 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LFP2770145-20000	Дата	30-01-2022
	Версия	1.1	Номер страницы	1 / 9


## Спецификация на аккумулятор

Марка: НЭТЕР  
Серия: LFP  
Модель: 2770145-20000

Разработал: \_\_\_\_\_

Проверил: \_\_\_\_\_

Утвердил: \_\_\_\_\_

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LFP2770145-20000	Дата	30-01-2022
	Версия	1.1	Номер страницы	2 / 9

### Содержание

1.	Область применения.....	3
2.	Описание и модель продукта. ....	3
3.	Технические характеристики .....	3
4.	Габаритные размеры.....	4
5.	Внешний вид.....	4
6.	Методы испытания и требования.....	4
6.1.	Общие положения .....	4
6.2.	Испытания на определение электрических характеристик.....	5
6.3.	Графики тестов .....	6
6.4.	Устойчивость к воздействиям окружающей среды .....	8
6.5.	Предсказуемое неправильное использование.....	8
6.6.	Механические испытания.....	9
7.	Маркировка.....	9
8.	Упаковка и транспортирование .....	10
9.	Длительное хранение.....	10
10.	Срок годности .....	10
11.	Предупреждения и меры предосторожности .....	10

	Наименование документа	LFP2770145-20000	Дата	30-01-2022
	Версия	1.1	Номер страницы	3 / 9

### 1. Область применения

В данной спецификации на литий-ионный аккумулятор предоставлена информация о технических характеристиках, методах испытаний, требованиях и мерах предосторожности.

### 2. Описание и модель продукта.


2.1 Описание продукта: Аккумулятор LiFePO<sub>4</sub> (литий-железо-фосфатный аккумулятор)

2.2 Серия-Модель: LFP2770145-20000

### 3. Технические характеристики

Таблица 1.

Параметр		Значение		Примечание
Номинальная ёмкость		20000 мАч		25±2°C; 1С
Минимальная ёмкость		19500 мАч		25±2°C; 1С
Номинальное напряжение		3,2 В		Рабочее напряжение
Напряжение заряда		3,65 В		
Напряжение отключения		2,0 В		
Режимы заряда	Стандартный	0,5С	10А	Заряд постоянным током (CC) до напряжения 3,65 В, постоянным напряжением (CV) до тока отсечки 0,02 С при 25±2°C
	Быстрый	1С	20А	
	Ультрабыстрый	2С	40А	
Режимы разряда	Стандартный	0,5С	10А	Длительность ≤ 10 секунд; SOC≥20%; 25±2 °C
	Быстрый	3С	60А	
	Импульсный	5С	100А	
Срок службы		2000 циклов до падения емкости ≥80%		1С; 100%DOD; 25±2°C
Внутреннее сопротивление		≤ 4 мОм		
Диапазон рабочих температур		Заряд	0 °C ~ +45 °C	Заряд и разряд при низких температурах повлечет за собой уменьшение ёмкости. Влияет на уменьшение срока службы аккумулятора
		Разряд	-20 °C ~ +55 °C	
Температура хранения		-10 °C ~ +30 °C		
Вес ячейки		520 ± 10 г		

 <b>НЭТЕР</b> энергия свободы	Наименование документа	LFP2770145-20000	Дата	30-01-2022
	Версия	1.1	Номер страницы	4 / 9

#### 4. Габаритные размеры

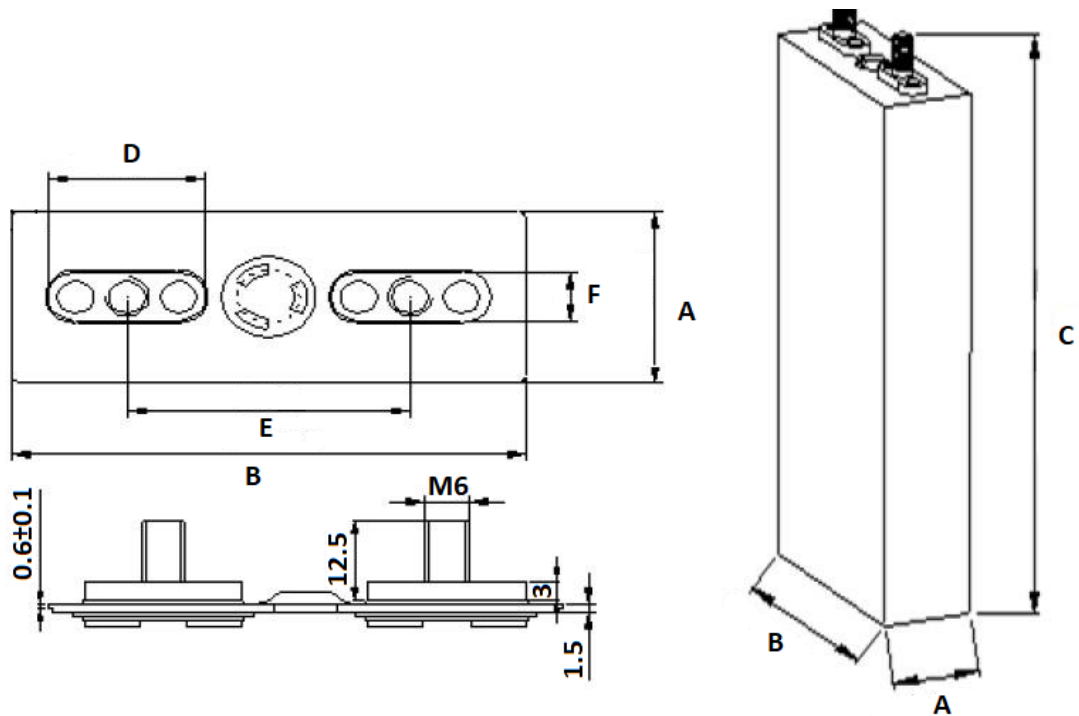


Рисунок 1 – Габаритные размеры LFP2770145-20000

Таблица 2.

Обозначение	Название	Размер
A	Толщина	27 ± 0,5 мм
B	Ширина	70 ± 0,5 мм
C	Высота	145 ± 1 мм
D	Длина контактной площадки	21,5 мм
E	Расстояние между шпильками M6	38,5 мм
F	Ширина контактной площадки	7,5 мм

#### 5. Внешний вид

Не должно быть дефектов внешнего вида, таких, как глубокие царапины, трещины, вмятины, ржавчина, пятна или протечка электролита.

#### 6. Методы испытания и требования

##### 6.1. Общие положения

##### 6.1.1. Условия окружающей среды

Если не указано иное, все испытания в этой спецификации следует проводить при 25±2°С и относительной влажности 65 ± 20 % и атмосферном давлении 86 – 106 кПа.

##### 6.1.2. Измерительное оборудование

1) Амперметр и вольтметр

	Наименование документа	LFP2770145-20000	Дата	30-01-2022
	Версия	1.1	Номер страницы	5 / 9

Амперметр и вольтметр должны быть класса точности 0,5 или выше.

2) Штангенциркуль с нониусом

Погрешность штангенциркуля должна составлять 0,01 мм.

3) Тестер внутреннего сопротивления

Необходимо использовать тестер внутреннего сопротивления с методом измерения переменным током частотой 1 кГц.

## 6.2. Испытания на определение электрических характеристик

Таблица 3.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Эффективность заряда при нормальной температуре	Температура окружающей среды $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 1. Разряд до 2,0 В с постоянным током 1С, покой в течении 1 часа. 2. Заряд до 3,65 В постоянным током 2С, покой в течении 1 часа. 3. Разряд до 2,0 В постоянным током 1С.	Сохраненная ёмкость $\geq 70\%$ ;
Эффективность разряда при нормальной температуре	Аккумулятор заряжается стандартным током, после чего разряжается до 2 В током 3С при температуре окружающей среды $25\pm 2^{\circ}\text{C}$	Сохраненная ёмкость $\geq 90\%$ ;
Удержание ёмкости	Стандартный ток заряда (0,5С), хранение в течении 28 дней, затем разряд при 1С до 2,0 В;	Остаточная емкость $\geq 85\%$ ; Восстановительная емкость $\geq 90\%$ ;
Срок службы ( $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ )	Аккумулятор заряжается до 3,65 В током 1С (CC/CV) до тока отсечки 0,05С, термостабилизация 30 минут. Затем ячейка разряжается до 2 В постоянным током 1С, термостабилизация 30 минут. Данное циклирование продолжается пока ёмкость не упадет ниже 80% от номинальной ёмкости	$\geq 2000$ циклов
Эффективность разряда при воздействии низких температур	Заряд стандартным током (0,5С) и хранение при температуре $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$ на 24 часа, затем разряд до 1,8 В при токе 1С. После чего аккумулятор помещается в условия $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ на 4 часа и проверка внешнего вида	Сохраненная ёмкость при $-20^{\circ}\text{C} \geq 70\%$ ; Отсутствие деформаций и трещин.
Эффективность разряда при воздействии высоких температур	Заряд стандартным током (0,5С) и хранение при температуре $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ на 5 часов, затем разряд до 2,0 В при токе 1С. После чего аккумулятор помещается в условия $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ на 4 часа и проверка внешнего вида	Сохраненная ёмкость при $55^{\circ}\text{C} \geq 95\%$ ; Отсутствие деформаций и трещин.

Наименование документа	LFP2770145-20000	Дата	30-01-2022
Версия	1.1	Номер страницы	6 / 9

### 6.3. Графики тестов

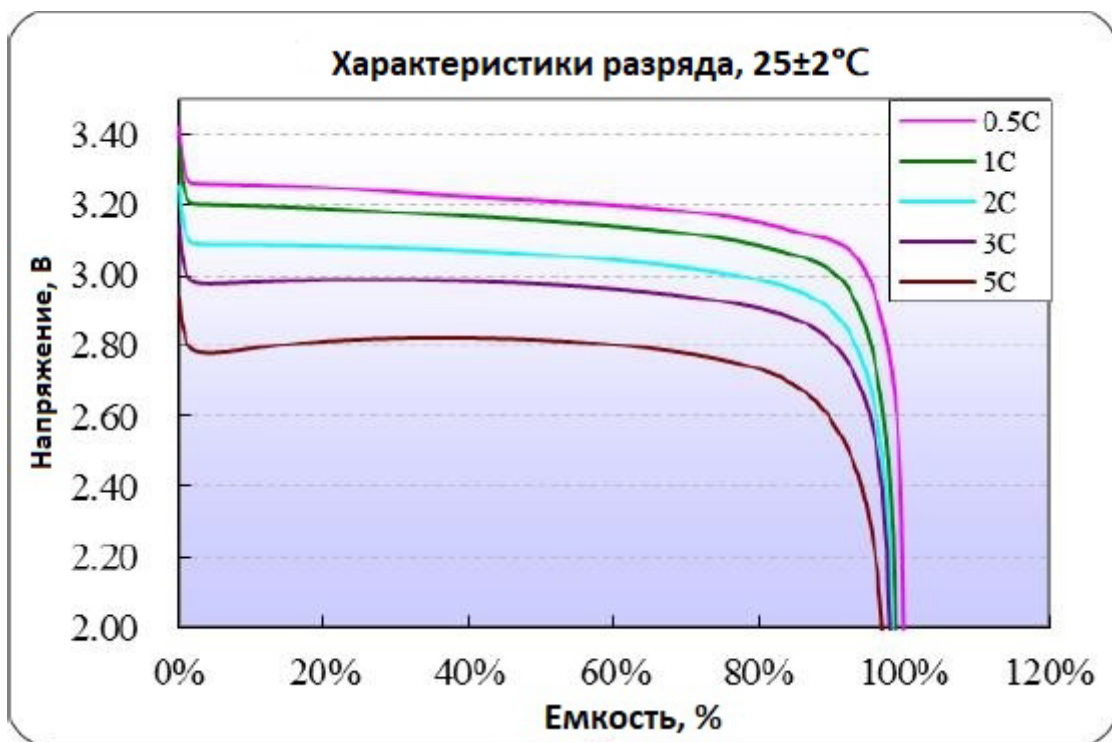


Рисунок 2 – График зависимости ёмкости от скорости разряда

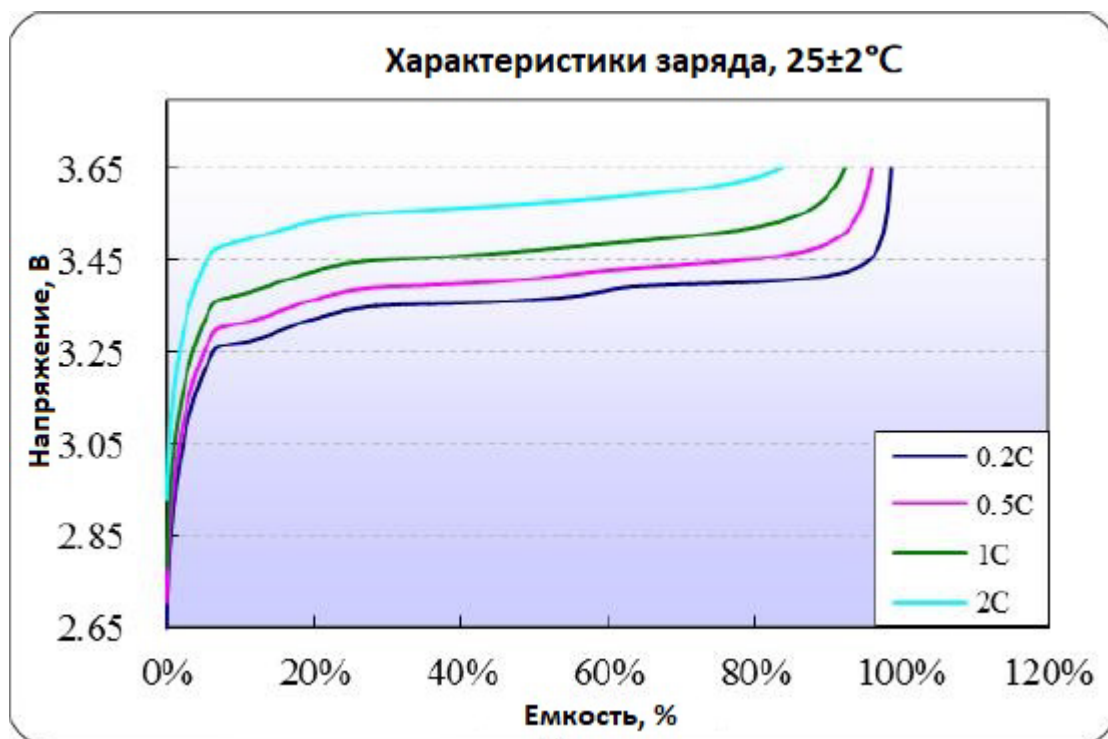


Рисунок 3 – График зависимости ёмкости от скорости заряда

Наименование документа	LFP2770145-20000	Дата	30-01-2022
Версия	1.1	Номер страницы	7 / 9

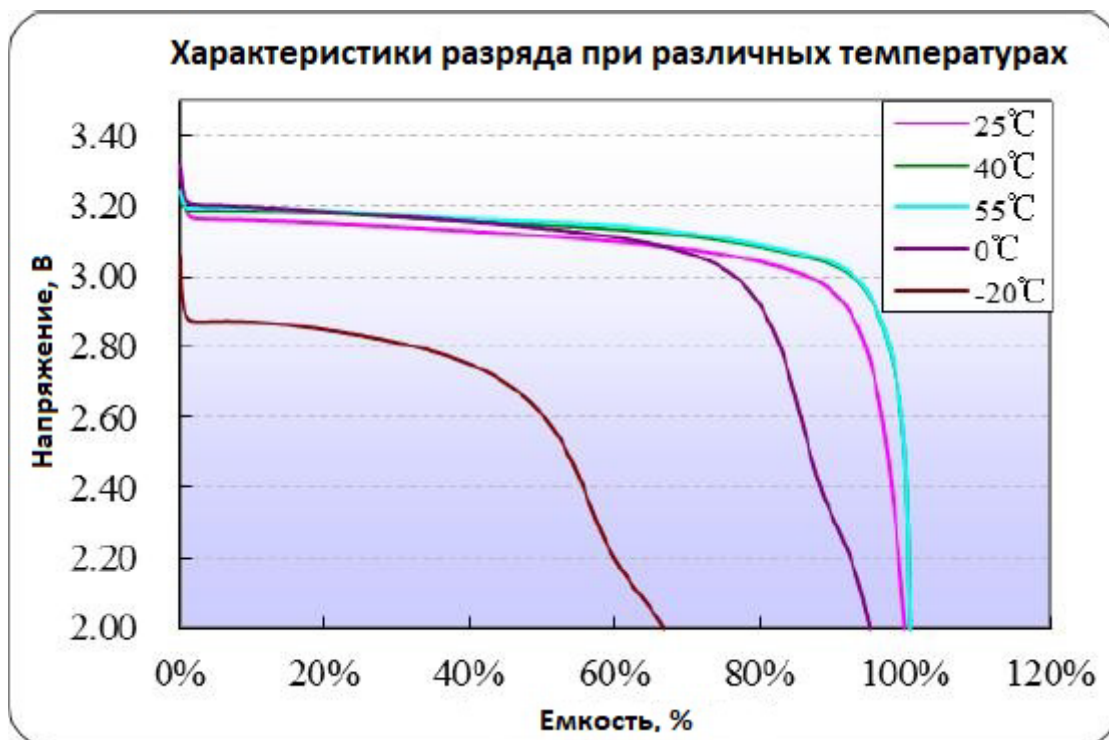


Рисунок 4 – График зависимости ёмкости от температур

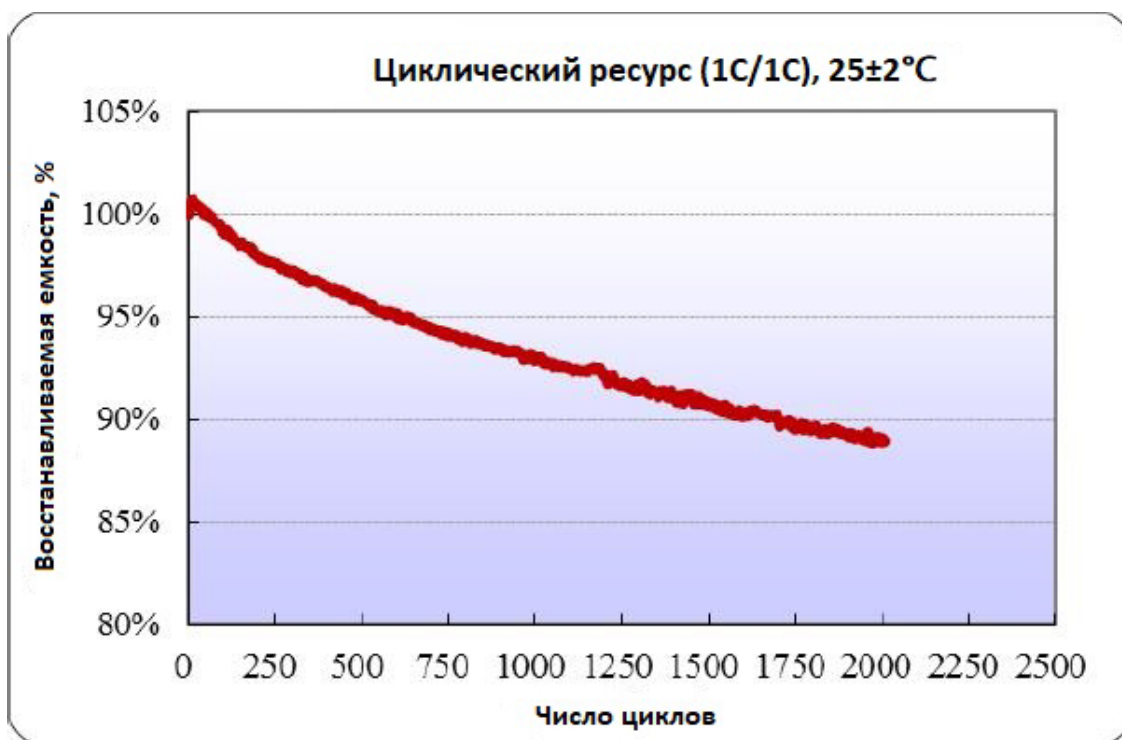

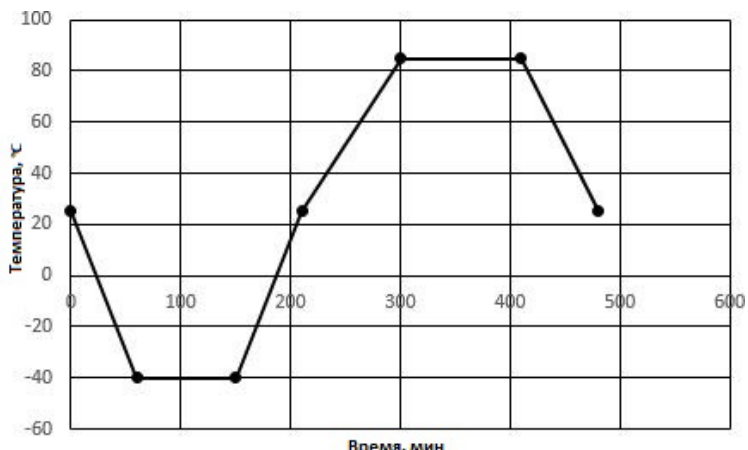


Рисунок 5 – График зависимости ёмкости от числа пройденных циклов

	Наименование документа	LFP2770145-20000	Дата	30-01-2022
	Версия	1.1	Номер страницы	8 / 9

#### 6.4. Устойчивость к воздействиям окружающей среды

Таблица 4.


Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия																																
Термическое воздействие	Аккумулятор заряжается до 3,65 В стандартным током (CC/CV) до тока отсечки 0,05С, и затем нижеописанная процедура проводится 5 раз.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Температура, °С</th> <th>Время изменения, мин</th> <th>Общее время, мин</th> <th>Коэффициент изменения температуры, °С/мин</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>-40</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>13/12</td> </tr> <tr> <td>-40</td> <td>90</td> <td>150</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>60</td> <td>210</td> <td>13/12</td> </tr> <tr> <td>85</td> <td>90</td> <td>300</td> <td>2/3</td> </tr> <tr> <td>85</td> <td>110</td> <td>410</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>70</td> <td>480</td> <td>6/7</td> </tr> </tbody> </table>		Температура, °С	Время изменения, мин	Общее время, мин	Коэффициент изменения температуры, °С/мин	25	0	0	0	-40	60	60	13/12	-40	90	150	0	25	60	210	13/12	85	90	300	2/3	85	110	410	0	25	70	480	6/7
	Температура, °С		Время изменения, мин	Общее время, мин	Коэффициент изменения температуры, °С/мин																													
	25		0	0	0																													
	-40		60	60	13/12																													
	-40		90	150	0																													
	25		60	210	13/12																													
	85		90	300	2/3																													
	85		110	410	0																													
	25		70	480	6/7																													
																																		

#### 6.5. Предсказуемое неправильное использование

Таблица 5.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Внешнее короткое замыкание	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор замыкают накоротко путем соединения положительного и отрицательного выводов на 10 минут внешним проводником с полным сопротивлением 5 мОм. Наблюдение в течении 1 часа	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва
Перезаряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор подвергают заряду током 1С до напряжения превышающим до 1,5 раз указанного значения в табл. 1 или заряжают	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва



	Наименование документа	LFP2770145-20000	Дата	30-01-2022
	Версия	1.1	Номер страницы	9 / 9

	в течении 1 часа, после чего заряд останавливается, и наблюдается аккумулятор в течении 1 часа	
Принудительный разряд	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор подвергают разряду током 1С в течении 90 минут, затем наблюдают 1 час	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва, отсутствие утечек электролита
Низкое давление	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор помещается в специальную камеру, которую вакуумируют до того, пока давление не упадет на 90 кПа, и выдерживается в течении 6 часов. После ячейку помещают в стандартные условия с комнатной температурой на 6 часов. После чего производится внешний осмотр ячейки.	Отсутствие воспламенения, отсутствие взрыва, отсутствие утечек электролита


#### 6.6. Механические испытания

Таблица 6.

Параметр	Метод испытания	Критерий соответствия
Механические удары	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор крепится к испытательной установке с помощью жесткого крепления. Каждая ячейка должна быть подвергнута трем ударам равной величины. Удары должны производиться в каждом из трех взаимно перпендикулярных направлений. Пиковое значение импульса: 100 м/с <sup>2</sup> . Частота ударов: 40-80 раз/мин. Длительность импульса: 16 минут. Количество ударов: 1000±10.	Отсутствие воспламенения, взрыва, царапин, утечки электролита
Испытание на вибрационное воздействие	Аккумулятор должен быть полностью заряжен стандартным режимом заряда. Аккумулятор надежно закрепляется на платформе вибростенда. Аккумулятор подвергается синусоидальной вибрации с амплитудой 1,6 мм, с плавной нарастающей (1 окт/мин.) частотой 10~55 Гц в течение 30 мин. Испытание проводят вдоль каждой оси X, Y, Z (а) частота: 10 Гц ~ 30 Гц, амплитуда: 0,38 мм; (б) частота: 30 Гц ~ 55 Гц, амплитуда: 0,19 мм;	Отсутствие течи электролита, сброса давления, разрыва, взрыва, возгорания.

#### 7. Маркировка

На аккумуляторе должна быть указана следующая информация:

	Наименование документа	LFP2770145-20000	Дата	30-01-2022
	Версия	1.1	Номер страницы	10 / 9

- наименование или иная идентификация изготовителя или поставщика;

- символы, означающие полярность: +/-.

## 8. Упаковка и транспортирование

Целью упаковки аккумуляторов и аккумуляторных батарей для транспортирования является предотвращение возможности короткого замыкания, механических повреждений и возможного попадания влаги. Материалы и конструкция упаковки должны быть выбраны таким образом, чтобы предотвратить развитие непреднамеренной электрической проводимости, коррозии выводов и попадания загрязняющих веществ из окружающей среды.

## 9. Длительное хранение

Не следует хранить аккумуляторы в полностью заряженном состоянии. Процесс саморазряда и другие причины приведут к ухудшению рабочих характеристик, в том числе уменьшению отдаваемой емкости аккумулятора (SOH).

Перед закладыванием аккумулятора на долгосрочное хранение (более 3 месяцев), необходимо зарядить аккумулятор наполовину и хранить его в сухих условиях при низких температурах.

## 10. Срок годности

При соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортировки в соответствии с данным руководством компания гарантирует, что аккумуляторы будут соответствовать заявленным параметрам и не будут иметь никаких дефектов в течение 1 года с даты изготовления.

## 11. Предупреждения и меры предосторожности

Чтобы предотвратить возможную утечку электролита, тепловыделение и взрыв аккумулятора, обратите внимание на следующие меры предосторожности:

- категорически запрещается погружать аккумулятор в воду;
- при отсутствии эксплуатации аккумулятор следует поместить в сухое и прохладное место;
- запрещается располагать аккумулятор вблизи нагревающихся источников, такими как огонь, обогреватель и т. д.;
- категорически запрещается использовать аккумулятор после изменения полярности;
- категорически запрещается заряжать аккумулятор без плат защиты и/или специализированного зарядного устройства;
- запрещается бросать аккумулятор в огонь;
- запрещается напрямую соединять положительный и отрицательный электроды батареи, что приведет к короткому замыканию.