



РУКОВОДСТВО

ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫХ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

LFA Battery

СЕРИИ FB

Оглавление

Общие положения	3
Сферы применения	3
Конструкция	3
Химическая реакция и механизм рекомбинации	4
Тип выводов (клемм).....	5
Разрядные характеристики	6
Заряд	6
Буферный режим.....	7
Циклический режим.....	7
Дополнительный заряд.....	8
Начальный ток заряда.....	9
Хранение и срок службы.....	9
Монтаж аккумуляторных батарей.....	11
Ввод в эксплуатацию.....	12
Рекомендации по эксплуатации.....	13

Настоящее Руководство устанавливает правила и методы монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторных батарей LFA Battery серии FB.

Общие положения

Герметизированные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи LFA Battery серии FB изготовлены по технологии с адсорбированным электролитом (технология AGM), что исключает возможность утечки электролита через клеммы или корпус батарей. Благодаря этому аккумуляторы LFA Battery серии FB имеют низкое внутреннее сопротивление и высокую плотность энергии. Они классифицируются как «необслуживаемые». В течение всего срока службы не требуются контроль уровня электролита и доливка дистиллированной воды. Эта особенность обеспечивает безопасную и эффективную эксплуатацию батарей в помещениях с электропитающим оборудованием.

Расчетный срок службы составляет 3-5 лет при 20°C. Аккумуляторы LFA Battery серии FB могут эксплуатироваться, как в буферном, так и в циклическом режимах.

Сферы применения

- Системы охраны и пожарной безопасности
- Электронные кассовые аппараты
- Электронное тестовое оборудование
- Системы аварийного освещения
- Геофизическое и телеметрическое оборудование
- Медицинское оборудование
- Системы контроля и измерения
- Источники бесперебойного питания (UPS)

Конструкция

- Герметизированная конструкция, утечка электролита невозможна.
- Система внутренней рекомбинации газа, нет необходимости в доливке дистиллированной воды.
- Моноблоки снабжены регулируемыми односторонними клапанами для обеспечения выпуска газа, при превышении внутреннего давления выше допустимого уровня.
- Нет ограничений на перевозку батарей LFA Battery серии FB воздушным, железнодорожным или автотранспортом.

Элемент	Материал
Положительные и отрицательные пластины	Пластины намазного типа, пастированные в решетке из свинцово-кальциевого сплава
Электролит	Водный раствор серной кислоты плотностью 1,31 г/см ³ , удерживаемый в сепараторе
Сепаратор	Микропористый стекловолоконный
Клеммы	Свинцовый сплав
Корпус и крышка	Пластик акрило-бутадиен-стирол (ABS)

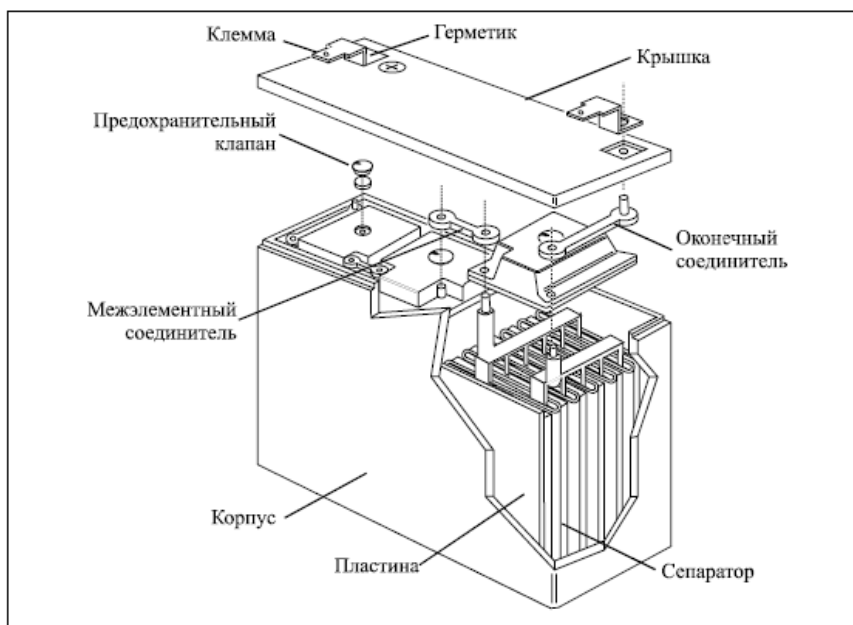
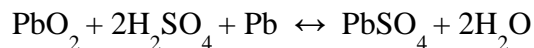


Рис 1. Конструкция моноблоков ALPHA Battery серии FB

Химическая реакция и механизм рекомбинации

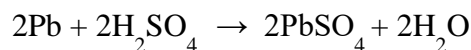
Химическая реакция, протекающая в аккумуляторе при заряде/разряде, описывается формулой:



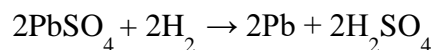
При заряде кислород, проходя через сепаратор от положительной пластины, вступает в реакцию с активным веществом отрицательной пластины с образованием оксида свинца:



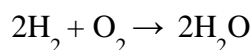
Оксид свинца, в свою очередь, вступает в реакцию с серной кислотой:



Сформировавшийся на отрицательной пластине сульфат свинца восстанавливается кислородом до свинца с образованием серной кислоты:



Если упростить описанные выше уравнения, то получается следующее:



Реакции рекомбинации воды в аккумуляторе схематично показаны на рисунке 2.

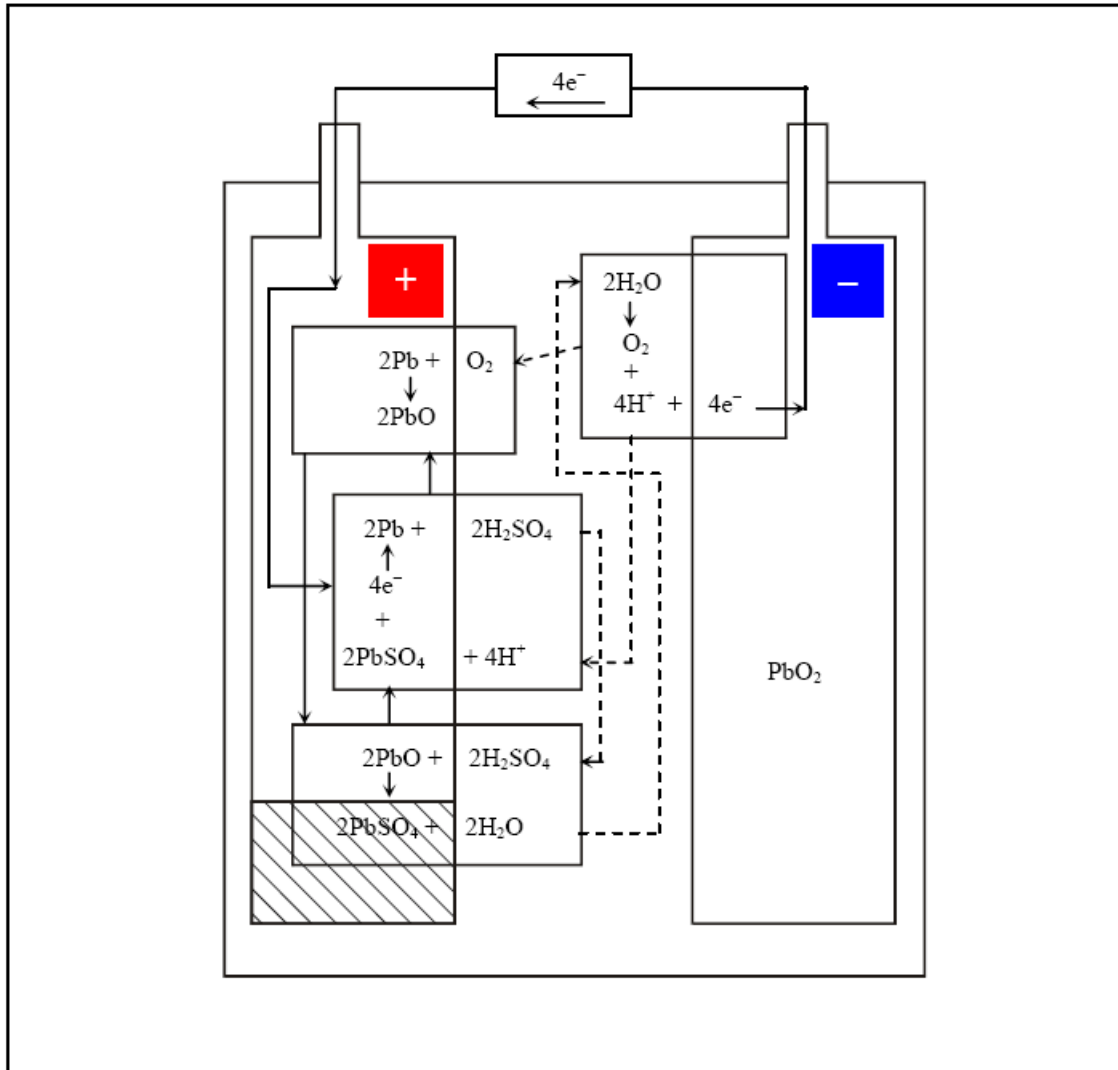
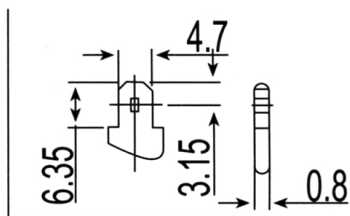
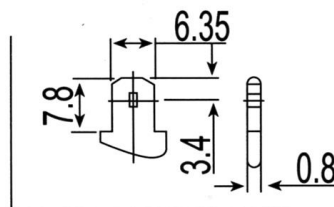


Рис 2. Рекомбинация воды в аккумуляторе.

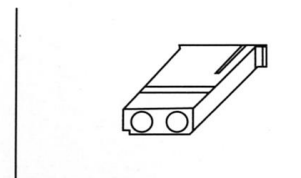
Типы выводов (клемм)



Terminal F1(187)



Terminal F2(250)



Terminal P1

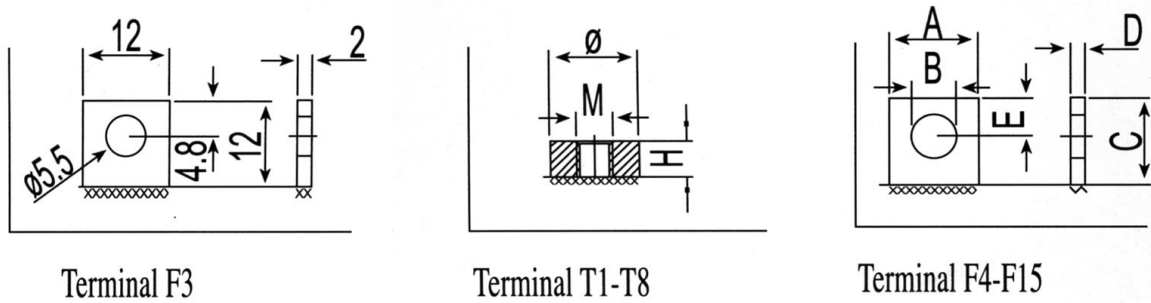


Рис 3. Типы выводов (клемм)

Разрядные характеристики

На рисунке 4 приведены кривые разряда аккумуляторов LFA Battery серии FB постоянным током до определенного конечного напряжения разряда. Разряд до напряжения, ниже рекомендуемого заводом-изготовителем снижает емкость и срок службы свинцово-кислотных батарей.

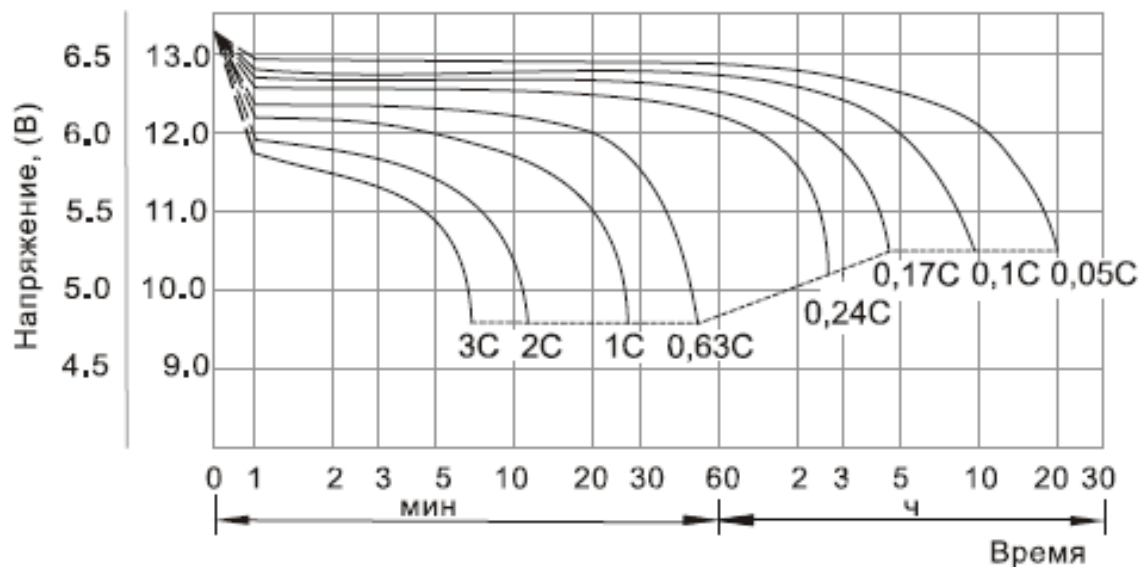


Рис 4. Разрядные кривые постоянным током при 25°C

Заряд

Правильный заряд батареи является одним из важнейших условий эффективной работы свинцово-кислотных батарей с автоматическим регулированием внутреннего давления. Существует несколько вариантов заряда батареи. Наиболее предпочтительным и щадящим является заряд постоянным напряжением. Необходим точный контроль за напряжением заряда, чтобы не выйти за его границы. Максимальный ток заряда должен быть не более $0.3C_{ном.}$, в конце заряда ток уменьшается автоматически. В зависимости от режима работы аккумуляторной батареи возможны 2 варианта заряда:

Буферный режим.

В этом случае батарея и нагрузка подключена параллельно с источником питания. Напряжение заряда 2.25 - 2.30 В/Эл. при температуре 25°C. Номинальный ток заряда устанавливается в пределах $0.1C_{ном}$. (Рис.5).

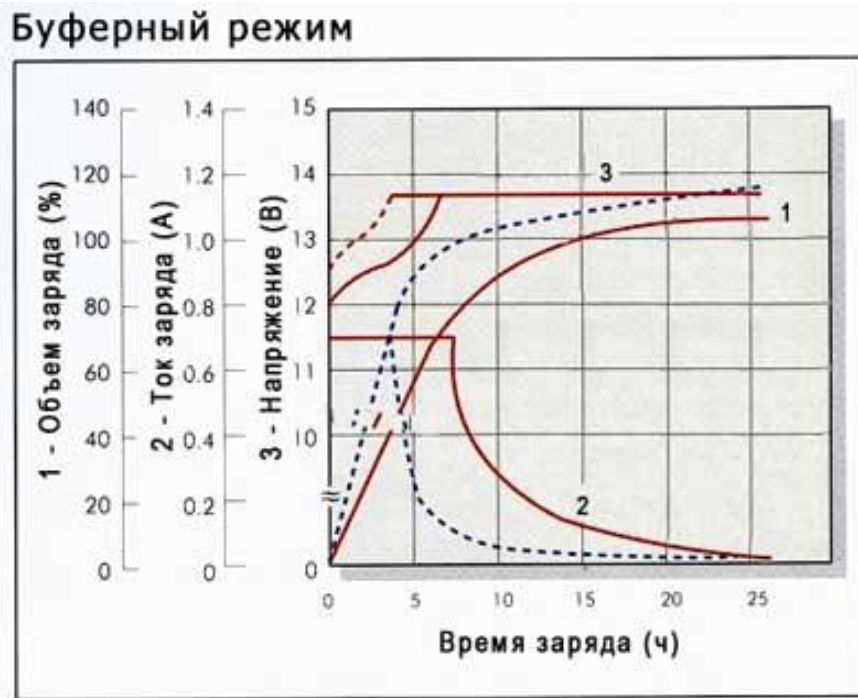


Рис 5. Буферный режим

Циклический режим.

При циклическом использовании батареи требуется короткое время заряда и защита от чрезмерного заряда и разряда. Рекомендуется заряд постоянным напряжением 2.40 - 2.50 В/Эл. при температуре 25°C. Номинальный ток заряда устанавливается в пределах $0.1C_{ном}$. (Рис.6).

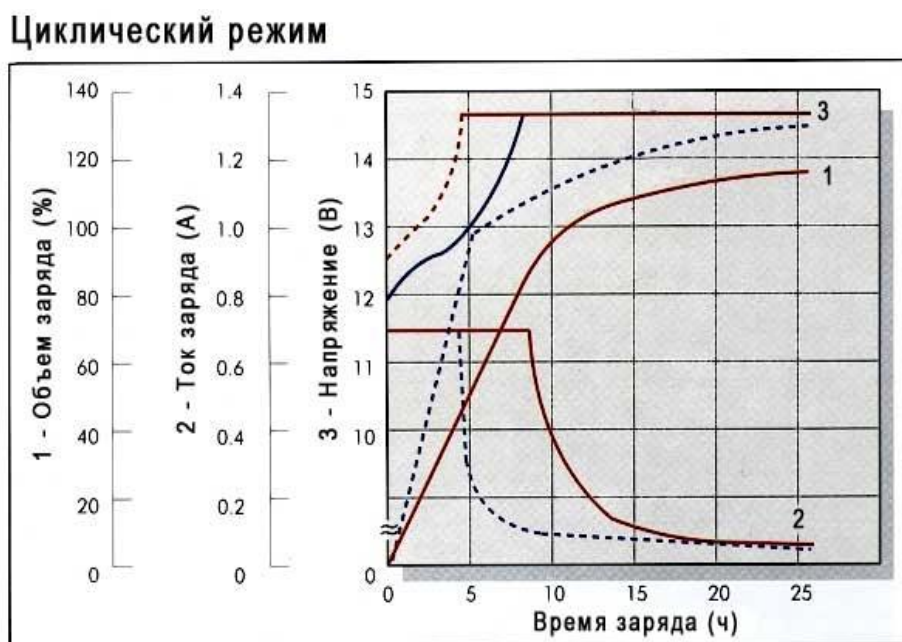


Рис 6. Циклический режим

Дополнительный заряд.

При хранении батареи имеет место саморазряд, который зависит от температуры хранения. Чтобы восстановить ёмкость, потерянную вследствие саморазряда, необходимо провести дозаряд в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Температура хранения	Интервал времени дозаряда
20°C и ниже	Каждые 9 месяцев
20-30°C	КАЖДЫЕ 6 МЕСЯЦЕВ
30-40°C	Каждые 3 месяца
40-50°C	Каждые 1.5 месяца

Время хранения	Рекомендации по заряду
Менее чем 6 месяцев со дня изготовления или последнего заряда	Максимум 20 часов постоянным напряжением 2.4 В/Эл.
Менее чем 12 месяцев со дня изготовления или последнего заряда	Максимум 24 часов постоянным напряжением 2.4 В/Эл.
Менее чем 6 месяцев со дня изготовления или последнего заряда	Максимум 8 часов постоянным током 0.1C _н (А)
Менее чем 12 месяцев со дня изготовления или последнего заряда	Максимум 10 часов постоянным током 0.1C _н (А)

Аккумуляторы LFA Battery серии FB не требуют уравнивающего заряда. Буферного напряжения достаточно, чтобы поддерживать моноблоки в полностью заряженном состоянии.

Напряжение заряда зависит от температуры окружающей среды и должно регулироваться в соответствии с графиком на рисунке 7.

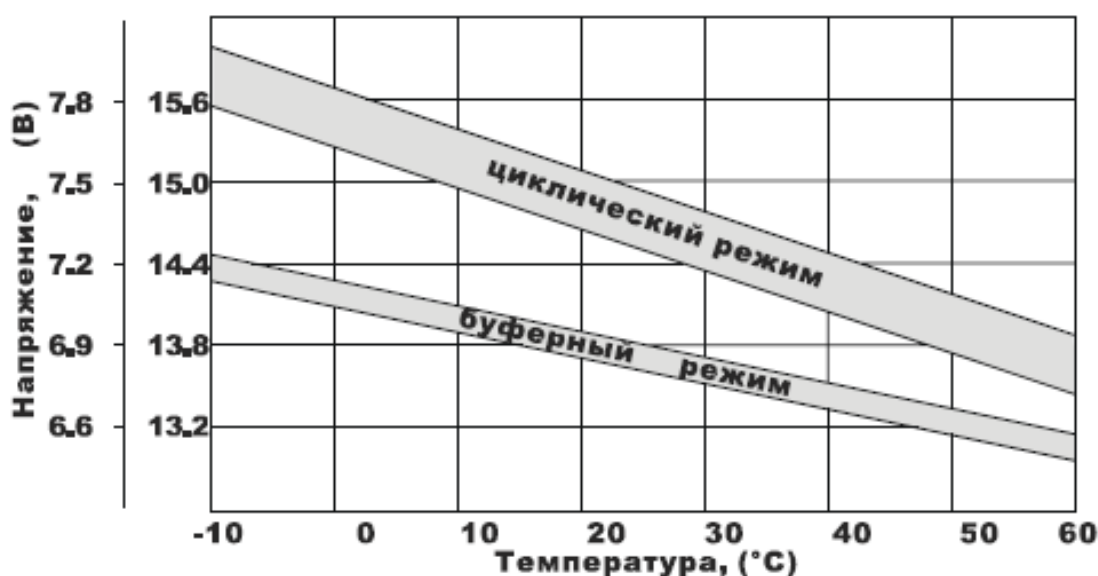


Рис 7. Зависимость зарядного напряжения от температуры окружающей среды.

Напряжение заряда (на элемент) в буферном режиме вычисляется по формуле:

$$U_{\text{заряда}} = 2,25 + (25 - (t + \Delta + 1)) \cdot 0,0033,$$

Где: t – температура окружающей среды, °С

Δ – температурный градиент аккумуляторного шкафа, °С. При установке на открытые стеллажи $\Delta = 0$.

Напряжение заряда (на элемент) в циклическом режиме вычисляется по формуле:

$$U_{\text{заряда}} = 2,40 + (25 - (t + \Delta + 1)) \cdot 0,005,$$

Где: t – температура окружающей среды, °С.

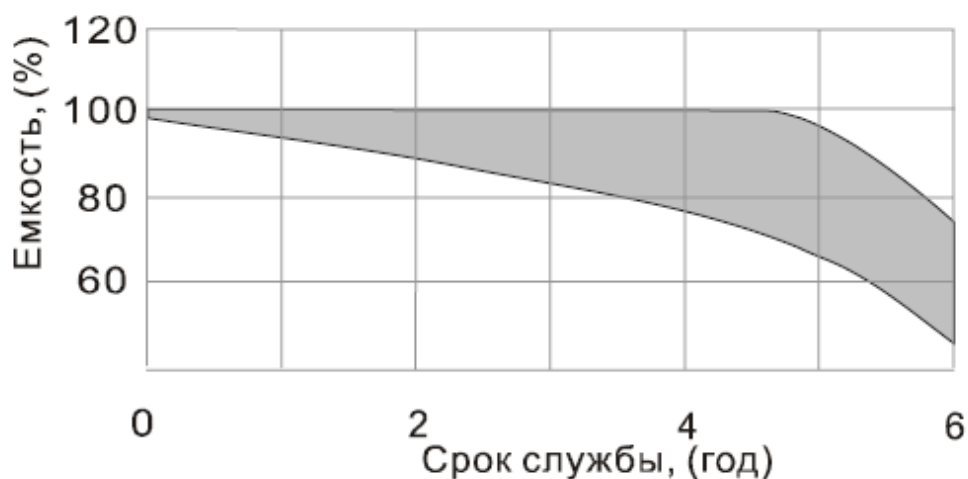
Начальный ток заряда.

При заряде батареи постоянным напряжением, разряженная батарея принимает на начальной стадии заряда большой ток, который при продолжении заряда может привести к внутреннему разогреву батареи и её деформации. Поэтому необходимо ограничить зарядный ток до $0.3C_n$. При этом необходимо контролировать и учитывать температуру заряда.

Хранение и срок службы

Моноблоки LFA Battery серии FB могут храниться без подзаряда в течение 6 месяцев в сухом помещении при температуре окружающей среды от -20° до $+50^\circ\text{C}$.

Моноблоки LFA Battery серии FB рассчитаны на работу в буферном режиме работы до пяти лет (при 25°C). На рисунке 8 показана зависимость доступной емкости моноблоков LFA Battery серии FB от времени. Газы, генерируемые внутри аккумулятора, непрерывно рекомбинируют и возвращаются в водную составляющую электролита. Потеря емкости и конец службы моноблоков наступают в результате постепенной коррозии электродов.



Напряжение подзаряда: 2,27 – 2,30 В/эл при 25°C

Рис 8. Срок службы в буферном режиме работы.

Срок службы аккумуляторов в циклическом режиме работы зависит от целого ряда факторов. Наиболее существенными из них являются рабочая температура окружающей среды, скорость разряда, глубина разряда и способ заряда. На рисунке 9 показано влияние глубины разряда на количество циклов работы моноблоков LFA Battery серии FB при циклическом режиме.

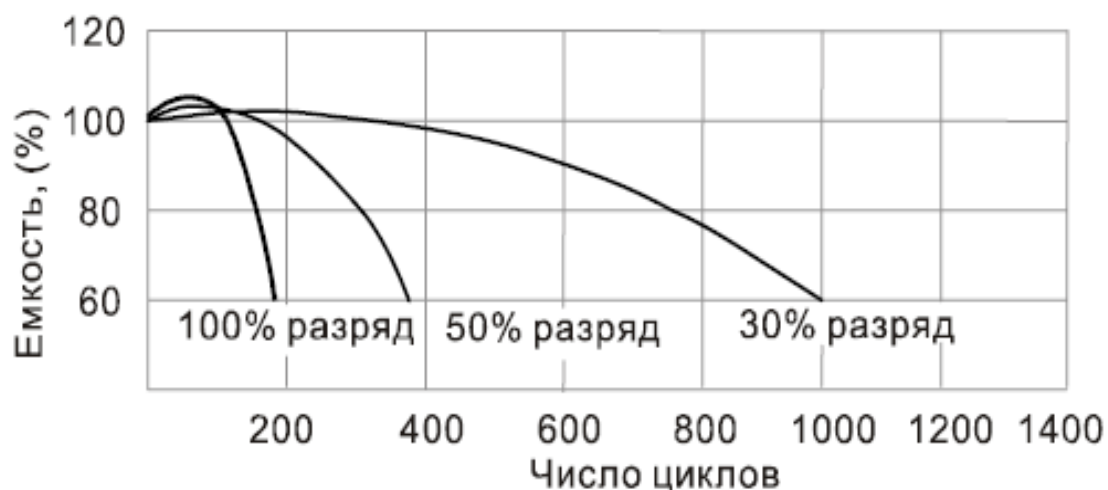


Рис 9. Срок службы в циклическом режиме работы

По мере повышения температуры электрохимическая активность аккумулятора возрастает, а при понижении — падает. Поэтому при увеличении температуры окружающей среды емкость аккумулятора увеличивается, а при понижении температуры — уменьшается. Рисунок 10 демонстрирует влияние температуры на доступную емкость моноблоков LFA Battery серии FB.

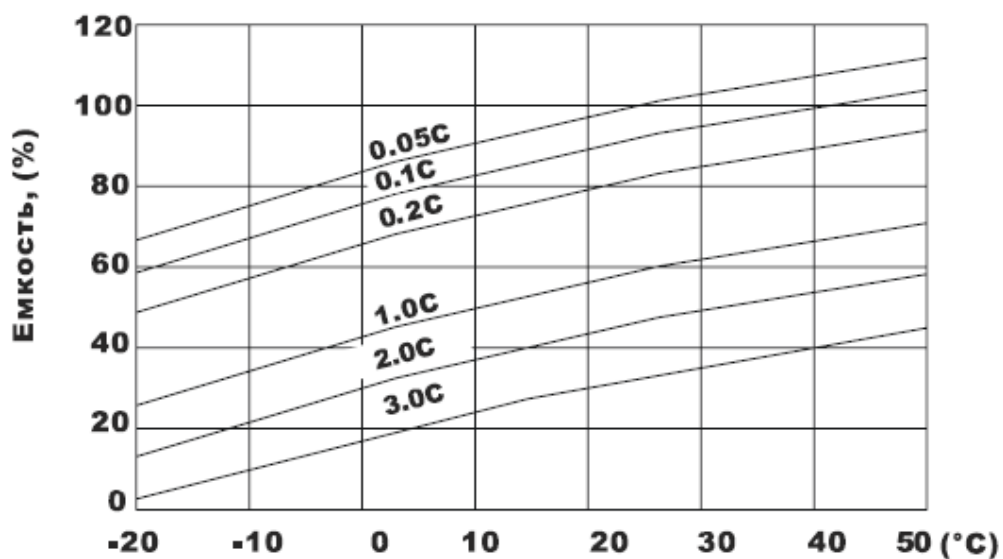


Рис 10. Зависимость емкости от температуры окружающей среды при различных токах разряда

Температура окружающей среды является важным фактором, влияющим на срок службы аккумуляторов. При повышении температуры увеличивается скорость коррозии пластин, вследствие чего уменьшается срок службы. На рисунке 11 показана зависимость срока службы батарей LFA Battery серии FB от температуры окружающей среды.

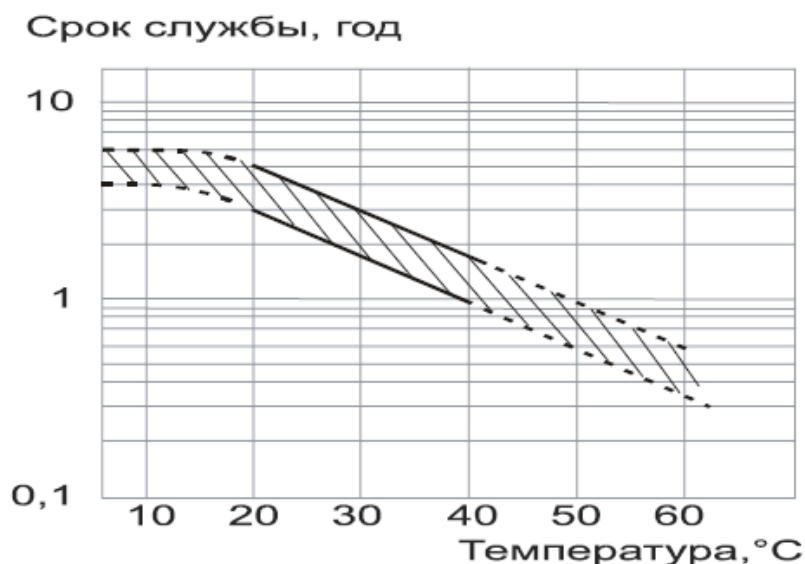


Рис 11. Зависимость срока службы в буферном режиме от температуры окружающей среды.

Свинцово-кислотные аккумуляторы обладают саморазрядом, вследствие чего при хранении их доступная емкость со временем уменьшается. Этот процесс описан графиком на рисунке 12.

Если моноблоки хранились в течение длительного периода времени, необходимо перед вводом в эксплуатацию провести их полную подзарядку.

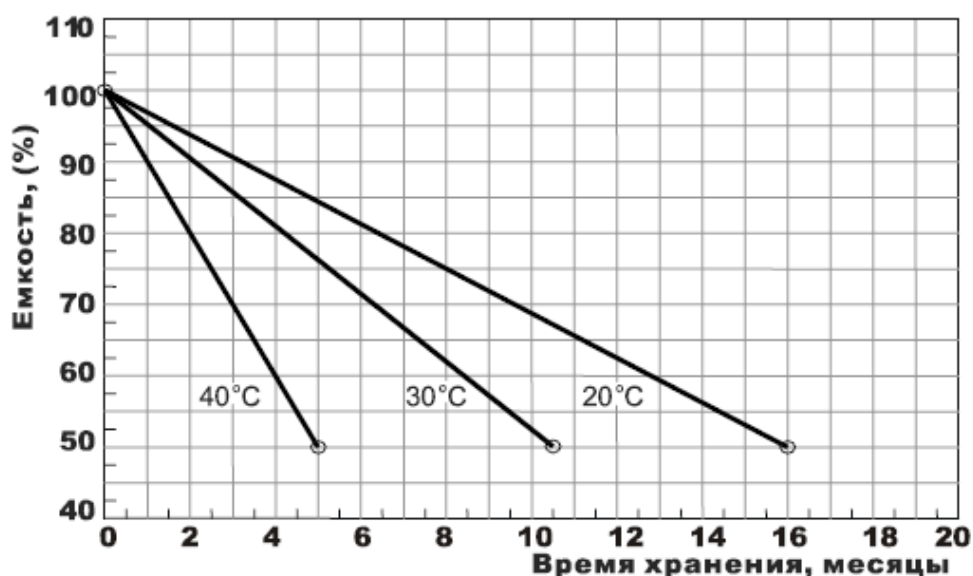


Рис 12. Зависимость емкости от времени хранения.

Монтаж аккумуляторных батарей

Перед началом монтажа необходимо убедиться, что помещение, в котором будут установлены аккумуляторы, чистое и сухое.

Необходимо обратить особое внимание на:

- ◆ несущую способность и состояние пола (транспортные пути и аккумуляторное помещение);

- ◆ устойчивость места установки батареи к агрессивной среде;
- ◆ отсутствие источников воспламенения на расстоянии не менее 500 мм «по прямой» от аккумуляторов (например, открытое пламя, нагретые предметы, электрические переключатели);
- ◆ обеспечение естественной вентиляции при работе батареи в закрытом помещении (для предотвращения взрывоопасной концентрации водородно-воздушной смеси).

Проверьте поставку на комплектность. Необходимо извлечь аккумуляторы из упаковки и внимательно осмотреть их корпуса на предмет отсутствия трещин, сколов и протечек электролита. Все детали, если требуется, перед монтажом очистить.

Переместите распакованную батарею в непосредственную близость от места ее установки. Возьмите батарею, поддерживая ее за дно либо за специально предназначенные ручки. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ поднимать батарею за клеммы**, так как это может привести к их деформации, излому и нарушению герметизации батареи.

При замене старых батарей на новые следует убедиться, что перед началом демонтажа старой батареи подводящие провода отключены (размыкатель нагрузки, предохранители, переключатели). Эти действия проводит обслуживающий персонал.

ВНИМАНИЕ: Не проводить самовольных отключений!

Замерьте напряжение холостого хода на блоках/элементах и занесите эти показания в «Протокол ввода в эксплуатацию».

При установке аккумуляторов на стеллажи либо в аккумуляторные шкафы убедитесь, что они устойчивы, сухие и чистые. Начинайте размещение аккумуляторов с нижних полок.

При соединении батарей следует предусмотреть свободное воздушное пространство вокруг каждой батареи. Рекомендуемая минимальная величина воздушного зазора между батареями составляет 5÷10 мм. Во всех установках следует предусмотреть адекватную систему вентиляции для охлаждения установки.

Если существует опасность подверженности батареи сильной вибрации или механическим ударам, следует предусмотреть надежное закрепление батареи и использование амортизирующих материалов или стеллажей сейсмостойкого исполнения.

При монтаже батареи во избежание короткого замыкания используйте изолированный инструмент. Перед началом работ рекомендуется снять все металлические украшения (цепочки, браслеты, кольца, часы) с шеи и рук.

При монтаже батареи соблюдайте полярность.

Допускается параллельное соединение групп аккумуляторов (но не более 4-х групп).

При соединении батарей между собой следует избегать усилий при соединении перемычки (соединителя) с полюсным винтом более указанных в таблице 2, т.к. это может привести к повреждению полюсного борна.

Таблица 2.

Болт	М 6	М 8
Момент затяжки	4 – 4.5 Нм	5 – 6 Нм

По окончании монтажа перед подключением батареи к нагрузке и/или к источнику постоянного тока необходимо убедиться, что батарея собрана с соблюдением полярности. Необходимо измерить общее напряжение на батарее и занести это показание в «Протокол ввода в эксплуатацию».

Ввод в эксплуатацию

Внимание! Перед вводом батарей в эксплуатацию необходимо провести полный заряд батарей. При этом батарею следует подключить к источнику постоянного тока при

выключенном зарядном устройстве, удалённом батарейном предохранителе и отключённом потребителе. Необходимо соблюдать полярность: положительный полюс к положительной клемме, отрицательный полюс – к отрицательной клемме.

Приложите к батарее зарядное напряжение из расчёта **2,25 – 2,30 В/Эл.**

Ввод в эксплуатацию следует контролировать, чтобы обеспечить поддержание установленных значений токов, напряжений и температур в допустимых пределах.

Важно провести первый заряд полностью и без перерывов. Данные измерений во время заряда для ввода в эксплуатацию следует заносить в “Протокол ввода в эксплуатацию”. При этом температура аккумуляторов не должна превышать 50°C. В противном случае заряд следует прекратить.

Рекомендации по эксплуатации

ВНИМАНИЕ!

	Соблюдайте настоящее Руководство! Работать с батареями можно только после ВНИМАТЕЛЬНОГО изучения всего Руководства и получения соответствующего разрешения специалиста.
	Запрещается курить! Запрещаются вблизи батареи открытое пламя, нагретые предметы и искры.
	Несмотря на то, что батареи являются герметизированными и доступ к электролиту отсутствует, существует риск повреждения аккумулятора в процессе транспортировки и при монтаже, что может привести к протечке электролита. При работе с батареями используйте защитную одежду и очки! Соблюдайте указания по технике безопасности.
	Брызги кислоты, попавшие в глаза или на кожу, смыть большим количеством проточной чистой воды. После этого немедленно обратиться к врачу.
	Избегайте коротких замыканий! Внимание! Металлические части аккумуляторов всегда находятся под напряжением, поэтому класть на батарею посторонние предметы или инструменты запрещается!
	Электролит (водный раствор серной кислоты) сильно разъедающий.
	Блоки и элементы имеют большой вес! Следите за надежностью установки! Используйте только предназначенные для этого транспортные средства!
	Обратно к изготовителю! Старые батареи с таким знаком являются товаром повторного применения и должны быть направлены на утилизацию. Если это не осуществимо, следует их утилизировать как специальные отходы производства.

- Свинцово-кислотные аккумуляторы LFA Battery серии FB предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях с естественной вентиляцией, в том числе в помещении с технологическим оборудованием и обслуживающим персоналом, при температуре от -20°C до +50°C. Диапазон температуры хранения моноблоков от -20°C до +50°C.
- Допускается установка аккумуляторов в горизонтальном положении при вертикальном расположении пластин. Помещения не требуют принудительной вентиляции.

- Аккумуляторы поставляются предприятием-изготовителем в заряженном состоянии, заполненные электролитом и готовыми к эксплуатации.
- Не рекомендуется установка аккумуляторов вблизи источников тепла. Поскольку аккумуляторы могут генерировать воспламеняющиеся газы, запрещается их установка вблизи оборудования, которое может давать электрический разряд в виде искр.
- Запрещается установка и эксплуатация аккумуляторов в атмосфере, содержащей пары органических растворителей или адгезивов или контакт с ними.
- Избегать глубоких разрядов аккумуляторных батарей.
- Чтобы максимально повысить срок службы аккумуляторов, среднее значение тока пульсаций любого происхождения, протекающего через аккумулятор, не должно превышать 0,1 СА, а стабилизация зарядного напряжения должна быть в пределах 1%.
- Очистку корпуса аккумуляторов всегда рекомендуется производить с помощью кусочка ткани, смоченного водой. Никогда не используйте для этих целей масла, органические растворители, такие как: бензин, разбавители для краски и др.
- Запрещается разбирать аккумулятор. В случае попадания электролита в глаза или на кожу, необходимо сразу промыть пораженный участок сильной струей чистой проточной воды и немедленно обратиться к врачу.
- Прикосновение к токопроводящим частям аккумулятора может повлечь за собой электрический удар. Работу по проверке или обслуживанию аккумуляторов необходимо проводить в резиновых перчатках.
- Использование разнородных аккумуляторов (различных емкостей, с различной историей применения, различной давностью изготовления и происходящих от разных изготовителей), может нанести ущерб, как самой батарее, так и связанному с ней оборудованию.