ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 63330-1— 2024

ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ПЕРВИЧНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

Часть 1

Общие требования

**(IEC 63330-1:2024,
Repurposing of secondary batteries — Part 1: General requirements,
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 стандарта, 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 7 ноября 2024 г. № 1607-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 63330-1:2024 «Перепрофилирование аккумуляторных батарей. Часть 1. Общие требования» (IEC 63330-1:2024 «Repurposing of secondary batteries — Part 1: General requirements», IDT).

Наименование настоящего 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

© IEC, 2024
© 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 Общие требования 3
4.1 Схема процесса перепрофилирования 3
4.2 Данные, требуемые для перепрофилирования 5
4.3 Удаление использованного ПРОДУКТА и проверка внешних повреждений 5
5 Диагностика и оценка использованного ПРОДУКТА 6
5.1 Общие положения 6
5.2 Рабочая область 6
5.3 История отказов основного оборудования 6
5.4 Остаточные рабочие характеристики 7
5.5 Остаточный срок годности на конец первичного использования 7
5.6 Хранение 7
5.7 История ремонта 8
6 Требования к применению перепрофилированного ПРОДУКТА 8
6.1 Общие положения 8
6.2 Рабочая область 9
6.3 Безопасная конструкция 9
6.4 Расчет рабочих характеристик 9
6.5 Срок годности для перепрофилирования 11
Приложение А (справочное) Пример шаблонов данных 12
Приложение В (обязательное) Перепрофилирование ПРОДУКТА при изменении конструкции системы 14
Библиография 17

Введение

Растущая озабоченность проблемами глобального потепления, качества воздуха и энергосбережения стимулирует использование батарейных систем накопления электрической энергии в различных областях применения, таких как, например, электромобили. Одновременно с этим технический прогресс в области аккумуляторных батарей, особенно литий-ионных, предоставляет рынку практическую возможность перепрофилирования отработанных батарей и батарейных систем, которые могут сохранять значительные рабочие характеристики даже после окончания эксплуатации в оригинальном оборудовании, например электромобилях.

Для развития направления и ускорения внедрения эффективного и безопасного использования источника энергии после его использования по основному первичному назначению необходим базовый стандарт оценки безопасности и рабочих характеристик отработанных батарей и батарейных систем, полученных из различного оборудования, с разной историей, и которые возможно повторно использовать для различных целей в соответствии с результатами оценки.

Настоящий стандарт устанавливает основные требования и порядок проведения оценки работоспособности и безопасности отработанных батарей и батарейных систем, а также общие требования к применению батарей в новых направлениях применения.

На рисунке 1 представлен обзор стандартов по повторному использованию и перепрофилированию батарей и батарейных систем накопления электрической энергии (СНЭЭБ), разработанных техническими комитетами IEC TC 21 «Аккумуляторы и аккумуляторные батареи» и IEC TC 120 «Системы накопления электрической энергии (СНЭЭ)» с указанием областей возможного дублирования и информацией, какой из стандартов имеет приоритет в случаях такого дублирования.

Наименование		МЭК 63338		МЭК 63330-1		МЭК 62933-4-4		МЭК 62933-5-3	
		Повторное использование аккумуляторов и аккумуляторных батарей. Общее руководство		Перепрофилирование аккумуляторных батарей после использования по первичному назначению. Часть 1. Общие требования		Системы накопления электрической энергии. Стойкость к воздействию внешних факторов и требования по защите окружающей среды для СНЭБ с повторно используемыми батареями		Системы накопления электрической энергии. Требования безопасности для электрохимических систем НЭЭ при частичной замене, изменении области применения, перемещении и установке повторно используемой батареи	
Область применения		Литиевые и Ni-MH		Перепрофилирование аккумуляторных батарей и систем (за исключением проточных, Ni-MH и Pb батарей)		СНЭЭБ с применением повторно используемых батарей		Системы накопления электрической энергии	
		Батарея	Система	Батарея	Система	Батарея	Система	Батарея	Система
Требования	Общие			Раздел 4/5/6					
	Окружающая среда					Приложение А (справочное)	Раздел 4/5/6/7 Приложение В (справочное)		
	Безопасность			Раздел 4/5/6	Раздел 6 (СНЭЭ)			Приложение А (справочное)	Раздел 5/6/7/8
					Раздел 6 (прочие)				Раздел 9
	Оценка			Раздел 5	Раздел 6 (СНЭЭ)				
					Раздел 6 (прочие)				
Руководство	Общие	Раздел 4							
	Окружающая среда	Раздел 9							
	Безопасность	Раздел 5/6							
		Раздел 7/6							

– приоритетный; – базовый; – не перекрывает

Рисунок 1 — Стандарты повторного использования и перепрофилирования батарей и батарейных систем накопления электрической энергии (СНЭЭБ)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ПЕРВИЧНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

Часть 1

Общие требования

Repurposing of secondary batteries after primary usage. Part 1. General requirements

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на перепрофилируемые аккумуляторы, модули, батарейные блоки и батарейные системы (в дальнейшем — ПРОДУКТ), которые первоначально были изготовлены для других применений (например, для электромобилей), и устанавливает порядок оценки рабочих характеристик, общие требования безопасности использованного ПРОДУКТА, а также основные требования к применению перепрофилируемого ПРОДУКТА.

Настоящий стандарт предназначен в основном, но не исключительно, для ПРОДУКТА на основе литиевых аккумуляторов с прослеживаемыми данными.

Проточные редокс-батареи, NiMH и Pb-батареи не входят в область применения настоящего стандарта.

Примечания

1 Общие рекомендации по повторному использованию литиевых аккумуляторов и батарей приведены в МЭК 63338[1)].

2 Транспортировка выходит за рамки настоящего стандарта.

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 ведут терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

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

3.1 **перепрофилирование** (repurposing): Операция, в результате которой ПРОДУКТ используется повторно в другом назначении, чем при его первом выпуске в обращение.

Примечания

1 В настоящем стандарте ПРОДУКТ — это аккумулятор, батарея, модуль, батарейный блок или батарейная система.

[1)] *Находится в стадии разработки.*

Издание официальное

2 Под перепрофилированием в настоящем стандарте понимается также повторное использование отработанной батареи по тому же назначению, что и оригинальной, с изменением состава батарейного блока.

3 Альтернативные общепринятые термины для перепрофилирования включают «повторное использование» и «вторая жизнь».

3.2 **вторичный элемент; аккумулятор** (secondary cell, cell): Базовое выпускаемое устройство, обеспечивающее получение электрической энергии путем прямого преобразования химической энергии, состоящее из электродов, сепараторов, электролита, корпуса и токовыводов и предназначенное для электрической зарядки.

3.3 **модуль** (module): Группа аккумуляторов, соединенных друг с другом в последовательной и/или параллельной конфигурации с защитными устройствами (например, предохранители или позисторы) или без них, и устройства сбора данных.

[МЭК 62619:2022, статья 3.9]

3.4 **батарейный блок** (battery pack): Накопитель энергии, который состоит из одного или нескольких электрически соединенных аккумуляторов или модулей, содержащий устройство сбора данных, которое предоставляет информацию (например, о напряжении) в батарейную систему для обеспечения безопасности, сохранения рабочих характеристик и срока службы батареи.

Примечание — Батарейный блок может иметь защитный корпус и может быть снабжен соединительными выводами или другим соединительным устройством.

[МЭК 62619:2022, статья 3.10]

3.5 **батарейная система** (battery system): Система, состоящая из одного или нескольких аккумуляторов, модулей или батарейных блоков и имеющая систему контроля и управления для отключения в случае перезаряда, превышения тока, переразряда и перегрева.

Примечание — Отключение в случае переразряда не является обязательным при наличии соглашения между изготовителем аккумуляторов и потребителем.

[МЭК 62619:2022, статья 3.11, изменено — второй предпочтительный термин и примечание 1 удалены]

3.6 **система контроля и управления батареей;** СКУ (battery management system; BMS): Электронная система, связанная с батареей, которая имеет функции управления током в случае перезаряда, превышения тока, переразряда и перегрева и которая контролирует и/или управляет состоянием батареи, рассчитывает вторичные данные, передает эти данные и/или контролирует окружение батареи для обеспечения безопасности, рабочих характеристик и/или срока службы батареи.

Примечания

1 Отключение в случае переразряда не является обязательным по согласованию изготовителя и потребителя.

2 Функции СКУ могут быть переданы батарее или оборудованию, которое использует батарею.

3 СКУ можно разделить и разместить частично в батарейном блоке и частично в оборудовании, которое использует батарею.

4 СКУ иногда также называют БКУ (блок контроля и управления).

[МЭК 62619:2022, статья 3.12, изменено — примечание 1 изменено]

3.7 **нормированная емкость C_n** (rated capacity): Значение емкости аккумулятора или батареи в ампер-часах, А · ч, определенное при заданных условиях и заявленное изготовителем аккумулятора.

Примечание — C_n, как правило, выражают в ампер-часах (А · ч).

[МЭК 60050-482:2004, 482-03-15, изменено. Определение было изменено, поскольку испытаны на номинальную емкость могут быть как аккумулятор, так и батарея. Добавлено примечание 1.

3.8 **уровень заряженности;** УЗ (state of charge; SOC): Количество электричества в аккумуляторе, выраженное в процентах от нормированной емкости.

3.9 **уровень сертифицированного запаса энергии;** УСЗЭ (state of certified energy, SOCE): Измеренный или бортовой показатель полезной энергии аккумулятора в конкретный момент срока эксплуатации, выраженный в процентах от сертифицированной полезной энергии аккумулятора.

Примечание — УСЗЭ доступен только для заряжаемых гибридных электромобилей и полных электромобилей.

[Глобальные технические правила № 22 ООН, 3.9]

3.10 **полезная энергия аккумулятора;** ПЭА (usable battery energy, UBE): энергию, поступающую от аккумулятора с начала процедуры испытания, используемой для сертификации, до достижения соответствующего граничного критерия, предусмотренного этой процедурой.

[Глобальные технические правила № 22 ООН, 3.3]

3.11 **рабочая зона** (operating region): Условия во время зарядки и разрядки, при которых аккумулятор работает в зоне напряжения, тока и температуры, указанных изготовителем аккумулятора, что обеспечивает его безопасное использование.

Примечание — Границы рабочей зоны задаются для обеспечения минимальной безопасности и отличаются от границ напряжения и температуры заряда и разряда для оптимизации характеристик аккумулятора, таких как циклический ресурс.

3.12 **рабочая область** (operating range): Условия во время зарядки и разрядки, при которых батарейная система работает в диапазоне напряжения, тока и температуры, указанных изготовителем системы для обеспечения безопасной эксплуатации батарейной системы.

Примечание — На рисунке В.2 показана связь между рабочей областью и рабочей зоной.

3.13 **конструкция безопасности** (safety design): Конструкция батареи, позволяющая избегать систематических отказов или контролировать их, а также обнаруживать случайные отказы оборудования или снижать их вредное воздействие.

3.14 **систематический отказ** (systematic failure): Отказ, связанный с определенной причиной, которая может быть устранена только путем изменения конструкции или производственного процесса, рабочих процедур, документации или других соответствующих факторов.

3.15 **случайный отказ оборудования** (random hardware failure): Отказ, который может произойти непредсказуемо в течение срока службы батареи и который соответствует распределению вероятности.

3.16 **критический отказ** (critical failure): Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния батареи из-за проявления неисправности.

3.17 **неисправность** (fault): Ненормальное состояние, которое может привести к выходу батареи из строя.

3.18 **срок службы** (service life): Общий срок полезного использования ПРОДУКТА в эксплуатации, установленный для первоначального использования.

Примечания

1 Для аккумуляторов и батарей срок службы может выражаться диапазоном времени, количеством циклов заряда/разряда, количеством прошедшего электричества в ампер-часах, А · ч, и условиях эксплуатации (диапазон температур, режим разряда *C*, глубина разряда и т. д.).

2 Срок службы не равен гарантийному сроку или сроку гарантии, предоставляемому изготовителем.

3 Для применения в электроприводе транспортных средств срок службы, как правило, четко не определен.

[МЭК 60050-482:2004, статья 482-03-46, изменен — запись изменена, поскольку батареи по истечении срока службы по-прежнему можно использовать по первоначальному назначению при повторном использовании]

3.19 **остаточный срок годности** (residual usable period): Оставшийся срок службы или расчетный оставшийся срок использования батареи в эксплуатации.

3.20 **срок годности для перепрофилирования** (usable period for repurposing): Срок использования во вторичном применении, определенный разработчиком системы с повторно используемым ПРОДУКТОМ.

3.21 **разработка базовой конструкции системы** (basic system design): Разработка перепрофилируемого ПРОДУКТА с целью его безопасного использования в системе или подсистеме накопления энергии.

4 Общие требования

4.1 Схема процесса перепрофилирования

Типовая схема процесса перепрофилирования ПРОДУКТА приведена на рисунке 2. В настоящем стандарте определены требования к следующим этапам:

- удаление ПРОДУКТА из оригинального оборудования;
- проверка и оценка состояния бывшего в употреблении ПРОДУКТА;

- хранение ПРОДУКТА, подлежащего перепрофилированию;
- разработка базовой конструкции новой системы с использованием перепрофилируемого ПРОДУКТА.

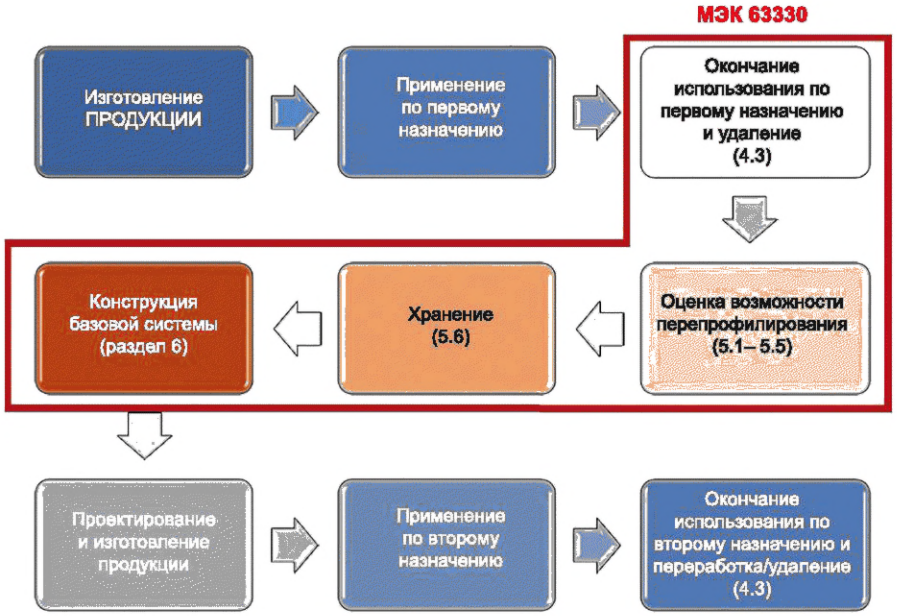
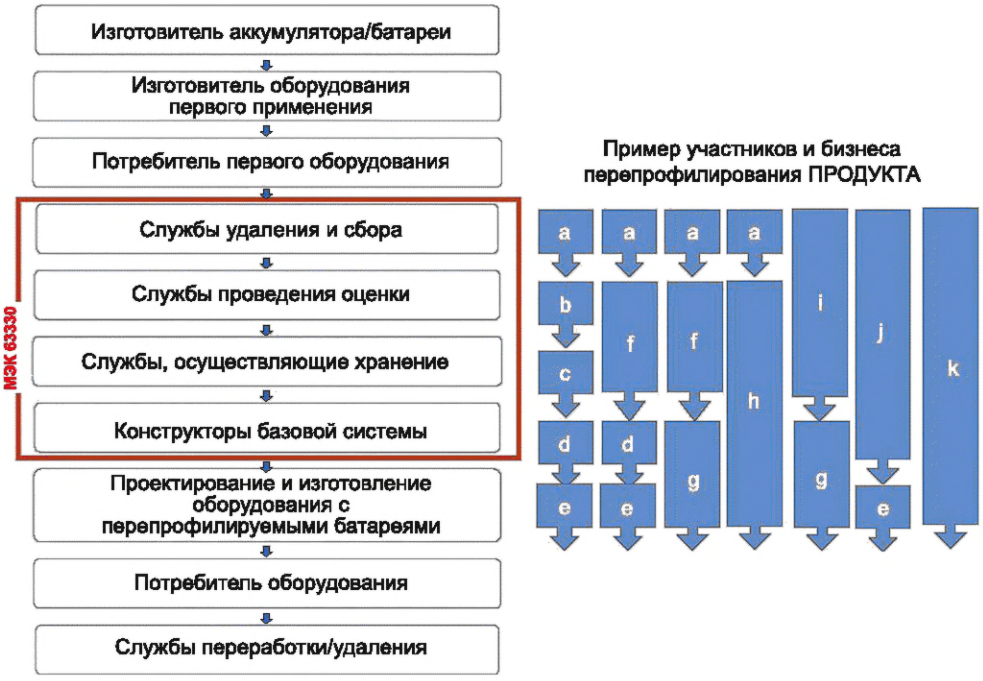


Рисунок 2 — Типовая схема процесса перепрофилирования ПРОДУКТА

На рисунке 3 приведены примеры исполнителей этапов работ по перепрофилированию ПРОДУКТА.



a — k — участники для каждой сферы бизнеса

Рисунок 3 — Пример исполнителей работ по перепрофилированию ПРОДУКТА

Допускается применение настоящего стандарта для ПРОДУКТА, перепрофилируемого после второго применения. При многократном повторном использовании ПРОДУКТА оцениваются все данные по первичному использованию (таблица 1) и последующему(им) использованию(ям).

Примечание — Специальные требования к системам накопления электрической энергии (СНЭЭ), использующим перепрофилированные батареи, приведены МЭК 62933-4-4 и МЭК 62933-5-3.

4.2 Данные, требуемые для перепрофилирования

Для перепрофилирования ПРОДУКТА требуются следующие данные:

1) основная информация:

- изготовитель оригинального оборудования,
- электрохимическая система,
- год и месяц изготовления,
- серийный номер (при наличии),
- техника безопасности при демонтаже батарейного блока;

2) данные о первичном использовании:

- рабочая область,
- перечень имевших место критических отказов,
- остаточные рабочие характеристики,
- остаточный срок годности на конец основного использования,
- УСЗЭ тяговых батарей для гибридных электромобилей, заряжаемых отдельно, и батарейных электромобилей;
- хранение,
- история ремонта и дата, если таковая имеется.

Если ПРОДУКТ повторно используют несколько раз, перечисленные выше данные необходимы для всех использований после первоначального использования.

Если ПРОДУКТ отремонтирован в соответствии со спецификацией изготовителя, необходимо предоставить соответствующие данные;

3) данные для проектирования новой системы с перепрофилированием ПРОДУКТА:

- рабочая область,
- срок годности для перепрофилирования,
- расчет рабочих характеристик,
- расчет безопасности.

Примечание — Срок годности для перепрофилирования определяется исполнителем, выполняющим базовое проектирование системы, как показано на рисунке 3.

В приложении А приведены примеры шаблонов данных, которые должны использоваться для сбора и управления данными с 1) по 3).

4.3 Удаление использованного ПРОДУКТА и проверка внешних повреждений

Удаление использованного ПРОДУКТА из оригинального оборудования следует производить в соответствии с инструкциями по демонтажу или разборке, предоставленными изготовителем оригинального оборудования. Если такие инструкции отсутствуют, следует руководствоваться соответствующими местными правилами или стандартами, соблюдая требуемую осторожность в отношении опасностей, связанных с высоким напряжением. Если не будут приняты соответствующие меры предосторожности, демонтаж батарейных систем может привести к травмам. Демонтаж должен выполнять только квалифицированный и опытный персонал с использованием соответствующих средств защиты.

В случае применения ПРОДУКТА, использованного ранее в электромобиле, следует получить данные об использовании и отказах до его снятия с транспортного средства, например с помощью диагностического устройства транспортного средства.

После снятия с оригинального оборудования ПРОДУКТ должен быть подвергнут внешнему осмотру следующим образом:

- следует убедиться в отсутствии утечки электролита путем визуального осмотра или с помощью датчика запаха. При обнаружении утечки жидкости в батарейном блоке с жидкостным охлаждением, ПРОДУКТ должен быть признан поврежденным, если не обнаружена причина течи охлаждающей жидкости или попадания воды.

Использованный ПРОДУКТ с внешними повреждениями, например с сильной деформацией, трещинами или дефектами на внешнем корпусе ПРОДУКТА, не подлежит повторному использованию и рекомендуется к переработке или удалению в соответствии с действующими законами или нормативными актами.

Использованный ПРОДУКТ без внешних повреждений оценивают на предмет целесообразности перепрофилирования в соответствии с разделом 5.

При отсутствии повреждений модуль и СКУ батарейных блоков и систем могут быть использованы повторно, даже если батарейный блок/система имеет поврежденный внешний корпус. Степень повреждения и, по возможности, причина повреждения внешнего корпуса должны быть зафиксированы.

5 Диагностика и оценка использованного ПРОДУКТА

5.1 Общие положения

Диагностика и оценка использованного ПРОДУКТА на предмет целесообразности перепрофилирования и применимости к конкретному оборудованию следует проводить в соответствии с данными о первичном использовании, приведенными в таблице 1. Данные таблицы 1 необходимы для обеспечения безопасности и работоспособности ПРОДУКТА, предназначенного для перепрофилирования. При отсутствии данных в таблице 1 повторное использование ПРОДУКТА не допускается.

Другие данные, например сопротивление изоляции, ЭМС, рабочая зона аккумулятора, могут быть оценены по согласованию с поставщиком данных, если они необходимы для конкретного применения перепрофилирования.

Примечание — Поставщиком данных является изготовитель оригинального оборудования, изготовитель аккумуляторов/батарей или администратор соответствующих данных.

Таблица 1 — Данные по первичному использованию для оценки перепрофилирования

Подраздел	Данные о первичном использовании
5.2	Данные по рабочей области
5.3	Данные об истории отказов
5.4	Данные об остаточных рабочих характеристиках
5.5	Данные об остаточном сроке годности на конец первичного использования
5.6	Данные о хранении
5.7	Данные об истории восстановительных работ

Если ПРОДУКТ перепрофилируется несколько раз, данные в таблице 1 необходимы для всех использований после первоначального использования.

5.2 Рабочая область

Рабочая область ПРОДУКТА в первичном использовании должна быть подтверждена.

Данные о рабочей области должны включать следующее:

- верхний предел рабочей температуры;
- нижний предел рабочей температуры;
- верхний предел зарядного напряжения;
- нижний предел разрядного напряжения;
- максимальный зарядный ток;
- максимальный разрядный ток.

При необходимости следует подтвердить рабочую зону аккумулятора.

5.3 История отказов основного оборудования

Не допускается повторное использование ПРОДУКТА, имеющего один или несколько из следующих критических отказов:

- перезаряд;
- переразряд;
- превышение тока;
- перегрев;
- нарушение изоляции;
- авария.

Остальные данные могут быть оценены по согласованию с поставщиком данных, если они необходимы для конкретного применения перепрофилирования.

Историю критических отказов и другие данные ПРОДУКТА допускается хранить в СКУ, на других устройствах хранения данных в оборудовании или на внешних устройствах хранения данных.

Если отказ ограничивается нарушением изоляции, ПРОДУКТ может быть использован повторно при условии, что нет признаков воздействия воды, а сопротивление изоляции выше указанного значения.

Если данные об отказах при аварии ограничены, ПРОДУКТ может быть повторно использован при условии отсутствия признаков внешнего или внутреннего повреждения.

Примечание — Для электромобиля история аварии может быть подтверждена данными о происшествии в электронном блоке управления, например историей отключения высокого напряжения.

5.4 Остаточные рабочие характеристики

Фактическая емкость используемого ПРОДУКТА должна быть измерена, например, в соответствии со стандартами, применяемыми к первичному оборудованию. Метод измерения должен быть зарегистрирован, включая условия измерения, условия зарядки (верхнее и нижнее напряжение, ток заряда и длительность), ток разряда, напряжение отключения и температуру.

Фактическая емкость ПРОДУКТА, используемого в электромобиле, может быть получена с помощью бортовой функции индикации работоспособности ПРОДУКТА до его снятия с автомобиля.

В качестве параметра остаточных рабочих характеристик вместо фактической емкости допускается использовать УСЗЭ.

Примечание — Для уточнения остаточных характеристик могут быть измерены или получены дополнительные параметры, включая сопротивление, мощность, энергоэффективность, скорость саморазряда, разброс напряжения на аккумуляторах и т. д. в соответствии со стандартами или другими документами, применимыми к первичному оборудованию.

5.5 Остаточный срок годности на конец первичного использования

Остаточный срок годности использованного ПРОДУКТА оценивается:

- в соответствии с расчетным сроком годности, указанным изготовителем оригинального оборудования, за вычетом срока эксплуатации в оборудовании первичного использования;
- в зависимости от срока эксплуатации и истории первичного использования.

Если ПРОДУКТ повторно используют несколько раз, необходимо оценить остаточный срок годности после всех использований, следующих за первоначальным.

Примечание — История первичного использования включает, например, данные об остаточном ресурсе контакторов и остаточной энергоемкости.

Если отработанный ПРОДУКТ хранился после первичного использования до применения на новом оборудовании, то период такого хранения следует вычесть из срока годности.

5.6 Хранение

ПРОДУКТ для перепрофилирования до момента установки на оборудование следует хранить в следующих контролируемых условиях:

- в сухом месте;
- вдали от тепла и огня;
- вдали от прямых солнечных лучей;
- вдали от высокой температуры;
- предохранив от падения и нагрузок сверху.

Если отсутствуют данные о хранении, ПРОДУКТ не допускается перепрофилировать. Должны быть записаны следующие данные о хранении:

- УЗ или напряжение ПРОДУКТА в начале хранения;
- температура окружающей среды при хранении;
- период и дата начала хранения.

Если УЗ или напряжение после хранения ниже нижней границы рабочей области оборудования для перепрофилирования, то перепрофилирование ПРОДУКТА не допускается.

5.7 История ремонта

Данные об истории ремонта и восстановительных работ должны содержать всю соответствующую информацию о компонентах ПРОДУКТА, которые были изменены или модифицированы на дату этих модификаций.

6 Требования к применению перепрофилированного ПРОДУКТА

6.1 Общие положения

Применимость перепрофилированного ПРОДУКТА к новому оборудованию определяют в соответствии с данными, приведенными в разделе 5, и требованиями к техническим характеристикам, предъявляемым к новому оборудованию.

Примечание 1 — Дополнительные требования могут применяться стандартами и/или правилами, относящимися к новому приложению, в котором будет использоваться перепрофилированный ПРОДУКТ по мере необходимости.

Для каждого варианта применения и для каждого ПРОДУКТА должны быть оценены следующие параметры:

- рабочая область;
- безопасность;
- рабочие характеристики;
- срок годности для перепрофилирования.

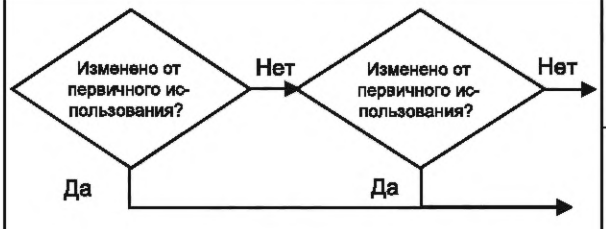
В таблице 2 приведены указания на справочные положения в зависимости от конструкции системы с используемым ПРОДУКТОМ.

Если перепрофилированный ПРОДУКТ используют без изменения конструкции системы в условиях окружающей среды и эксплуатации с нагрузкой, не превышающей нагрузку оригинального оборудования, то допускается применять расчет безопасности, рабочих характеристик и остаточный период использования, как при первичном использовании. При изменении конструкции системы по сравнению с ее основным использованием, для перепрофилирования должны быть подтверждены и оценены безопасность конструкции, рабочие характеристики и возможный период использования.

Примечание 2 — Условия окружающей среды и эксплуатации включают:

- среду установки;
- температуру окружающей среды;
- влажность;
- пыль;
- вибрацию;
- ускорение;
- высокую мощность, кВт, и высокую частоту заряда/разряда;
- состояние крепления аккумуляторов внутри модуля и т. д.

Таблица 2 — Справочные положения по применению перепрофилированного ПРОДУКТА

Проектирование системы		Безопасная конструкция	Расчет рабочих характеристик	Период использования
Проектирование аппаратных средств	Разработка программного обеспечения			
		Применим расчет безопасности первичного использования (6.3)	Расчет рабочих характеристик первичного использования (6.4)	Период первичного использования (6.5)
		Должна быть доказана безопасность при перепрофилировании (В.3)	Необходимо доказать возможность перепрофилирования (В.4)	Определение срока годности для перепрофилирования (В.5)

Примечание 3 — В качестве примера варианта, когда изменение конструкции системы не требуется, можно привести ПРОДУКТ, изначально спроектированный с учетом некоторых специфических вторичных применений. Примеры систем с изменением конструкции по сравнению с исходным оборудованием приведены в В.1.

6.2 Рабочая область

Система, в которой применяют перепрофилированный ПРОДУКТ, должна быть рассчитана на эксплуатацию в пределах рабочей области ПРОДУКТА для первичного использования (см. 5.2).

Рабочая область перепрофилированного ПРОДУКТА должна включать:

- верхний предел рабочей температуры;
- нижний предел рабочей температуры;
- верхний предел зарядного напряжения;
- нижний предел разрядного напряжения;
- максимальный зарядный ток;
- максимальный разрядный ток.

Рабочая область используемого ПРОДУКТА, для которого изменена конструкция системы, — см. В.2 приложения В.

6.3 Безопасная конструкция

Безопасность перепрофилированного ПРОДУКТА должна быть оценена и обеспечена в соответствии с данными о первичном использовании, приведенными в разделе 5, и расчетом безопасности системы, в которой используют перепрофилированный ПРОДУКТ.

Если срок службы ПРОДУКТА по окончании первичного использования выходит за пределы срока службы или если срок службы не установлен, то безопасность перепрофилированного ПРОДУКТА определяется в соответствии с оценкой срока службы и историей первичного использования.

Если ПРОДУКТ перепрофилируется несколько раз, необходимо оценить срок службы и историю всех применений после первоначального использования.

Предупреждение — Старение ПРОДУКТА может привести к нестабильному состоянию электродов и утечке электролита из-за снижения герметичности, что может стать причиной опасных событий.

Примечание — ПРОДУКТ разрабатывают как систему, включающую СКУ для обеспечения безопасности основного оборудования. Если ПРОДУКТ перепрофилируют без изменения первоначально спроектированной системы, в пределах рабочей области и в условиях окружающей среды и эксплуатации с нагрузкой, не превышающей нагрузку исходного оборудования, то конструкцию безопасности батарейной системы сохраняют.

Для бывшего в употреблении ПРОДУКТА, конструкция системы которого изменена по сравнению с первичным использованием, и когда конструкция безопасности оригинального оборудования неприменима, см. раздел В.3.

6.4 Расчет рабочих характеристик

ПРОДУКТ разработан для обеспечения требуемых характеристик первичного оборудования. Если ПРОДУКТ перепрофилируют без изменения первоначально спроектированной системы, в пределах рабочей области первоначального оборудования и для использования в условиях окружающей среды и эксплуатации с нагрузкой, не превышающей нагрузку первоначального оборудования, то требования к рабочим характеристикам батарейной системы сохраняют.

Примечание — Условия эксплуатации включают в себя условия установки, температуру окружающей среды, влажность и циклы зарядки-разрядки.

Рабочие характеристики включают, например:

a) емкость;
b) сопротивление;
c) мощность;
d) энергоэффективность;
e) саморазряд;
f) прочие.

Перепрофилируемый ПРОДУКТ должен иметь характеристики, требуемые для применяемого оборудования. Остаточные характеристики использованного ПРОДУКТА указаны в разделе 5.4.

Рабочие характеристики перепрофилируемого ПРОДУКТА могут быть измерены заново в соответствии со стандартом на применяемое оборудование.

Требуемые характеристики перепрофилируемого ПРОДУКТА зависят от области применения. Для одного и того же применения должен быть использован ПРОДУКТ с тем же уровнем остаточных характеристик и сроком годности. Для одного и того же применения допускается использование ПРОДУКТА с другим уровнем рабочих характеристик, если безопасность системы подтверждена в соответствии с 6.3.

На рисунке 4 показан пример классификации по остаточному уровню рабочих характеристик и сроку годности, которые могут быть использованы для оценки однородности перепрофилируемого ПРОДУКТА. Например, ПРОДУКТ, отнесенный к группе А1, имеет относительно большой срок годности и высокие рабочие характеристики и может быть использован в системе, где требуется ПРОДУКТ с относительно высокими рабочими характеристиками.



A1-A3, B1-B3, C1-C3 — пример классификации перепрофилированного ПРОДУКТА по рабочим характеристикам и сроку годности

Рисунок 4 — Пример классификации перепрофилированного ПРОДУКТА

Остаточный уровень рабочих характеристик перепрофилированного ПРОДУКТА на рисунке 4 допускается классифицировать по некоторым критериям рабочих характеристик, таким как емкость, сопротивление, средний разброс балансировки аккумуляторов и т. д. В таблице 3 приведен пример метода сортировки с использованием уровня рабочих характеристик. В этом методе наихудший уровень критерия определяет группу, например, ПРОДУКТ с уровнем емкости a_c и сопротивлением b_r попадает в группу В.

Таблица 3 — Пример классификации перепрофилированного ПРОДУКТА по уровню рабочих характеристик

Уровень рабочих характеристик				Группа рабочих характеристик
Коэффициент остаточной емкости (А · ч/А · ч, %)		Коэффициент внутреннего сопротивления (Ом/Ом, %)		
Диапазон значений	Уровень	Диапазон значений	Уровень	
От 100 до *x*	a_c	От 100 до *x′*	a_r	A
От *x* до *y*	b_c	От *x′* до *y′*	b_r	B
От *y* до *z*	c_c	От *y′* до *z′*	c_r	C
< *z*	d_c	< *z′*	d_r	Переработка
a_c, b_c, c_c, d_c — уровни ранжирования по остаточной емкости; a_r, b_r, c_r, d_r — уровни ранжирования по внутреннему сопротивлению; *x′* не равно *x*. То же относится к *y′* и *z′*.				

Для бывшего в употреблении ПРОДУКТА, конструкция системы которого изменена по сравнению с первичным использованием, а также в случаях, когда эксплуатационные характеристики оригинального оборудования неприменимы, см. раздел В.4.

6.5 Срок годности для перепрофилирования

Система, в которой применяют перепрофилируемый ПРОДУКТ, должна быть спроектирована с учетом остаточного срока годности ПРОДУКТА, как указано в 5.5.

Срок годности для перепрофилирования зависит от конструкции, рабочей области, условий окружающей среды и эксплуатации, а также назначения оборудования, в котором применяется перепрофилируемый ПРОДУКТ. Если ПРОДУКТ перепрофилируют без изменения первоначально разработанной системы, в пределах рабочей области и в условиях окружающей среды и эксплуатации с нагрузкой, не превышающей нагрузку исходного оборудования, то срок годности для перепрофилирования равен остаточному сроку годности.

Если условия окружающей среды и эксплуатации оборудования при применении ПРОДУКТА перепрофилирования отличаются от условий эксплуатации первичного оборудования, то срок годности должен быть определен с учетом этих отличий участниками перепрофилирования согласно рисунку 3.

Следует учитывать диапазон УЗ, который может быть уменьшен.

Также оценивают срок годности периферийных устройств ПРОДУКТА, таких как СКУ, контактор и предохранитель.

Для использованного ПРОДУКТА, конструкция системы которого изменена по сравнению с первичным использованием, и когда остаточный срок годности оригинального оборудования неприменим — см. раздел В.5 приложения В.

Приложение А
(справочное)

Пример шаблонов данных

В данном приложении приведены примеры шаблонов данных, указанных в разделах 4—6. В таблице А.1 приведен пример шаблона данных о ПРОДУКТЕ, необходимых для его перепрофилирования. В таблице А.2 приведен пример шаблона данных, которые следует использовать для применения перепрофилированного ПРОДУКТА.

Таблица А.1 — Пример шаблона данных о ПРОДУКТЕ, подлежащем перепрофилированию

Пункт		Данные о ПРОДУКТЕ, подлежащем перепрофилированию			
Изготовитель					
Электрохимическая система					
Модель и тип					
Месяц и год производства					
Серийный номер (если имеется)					
Техника безопасности при демонтаже батарейного блока					
Рабочая область первичного использования					
	Температура	верхний предел		нижний предел	
	Напряжение	верхний предел		нижний предел	
	Ток	верхний предел		нижний предел	
История отказов		Отсутствие перегрузки Отсутствие переразряда Отсутствие перегрузки по току Отсутствие перегрева Отсутствие нарушения изоляции Отсутствие аварий			
Даты истории ремонтов					
История использования, если доступна		История заряда, не выходящая за пределы установленной рабочей области История разряда, не превышающая установленную рабочую область			
Фактическая емкость					
Срок эксплуатации					
Предполагаемый срок годности (если имеется)					
Хранение					
	УЗ или напряжение в начале хранения				
	Температура окружающей среды при хранении				
	Период и дата начала хранения				

Таблица А.2 — Пример шаблона для данных о применении перепрофилированного ПРОДУКТА

Пункт		Данные о применении перепрофилируемого ПРОДУКТА			
Рабочая область перепрофилируемого ПРОДУКТА					
	Температура	верхний предел		нижний предел	
	Напряжение	верхний предел		нижний предел	
	Ток	верхний предел		нижний предел	
Емкость					
Расчетный срок годности					
Безопасная конструкция		Применяется конструкция безопасности оригинального оборудования. Применяется проектирование безопасности системы с используемым ПРОДУКТОМ			
Классификация (при наличии)					
Применяемое оборудование					

Приложение В
(обязательное)

Перепрофилирование ПРОДУКТА при изменении конструкции системы

В.1 Общие положения

В данном приложении приведены требования к перепрофилируемому ПРОДУКТУ, конструкция системы которого изменена по сравнению с основным использованием и/или условия окружающей среды и эксплуатации более жесткие, чем при предыдущем использовании.

Признаки изменения конструкции системы:

- демонтаж батарейного блока или системы и создание новой системы с аккумуляторами, модулями или блоками и новой или модифицированной СКУ;
- объединение батарейных блоков или систем и создание новой системы с новой или модифицированной СКУ;
- создание новой системы с новой или модифицированной системой терморегулирования;
- модификация частей батарейного блока или системы, имеющих отношение к безопасности, например изоляторов, контакторов, предохранителей и т. д.;
- изменение программного обеспечения первичного использования.

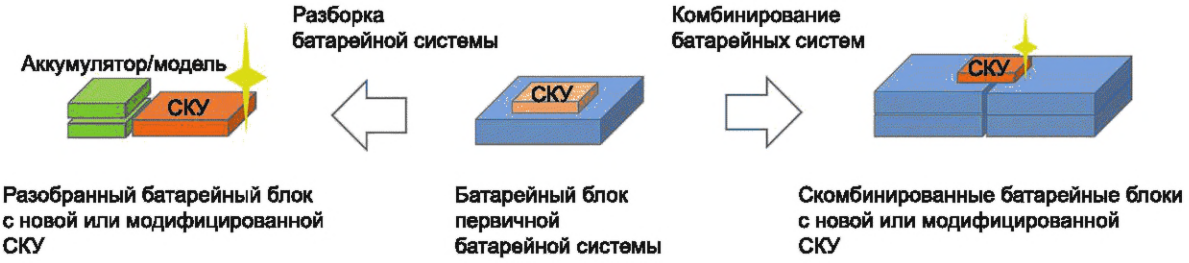


Рисунок В.1 — Пример изменения конструкции системы

Примеры систем с конструктивными изменениями по сравнению с исходным оборудованием:

- для снижения колебаний генерации возобновляемых источников энергии (фотоэлектрических, ветровых) установлена стационарная система накопления энергии;
- произведена оптимизация потребления электроэнергии промышленными или торговыми офисами;
- введены эксплуатационные решения для поддержки работы электрической сети;
- другие приложения, такие как коттеджные накопители электрической энергии, станции быстрой зарядки электромобилей.

Если перепрофилируемый ПРОДУКТ будет использован в течение расчетного срока годности первичного использования и будет работать в пределах рабочей области в условиях окружающей среды и эксплуатации с нагрузкой, меньшей, чем при первичном использовании, то к нему применимы результаты оценки безопасности и рабочих характеристик для первичного использования, за исключением оценки изменения конструкции системы и электробезопасности в сочетании с электромонтажом.

В.2 Рабочая область

Рабочая область ПРОДУКТА должна соответствовать 6.2.

Допускается расширение рабочей области ПРОДУКТА с изменением конструкции системы по сравнению с диапазоном первичного использования при условии подтверждения безопасности конструкции системы в соответствии с В.3.

Рабочая область перепрофилируемого ПРОДУКТА не должна превышать рабочую зону аккумуляторов. На рисунке В.2 приведен пример изменения рабочей области.

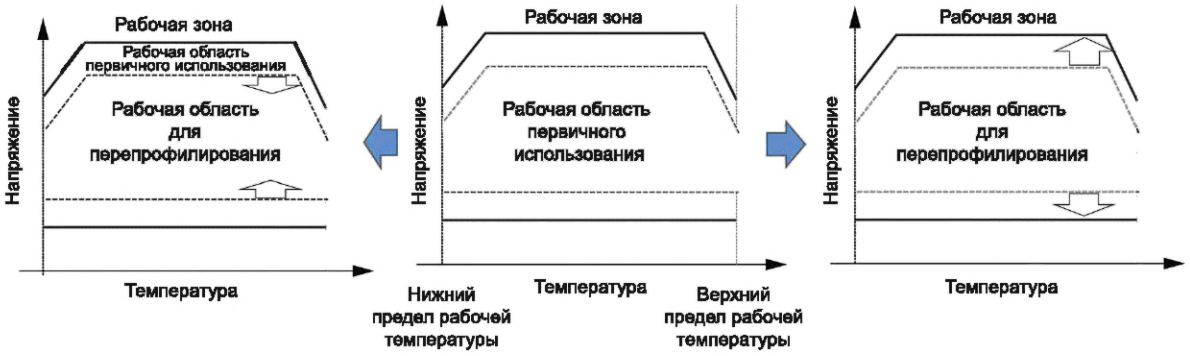


Рисунок В.2 — Пример изменения рабочей области

В.3 Безопасная конструкция

Если используемый ПРОДУКТ при перепрофилировании изменяют конструктивно, то конструкцию безопасности первичного оборудования не применяют. Безопасность такого ПРОДУКТА должна быть подтверждена оценкой безопасности конструкции нового оборудования.

Для того, чтобы доказать безопасность такого ПРОДУКТА, необходимо:

- оценить данные испытаний на безопасность для первичного применения;
- определить, какая часть состава и СКУ изменена по сравнению с первоначальной конструкцией, и подтвердить, что такая модификация не влияет на результат испытаний первичного применения.

Если ПРОДУКТ перепрофилируют многократно, необходимо оценить данные испытаний на безопасность для всех применений, следующих за первоначальным.

В качестве оценки безопасности допускается использовать следующие методы:

- проверка безопасности и/или выборочный контроль в соответствии с перепрофилированным применением;
- проверка аномальных ухудшений при повторном использовании и/или мониторинг в процессе эксплуатации;
- разборка для проверки состояния электродов и/или выборочная проверка.

Допускается подтверждать безопасность модификации анализом потенциального риска, таким как анализ дерева неисправностей (FTA) и анализ последствий отказов (FMEA).

Например, следующие модификации требуют специальной оценки безопасности:

- условия зарядки и разрядки при низкой температуре со скоростью, превышающей первичное использование;
- выведенные из конструкции имевшиеся функции первичного оборудования;
- изменение условий крепления аккумуляторов внутри модуля;
- условия эксплуатации, например отсутствие периодических прерываний или увеличение числа переключения контакторов;
- электрическая среда, например более высокое постоянное напряжение в подключенной сети, более высокие переходные напряжения;
- среда ЭМС;
- удаление ПРОДУКТА из устройства первичного использования таким образом, что основные функции безопасности, как программного, так и аппаратного обеспечения, частично или полностью отсутствуют.

Безопасность перепрофилируемого ПРОДУКТА должна быть подтверждена, если:

- рабочая область изменена по сравнению с первичным использованием;
- изменена система охлаждения и/или обогрева ПРОДУКТА и управление температурным режимом;
- конструкция безопасности и данные испытаний на безопасность оригинального оборудования не могут быть применены;
- при изменении состава ПРОДУКТА по сравнению с первичным использованием;
- при изменении электрической среды по сравнению с первичным использованием.

Примечание — Безопасность системы верхних уровней, использующей перепрофилированный ПРОДУКТ, такой как СНЭЭ, выходит за рамки настоящего стандарта и будет рассмотрен в других стандартах, таких как МЭК 62933-5-3, который устанавливает требования безопасности СНЭЭБ с использованием перепрофилированного ПРОДУКТА.

В.4 Расчет рабочих характеристик

В.4.1 Общие положения

Расчет характеристик ПРОДУКТА, конструкция которого изменена по сравнению с первичным использованием, следует проводить в соответствии с 6.4 с учетом влияния измененной части.

Поскольку остаточные рабочие характеристики могут быть снижены, специальной оценки требуют следующие случаи:

- изменение электрических соединений, например электрической схемы;
- изменение условий крепления аккумуляторов внутри модуля.

B.4.2 Комбинация ПРОДУКТА

Если система включает два или более перепрофилируемых батарейных блока или системы, то следует объединять батарейные блоки или системы одного типа и одинакового уровня рабочих характеристик.

При комбинировании батарейных блоков или систем различного типа и уровня рабочих характеристик должна быть создана надежная система в соответствии с оценкой данных, приведенных в разделе 5, и техническими характеристиками применяемого оборудования.

B.4.3 Разборка батарейных блоков или систем

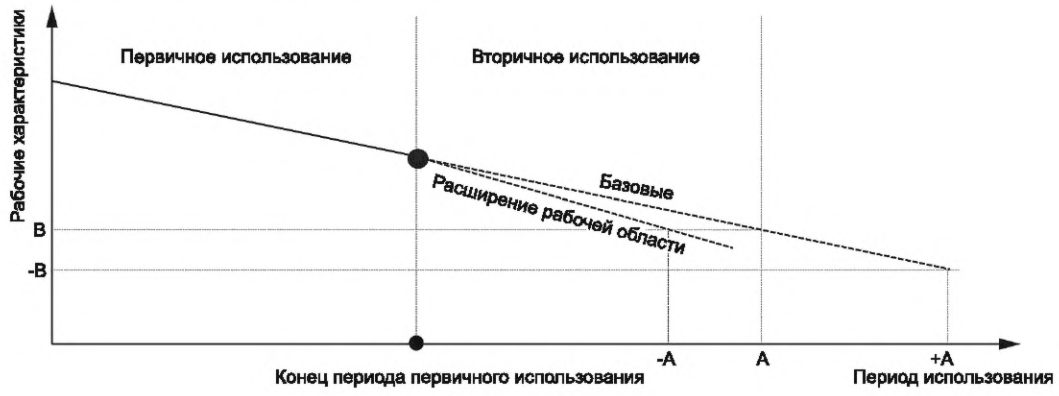
Если использованные батарейные блоки или системы разбирают для повторного применения, то данные о первичном использовании могут быть неприменимы. Для оценки характеристик, требуемых для применяемого нового оборудования, следует проводить оценку разобранных модулей или аккумуляторов.

B.5 Срок годности для перепрофилирования

Срок годности ПРОДУКТА при изменении конструкции системы должен соответствовать 6.5, с учетом влияния измененной части.

Срок использования ПРОДУКТА может измениться, например при расширении рабочей области по сравнению с первоначальным применением.

На рисунке B.3 приведен пример изменения срока годности.



A — срок годности ПРОДУКТА, когда требования к рабочим характеристикам, рабочей области и т. д. совпадают с первым использованием (B); –A — срок годности ПРОДУКТА, когда требования к рабочим характеристикам такие же, как и при первом использовании (B), а условия использования более жесткие, чем при первом использовании; +A — срок годности ПРОДУКТА, когда требования к рабочим характеристикам менее жесткие, чем при первом использовании, а условия использования такие же, как при первом использовании; B — требования к рабочим характеристикам при первом использовании; –B — требования к рабочим характеристикам менее жесткие, чем при первом использовании

Рисунок B.3 — Пример изменения срока годности

Поскольку срок годности может оказаться короче, чем рассчитано для первичного использования, специальной оценки требуют следующие случаи:

- высокая мощность, кВт, и высокая частота заряда/разряда;
- частое использование при высокой температуре окружающей среды;
- использование в условиях повышенной влажности, запыленности, вибрации и т. д.;
- изменение условий крепления аккумуляторов внутри модуля.

Если требования к рабочим характеристикам при повторном использовании менее жесткие, чем при первом, ПРОДУКТ допускается использовать дольше, чем срок годности при первом использовании, если безопасность подтверждена в соответствии с 6.3 и B.3.

В следующих случаях, например, применение становится менее требовательным:

- использование меньшей части доступной энергоемкости, т. е. меньшее окно УЗ;
- повышение энергоемкости всей системы;
- повышение возможностей терморегулирования.

Библиография

IEC 61434, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Guide to the designation of current in alkaline secondary cell and battery standards (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Руководство по обозначению тока в стандартах на щелочные вторичные элементы и батареи)

IEC 62619, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid* 638 *electrolytes — Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in* 639 *industrial applications (*Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Требования безопасности для литиевых аккумуляторов и батарей для промышленных применений*)*

IEC 62933-4-4, Electrical energy storage (EES) systems — Part 4-4: Standard on environmental issues battery-based energy storage systems (BESS) with reused batteries — requirements (under development) (Системы накопления электрической энергии (EES). Часть 4-4. Стандарт по экологическим вопросам электрохимических систем накопления энергии (BESS) с повторно используемыми батареями — требования)

IEC 62933-5-3, Electrical energy storage (EES) systems Part 5-3: Safety requirements for electrochemical based EES systems considering initially non-anticipated modifications — partial replacement, changing application, relocation and loading reused battery (Системы накопления электрической энергии (EES). Часть 5-3. Выполнение незапланированной модификации электрохимической системы)

IEC 63338, General guidance for reuse of secondary cells and batteries (under development) (Общее руководство по повторному использованию вторичных элементов и батарей)

УДК 621.355.9:006.354 ОКС 29.220

Ключевые слова: батарейные системы, батареи, безопасность, литиевые аккумуляторы, повторное использование, перепрофилирование

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 11.11.2024. Подписано в печать 27.11.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,37.

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