EverExceed®
power your applications

СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ АКБ EVEREXCEED

EverExceed Corporation

Содержание

1. Классификация свинцово-кислотных аккумуляторов

2. Общая информация о свинцово-кислотных АКБ EverExceed

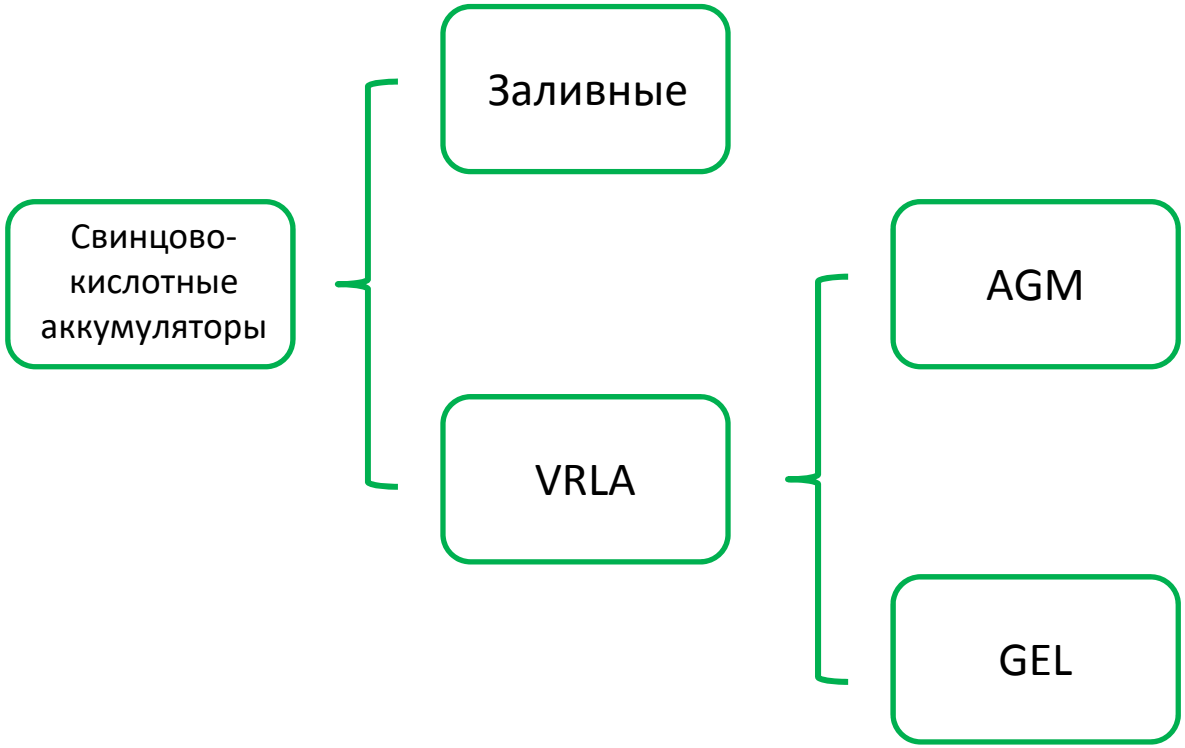
3. Классификация свинцово-кислотных АКБ EverExceed

4. Эксплуатация и обслуживание

5. Причины выхода из строя батарей

6. Примеры установленных систем

1. 1 Классификация свинцово-кислотных аккумуляторов



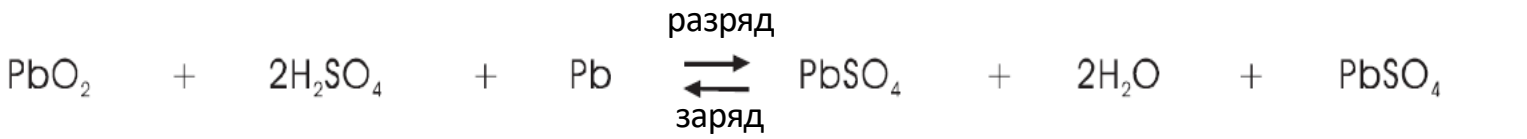
- VRLA – Клапанно-регулируемые свинцово-кислотные

1. 2 **Классификация пластин аккумуляторов**

- Пластина АКБ
  - Плоская пластина
  - Трубчатая пластина

1. 3 **Реакция свинцово-кислотной батареи**

Химическая реакция, происходящая в свинцово-кислотной аккумуляторной батарее, отображена в следующей формуле



(диоксид свинца) (серная кислота) (губчатый свинец) (сульфат свинца) (вода) (сульфат свинца)

Положительный активный материал	Электролит	Отрицательный активный материал	Положительный активный материал	Электролит	Отрицательный активный материал

1. 4 **Заливные батареи**

Преимущества :

- Длительный срок службы
- Надёжность

Недостатки:

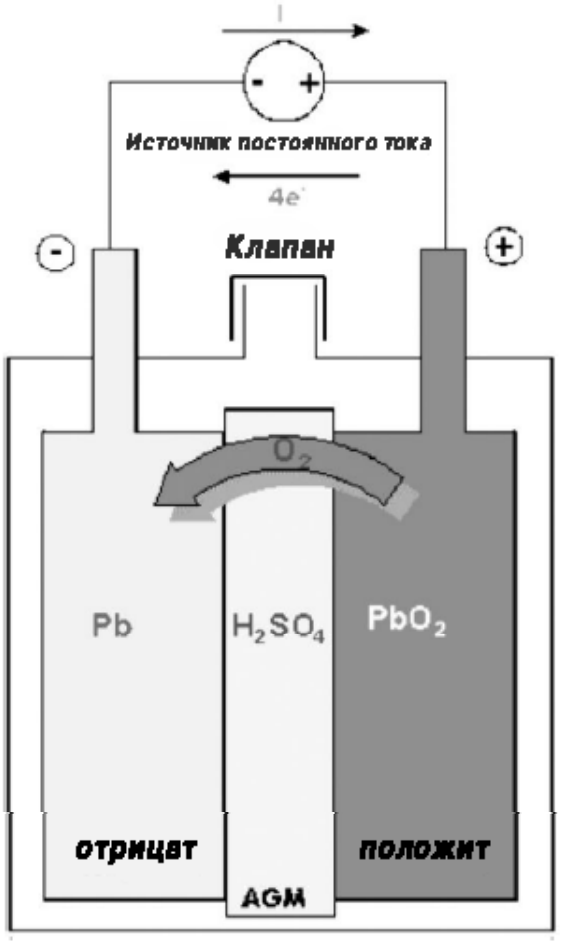
- Требуют трудоёмкого обслуживания, добавления воды, кислоты, регулирования плотности электролита
- Испарения электролита и выделяемые газы (водород и кислород) подвергают технику коррозии и загрязняют окружающую среду
- Требуют специального помещения для аккумуляторов и хорошей вентиляции
- Малый срок хранения
- Работа только в вертикальном положении
- Не могут быть установлены вблизи чувствительного электронного оборудования
- Доставка без электролита, требуется заполнение электролитом и первоначальный заряд перед использованием

Технология VRLA (Клапанно-Регулируемые Свинцово-Кислотные), включает в себя как АКБ с гелевым электролитом, так и AGM (Absorbent Glass Mat) АКБ. Эта технология имеет существенные преимущества по сравнению с заливными свинцово-кислотными батареями. Аккумуляторы VRLA является рекомбинационными.

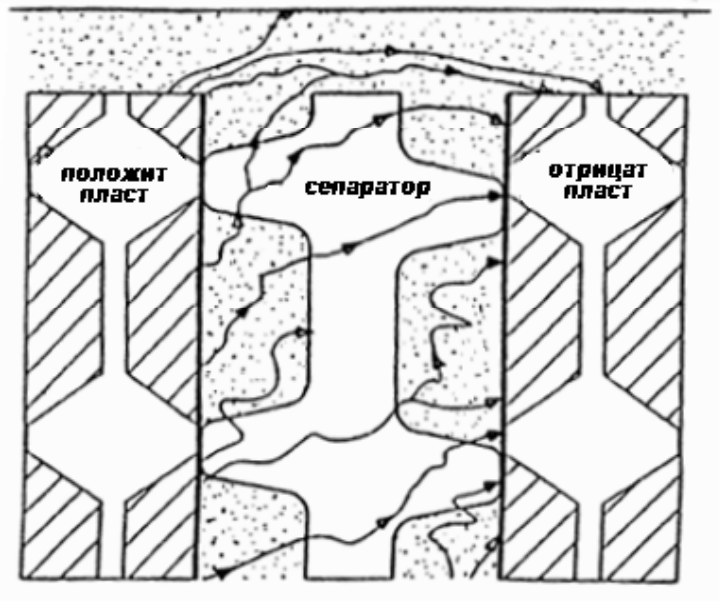
Кислород, вырабатываемый на положительных пластинах всех свинцово-кислотных батарей, поглощается отрицательной пластиной. Это подавляет образование водорода на отрицательной пластине. Молекулы водорода и кислорода рекомбинируют, превращаясь в молекулы воды и возвращаясь в состав электролита. Поэтому в течение всего срока службы эти аккумуляторы не требуют долива воды.

Преимущества:

- Герметичны, для сброса избыточного давления установлены специальные клапана.
- Полностью необслуживаемые
- НЕ ТРЕБУЮТ ДОЛИВА ВОДЫ
- Реакции рекомбинации предотвращают выброс водорода и кислорода и потерю воды, что обычно происходит в заливных свинцово-кислотных батареях



AGM АКБ



GEL АКБ

Рекомбинация (при заряде)

1. Положительная реакция:

$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H_+ + 4e$

Вода разлагается (электролиз) с образованием кислорода, который перемещается через сепаратор к поверхности отрицательной пластины

2. Отрицательная реакция:

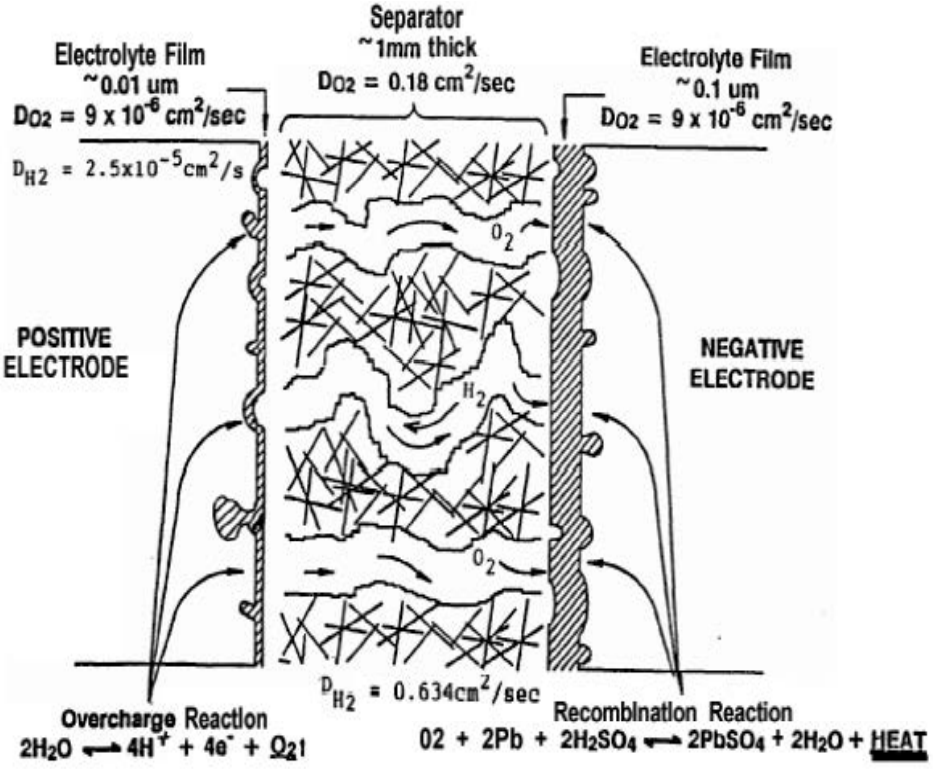
$2Pb + O_2 \longrightarrow 2PbO$

$2PbO + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$

$2PbSO_4 + 4H_+ + 4e \longrightarrow 2Pb + 2H_2SO_4$

3. Общая реакция:

$O_2 + 4H_+ + 4e = 2H_2O$



- **Чем отличаются гелевые аккумуляторы от аккумуляторов AGM?**

ХАРАКТЕРИСТИКИ	AGM	GEL
Скорость саморазряда	<3% / месяц	<2% / месяц
Внутреннее сопротивление	GEL > AGM	
Большая сила тока разряда	AGM > GEL	
Устойчивость к высоким температурам	GEL > AGM	
Циклический ресурс	GEL > AGM	
Сепаратор	AGM	PVC
Электролит	серная кислота	GEL
Объем электролита	AGM = 60%~70% GEL	
Плотность электролита	1.30 ~ 1.32г/см^3	1.26 ~ 1.28 г/см^3
Кислотная стратификация	Есть	Нет

- Испытание на высокую температуру в ускоренном цикле

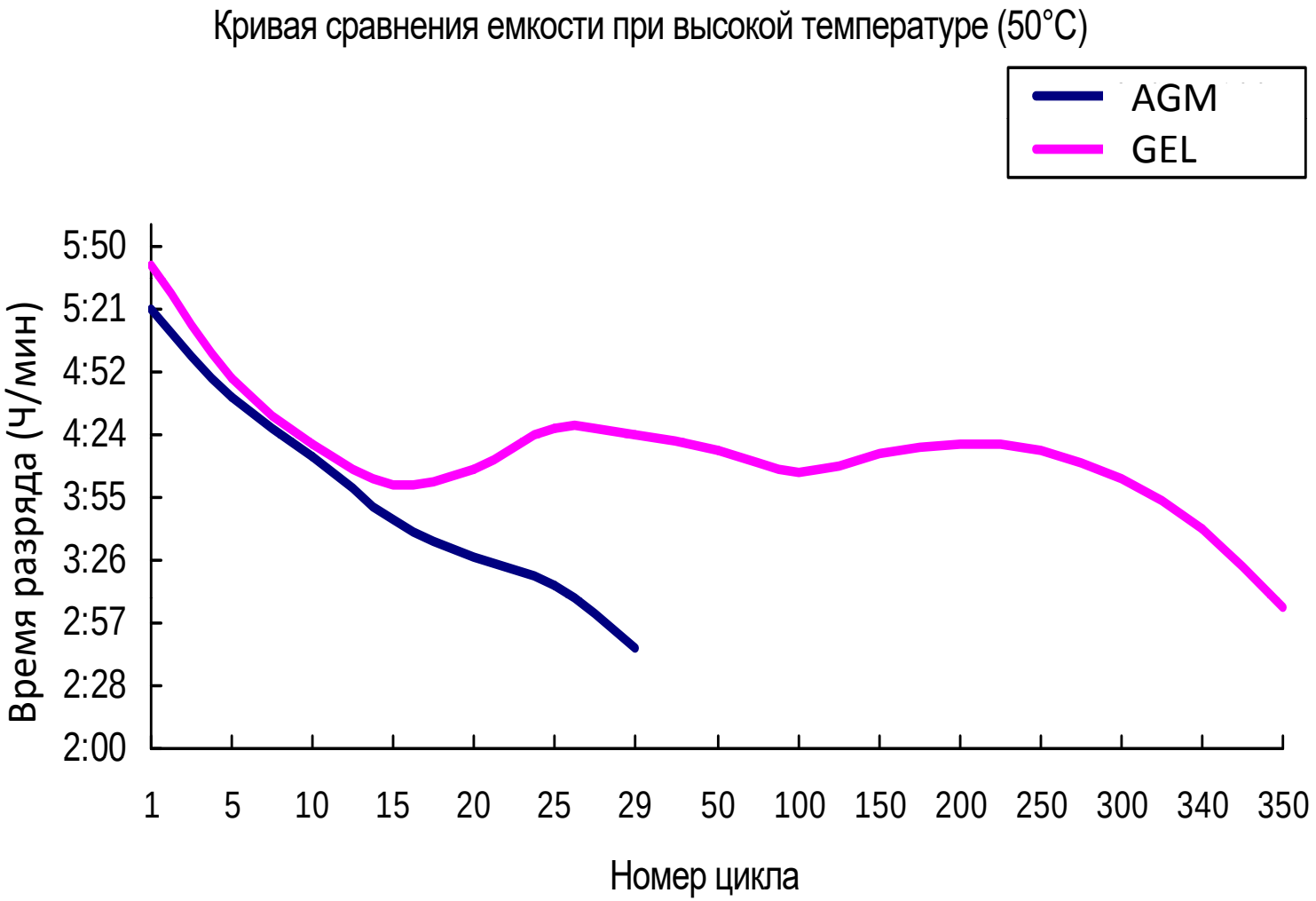
AGM 12В 100Ач		GEL 12В 100Ач	
Количество циклов	Время разряда	Количество циклов	Время разряда
1	5:21	1	5:42
5	4:41	10	4:19
10	4:13	20	4:08
15	3:45	50	4:17
20	3:28	100	4:07
25	3:15	150	4:15
29	2:46	200	4:20
		250	4:17
		300	4:03
		340	3:40
		350	3:05

Температура испытания: 50℃

Метод испытания: один цикл разряда током 2 I_{10} A до 1.75В/эл; заряд 14 часов при постоянном напряжении 2.275В/эл с ограничением тока 2 I_{10} A

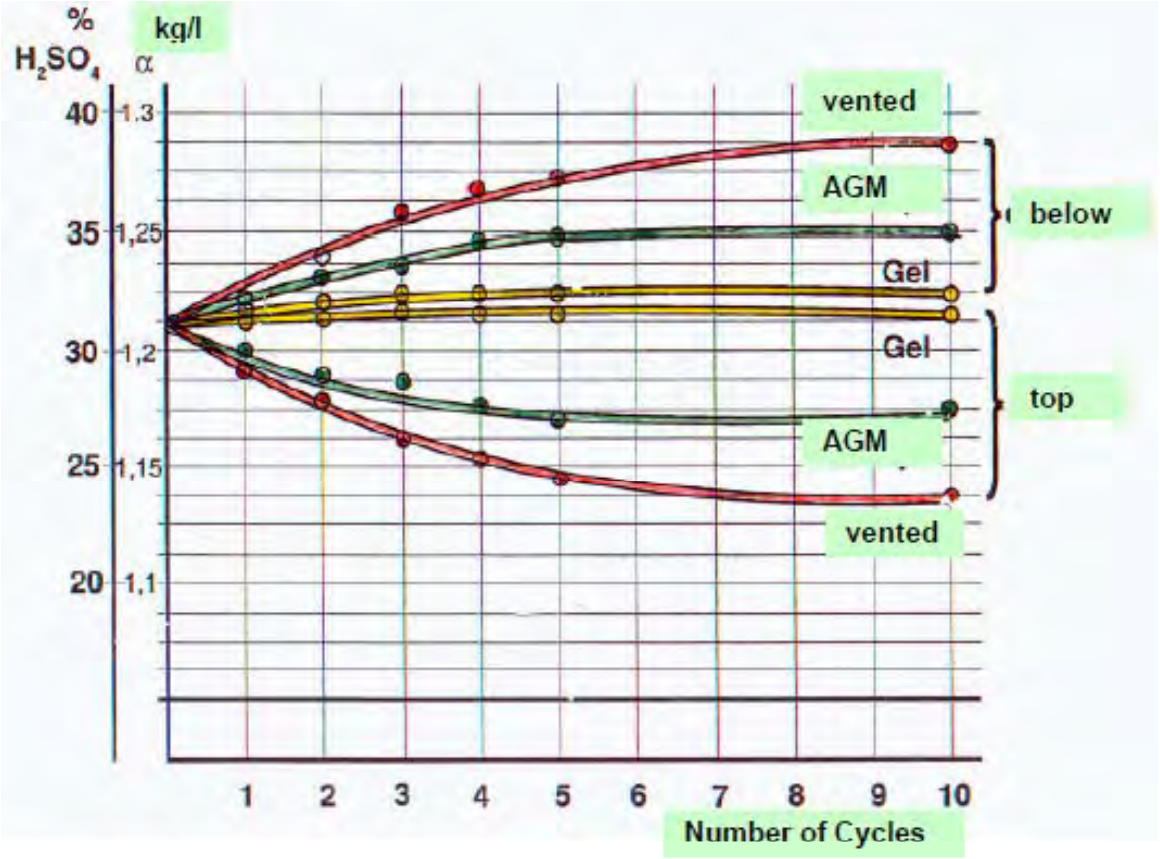
Условие завершения испытания: Время разряда менее 3х часов

1. 7 Разница между батареями AGM и GEL



Кислотная стратификация

Приводит к расслоению электролита по плотности и сокращению срока службы батареи из-за сильной коррозии и сульфатации. Наименее выражена для гелевых аккумуляторов.



Содержание

1. Классификация свинцово-кислотных аккумуляторов

2. Общая информация о свинцово-кислотных АКБ EverExceed

3. Классификация свинцово-кислотных АКБ EverExceed

4. Эксплуатация и обслуживание

5. Причины выхода из строя батарей

6. Примеры установленных систем

Серии свинцово-кислотных аккумуляторов EverExceed

Серия AGM	Серия GEL	Заливные АКБ
Серии 12В		
AINO Micro Range	Micro Gel Range	Tubular EV Range
Deep Cycle Range	Gellyte Range	
Standard Range	Deep Cycle Gel Range	
High Rate Range	Gel Marine Range	
FT AGM Range	Solar Gel Range	
EV AGM Range	FT Gellyte Range	
	EV GEL Range	
Серия 2В		
Modular Range	Modular Gel Range	OGi Range
Modular Max Range	Tubular OPzV Range	Tubular OPzS Range

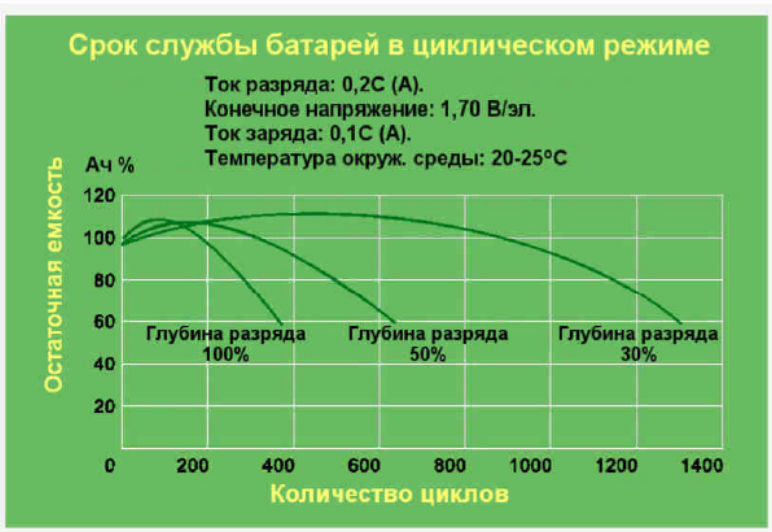
Преимущества:

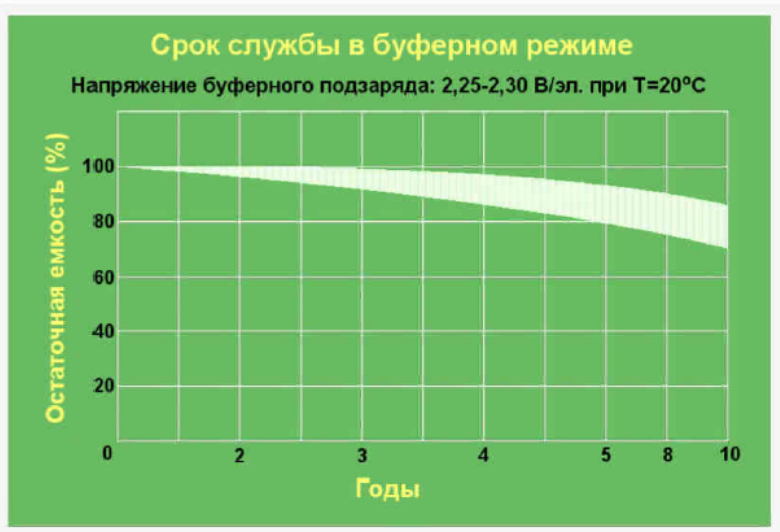
1. Активные материалы, произведённые из свинца высшей чистоты (99.994%) обеспечивают длительный срок службы;
2. Технология изготовления сепараторов из стекломикрофибры высокой степени сжатия (AGM = Absorbent Glass Mat), пропитанных кислотным электролитом, обеспечивает эффективность рекомбинации более 99%, способствует минимизации потерь воды и длительному сроку службы;
3. Уплотнительный клапан премиум-класса: огнеупорный, высокое давление открытия, минимальная потеря воды;
4. Высокопрочный корпус из пластика ABS. Прочный, устойчивый к высокому давлению для предотвращения проникновения кислорода и минимизации потерь воды; огнезащитный материал UL94 –V0 опционально;
5. Эксклюзивный AGM электролит, содержащий высокочистую серную кислоту и абсолютно чистую полностью деионизированную воду для повышения производительности аккумулятора.

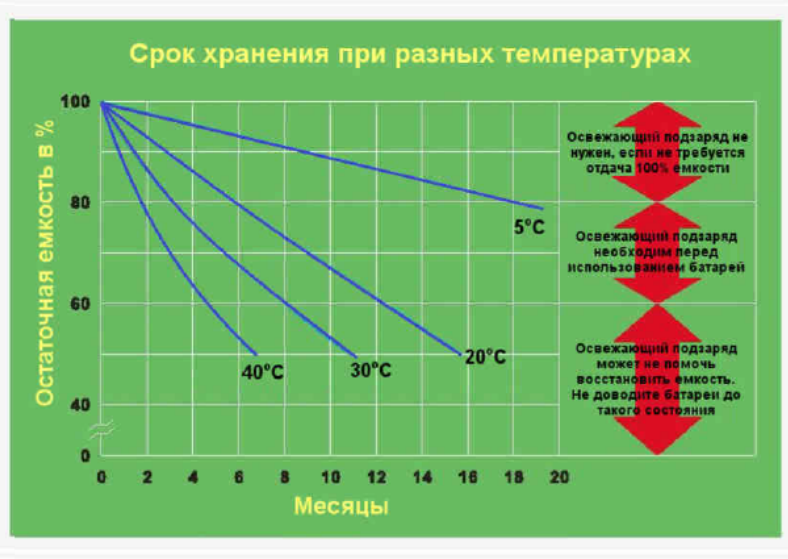
Особенности:

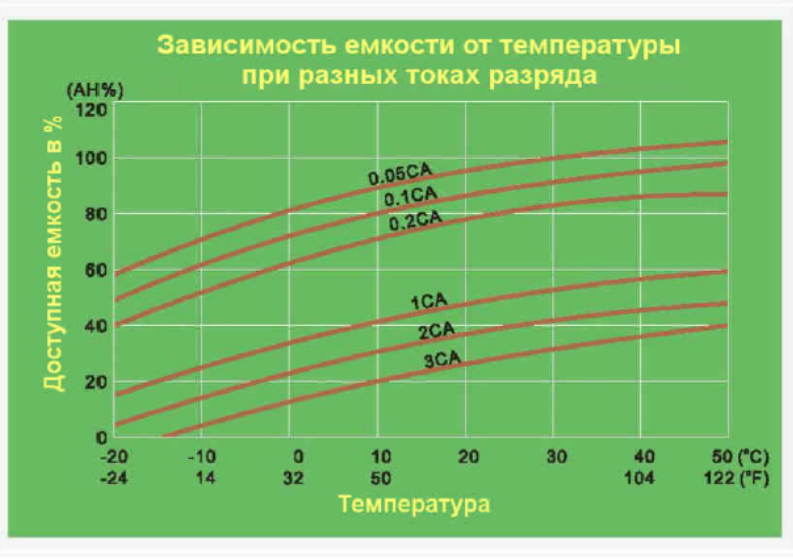
- Емкость от 0.8Ач до 70Ач;
- 5~8 лет службы при 20℃(68℉);
- Отвечают требованиям стандартов UL;
- Технология AGM обеспечивает эффективность рекомбинации более 99%;
- Запатентованная технология фиксированных намазанных пластин с применением активных материалов с обеих сторон решетки для обеспечения отдачи стабильных характеристик, более высокой ёмкости и равномерной защиты решетки;
- Низкий уровень саморазряда (менее 3%/мес при
- 20℃ (68℉), длительный срок хранения до 12 месяцев;
- Материал решетки пластин: оптимизированный сплав свинец-олово- кальций;
- Ударопрочный материал корпуса и крышки
- Герметизированная конструкция для работы в любом положении.

2. 1.1 **Серия AINO MICRO**







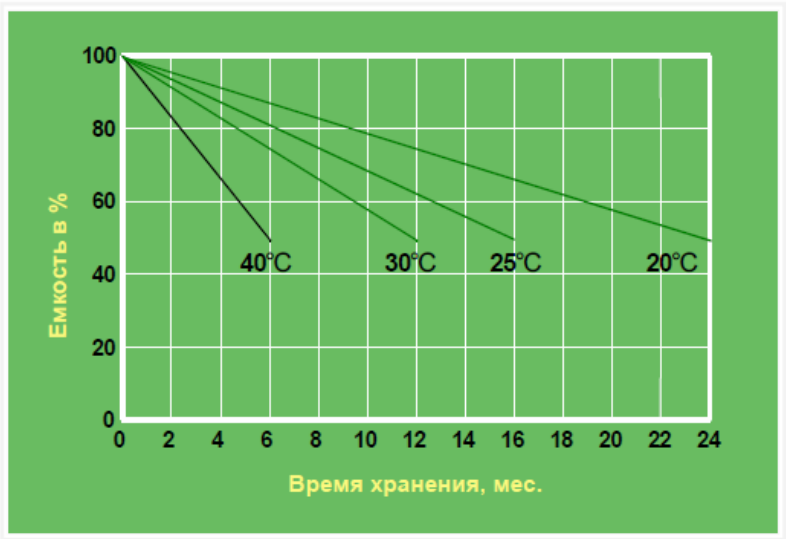


2. 1.2 **Серия Deep Cycle AGM**

Особенности:

- Емкость от 20Ач до 300Ач;
- Срок службы 12 лет;
- Активные материалы, произведённые из свинца высшей чистоты (99.994%) обеспечивают длительный срок службы;
- Толщина положительной пластины более 3,2 мм;
- Состав пластины содержит сплав с высоким содержанием олова, и добавлением кальция и алюминия, который обеспечивает высокие показатели в режиме работы при глубоком разряде, значительно повышает коррозионную стойкость пластины;
- Технология высокой степени сжатия AGM обеспечивает эффективность рекомбинации более 99%, способствует минимизации потерь воды и длительному сроку службы;
- Низкий уровень саморазряда (менее 3%/мес при 20˚C, длительный срок хранения до 12 месяцев.

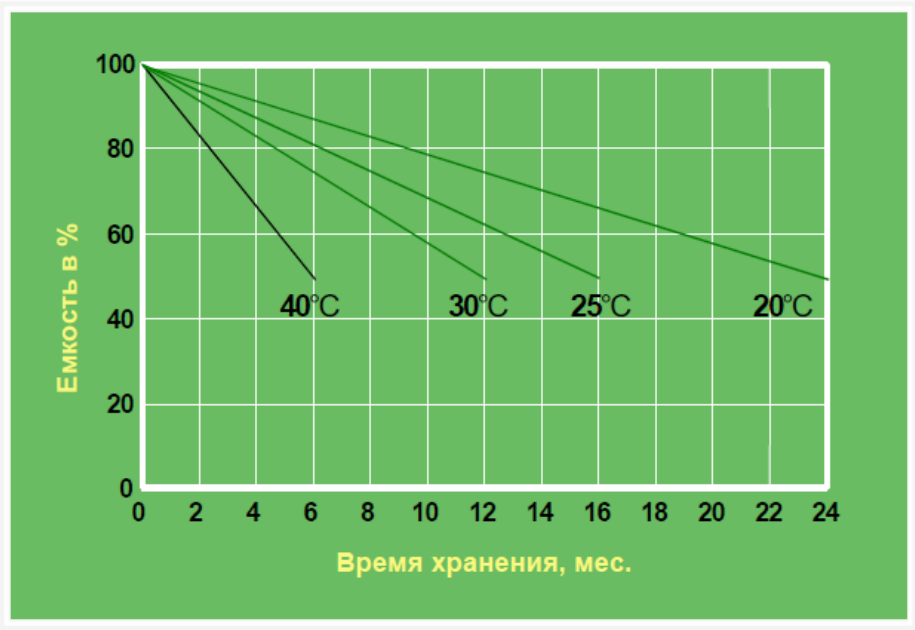
2. 1.2 **Серия Deep Cycle AGM**



Особенности:

- Срок службы 12 лет;
- Разработаны для быстрого (динамичного) разряда;
- Технология высокой степени сжатия AGM обеспечивает эффективность рекомбинации более 99%, способствует минимизации потерь воды и длительному сроку службы;
- Специальная решетка и активные материалы обеспечивают отличные разрядные характеристики;
- Инновационный состав пластин на базе Pb-Ca-Sn- Al с отличными антикоррозийными характеристиками и длительным сроком службы;
- Широкий диапазон рабочих температур: от -20℃ до 60℃;
- Низкий уровень саморазряда (менее 3%/мес при 20℃, длительный срок хранения до 12 месяцев;
- Отвечают требованиям стандартов UL

2. 1.3 **Серия High Rate**

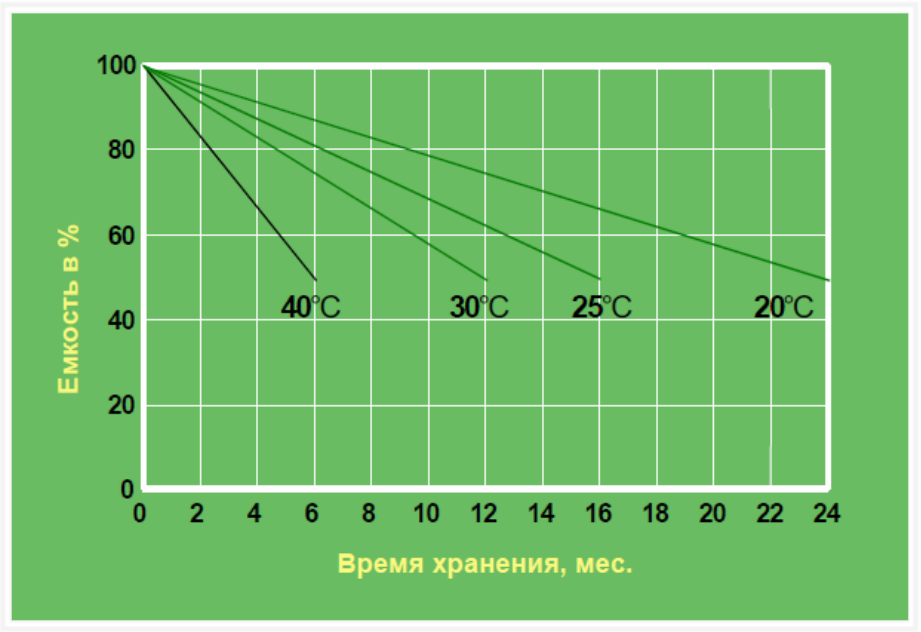


2. 1.4 **Серия Front Terminal FT**

Особенности:

- Срок службы 12 лет;
- Фронт-терминальное исполнение, соответствуют телеком- стандарту шкафов 19” и 23”
- Состав пластины содержит сплав с оптимизированным содержанием олова, кальция, алюминия, который обеспечивает высокие показатели в режиме работы при глубоком разряде, значительно повышает коррозионную стойкость пластины;
- Широкий диапазон рабочих температур: от -20°C до 60°C;
- Корпус из ударопрочного термостойкого пластика ABS (стандарт UL 94V-0);
- Низкий уровень саморазряда (менее 3%/мес. при 20℃, длительный срок хранения до 12 месяцев;
- Отвечают требованиям стандартов UL

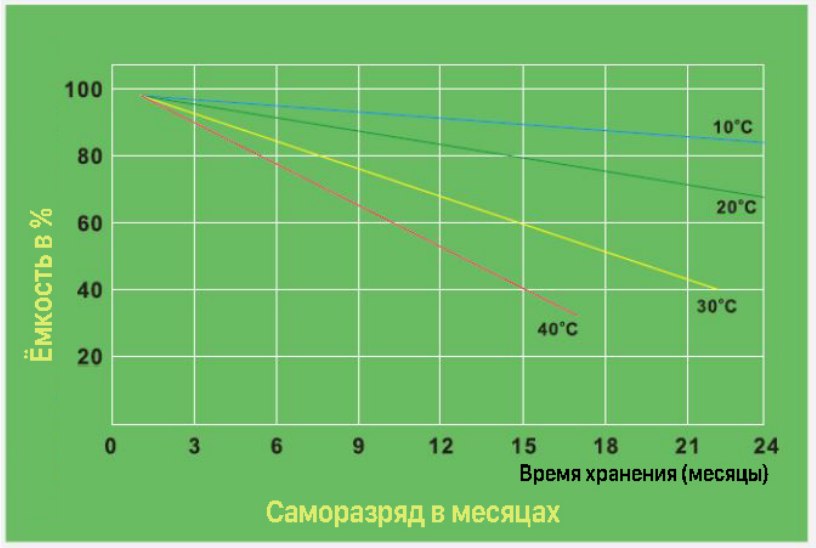
2. 1.4 **Серия Front Terminal FT**

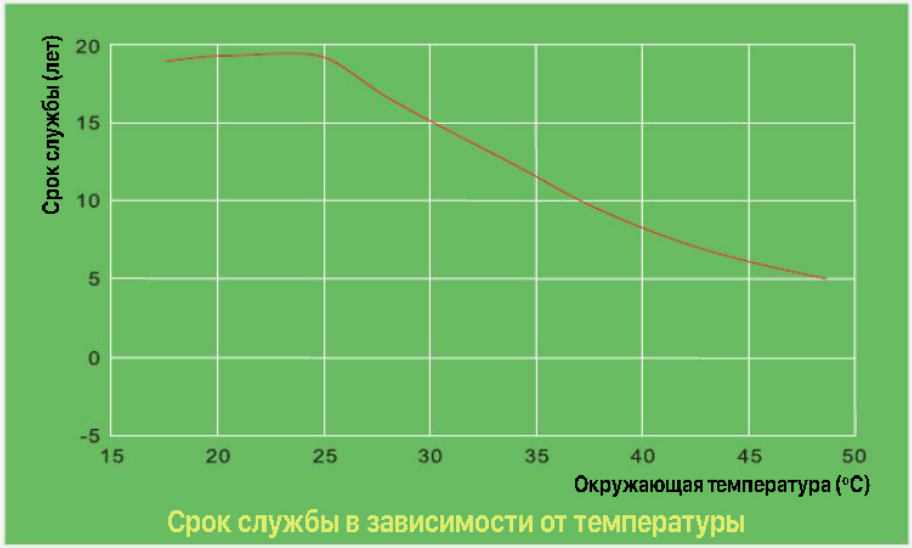


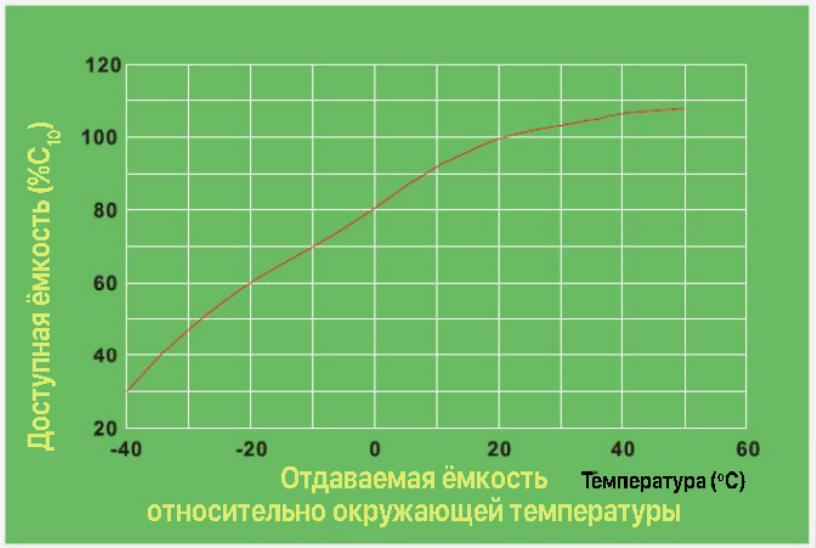
Особенности:

- Срок службы до 20 лет;
- Ёмкость 200Ач~3000Ач;
- Технология высокой степени сжатия AGM обеспечивает эффективность рекомбинации более 99%, способствует минимальной потери воды и длительному сроку службы;
- Состав пластины содержит сплавс оптимизированным содержанием олова, кальция, алюминия, который обеспечивает высокие показатели в режиме работы при глубоком разряде, значительно повышает коррозионную стойкость пластины;
- Увеличенная толщина положительных пластин 6.2мм, сверхмощная решетка и специальные активные материалы обеспечивают отличную производительность и длительный срок службы батарей.
- Пластины с нано-карбоновым покрытием для максимальной производительности в циклическом режиме.
- Низкий уровень саморазряда (менее 3%/мес при 20℃, длительный срок хранения до 12 месяцев;
- Отвечают требованиям стандартов UL

2. 1.5 **Серия Modular Max**



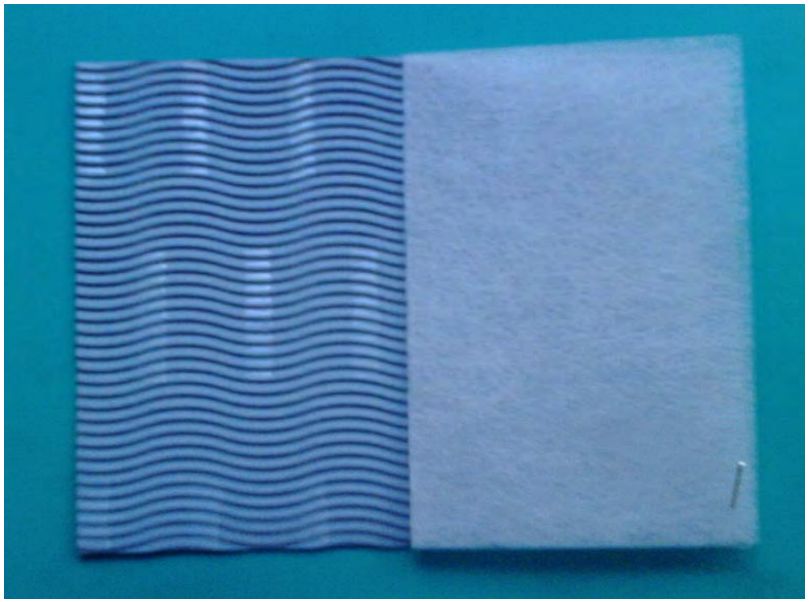




Преимущества:

- Самый большой циклический ресурс и самый длительный срок службы в буферном режиме среди батарей VRLA;
- Большая отдаваемая ёмкость и надёжность при высоких температурах;
- Обладает высокой эффективностью зарядки, на 25-30% выше, чем у батарей AGM в тех же условиях;
- Отличная способность восстановления зарядки после глубокого разряда, может восстановить первоначальную ёмкость после 2 недель хранения при 100% разряде;
- Гелевый электролит: отсутствие утечек, препятствование стратификации. Это позволяет избежать коррозии и сульфатации пластин, значительно увеличивая срок службы батарей;
- Очень низкая скорость саморазряда, <2%/месяц. Батарея хранится при 20℃ в течение двух лет, и при этом оставшаяся ёмкость всё ещё превышает 60%;
- Высокопрочные олово-свинцово-кальциевые сплавы и утолщённые пластины обеспечивают производительность при глубоких циклах разряда.

Сепаратор PVC SiO_2 от AMER-SIL Europe - лучший сепаратор для гелевых аккумуляторов в мире.
Высокая пористость и низкое электрическое сопротивление;
В 5-6 раз дороже, чем другие типы сепараторов.



2.2.2 **В основе технологии – гелевый электролит**

В качестве гелевого электролита используют немецкий материал – EVONIK - AEROSIL 200. Это лучший гелевый электролит в мире;

Трубчатая положительная пластина для батарей Tubular OPzV/OPzS.
Расчетный срок службы более 20 лет.
Пластина с наибольшей толщиной в мире -
9,7 мм по немецкой технологии

2.2.3 **В основе технологии – гелевый электролит**

Преимущества:

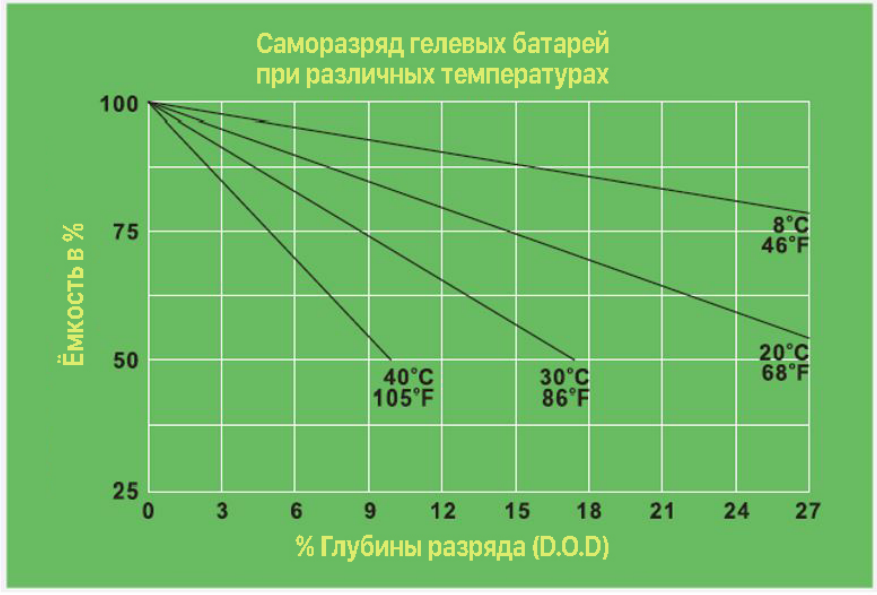
- Мелкопористая трубчатая структура положительных пластин эффективно удерживает активный материал и значительно увеличивает срок службы в циклическом режиме.
- Большая ёмкость и быстрый заряд благодаря низкому электрическому сопротивлению.
- Минимальные потери активного материала.
- Постоянное плотное взаимодействие активного материала со свинцовыми пластинами даже в циклическом режиме работы;
- Максимальный перенос ионов через поры сепаратора;
- Реализовано эффективное решение (трубка с боковой защитой) для предотвращения коротких замыканий по причине трения.

2.2.4 **Серия Deep Cycle GEL**

Особенности:

- Срок службы 12 лет;
- Технология GEL, выдающиеся показатели в режиме работы при глубоком циклическом разряде, устойчивость к высоким температурам;
- Основной материал - сепаратор ПВХ и гелевый электролит, произведённые в Европе;
- Активный материал изготовлен из свинца высшей чистоты (> 99,994%), что минимизирует негативное влияние примесей;
- Толщина положительной пластины более 3,2 мм;
- Состав пластин - сплав с оптимизированным содержанием олова, кальция, алюминия, который обеспечивает высокие показатели в режиме глубокого разряда, значительно повышает коррозионную стойкость пластины;
- Сверхдлительный срок хранения до 24 месяцев, скорость саморазряда менее 2%/мес.

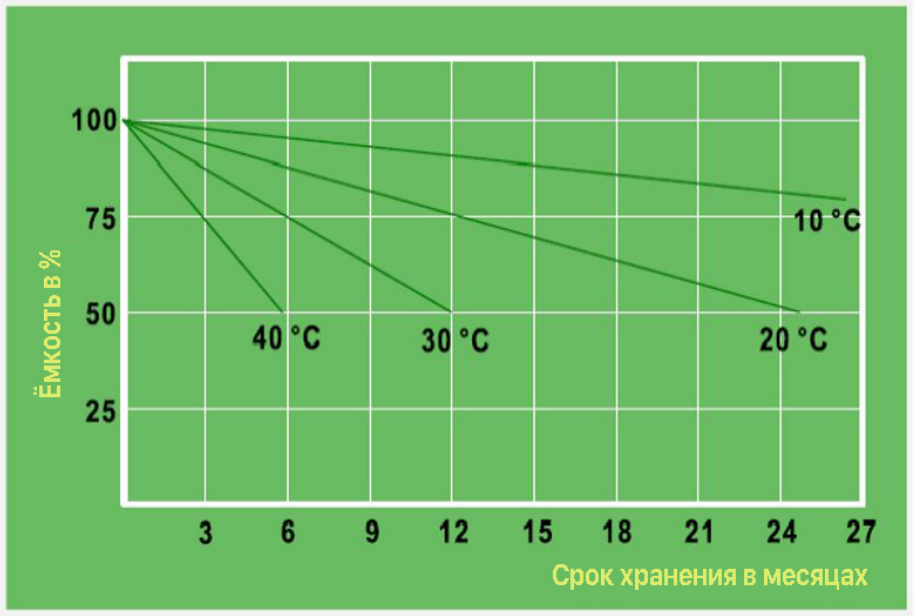
2.2.4 **Серия Deep Cycle GEL**



Особенности:

- Номинальная ёмкость C_{10} от 100 до 3000 Ач;
- Надёжные пластины трубчатого типа из бессурьмянистого свинцово-кальциевого сплава с высокой стойкостью к коррозии;
- Положительная пластина толщиной 9,7 мм (наибольшая толщина в отрасли) обеспечивает превосходную прочность пластины и сверхдлительный срок службы в циклическом режиме;
- > 1500 циклов при 80% разряде;
- Сепаратор – специальный микропористый сепаратор PVC-SiO2 с низким сопротивлением, импортируемый из Европы, обеспечивает отличные характеристики заряда и разряда батареи;
- Электролит - лучший в мире гелевый электролит, импортируемый из Германии;
- Срок службы 20 лет;
- Отвечают требованиям стандартов UL;
- Сверхдлительный срок хранения до 25 месяцев, саморазряд <1.5% в месяц.

2.2.5 **Серия Tubular OPzV**



2.3.1 **Серия Tubular OPzS**

Особенности:

- Номинальная ёмкость C_{10} от 100 до 3500 Ач;
- Срок службы 20 лет;
- Трубчатые положительные пластины;
- Специальный сплав с низким содержанием сурьмы (≤1,5% Sb);
- Положительная пластина толщиной 9,7 мм (наибольшая толщина в отрасли) обеспечивает превосходную прочность пластины и сверхдлительный срок службы в циклическом режиме;
- Сепаратор – специальный микропористый сепаратор PVC-SiO2 с низким сопротивлением, импортируемый из Европы, обеспечивает отличные характеристики заряда и разряда батареи;
- Низкие эксплуатационные расходы и малое выделение газа;
- > 1600 циклов при 80% разряде;
- Отвечают требованиям стандартов UL;
- Сверхдлительный срок хранения – до 36 месяцев в сухозаряженном состоянии.

2.3.2 **Серия Tubular EV**

Особенности:

- Специальный сплав с низким содержанием сурьмы (≤1,5% Sb, значительно увеличивающий срок службы в циклическом режиме и антикоррозионные характеристики;
- Положительная пластина толщиной 6,0мм обеспечивает сверхпрочность и большой циклический ресурс батареи;
- Трубчатая пластина эффективно удерживает активный материал и значительно увеличивает срок службы в циклическом режиме;
- Низкое электрическое сопротивление увеличивает ёмкость и способствует принятию заряда;
- Минимальные потери активных материалов;
- Постоянное плотное взаимодействие активного материала со свинцовыми пластинами даже в циклическом режиме работы;

Содержание

1. Классификация свинцово-кислотных аккумуляторов

2. Общая информация о свинцово-кислотных АКБ EverExceed

3. Классификация свинцово-кислотных АКБ EverExceed

4. Эксплуатация и обслуживание

5. Причины выхода из строя батарей

6. Примеры установленных систем

- **Стационарные приложения с глубоким циклическим разрядом**
- **Применение:**

  • Системы солнечной и ветрогенерации • ДГ и гибридные системы с АКБ

Рекомендуемые батареи:

AGM	GEL	FLOODED
6В / 12В		
Серия Deep cycle AGM	Серия Gellyte	/
Серия FT	Серия FT Gellyte	/
/	Серия Deep cycle GEL	/
/	Серия Solar Gel	
2В		
Серия Modular	Серия Modular GEL	Серия Tubular OPzS
Серия Modular Max	Серия Tubular OPzV	/

Эти батареи EverExceed оптимизированы для работы в глубоком цикле.
Увеличенный циклический ресурс при глубоком разряде.

Deep Cycle
Range
Sealed VRLA AGM
Deep Cycle
Range
Sealed VRLA AGM

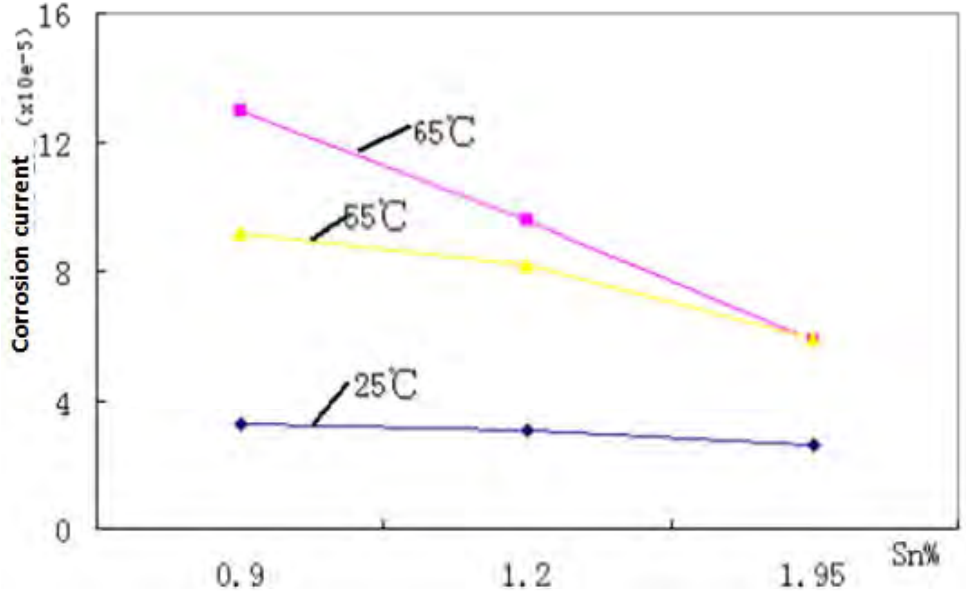
FT AGM Range
VRLA

- **EverExceed - в основе технология для приложений с глубоким циклическим разрядом**

1. Решетка пластины - сплав кальция с высоким содержанием олова и свинца.

Инновационные специальные сплавы с превосходными антикоррозионными характеристиками.

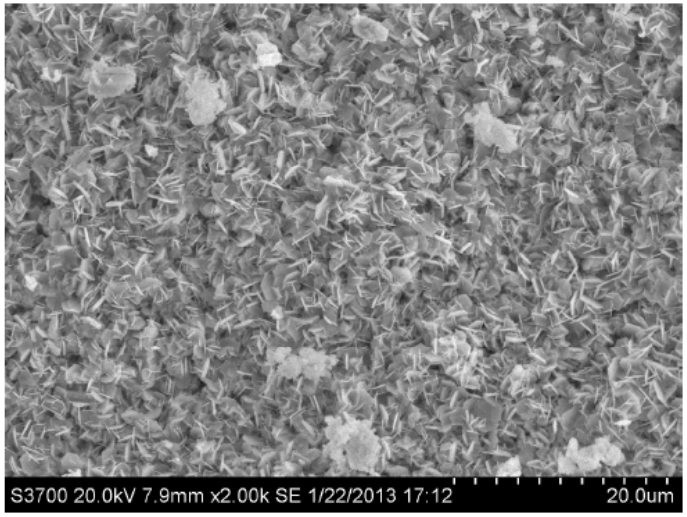
Усиленная коррозионная устойчивость пластины, улучшенные зарядные характеристики, увеличенный срок службы батареи благодаря технологии изготовления пластин на основе специальных инновационных сплавов со сверх высоким содержанием олова (до 1,5%) и кальция.

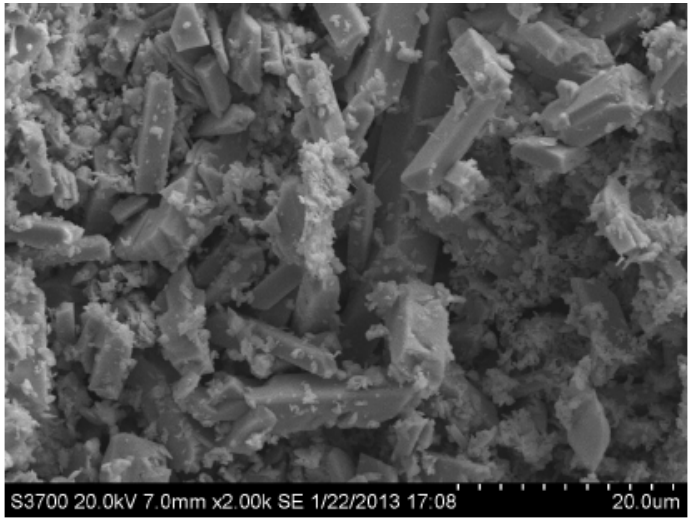


2. Добавки к положительным пластинам

Применение специальных добавок, улучшающих прочность активного материала. **Увеличенный срок службы батарей при больших токах и глубоких разрядах**;

Применение специальных добавок α-PbO_2 после формирования батарей (> 80%) в свинцовой пасте положительной пластины эффективно предотвращает размягчение пластин батарей в условиях глубокого цикла и большого тока разряда.

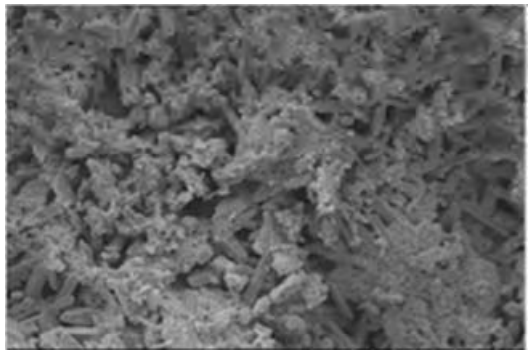


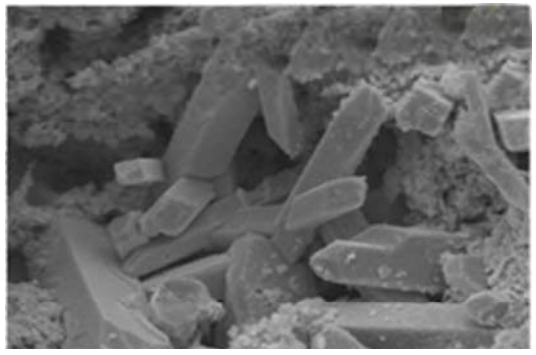


3. Добавки к отрицательным пластинам

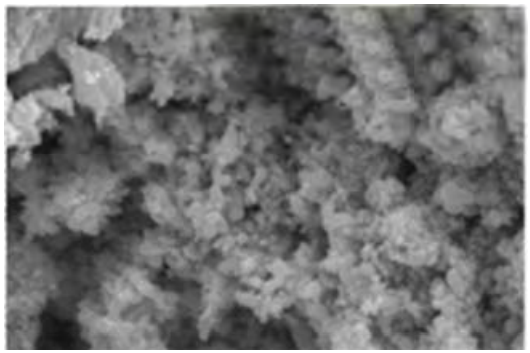
Специальная формула активных материалов с нанокарбоновыми добавками эффективно предотвращает сульфатацию свинца, улучшает зарядные характеристики и продлевает срок службы батареи;
Устойчивость к сульфатации благодаря замене компонентов активного материала.

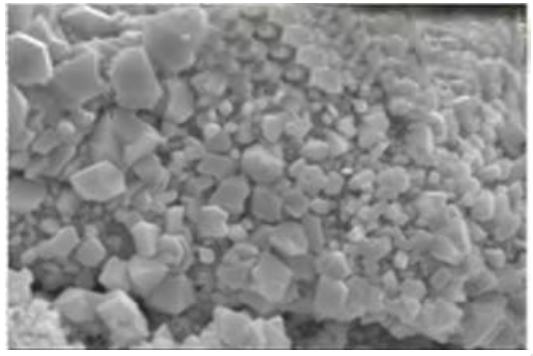
Без наноуглерода





С наноуглеродом





4. Утолщённые пластины

Улучшенные антикоррозийные характеристики и увеличенный срок службы батарей благодаря утолщенной конструкции пластин

	EverExceed	Конкуренты
12В плоская пластина		
Толщина положительной пластины	3.2мм	2.4~2.8мм
2В плоская пластина		
Толщина положительной пластины	6.2мм	3.4~4.0мм
2В трубчатая пластина		
Толщина положительной пластины	9.7мм	6.0~9.2мм

5. Плотность электролита

Правильная плотность электролита важна для длительного срока службы батареи;

Высокая плотность электролита приводит к тому, что аккумулятор отдаёт повышенную ёмкость в начале эксплуатации, но это ускоряет процесс коррозии и скорость саморазряда, что значительно снижает срок службы.

Ёмкость батареи значительно уменьшится через несколько месяцев.

	EverExceed	Конкуренты
AGM		
Плотность электролита	1.30 г/см^3	1.32~1.34 г/см^3
GEL		
Плотность электролита	1.28 г/см^3	1.32~1.34 г/см^3
Tubular OPzV		
Плотность электролита	1.26 г/см^3	1.28 ~ 1.32 г/см^3
Tubular OPzS		
Плотность электролита	1.24 – 1.25 г/см^3	1.28 – 1.30 г/см^3

- **Приложения резервного и аварийного электропитания**

Применение:

- UPS / EPS
- Аварийное освещение
- Телефонная коммутация
- Телеком
- Резервирование ПК
- Кабельное ТВ
- Электростанции
- Дата Центры

AGM	GEL	FLOODED
6В / 12В		
Standard Range	Gellyte Range	/
FT Range	FT Gellyte Range	/
AINO Micro Range	/	/
High Rate Range	/	/
2В		
Modular Range	Modular GEL Range	Flooded OGi Range
Modular Max Range	Tubular OPzV Range	Tubular OPzS Range

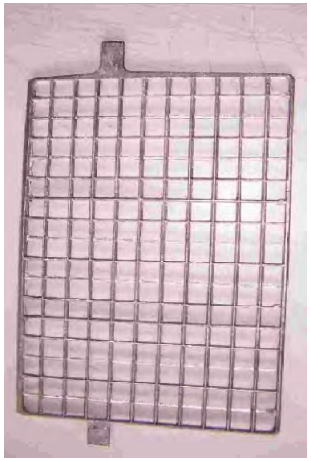
1. Оптимизированная конструкция решетки

Специально оптимизированная конструкция радиальной решётки для резервного электропитания приложений;

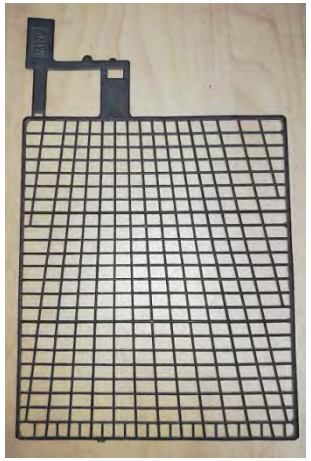
Отличные характеристики при большом токе разряда благодаря увеличению площади контакта между решёткой и активным материалом на 80%;

Увеличение эффективности использования активного материала на 15%; Уменьшена плотность тока заряда, улучшены зарядные характеристики. Увеличена скорость восстановления ёмкости после разряда.

Традиционная конструкция



Новая конструкция



2. Высокое содержание олова и кальция
Инновационные сплавы с улучшенными антикоррозионными характеристиками и улучшенными зарядными характеристиками.

3. Эксклюзивные добавки в положительные и отрицательные пластины
Применение добавок новейшего типа к аноду увеличивает прочность и предотвращает устаревание активного материала.
Добавление добавок наноуглерода к катоду, предотвращает образование сульфатов, улучшает характеристики при низких температурах.

4. Низкая плотность электролита
Длительный срок службы батарей за счёт уменьшения скорости коррозии и обеспечения высокой ёмкости разряда.

- **Приложения с высокоскоростным большим током разряда**

Применение:

- ИБП
- Интернет Дата Центры
- Телеком Дата центры
- Банки
- Электростанции

AGM	GEL	FLOODED
6В/ 12В		
High Rate Range	Gellyte Range	/
2В		
Modular Max Range	/	Flooded OGi Range

• EverExceed: технологии для приложений с ускоренным и динамическим разрядом

EverExceed®
power your applications

1. Многопластинчатая конструкция

Большая сила тока и мощность разряда достигается за счёт значительного ускорения скорости реакции путём увеличения площади взаимодействия химических элементов благодаря применению тонких пластин.

2. Оптимизированная конструкция решетки

На 15% повышено использование активного материала;
увеличены показатели токосъема решетки пластины;
снижено внутреннее сопротивление батареи.

3. Высокое содержание олова и кальция в сплаве

Инновационные сплавы с улучшенными антикоррозионными характеристиками и повышенными характеристиками зарядки.

4. Эксклюзивные добавки к аноду и катоду

Для увеличения прочности и предотвращения старения активного материала к аноду применены добавки новейшего образца.
Добавка к катоду содержит наноуглерод, предотвращает образование сульфатов, улучшает разрядные характеристики при низких температурах.

5. Специальная плотность электролита

Снижена скорость коррозии и увеличены разрядные характеристики.
Увеличенный срок службы батарей.

- **Тяговые, электродвигатели, нестандартные и специальные приложения**

Применение:

- Электр. транспортные ср-ва
- Поломоечные машины
- Водный транспорт и автофургоны
- Кресло-коляски
- Запуск двигателя и дизеля
- Транспорт для перевозки личного состава
- Гольф-карты
- Автопогрузчики

AGM	GEL	FLOODED
6В / 12В		
EV AGM Range	EV GEL Range	Tubular EV Range
/	MP-G Range	/
/	MP-V Range	/
2В		
/	/	Forklift Battery PZS&PZB Range

- **Специально оптимизированы для приложений с глубокой цикличностью и большими токами разряда.**

1. Высокое содержание олова и кальция

Инновационная антикоррозийная технология литья пластин аккумуляторных батарей. Высокое соотношение олова (до 1,5%) и кальция. Устойчивость пластин к коррозии, улучшенные зарядные характеристики, увеличенный срок службы батарей;

2. Оптимизированная конструкция решётки

Увеличение эффективности использования активных материалов до 15% за счёт применения радиальной конструкции пластин. Увеличение токосъёма с решёток, снижение сопротивления батареи до 80%, улучшенные зарядные характеристики.

3. Утолщенная конструкция пластин

Улучшенные антикоррозийные характеристики, длительный срок службы батарей;

4. Эксклюзивные добавки к аноду и катоду

Для увеличения прочности и предотвращения старения активного материала положительных пластин применены добавки новейшего образца.
Материалы отрицательных пластин содержат добавки нанокарбона, который предотвращает образование сульфатов, продлевает срок службы, улучшает работоспособность при низких температурах.

Содержание

1. Классификация свинцово-кислотных аккумуляторов

2. Общая информация о свинцово-кислотных АКБ EverExceed

3. Классификация свинцово-кислотных АКБ EverExceed

4. Эксплуатация и обслуживание

5. Причины выхода из строя батарей

6. Примеры установленных систем

4. 1 **Метод заряда**

Параметр	Буферный режим	Циклический режим
Напряжение буф. заряда	2.25В/эл @25℃	2.25~2.30В/эл @25℃
Коэф. темпер. компенсации	-3мВ/℃/эл @ 25℃	
Выравнивн. напр. заряда	2.35В/эл@25℃	2.35~2.40В/эл@25℃
Максимальные токи заряда	0.25C_{10} A для 6В и 12В 0.2C_{10} A для 2В	
Токи выравнивающего и буферного подзаряда	0.005C_{10} ~ 0.01C_{10}A	
Выравнивающий заряд	a. Буферный заряд каждые 3 месяца b. При разряде более 20% емкости	

Примечание:

1. Заряжать аккумулятор следует сразу же после разряда.
   Нельзя оставлять аккумулятор в разряженном состоянии.
2. Следует зарядить батарею перед вводом в эксплуатацию после хранения.

4. 2 **Влияние температуры окружающей среды на срок службы батарей**

Согласно закону химической активности Аррениуса скорость коррозии удваивается при повышении температуры на 10°C.
Следовательно, срок службы будет уменьшаться вдвое при повышении T на 10°C.

Высокая температура сокращает срок службы аккумулятора. Например, расчетный срок службы батареи составляет 10 лет при 25℃, если же аккумулятор работает при 35℃ в течение длительного времени, срок службы составит 5 лет. Ниже приведена формула:

$$L_{25} = L_T x 2^{(T-25)/10}$$

Примечание: T - температура окружающей среды

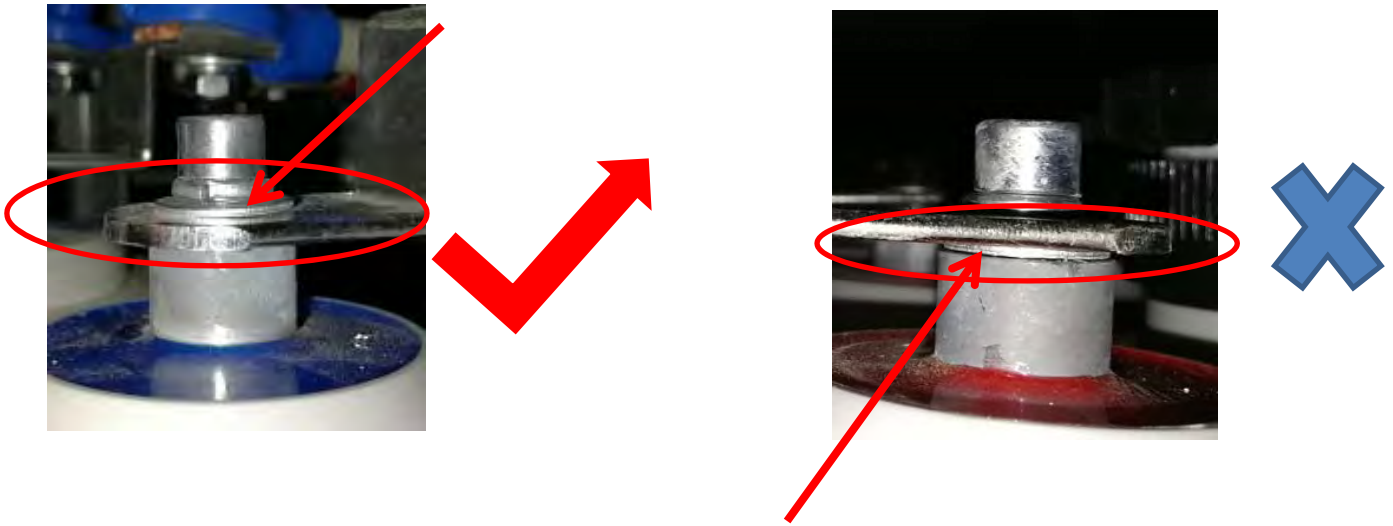
L_T - расчетный срок службы при температуре T (град)

L_{25} - расчетный срок службы при температуре 25°C (град)

Повышение температуры окружающей среды ускоряет коррозию пластин батарей и потерю воды, что значительно сокращает срок службы аккумулятора. Поэтому важно контролировать температуру окружающей среды. Значительное повышение температуры может вызвать серьёзное повреждение батареи, вплоть до полного выхода из строя. При повышении температуры в помещении, необходимо предпринять меры по снижению температуры путём проветривания и т. д. Расстояние между батареями должно быть не менее 10 мм, в то же время необходимо регулировать напряжение буферного и выравнивающего заряда в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

4. 3 **Установка**

- Аккумулятор AGM может работать практически в любом положении, кроме перевернутого;
- Гелевый аккумулятор можно эксплуатировать в вертикальном положении;
- Расстояние между батареями должно быть не меньше 10 мм;
- Батарейный шкаф или помещение должны быть вентилируемыми, водород в виде газа от перезаряда должен выходить наружу;
- Чем ближе зарядное устройство к АКБ, тем лучше;
- Все болты крепления и гайки должны быть затянуты.



Условия хранения:

- Рекомендуемая температура хранения 15~30℃;
- Защищайте элементы/аккумуляторы от неблагоприятных погодных условий, влаги и попадания внутрь воды;
- Защищайте элементы/аккумуляторы от прямого или непрямого солнечного излучения;
- Место хранения, соответственно, должны быть чистым, сухим, не должно подвергаться морозам и быть под надлежащим наблюдением;
- Элементы/аккумуляторы должны быть защищены от короткого замыкания металлическими предметами или токопроводящими загрязнениями;
- Элементы/аккумуляторы должны быть защищены от опрокидывания и от падающих предметов;

1. VRLA Батареи

- Максимальная продолжительность хранения 12 месяцев при 20 ℃ для AGM, 24 месяца для GEL АКБ; рекомендуется выравнивающий подзаряд в течение 24 часов каждые 6 месяцев.
- Высокие температуры приводят к быстрому саморазряду и сокращению времени хранения между операциями заряда (до 3 месяцев при 30℃)

2. Заливные батареи (Flooded)

- Срок хранения с сухом состоянии - 3 месяца
- В залитом состоянии рекомендуется заряжать выравнивающим зарядом в течение 24 часов каждые 2 месяца

4. 5 **Тест на ёмкость**

Испытания проводятся в соответствии с указаниями в МЭК 60896-21: «Батареи свинцово-кислотные стационарные. Часть 21. Типы с регулирующим клапаном. Методы испытаний»

Примечание:

Перед проведением испытаний должен быть проведён выравнивающий заряд АКБ, как описано выше.

Выравнивающий заряд необходимо выполнять не более, чем за 7 дней и не менее, чем за 3 дня до начала испытаний!

Этапы проведения испытания номинальной ёмкости:

1. Убедитесь, что все соединения чистые, защищены и не подвержены коррозии.
2. Во время нормальной работы батареи измерьте и запишите следующие параметры:

– Напряжение каждой батареи.

– Температуру поверхности как минимум одной из каждых десяти батарей.

– Напряжение цепи аккумуляторной системы.

3. Разомкните соединение между аккумуляторной системой, которую вы хотите проверить, зарядным устройством и всеми потребителями.
4. Подготовьте регулируемую нагрузку для подключения к аккумуляторной системе.

Ток разряда должен быть установлен на уровне $0{,}1C_{10}$ Ампер и оставаться постоянным.

5. Подготовьте шунт, который вы можете подключить последовательно с нагрузкой.

6. Подготовьте вольтметр, чтобы вы могли проверить общее напряжение батареи.

7. Подключите нагрузку, шунт и вольтметр. При этом засеките время.

8. Поддерживайте постоянный ток нагрузки 0,1C_{10} Ампер и измеряйте напряжение аккумуляторной системы с регулярными интервалами времени.

9. Проверьте на предмет чрезмерного нагрева все соединения между нагрузкой и АКБ.

10. Рассчитайте емкость системы батарей по следующей формуле:

Емкость (% при 20C) = (Ta/Ts) x 100

Ta = фактическое время разряда до достижения допустимого минимального напряжения (1,80 В / элемент).

Ts = теоретическое время разряда до достижения допустимого минимального напряжения. (тест номинальной ёмкости при Ts= 10ч)

11. Переподключите аккумуляторную систему, как она изначально была подключена, и сразу же зарядите.

Примечание:

1. Перед тестом ёмкости необходимо выполнить выравнивающий заряд;

2. Испытание на ёмкость должно проводиться разрядом постоянного тока 0,1C_{10} Ампер;

3. Конечное напряжение разряда равняется 1.80В на элемент;

4. C = I x T (ёмкость разряда = ток разряда x время разряда)

4.6.1 Инструменты и оборудование:

a. Цифровой вольтметр.
b. Изолированный гаечный ключ.
c. Приборы с проводящей и мгновенной нагрузкой и внутренним сопротивлением.

4.6.2 Ежемесячное обслуживание

a. Содержите помещение с аккумуляторами в чистоте.
b. Замеряйте и записывайте температуру окружающей среды в помещении с батареями.
c. Проверяйте чистоту каждой батареи, а также отсутствие повреждений и следов перегрева на терминалах, корпусе и крышке.
d. Замеряйте и записывайте общее напряжение цепи и ток буферного заряда системы аккумуляторных батарей.

4.6.3 Ежеквартальное обслуживание

a. Повторите ежемесячный осмотр.
b. Замерьте и запишите напряжение буферного заряда каждой подключенной батареи. Если напряжение более двух элементов менее 2,18 В/эл после температурной компенсации, необходимо провести выравнивающий заряд.

4.6.4 Ежегодное обслуживание

a. Повторите ежеквартальное обслуживание и осмотр.
b. Проверяйте каждый год, не ослабли ли разъемы, и затягивайте их.
c. Ежегодно проводите испытание на разряд с фиксированной точной нагрузкой, разряжая на 30-40% от номинальной ёмкости.

Содержание

1. Классификация свинцово-кислотных аккумуляторов

2. Общая информация о свинцово-кислотных АКБ EverExceed

3. Классификация свинцово-кислотных АКБ EverExceed

4. Эксплуатация и обслуживание

5. Причины выхода из строя батарей

6. Примеры установленных систем

5.1 **Потеря воды высушивает электролит**

Причины потери воды:

1. Перезаряд

Слишком низкое напряжение заряда приводит к недозаряду и вызывает сульфатацию отрицательных пластин, что приводит к снижению ёмкости батареи, сокращает срок ее службы;

Слишком высокое напряжение заряда способствует увеличению выделения газа при снижении эффективности рекомбинации, что приводит к увеличению внутреннего давления и частому открытию уплотнительного клапана. Это влечёт за собой потерю воды, ускорение коррозии положительных пластин и сокращению срока службы батареи.

2. Утечка воды из корпуса или через крышку

3. Коррозия решётки положительной пластины поглощает воду

$$Pb+2H_2O \longrightarrow PbO_2+4H^++4e$$

4. Поглощение воды вследствие саморазряда

$$Pb+H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4+H_2$$

5.1 **Потеря воды высушивает электролит**

Коррозия решётки пластины является важной причиной выхода из строя VRLA батареи.

Независимо от того, находится ли она в разомкнутом состоянии или работает в режиме буферного или циклического заряда, возникает явление гофрированной коррозии.

Это особенно проявляется при перезаряде. Плотность электролита увеличивается из-за потери воды. Вследствие этого коррозия пластины ускоряется. При неправильной эксплуатации АКБ работает в режиме повышенного заряда в течение длительного периода времени. Это может привести к коррозии решетки пластины батареи. Пластина деформируется, что приводит к серьёзным разрушениям решётки пластины. Как следствие, ёмкость батареи быстро снижается, батарея выходит из строя.

$$Pb + 2H_2O \longrightarrow PbO_2 + 4H^+ + 4e$$

5.2 **Коррозия решётки пластины**

5.3 **Сульфатация отрицательной пластины**

При недозаряде АКБ в течение длительного времени, будет образовываться все больше и больше сульфата свинца $PbSO_4$. Это приводит к образованию крупных частиц PbSO4 и снижению химической активности с последующим затруднительным или вовсе невозможным восстановлением.

Причина сульфатации отрицательной пластины:

1. Слишком низкое зарядное напряжение, отсутствие функции температурной компенсации. Это приводит к недозаряду аккумулятора в течение длительного времени.
2. Несвоевременный заряд аккумулятора после разряда.
3. Циклический режим с частичным зарядом (PSOC).
4. Частый глубокий разряд (до 1.7-1.8В при 80%-100% DOD)
5. Хранение батареи при повышенной температуре, ускоряет рекристаллизацию сульфата свинца и саморазряд. Это способствует сульфатации пластины.

5.3 **Сульфатация отрицательной пластины**

5.4 **Выход из строя по причине перегрева**

Выход из строя по причине перегрева происходит обычно в AGM батареях. Реакция газовой рекомбинации – экзотермическая реакция. Количество газа, выделяемого из батареи, мало, рассеивание тепла незначительное. Если VRLA аккумулятор работает в высокотемпературной среде или напряжение заряда слишком высокое, образуется большое количество газа и усиливается рекомбинация. Температура в самой батарее стремительно повышается, в результате чего внутреннее сопротивление батареи падает, ток зарядки увеличивается.
Так происходит «терморазгон», пока температура не выходит из-под контроля. Корпус аккумулятора серьезно деформируется и трескается.

Для предотвращения выхода из строя батарей по причине перегрева должны быть приняты соответствующие меры:

1. Не допускать перезаряд и недозаряд;
2. Зарядное устройство должно иметь функцию темп. компенсации;
3. Батарея должна быть размещена в хорошо проветриваемом месте с контролем температуры АКБ.

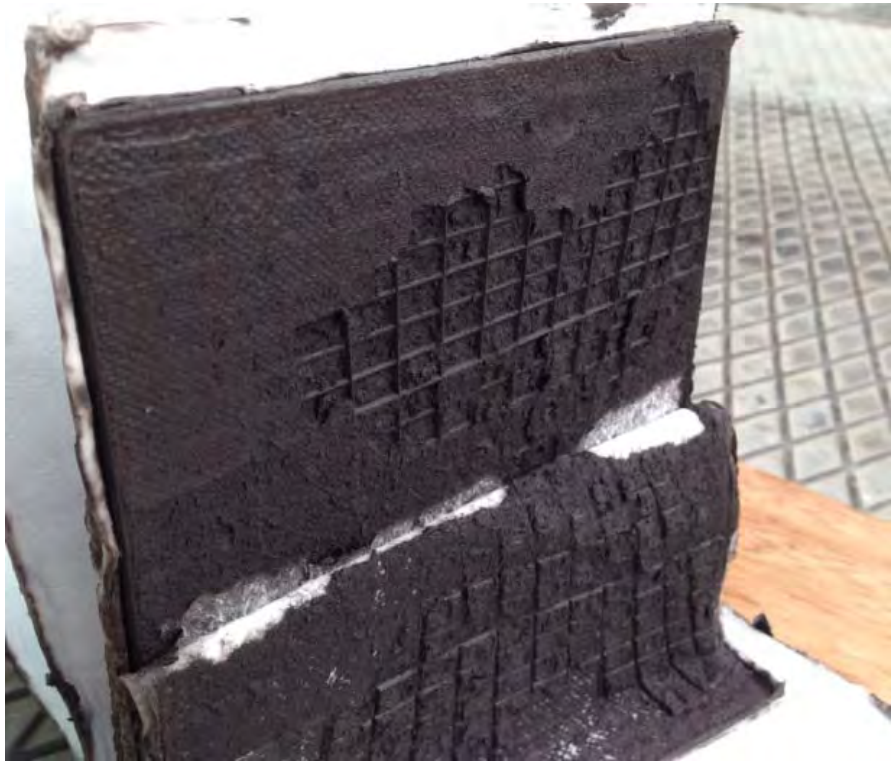
5.4 **Выход из строя по причине перегрева**

5.5 **Размягчение активных материалов положительной пластины**

Продолжительный разряд большими токами

Глубокий разряд;

Малый ток заряда;



5.6 **Коррозия терминалов**

Причины:
1. Поломанный терминал.
2. На поверхности батареи могут быть остатки серной кислоты, которые вступают в реакцию со свинцом на полюсах, образуя белые кристаллы.
3. Батарея работает в условиях высокой температуры в течение длительного времени, уплотнительный клапан часто открывается и происходит сброс газа с небольшим количеством серной кислоты, которая осаждается на терминале, вызывая его коррозию.

Как определить причину коррозии терминала?
Сначала очистите терминал, а затем нанесите немного вазелинового масла.
Далее, при эксплуатации от 2 до 3 месяцев, если на поверхности терминала образуется серная кислота или белые кристаллы, то это следствие утечки кислоты через терминал; если нет – батарея в порядке.

5.6 **Коррозия терминалов**

Содержание

1. Классификация свинцово-кислотных аккумуляторов

2. Общая информация о свинцово-кислотных АКБ EverExceed

3. Классификация свинцово-кислотных АКБ EverExceed

4. Эксплуатация и обслуживание

5. Причины выхода из строя батарей

6. Примеры установленных систем

680шт OPzV 1000, 2016
Проект: Национальная сетевая корпорация
Филиппин

496шт OPzV 1200, 2016
Проект: Национальная сетевая корпорация
Филиппин

Филиппины NGCP – 248 OPzV 800, 2017

6 Примеры установленных систем

Филиппины NGCP – 248 OPzV 800, 2017
Проект: Национальная сетевая корпорация Филиппин

Филиппины, электростанция – 104шт OPzS 3000, 2017

6 Примеры установленных систем

Малайзия – 288шт OPzV 3000

Филиппины, электростанция – 192шт OPzV 600, 2017

Xiamen ChinaMobile – 384шт OPzV 1000

Бенгалия – солнечная система BTS,
OPzS 800

Бенгалия – солнечная система BTS,
OPzS 800

Бенгалия – солнечная система BTS,
OPzS 800

Бенгалия – OPzV 800

Индонезия – 384шт OPzV 800, 2017

Индонезия – 576шт OPzV 1500, 2017

Фиджи – 86 комплект 5kW солнечной системы, всего 2064 шт OPzV 800, 2016

Фиджи - 86 поставка 5kW солнечной системы, всего 2064 шт OPzV 800, 2016

Национальная сетевая корпорация Филиппин – 310шт OPzV 1000, 2017

6 **Примеры установленных систем**

Национальная сетевая корпорация Филиппин – 310шт OPzV 1000, 2017

6 **Примеры установленных систем**

Национальная сетевая корпорация Филиппин – 496шт OPzV 1000, 2015

Филиппины – 240шт OPzV 1000, 2015

Филиппины – 3я поставка системы резервного питания, всего 360шт OPzV 1200, 2016

Филиппины – OPzS 800, 2017

6 **Примеры установленных систем**

Национальная сетевая корпорация Филиппин – 434шт OPzV 600, 2015

Саудовская Аравия – 1800шт 12В-26Ач, 3000шт 12В-18Ач, 1200шт 12В-120Ач, 2015

Пакистан – 128шт DP-12200 + 4шт 30KVA ИБП, 2017

6 Примеры установленных систем

Украина – 96шт MR 2-1000, 2016

Филиппины – остравная солнечная система, 12В 150Ач, 2017

6 Примеры установленных систем

Пакистан, OPzV 600 и OPzV 800

Украина – система резервного питания

Украина – система резервного питания

6 **Примеры установленных систем**

Украина – система резервного питания

Украина – система резервного питания

Украина, ИБП, батареи ST-12100

Сингапур, система резервирования солнечной энергии 12-150G

Сингапур, солнечная система OPZV 3000

Электростанция в Колумбии, 288шт батарей 12-100G для ИБП

EverExceed®
power your applications

Спасибо!