



**УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП
РАБОТЫ ЛИТИЙ-ИОННЫХ
АККУМУЛЯТОРОВ**

Энергия ДВИ
Энергия СВЕТ

ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

В мире сейчас идет глобальный тренд на расширение использования и улучшение пользовательских характеристик АКБ.

Часть этого тренда – переход на использование LI-ION аккумуляторов.



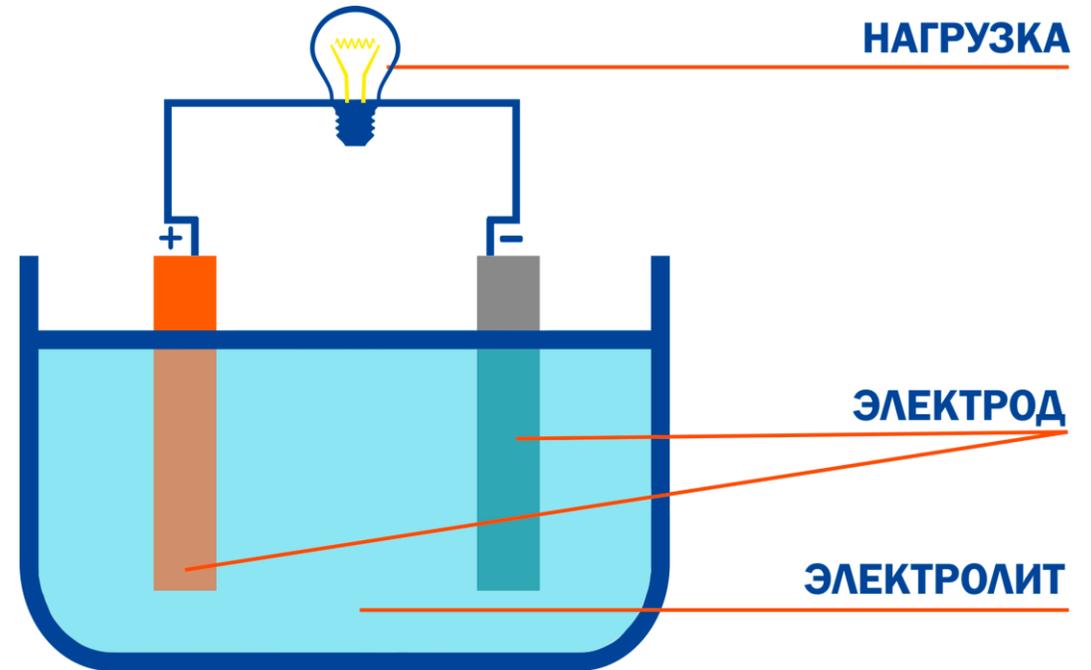
ХИТ – ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА



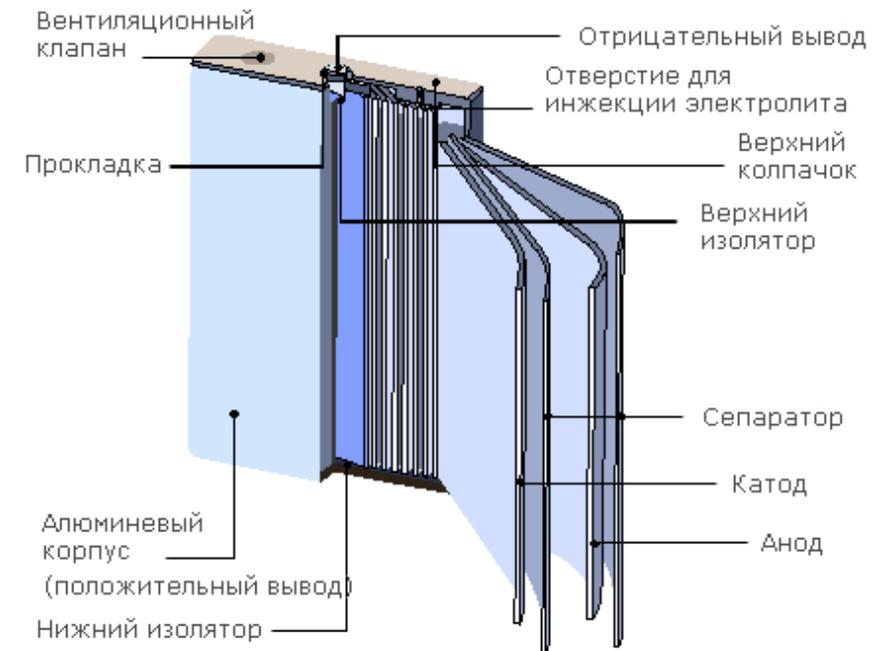
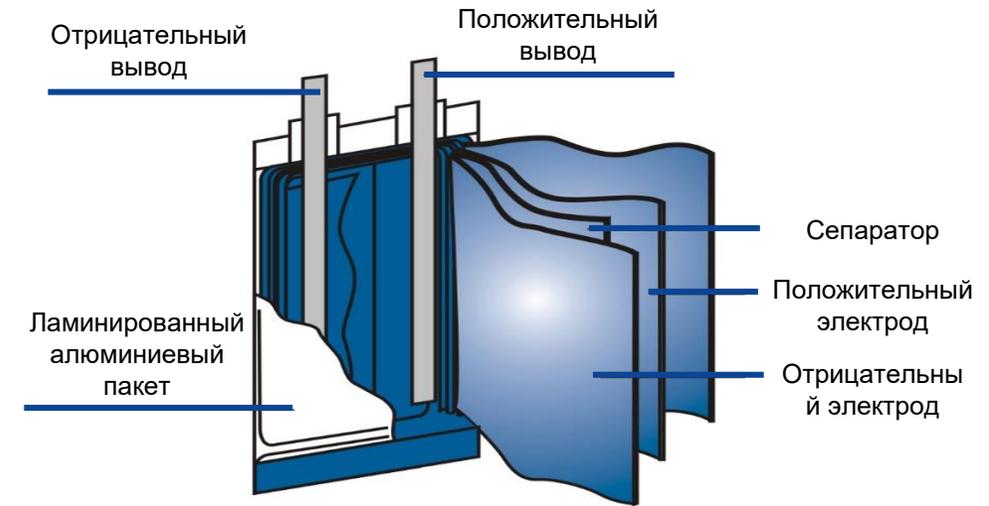
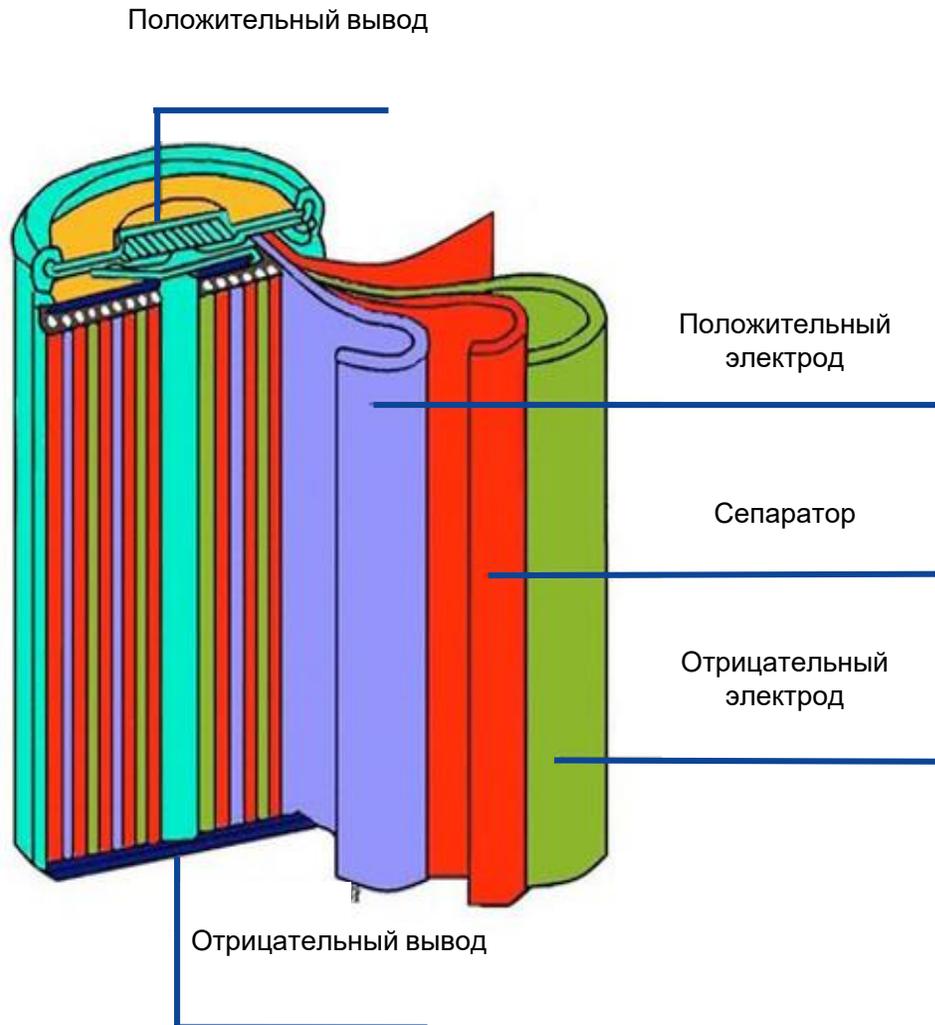
Батарейки



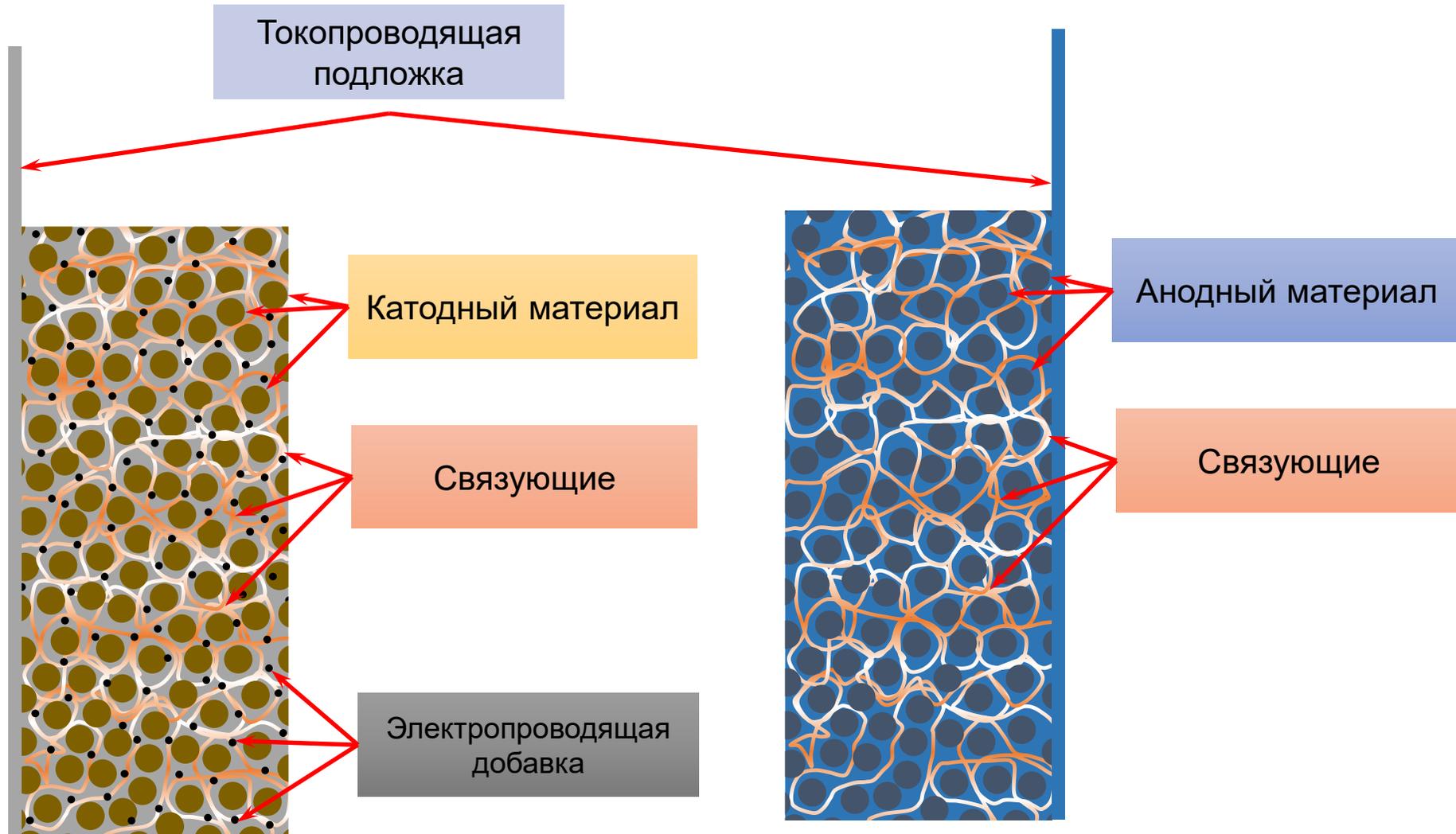
Аккумуляторные батареи



КОНСТРУКЦИЯ ЛИТИЙ-ИОННОГО АККУМУЛЯТОРА

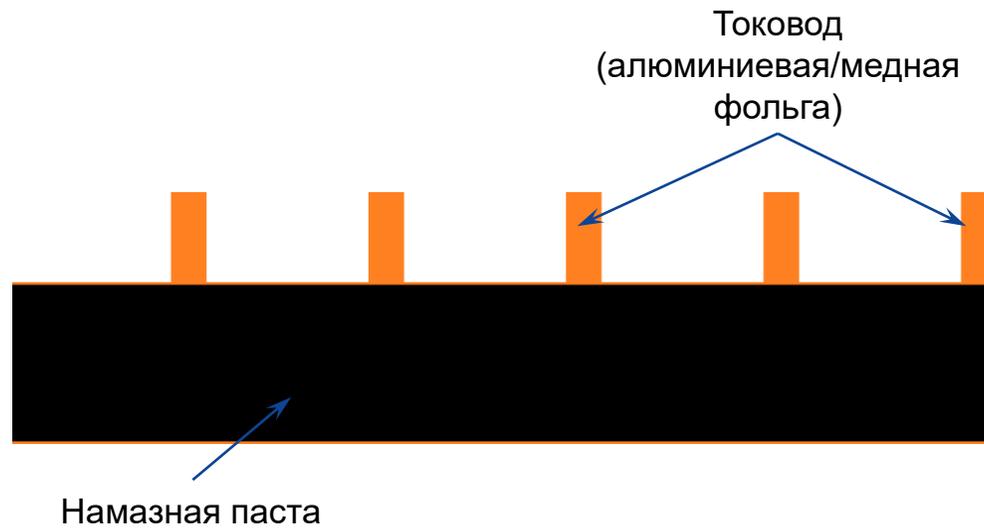
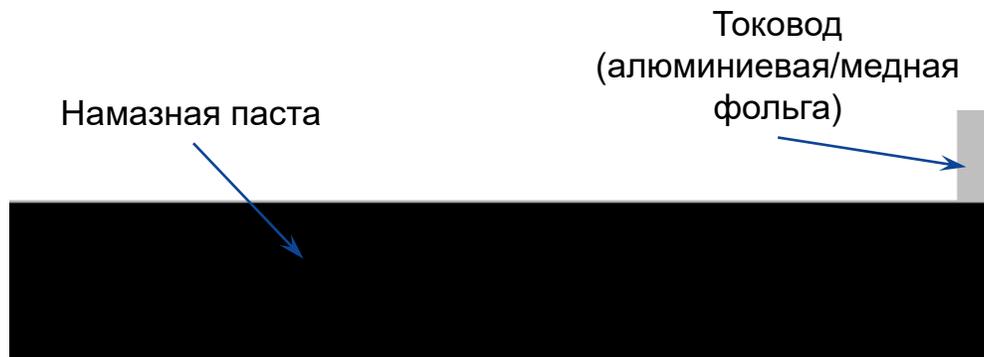


СОСТАВ НАМАЗНЫХ ПАСТ

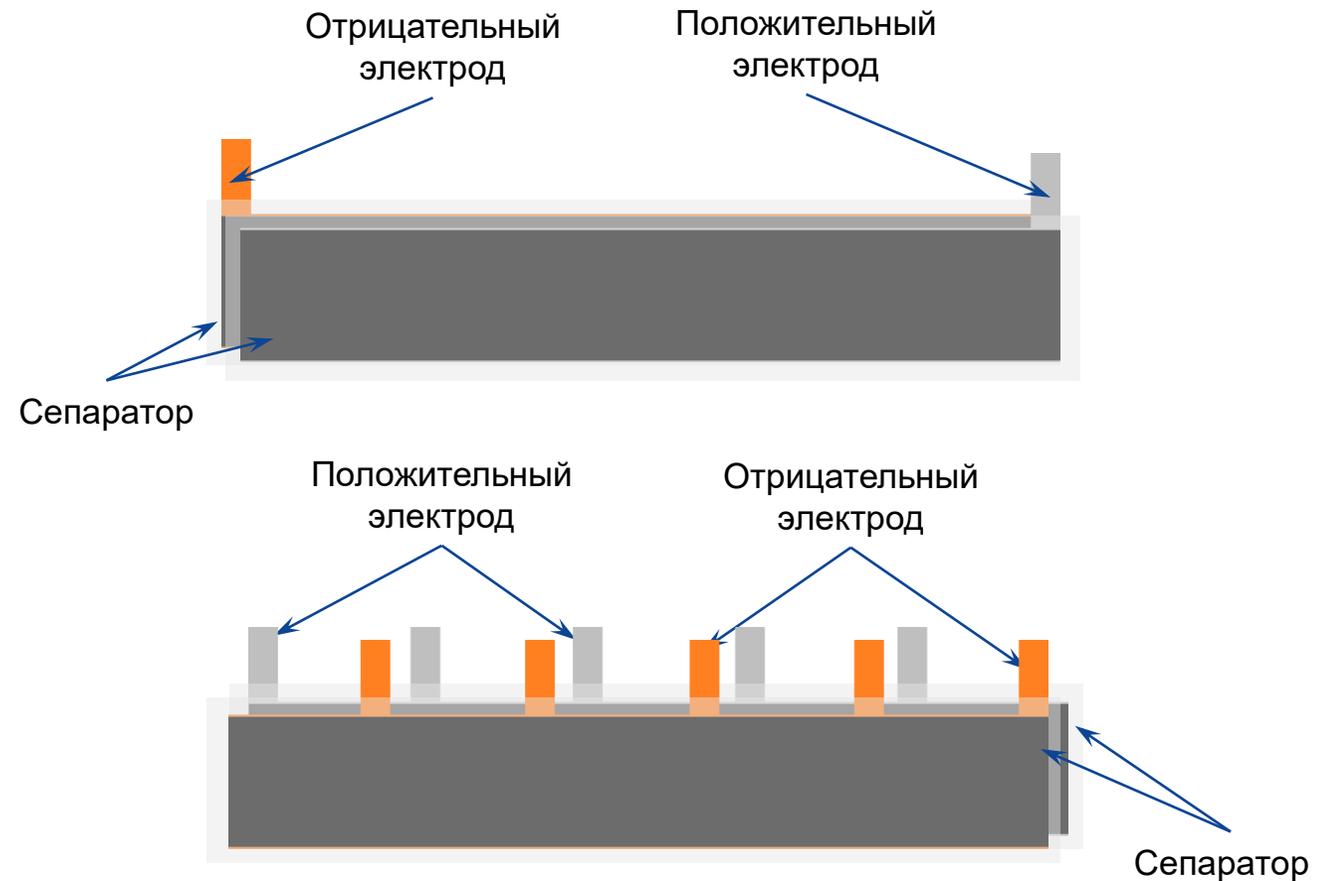


ЭЛЕКТРОДЫ

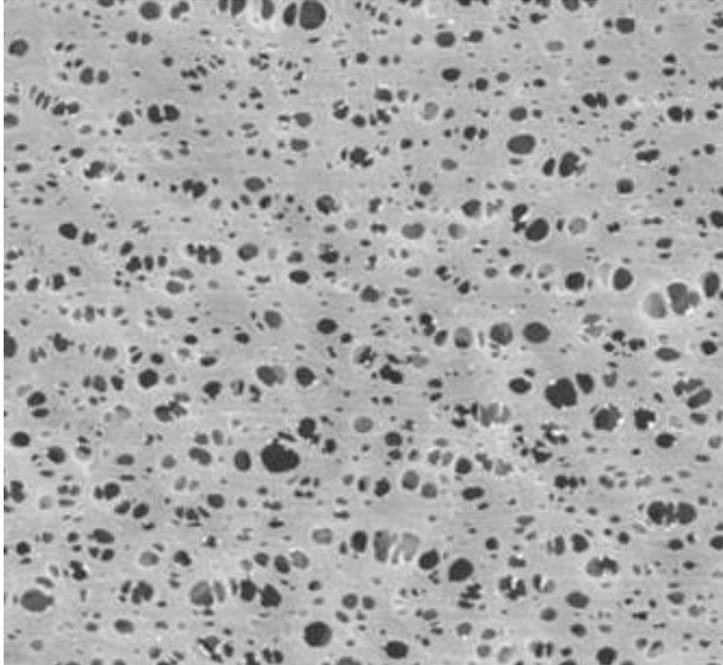
Электроды разной геометрии



Варианты сборки



СЕПАРАТОР



Микрофотография
сепаратора

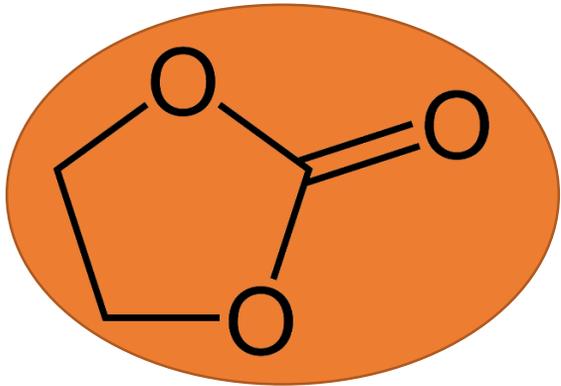


Сепаратор в сборке

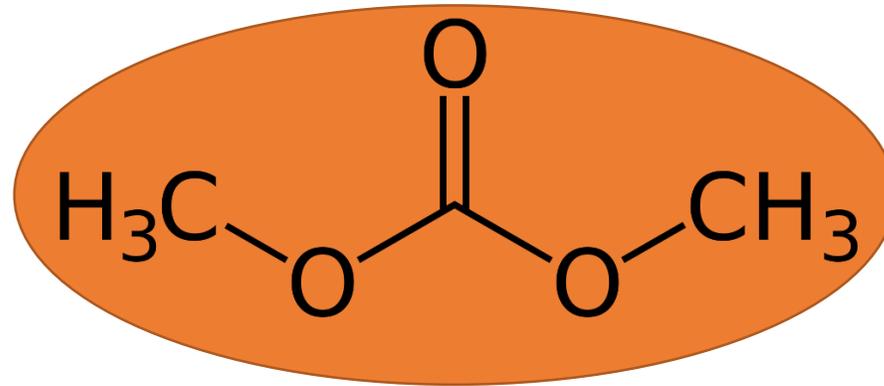


Поврежденный
сепаратор

ЭЛЕКТРОЛИТ

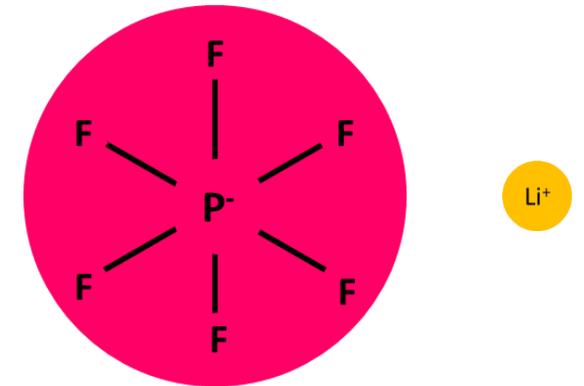


Этиленкарбонат



Диметилкарбонат

Смесь органический растворителей



Гексафторофосфат литий

Соль лития

ВНЕШНИЙ ВИД ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ



Призматическая
ячейка



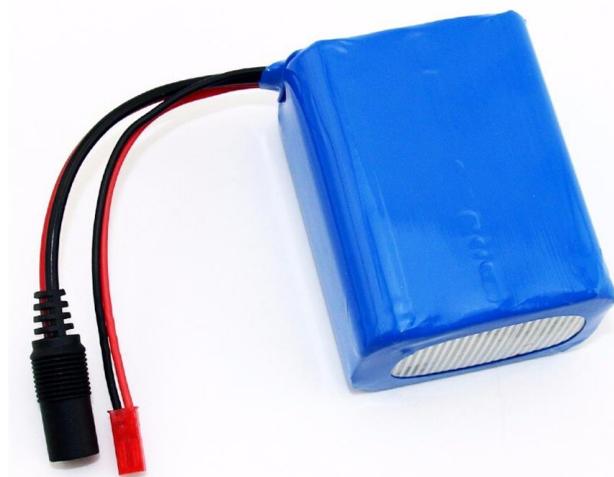
Цилиндрическая
ячейка



Аккумуляторный модуль из
цилиндрических
аккумуляторов (ячеек)

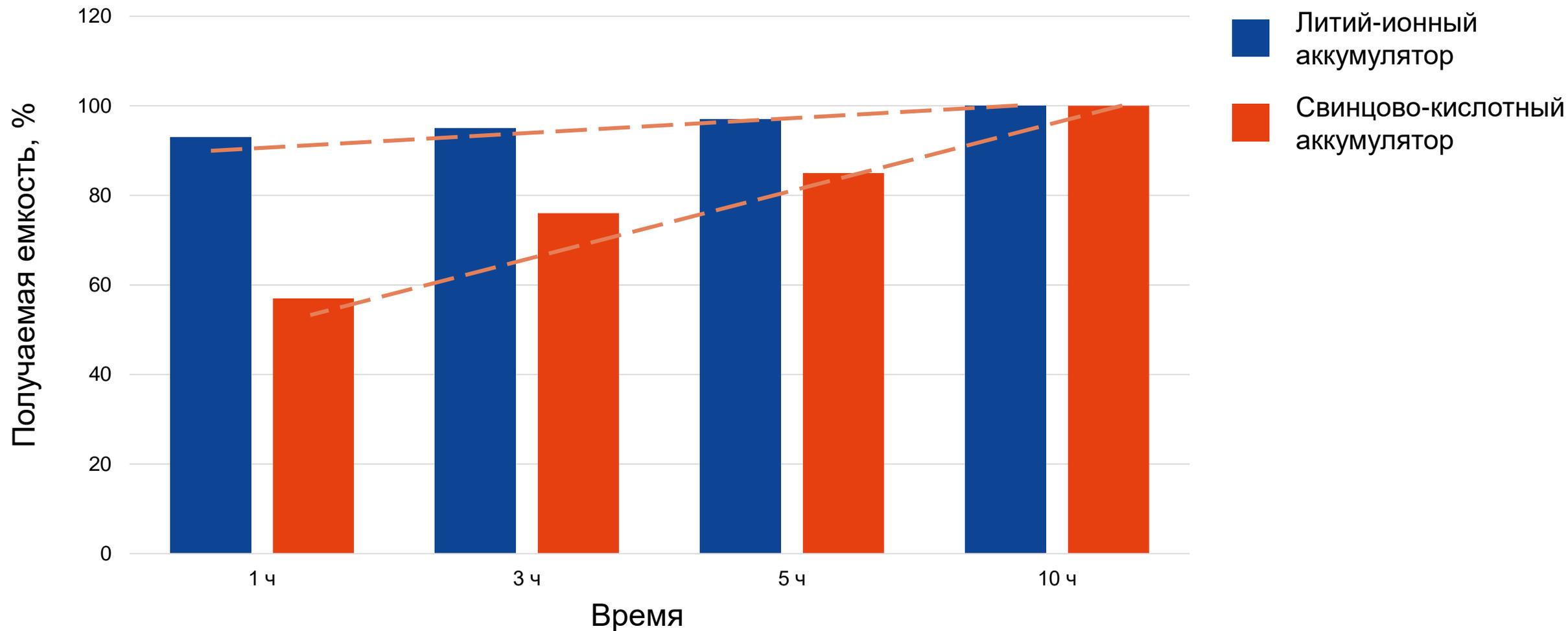


Призматический пакет

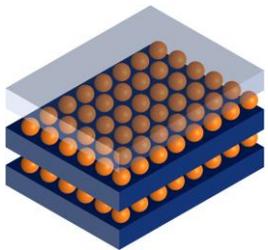
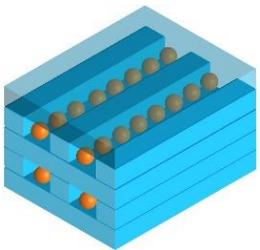
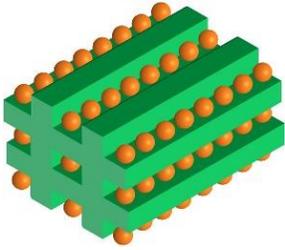
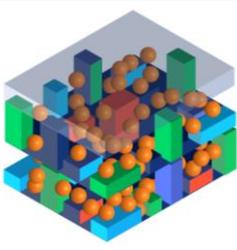
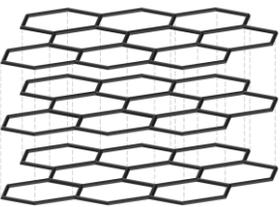
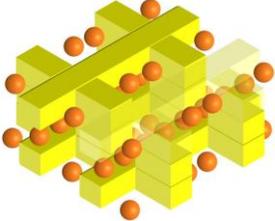


Аккумулятор из
призматических пакетов

ПОЛУЧАЕМАЯ ЕМКОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОКА РАЗРЯДА



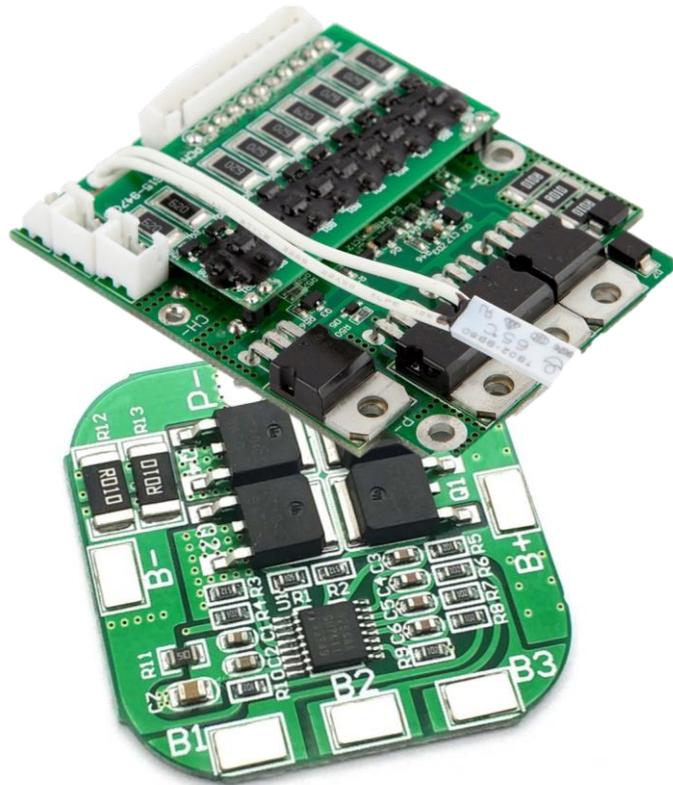
ХАРАКТЕРИСТИКИ LI-ION МАТЕРИАЛОВ

Характеристики	LCO, LiCoO_2 (катод, положительные электрод)	LFP, LiFePO_4 (катод, положительные электрод)	LMO, LiMn_2O_4 (катод, положительные электрод)	NMC, $\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_z\text{O}_2$ (катод, положительные электрод)	Графит (анод, отрицательный электрод)	LTO, $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (анод, отрицательный электрод)
Структура						
Номинальное напряжение, [В]	3,6	3,2	3,7	4,0	0,2*	2,4
Удельная плотность энергии, [Вт*ч/кг]	150-200	90-120	100-150	150-250	270-370	70-80
Циклический ресурс при достижении остаточной емкости 80% и 100% DoD	500-1000	1000-2000	700-1100	5000-10000	2000-4000	3000-7000

*Напряжение указано относительно литиевого электрода.

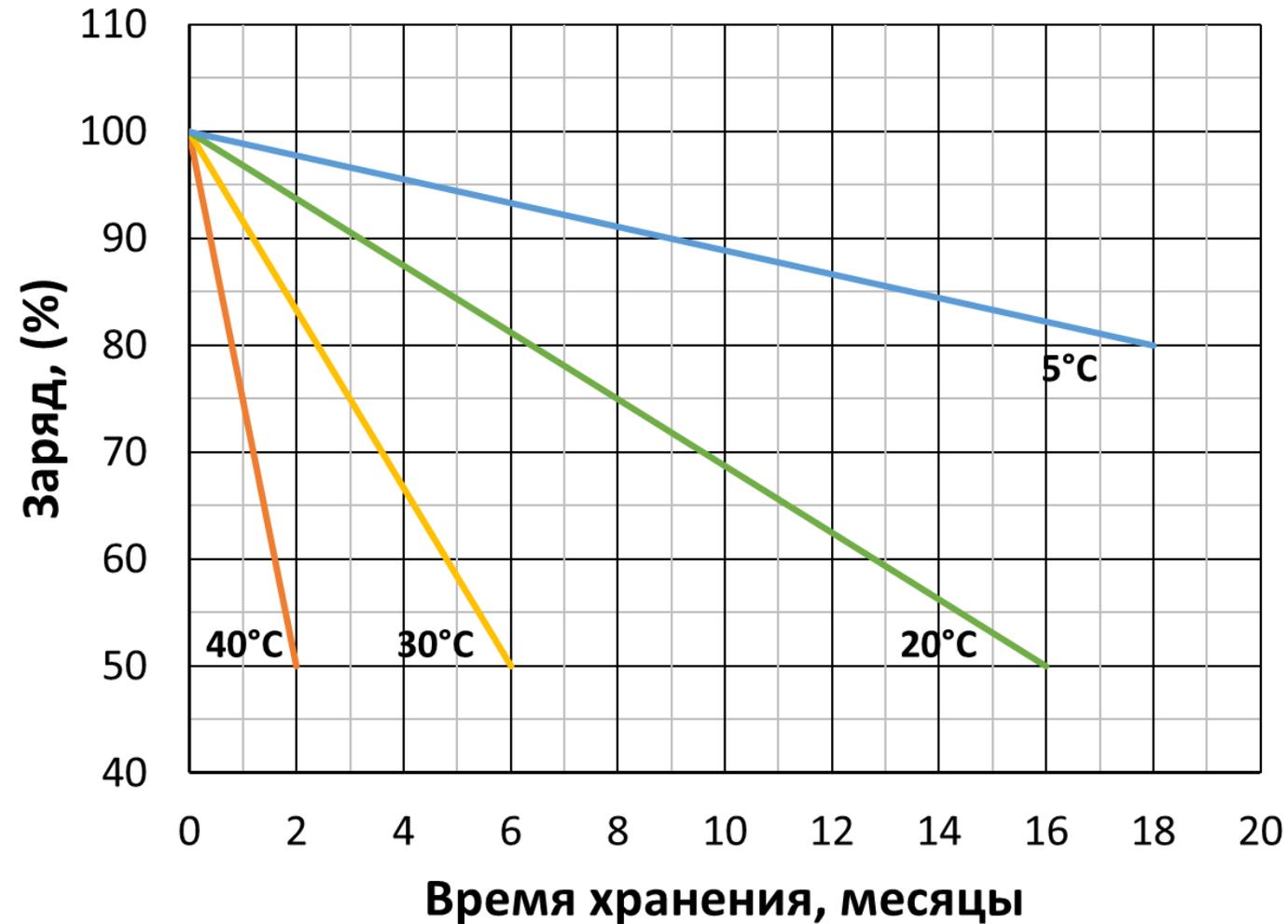
СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ

BMS (Battery Management System) – Система управления, защиты и мониторинга

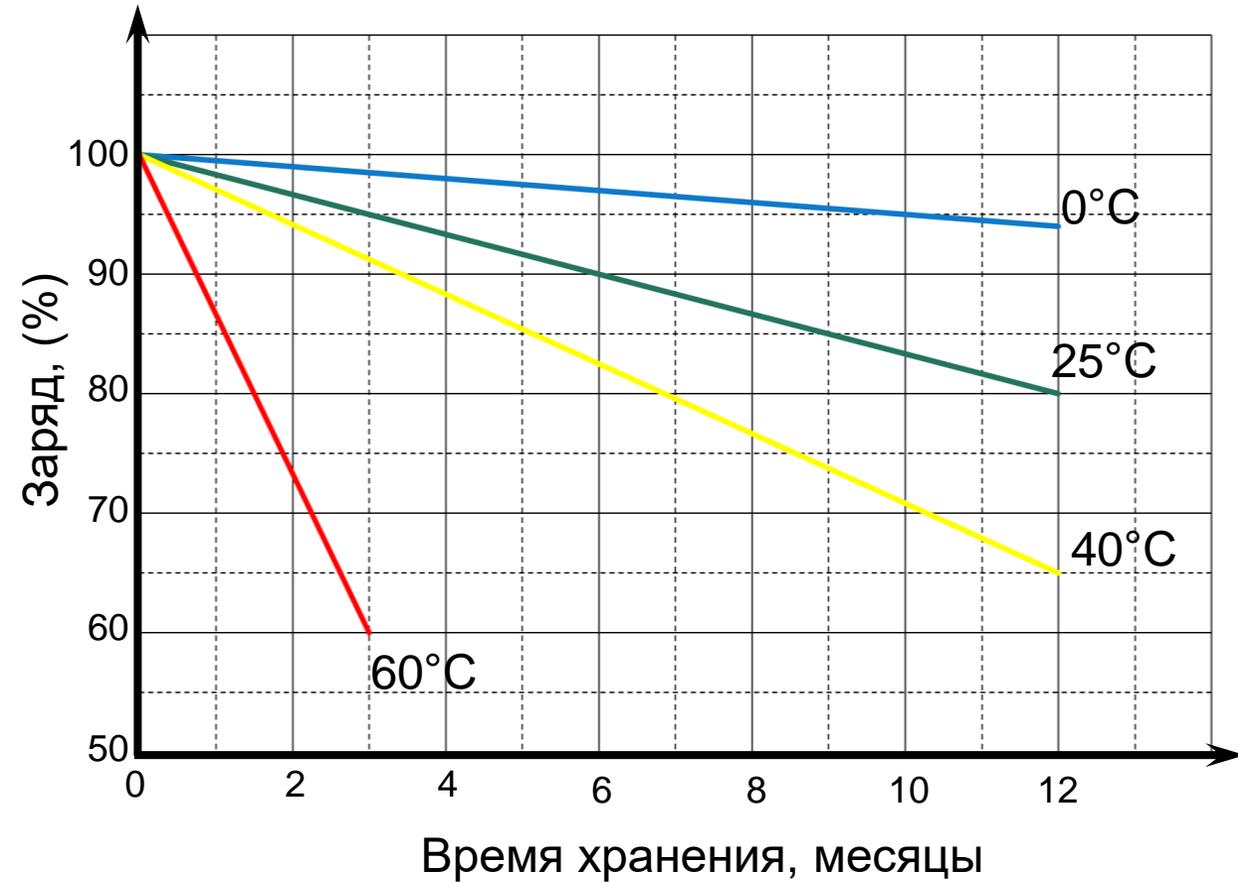
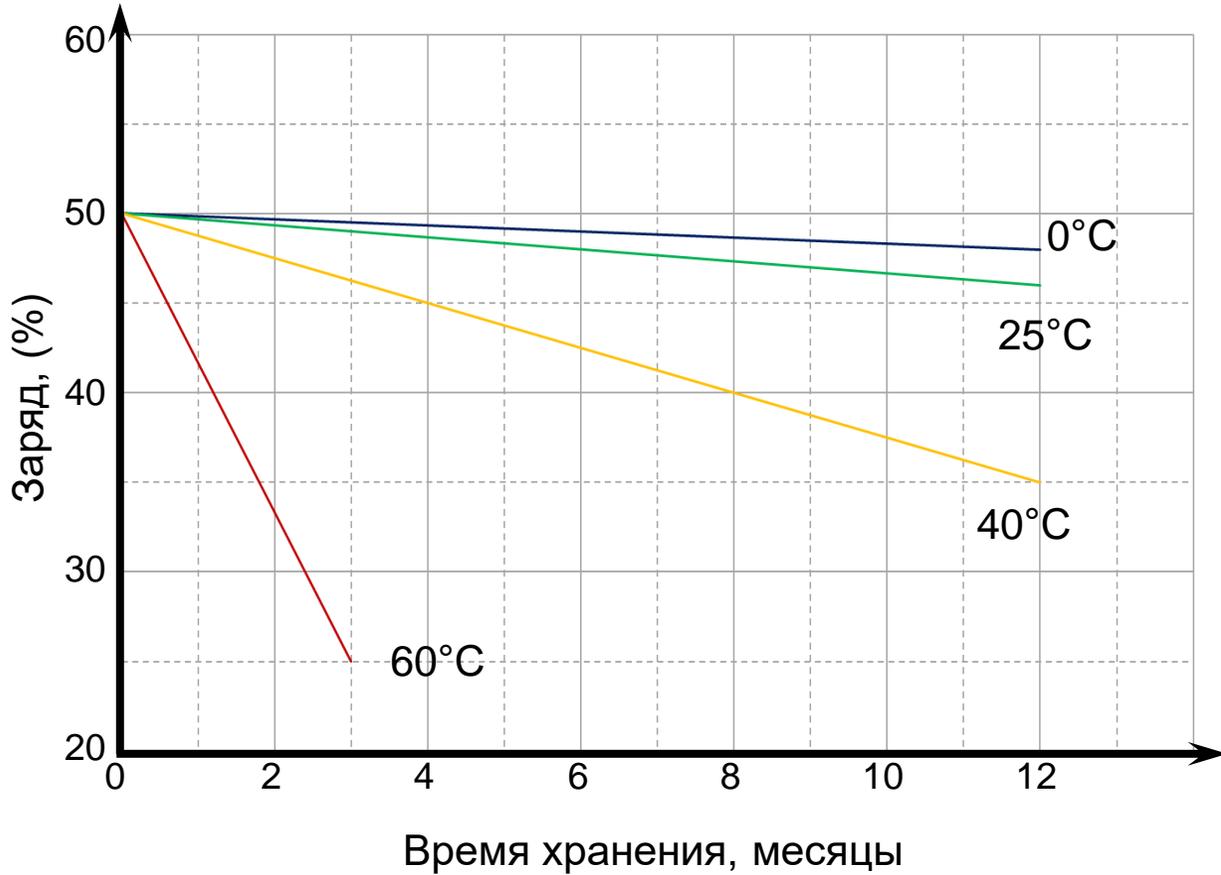


ХРАНЕНИЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АКБ

Саморазряд



ХРАНЕНИЕ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АКБ



Тип	Область применения
Элементы	Портативная техника (детские игрушки, весы, гаджеты, дроны, электросамокаты, моноколеса и др.)
Тяговые	Складская и клининговая техника
Телеком	Шелтер связи, провайдеры связи
UPS	Дата-центры
Универсальные	Инвалидные коляски, домашние ИБП, детские машинки, гольф-кары и др. частные использования
PowerWall	В составе инверторных солнечных и других системах
Кастомизированные решения	Солнечные станции, сетевые накопители

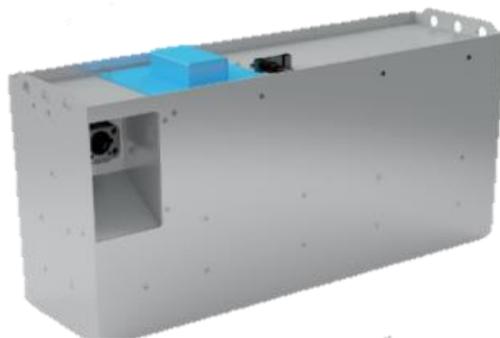


**ТЯГОВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ ДЛЯ
СКЛАДСКОЙ И КЛИНИНГОВОЙ
ТЕХНИКИ**

СОСТАВ ТЯГОВЫХ LI-ION АКБ



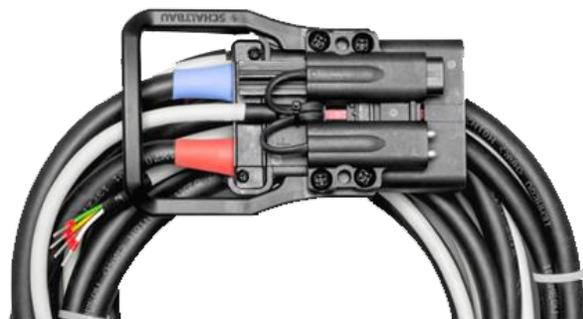
Li-ion ячейки



Корпус АКБ



Battery Management System



Прочие комплектующие



ЛИА ДЛЯ СКЛАДСКОЙ ТЕХНИКИ

Вилочный погрузчик

Целевое использование:

Складская зона, производственная зона, перемещение и выгрузка-разгрузка паллет и грузов как и в логистике, в производственных цехах и на улице.

Характеристики

г/п от 1т до 10 т

Тип

- Электрический
- Газовый
- Дизельный

Используемые батареи

- Напряжение
24 – 80 V
- Емкость свинцовых АКБ
420 – 1000 Ah
- Емкость литий-ионных АКБ
200 – 800 Ah





ТЕЛЕКОМ МОДУЛИ

ТЕЛЕКОМ МОДУЛИ



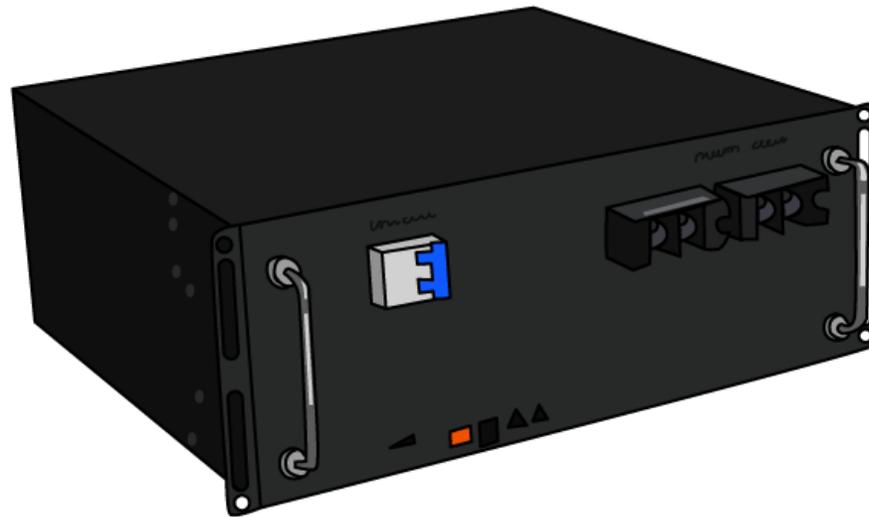
- Напряжение модуля: 48 В
- Для увеличения ёмкости применяется параллельная коммутация
- Широкий диапазон рабочих температур: -20...+60



ОСОБЕННОСТИ LI-ION БАТАРЕИ

Возможность
подогрева
(работа
до $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Коммуникация
батарей



Габариты
1U-5U

Режим работы
от 0 до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$



ЛИТИЙ ДЛЯ UPS

ЛИТИЙ ДЛЯ UPS



Характеристики

- Номинальное напряжение 254-768 [В]
- Номинальная емкость модуля от 40 до 200 [Ач]

Особенности

- Количество параллельно подключаемых шкафов неограниченно



РАБОТА ЛИТИЕВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ С ИБП

Источник бесперебойного питания



Общение ИБП с BMS по протоколам связи

BMS (Battery Monitoring System)



Контроль:

- Заряда
- Напряжения
- Уровня саморазряда

Литий-ионные аккумуляторы





**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ**