены батарей должно подходить для батарейных контейнеров и их массы и регулярно проверяться. Замену батареи должен выполнять персонал, обученный работе с тяжелыми батареями.

Предпочтительно заменять батареи сбоку с использованием сертифицированных поддерживающих устройств, чтобы свести к минимуму риск опрокидывания батареи, раздавливания или повреждения другого оборудования и т. д. Оборудование для замены батарей должно соответствовать требованиям, установленным к максимальной массе, которую может поднимать и/или переносить человек.

10 Аккумуляторное периферийное оборудование/аксессуары

10.1 Система управления батареями

Функции С КУ допускается разделять и полностью или частично назначать для их выполнения батарейному блоку и/или зарядному устройству или оборудованию, в котором используют данную батарею в качестве источника питания.

СКУ должна предотвращать перенапряжение и перегрузку по току на уровне аккумулятора или блока ограничением этих параметров, выключением или отключением батареи.

СКУ должна предотвращать перезаряд батареи.

Если используют рекуперативное торможение, то для обеспечения безопасности следует учитывать соответствующее изменение граничных значений, чтобы избежать превышения верхнего предела напряжения заряда.

СКУ должна предотвращать переразряд, за исключением случаев, когда для применения требуется дополнительный разряд, например, чтобы вывести ТС из критической для безопасности ситуации.

При выходе параметров батарейной системы во время работы за пределы установленной рабочей зоны должна быть обеспечена возможность прекращения заряда и разряда без перезапуска.

Работа батарейной системы может быть возобновлена после соответствующей проверки.

При температурах, выходящих за пределы безопасного допустимого рабочего диапазона, СКУ должна ограничивать или отключать ток во время заряда или разряда. Для этого необходимо контролировать температуру на уровне аккумулятора или модуля.

СКУ должна обнаружить неисправность отдельного аккумулятора или блока аккумуляторов и в случае неисправности батарея должна быть отключена. Если в батарее реализована возможность отключения отдельных аккумуляторов, блоков аккумуляторов и/или модулей, достаточно отключить только неисправную часть, если другие части не будут повреждены.

Примечание — Примерами неисправности являются тепловой разгон, отключение и внутреннее короткое замыкание или саморазряд ниже нижнего предела напряжения разряда.

Для осуществления технического обслуживания СКУ должна быть оснащена диагностическими возможностями передачи данных и/или оптическим дисплеем. Дополнительные требования к СКУ приведены в *ГОСТ Р МЭК 62619—2020 (подраздел 8.2)*.

В качестве справочных документов допускается применять [4], [5] или другой стандарт, устанавливающий требования функциональной безопасности для конечного применения.

Изготовители батарейной системы должны проводить процесс анализа опасности, оценку и смягчение риска батарейной системы [например, анализы дерева неисправностей (АДН) и видов и последствий отказов (АВПО)].

Примечание — Руководство по методам анализа безопасности, например АВПО и АДН, представлены в [6], [7].

Применение систем и устройств управления батареями приведено в [8].

Система управления батареями должна быть спроектирована и установлена таким образом, чтобы при ее использовании и эксплуатации не возникало никакой опасности. Для этого:

- установленные измерительные кабели должны иметь надлежащую защиту от повреждений, например предохранители для размыкания цепи до того, как ток повреждения может повлиять на кабели, соприкасающиеся с аккумуляторами, аккумуляторными блоками, модулями и батарейными блоками. Данное требование распространяется на устройства, которые находятся в контакте с выводами, создающими электрическую цель;

- прокладка кабеля должна соответствовать потенциалу последовательно соединенных аккумуляторов во избежание токов утечки, например из-за скопившейся грязи или загрязнения электролитом;

- шунтирующие кабели или другое измерительное оборудование должны быть надежно прикреплены к батарее.

10.2 Системы терморегулирования и установка с последовательным подключением

В местах, где установлены системы терморегулирования и осуществлена последовательная установка батарей для тягового применения, следует проявлять осторожность, чтобы не возникала опасность, например токами утечки.

10.3 Разъемы (вилки/розетки)

Вилки и розетки для использования с тяговыми батареями должны соответствовать требованиям соответствующих стандартов, например [9].

Для вилок и разъемов на напряжение более 150 В и не более 1500 В постоянного тока, необходимо следовать инструкциям и рекомендациям изготовителей вилок и разъемов.

11 Требования к току заряда

11.1 Пиковое напряжение/ток при заряде

Для методов заряда и режимов работы следует руководствоваться 6.2.

Во время заряда напряжение и ток должны контролироваться СКУ. Если допустимые уровни отклонений, указанные изготовителем, превышены, то СКУ должен быть обеспечен переход батареи в безопасное состояние.

11.2 Наложенный пульсирующий ток

Пульсирующий ток в батарее генерируется только зарядным устройством и/или нагрузкой. При определении пульсирующего тока следует учитывать взаимодействие между батареей и зарядным устройством или нагрузкой. Пульсирующий ток генерирует тепло внутри аккумуляторов и должен быть как можно ниже. Эффективный ток (среднеквадратичное значение) вычисляют как сумму эффективных переменных составляющих токов заряда на каждой частоте гармоники по формуле

$$I_{\text{eff}} = \sqrt{I_0^2 + \sum_{k=1}^{\infty} I_k^2} \quad (1)$$

где n — целое число;

k — число частот гармоник;

I_n — эффективные переменные токи на каждой частоте гармоники (среднеквадратичное значение).

11.3 Максимальный ток пульсации

Если указано изготовителем, то:

- наложенная эффективная переменная составляющая зарядного тока $I_{\text{вн}}$ (среднеквадратичное значение) в условиях постоянного подзаряда должна быть ограничена;
- пиковое напряжение, создаваемое пульсирующим током, не должно превышать максимальное зарядное напряжение;
- пиковый ток, генерируемый пульсирующим током, не должен превышать максимальный зарядный ток.

Следует учитывать, что более высокие значения переменного пульсирующего тока отрицательно влияют на срок службы батарей.

Эффективный ток $I_{\text{ея}}$ измеряют токоизмерительными клещами или аналогичными измерителями.

12 Идентификационные этикетки, предупреждающие надписи и инструкции по эксплуатации, установке и обслуживанию

12.1 Общие положения

Информацию, содержащуюся в предупреждающих надписях и идентификационных этикетках, допускается объединять и приводить в одной этикетке. Если на предупредительной и/или идентификационной этикетке недостаточно места для маркировки, то допускается предоставлять информацию в спецификации батареи или аналогичных документах (см. также 12.3).

12.2 Предупреждающие надписи

Для информирования и предупреждения персонала о рисках, связанных с батареями и батарейными установками, следует использовать предупреждающие надписи (см. [10] W026).

Предупреждающие надписи должны соответствовать *ГОСТ ISO 3864-1* и представлять собой следующие символы:

- «следуйте инструкциям» (информационный знак) (см. [10] M002:2011-05);
- «опасное напряжение» (при значении более 60 В постоянного тока) (предупреждающий знак) (см. [77] 5036:2002-10);
- «не давить»;
- «не нагревать и не сжигать»;
- «не замыкать накоротко»;
- «не разбирать»;
- «не погружать в жидкость»;
- «не штабелировать».

12.3 Идентификационная этикетка

Идентификационная этикетка или маркировка должна быть прочно закреплена на каждом аккумуляторе, батарее или батарейной системе и должна включать в себя информацию, установленную *ГОСТ Р МЭК 62620*.

12.4 Инструкции

При поставке к батарее, зарядному устройству и вспомогательному оборудованию должны быть приложены инструкции, понятные персоналу, обслуживающему и эксплуатирующему оборудование, включая:

- рекомендации по безопасности и инструкции по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию;
- информацию об удалении и переработке.

Примечание — Инструкции и надписи на этикетках должны быть на русском языке.

12.5 Другие этикетки

В национальных или международных документах могут быть установлены дополнительные требования к маркировке или этикеткам, например [72].

13 Транспортирование, хранение, удаление и экологические аспекты

13.1 Упаковка и транспортирование

Транспортной организацией ООН и другими национальными транспортными органами литиевые батареи отнесены к опасным грузам. Следует использовать действующие рекомендации ООН.

Для перевозки и безопасной упаковки опасных грузов, в зависимости от географического района и вида транспорта, следует применять соответствующие правила:

- международные, национальные правила, например Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ) — на дорожный транспорт;
- международные правила, например Международная конвенция о железнодорожных перевозках грузов (CIM), приложение А; Международные правила, касающиеся перевозки опасных грузов по железной дороге (МПОГ) — на железнодорожный транспорт;
- международные правила, например Кодекс опасных грузов Международной морской организации (IMDG) — на морской транспорт;
- международные правила, например Правила перевозки опасных грузов Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA-DGR), Технические инструкции Международной организации гражданской авиации (ICAO-TI) — на воздушный транспорт.

Примечание — Для новых, использованных, поврежденных и неисправных литиевых батарей следует применять различные условия транспортирования.

13.2 Разборка, удаление и переработка батарей

Разборку и удаление батарей выполняют в соответствии с действующими правилами квалифицированным персоналом. На батареи должны быть нанесены следующие символы в соответствии с *ГОСТ ISO 3864-1*:

- «перерабатывать в соответствии с указаниями изготовителя» (см. *ГОСТ Р МЭК 61429*. а также
- «не допускается удалять вместе с бытовыми отходами».

13.3 Хранение

В соответствии с рекомендациями изготовителя батарей.

14 Контроль и мониторинг

Для обеспечения безопасной эксплуатации тяговых батарей требуется регулярный осмотр. Любые признаки повреждения и ухудшения характеристик должны быть отмечены и подлежать устранению, особенно при утечке электролита и повреждении изоляции.

Проверку батареи рекомендуется осуществлять при регулярном обслуживании.

Проверку и контроль работы батарей осуществляют в соответствии с инструкциями изготовителя.

Если требуется проведение испытания на определение емкости, то его проводят в соответствии с *ГОСТ Р МЭК 62620—2016 (подраздел 6.3)*.

15 Требования электромагнитной совместимости

Полная батарея состоит из аккумуляторов/блоков и интегрированной системы управления батареей/блока (СКУ/БКУ), в которых реализованы внутреннее измерение тока, напряжения, температуры, сигнализация и возможные компоненты для отключения с целью обеспечения безопасной работы батареи.

Выход постоянного тока обеспечивает безопасное питание нескольких компонентов и сетей. Вход переменного или постоянного тока необходим для заряда батареи.

Батарейная система должна быть установлена с источником питания постоянного тока, удовлетворяющего требованиям электромагнитной совместимости (ЭМС), установленным в соответствующих стандартах.

Испытания на соответствие требованиям ЭМС применимы для входа переменного тока и выхода постоянного тока. Для переменного тока на входе вспомогательное питание должно соответствовать требованиям ЭМС.

Дополнительная информация о требованиях ЭМС приведена в приложении В.

Испытание на устойчивость к электростатическим разрядам батареи проводят в зависимости от области применения.

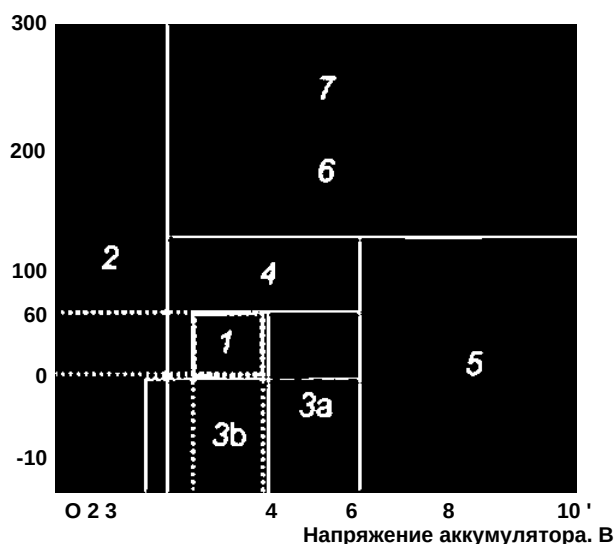
Приложение А (справочное)

Рабочая зона аккумулятора

Изготовителем литий-ионных аккумуляторов установлены требования к рабочей зоне (ток, напряжение, температура) аккумуляторов и условиям их хранения (в частности, к температуре и степени заряженности[™], если батареи не эксплуатируются), обязательные для соблюдения, пример которых приведен на рисунке АЛ. При несоблюдении указанных требований могут произойти необратимые повреждения и изменения аккумуляторов, которые после возвращения в рабочую зону могут стать небезопасными при продолжении эксплуатации в связи с возникновением дефектов (например, внутренних коротких замыканий, выделения газа, воспламенения). После повреждения аккумулятора батарея должна быть отключена. Батарею не допускается запускать вновь до тех пор, пока не будут проведены соответствующие испытания и выполнен капитальный ремонт (специалистом, уполномоченным изготовителем батарейной системы). Если подача энергии от батареи имеет решающее значение для особо значимых нагрузок (например, из числа примеров, которые связаны с тяговыми приложениями — движение в критических местах или ситуациях), разряд батареи допускается продолжить до ее выключения, если продолжение разряда не может привести к немедленному дефекту (например, стравливанию газа).

Системой менеджмента качеством изготовителя батарейных систем, батарей и аккумуляторов должно быть предусмотрено обеспечение условий транспортирования, хранения/складирования аккумуляторов в пределах допустимого температурного диапазона.

Температура аккумулятора. *С



1 — рабочая зона ~ безопасный рабочий диапазон; 2 — растворение и ед на аноде; 3a — осаждение лития во время перезарядки; 3b — осаждение лития при низкой температуре; 4 — возможный дефект на границе твердая фаза-электролит (SEI) на графитовых анодах, увеличение давления газа, возможно медленный тепловой разгон; 5 — повышение температуры, выбросы газа, плавление сепаратора, воспламенение и т. п.; 6 — выброс газа, плавление сепаратора, воспламенение и т. п.; 7 — тепловой разгон, воспламенение, выделение кислорода из оксидов и усиление горения

Рисунок А.1 — Пример рабочей зоны литиевого аккумулятора

Примечание — Границы рабочей зоны, приведенные на рисунке А.1. являются примерами и могут отличаться в зависимости от конструкции аккумулятора и/или условий применения, в т. ч. при одинаковой системе НМС/графит. Поэтому границы рабочей зоны аккумулятора не могут быть гарантированы.

Приложение В
(обязательное)

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

В.1 Требования к электромагнитной совместимости батарейных систем в зависимости от каждого приложения конечного устройства

Требования ЭМС батарейной системы должны соответствовать требованиям согласно конкретному приложению. например стационарное, тяговое, подстанция. железная дорога и т. д.. или установлены соглашением между изготовителем и потребителем. Испытание на устойчивость к электромагнитным помехам проводят на образцах. являющихся конечной продукцией, например батарейная система или блок.

В.2 Требования к электромагнитной совместимости для испытания батарейной системы как конечного устройства

Испытание проводят на батарейной системе, являющейся конечной продукцией.

Для защиты от электромагнитных помех батарейных систем (включая электростатический разряд) и излучения в жилых, коммерческих зонах, производственных зонах с малым энергопотреблением, применяют соответствующие стандарты, например:

• *ГОСТ 30804.6.1* для жилых, коммерческих зон. производственных зон с малым энергопотреблением или *ГОСТ 30804.6.2* для промышленных зон — защита:

- *ГОСТ 30804.6.3* для жилых, коммерческих зон. производственных зон с малым энергопотреблением или *ГОСТ* IEC 61000-6-4* для промышленных обстановок — нормы.

Испытания на наличие помех и помехоустойчивости в линиях постоянного тока проводят, даже если эти испытания являются необязательными или справочными в применяемых стандартах в области ЭМС.

Примечание — Требования ЭМС к батарейным системам могут соответствовать более высоким стандартам защиты от помех, например:

- *ГОСТ 30804.6.2* вместо *ГОСТ 30804.6.1* — защита:

- *ГОСТ 30804.6.3* вместо *ГОСТ IEC 61000-6-4* — нормы.

План испытаний функциональной безопасности должен быть составлен в соответствии с *ГОСТ Р 51317.1.2* и *ГОСТ IEC 61000-6-7*.

**Приложение ДА
(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов
международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном проекте
международного стандарта**

Таблица ДАЛ

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего международного стандарта
ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013)	MOD	IEC 60529:2013 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»
ГОСТ 30804.6.1—2013 (IEC 61000-6-1:2005)	MOD	IEC 61000-6-1:2005 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний»
ГОСТ 30804.6.2—2013 (IEC 61000-6-2:2005)	MOD	IEC 61000-6-2:2005 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний»
ГОСТ 30804.6.3—2013 (IEC 61000-6-3:2006)	MOD	IEC 61000-6-3:2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний»
ГОСТ IEC 60900—2019	IDT	IEC 60900:2018 «Работа под напряжением. Инструменты ручные для использования при напряжении до 1000 В переменного тока и до 1500 В постоянного тока»
ГОСТ IEC 61000-6-4—2016	IDT	IEC 61000-6-4:2011 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-4. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для промышленных установок»
ГОСТ IEC 61000-6-7—2019	IDT	IEC 61000-6-7:2014 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-7. Общие стандарты. Требования помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системе, связанной с безопасностью (функциональная безопасность) в промышленных расположениях»
ГОСТ ISO 3864-1—2013	IDT	ISO 3864-1:2011 (все части) «Символы графические. Сигнальные цвета и знаки безопасности. Часть 1. Принципы проектирования знаков и сигнальной разметки»
ГОСТ Р 50571.3—2009 (IEC 60364-4-41:2005)	MOD	IEC 60364-4-41:2005 «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током»
ГОСТ Р 51317.1.2—2007 {МЭК 61000-1-2:2001}	MOD	IEC 61000-1-2:2001 «Совместимость технических средств электромагнитная. Методология обеспечения функциональной безопасности технических средств в отношении электромагнитных помех»
ГОСТ Р 58698—2019 {МЭК 61140:2016}	MOD	IEC 61140:2016 «Защита от поражения электрическим током. Общие положения для электроустановок и электрооборудования»
ГОСТ Р МЭК 60204-1—2007	IDT	IEC 60204-1:2005 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования»

ПНСТ 496—2020

Окончание таблицы ДА. 1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего международного стандарта
ПОСТ Р МЭК 61429—2004	ЮТ	IEC 61429:1995 «Маркирование аккумуляторов и аккумуляторных батарей международным символом переработки ИСО 7000-1135»
ГОСТ Р МЭК 62485-3—2020	ЮТ	IEC 62485-3:2014 «Батареи аккумуляторные и аккумуляторные установки. Требования безопасности. Часть 3. Тяговые батареи»
ГОСТ Р МЭК 62619—2020	ЮТ	IEC 62619:2017 «Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие неокислотные электролиты. Требования безопасности для литиевых аккумуляторов и батарей для промышленных применений»
ГОСТ Р МЭК 62620—2016	ЮТ	IEC 62620:2014 «Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие неокислотные электролиты. Аккумуляторы и батареи литиевые для промышленных применений»
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандарта: • ЮТ — идентичные стандарты; • MOD — модифицированные стандарты.		

Библиография

- [T] IEC 62928 Ed 1.0. Railway applications — Rolling stock equipment — Onboard lithium-ion traction batteries (Подвижной железнодорожный состав. Бортовые тяговые аккумуляторные литиево-ионные батареи)
- [2] IEC 60664 series. Insulation coordination for equipment within low-voltage systems (Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах)
- [3] *Правила ЕЭК ООН № 100 Единые предписания, касающиеся официального утверждения аккумуляторных электромобилей в отношении конкретных требований к конструкции и функциональной безопасности*
- [4] IEC 61508: Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems — Part 1: General requirements (Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 1. Общие требования)
- [5] IEC 60730-1:2013. Automatic electrical controls — Part 1: General requirements (Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования)
- [6] IEC 60812: Analysis techniques for system reliability — Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA) (Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов)
- [7] IEC 61025: Fault tree analysis (FTA) (Анализ дерева неисправностей)
- [8] IEC/TR 61431. Guide for the use of monitor systems for lead-acid traction batteries (Руководство по применению систем контроля для тяговых свинцовых аккумуляторных батарей)
- [9] *EN 1175-1. Safety of industrial trucks — Electrical requirements — Part 1: General requirements for battery powered trucks (Безопасность промышленных грузовых автомобилей. Электрические требования. Часть 1. Общие требования к грузовым автомобилям с батарейным питанием)*
- [10] ISO 7010 Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs (Символы графические. Цвета и знаки безопасности. Зарегистрированные знаки безопасности)
- [11] IEC 60417-DB-12M(2002) Graphical symbols for use on equipment — 12-month subscription to online database comprising all parts of IEC 60417 (Графические обозначения, применяемые на оборудовании. 12-месячная подписка на интерактивную базу данных, включающую все части МЭК 60417)
- [12] IEC directives 2006/66/EC, Batteries and accumulators containing certain dangerous substances (Директива ЕС 2006/66/EC. Батареи и аккумуляторы, содержащие определенные опасные вещества)
- [13] IEC 62902 Secondary cells and batteries — Marking symbols for identification of their chemistry (Аккумуляторы и батареи. Символы маркировки для идентификации их химического состава)

ПНСТ 496—2020

УДК 621.355.9:006.354

ОКС 29.220.99
43.120

ОКПД2 27.20.23.130
27.20.23.140

Ключевые слова: аккумуляторы, аккумуляторные батареи, батарейные установки, тяговые литий-ионные батареи, требования безопасности

Редактор Н.В. Таланова
Технический редактор В.Н. Прусакова
Корректор М.В. Бучная
Компьютерная верстка ПА. Круговой

Сдано в набор 13.11.2020. Подписано в печать 26.11.2020. Формат 60*84Vg. Гарнитура Ариал.
Уел. печ. л. 2.79. Уч.-изд. л. 220.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного
фонда стандартов. 117418 Москва. Нахимовский пр-т. д. 31. к. 2.
www.gosinfo.ru mfo@gosinfo.ru