



**Батарея AGM
12 В 90 Ач**

1. Технология VRLA

VRLA расшифровывается как клапанно-регулируемая свинцовая кислота, что означает, что батареи герметичны. Газ будет выходить через предохранительные клапаны только в случае перезарядки или выхода из строя ячейки. Аккумуляторы VRLA не требуют обслуживания на протяжении всего срока эксплуатации.

2. Герметичные (VRLA) AGM батареи

AGM расшифровывается как абсорбирующая стеклянная подложка. В этих батареях электролит впитывается в стекловолоконный мат между пластинами под действием капилляров. Как объясняется в нашей книге «Безграничная энергия», батареи AGM больше подходят для кратковременной доставки больших токов, чем гелевые.

3. Герметичные (VRLA) гелевые батареи

В них электролит преобразован в гель. Гелевые батареи в целом имеют больший срок эксплуатации и большее число назначенных циклов, чем батареи AGM.

4. Низкий саморазряд

Благодаря использованию свинцово-кальциевых сеток и материалов высокой чистоты, батареи Victron VRLA можно хранить в течение длительных периодов времени без подзарядки. Скорость саморазряда составляет менее 2% в месяц при 20°C. Саморазряд удваивается при каждом повышении температуры на 10°C. Поэтому батареи Victron VRLA можно хранить до года без подзарядки, если они хранятся в прохладных условиях.

5. Превосходное восстановление глубокого разряда

Батареи Victron VRLA обладают способностью превосходного восстановления разряда, даже после глубокого или длительного разряда.

Тем не менее, многократная глубокая и длительная разрядка очень негативно влияет на срок службы всех свинцово-кислотных аккумуляторов, батареи Victron не являются исключением.

6. Характеристики разряда батареи

Номинальная емкость батарей Victron AGM и гелевых глубокого цикла (Gel Deep Cycle) относится к 20-часовому разряду, другими словами: ток разряда составляет 0,05 от емкости.

Эффективная емкость уменьшается с увеличением тока разряда (см. Таблицу 1). Обратите внимание, что уменьшение мощности происходит еще быстрее в случае постоянной нагрузки, например, при наличии инвертора.

Время разряда (пост. ток)	Конечное напряжение В	AGM 'Deep Cycle' %	Гелевая 'Deep Cycle' %
20 часов	10,8	100	100
10 часов	10,8	92	87
5 часов	10,8	85	80
3 часов	10,8	78	73
1 час	9,6	65	61
30 мин	9,6	55	51
15 мин	9,6	42	38
10 мин	9,6	38	34
5 мин	9,6	27	24
5 секунд		8 Емк	7 Емк

Таблица 1: Эффективная емкость как функция времени разряда
(самый нижний ряд дает максимально допустимый ток разряда 5 секунд)

Наши батареи глубокого цикла AGM имеют отличные характеристики при высоком токе и поэтому рекомендуются для применения в условиях высокого тока, например при запуске двигателя. Благодаря своей конструкции, гелевые батареи имеют более низкую эффективную емкость при высоких токах разряда. С другой стороны, гелевые батареи имеют более длительный срок службы, как в условиях плавающего, так и циклического использования.

7. Влияние температуры на срок службы

Высокая температура очень негативно влияет на срок службы. Срок службы батарей Victron в зависимости от температуры показан в Таблице 2.

Средняя температура	AGM 'Deep Cycle' годы	Гелевая 'Deep Cycle' годы
20°C / 68°F	7 - 10	12
30°C / 86°F	4	6
40°C / 104°F	2	3

Таблица 2: Назнач. срок использования батарей Victron при плавающем использовании

8. Влияние температуры на емкость

Как показано на графике ниже, емкость резко падает при низких температурах.

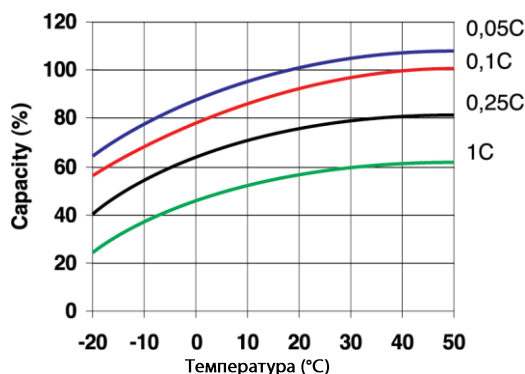


Рис. 1: Эффект температуры на емкость

9. Цикл жизни батарей Victron

Батареи стареют из-за разряда и перезарядки. Количество циклов зависит от глубины разряда, как показано на Рисунке 2.

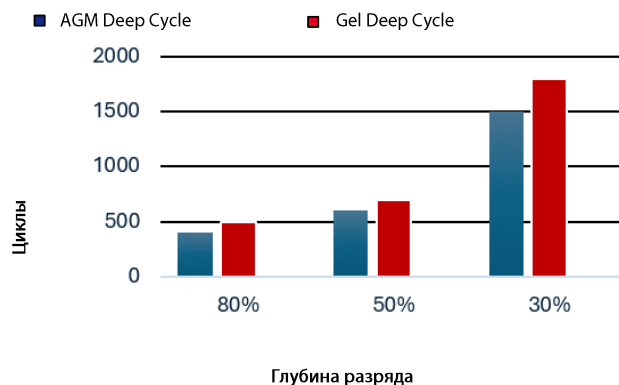


Рис. 2: Эксплуатационные циклы

10. Зарядка батарей при циклическом использовании: 3-ступенчатая кривая заряда

Наиболее распространенной кривой заряда, используемой для зарядки батарей VRLA в случае циклического использования, является трехступенчатая кривая заряда, при которой за фазой постоянного тока (интенсивная фаза) следуют две фазы постоянного напряжения (абсорбция и плавающий), см. Рис. 3.

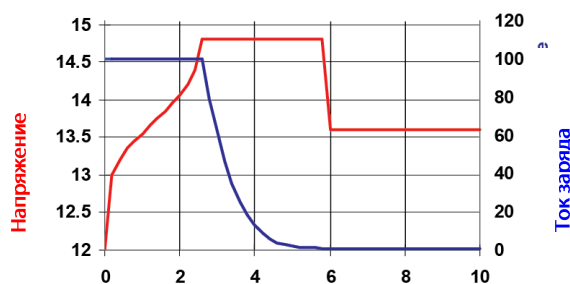


Рис. 3: Трехступенчатая кривая заряда

Во время фазы абсорбции напряжение заряда поддерживается на относительно высоком уровне, чтобы полностью зарядить батарею в течение разумного времени. Третья и последняя фаза — это плавающая фаза: напряжение снижается до уровня ожидания, достаточного для компенсации саморазряда.

Недостатки традиционной трехступенчатой кривой заряда:

- Во время интенсивной фазы ток поддерживается на постоянном и часто высоком уровне, даже после того, как напряжение газообразования (14,34 В для батареи 12 В) было превышено. Это может привести к чрезмерному давлению газа в батарее. Некоторое количество газа будет выходить через предохранительные клапаны, сокращая срок службы.
- После этого напряжение абсорбции подается в течение фиксированного периода времени, независимо от того, насколько глубоко батарея была ранее разряжена. Полный период абсорбции после мелкой разрядки приведет к перезарядке батареи, что снова сократит срок службы (например, из-за ускоренной коррозии положительных пластин).
- Исследования показали, что срок службы батареи может быть увеличен путем снижения плавающего напряжения до еще более низкого уровня, когда батарея не используется.

11. Зарядка аккумулятора: более длительный срок службы аккумулятора с 4-ступенчатой адаптивной зарядкой Victron

Victron разработал адаптивную кривую заряда. 4-ступенчатая адаптивная кривая заряда является результатом многолетних исследований и испытаний.

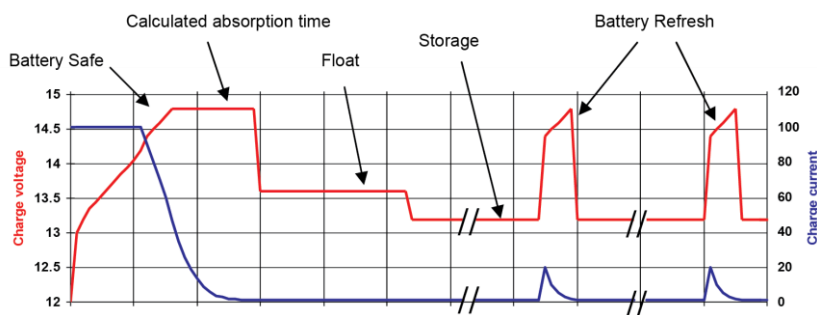
Четырехступенчатая адаптивная кривая заряда Victron решает 3 основные проблемы трехступенчатой кривой:

- **Безопасный режим батареи**
Чтобы предотвратить чрезмерное выделение газа, Victron изобрел Безопасный режим для батареи. Безопасный режим работы батареи будет ограничивать скорость повышения напряжения после достижения напряжения выделения газа. Исследования показали, что это снизит внутреннее выделение газа до безопасного уровня.
- **Переменное время абсорбции**
Основываясь на продолжительности стадии интенсивного заряда, зарядное устройство рассчитывает, сколько времени должно занимать время абсорбции, чтобы полностью зарядить батарею. Если время интенсивного заряда короткое, это означает, что батарея уже заряжена, и результирующее время поглощения также будет коротким, тогда как более длительное время интенсивного заряда также приведет к увеличению времени поглощения.
- **Режим сохранения**
После завершения периода абсорбции батарея должна быть полностью заряжена, а напряжение понижено до уровня с плавающим зарядом или режима ожидания. Если в течение следующих 24 часов разрядка не происходит, напряжение снижается еще больше, и аккумулятор переходит в режим сохранения. Более низкое напряжение сохранения снижает коррозию положительных пластин. Раз в неделю зарядное напряжение на короткое время увеличивается до уровня абсорбции, чтобы компенсировать саморазряд (режим обновления батареи).

12. Зарядка батареи в режиме ожидания: плавающая зарядка с постоянным напряжением

Когда батарея не часто глубоко разряжается, можно использовать двухступенчатую кривую заряда. Во время первой фазы батарея заряжается ограниченным током (интенсивная фаза). Как только заданное напряжение достигнуто, батарея удерживается на этом напряжении (фаза плавления).

Этот метод зарядки используется для стартерных батарей в транспортных средствах и источниках бесперебойного питания (ИБП).

**13. Фиг. 4. Четырехступенчатая адаптивная кривая заряда**

Рекомендуемые настройки напряжения зарядки для батареи 12 В приведены в Таблице 3.

14. Влияние температуры на напряжение заряда

Напряжение заряда должно уменьшаться с повышением температуры. Температурная компенсация требуется, когда ожидается, что температура батареи будет ниже 10°C / 50°F или превысит 30°C / 85°F в течение длительных периодов времени.

Рекомендуемая температурная компенсация для батарей Victron VRLA составляет -4 мВ / ячейка (-24 мВ/°C для батареи 12 В). Центральная точка для температурной компенсации составляет 25 °C / 70 °F.

15. Ток заряда

Ток зарядки предпочтительно не должен превышать 0,2 емкости (20 А для батареи емкостью 100 Ач). Температура батареи увеличится более чем на 10°C, если ток зарядки превысит 0,2 от емкости. Поэтому температурная компенсация требуется, если ток зарядки превышает 0,2 от емкости.

	Плавающее использование	Циклическое использование Нормальное (B)	Циклическое использование Быстрый перезаряд (B)
Victron AGM 'Deep Cycle'			
Абсорбция		14.2 – 14.6	14.6 – 14.9
Плавающий	13.5 – 13.8	13.5 – 13.8	13.5 – 13.8
Сохранение	13.2 – 13.5	13.2 – 13.5	13.2 – 13.5
Victron AGM 'Deep Cycle'			
Абсорбция		14.1 – 14.4	
Плавающий	13.5 – 13.8	13.5 – 13.8	
Сохранение	13.2 – 13.5	13.2 – 13.5	

Таблица 3: Рекомендуемое напряжение заряда

Deep Cycle AGM 12 B							Общие характеристики
Номер изделия	Ач	В	Размеры (д х ш х в)	Вес кг	CCA @ 0°F	RES CAP @ 80°F	Технология: плоские пластины AGM Клеммы: медь
BAT406225084	240	6	320 x 176 x 247	31	700	270	Номинальная емкость: 20 ч. разряд при 25°C Назначенный ресурс в плавающ. режиме 7-10 лет при 20°C Назначенный ресурс циклов 400 циклов при 80% разряде 600 циклов при 50% разряде 1500 циклов при 30% разряде
BAT212070084	8	12	151 x 65 x 101	2.5			
BAT212120086	14	12	151 x 98 x 101	4.4			
BAT212200084	22	12	181 x 77 x 167	5.8			
BAT412350084	38	12	197 x 165 x 170	12.5			
BAT412550084	60	12	229 x 138 x 227	20	280	80	
BAT412800084	90	12	350 x 167 x 183	27	400	130	
BAT412101084	110	12	330 x 171 x 220	32	500	170	
BAT412121084	130	12	410 x 176 x 227	38	550	200	
BAT412151084	165	12	485 x 172 x 240	47	600	220	
BAT412201084	220	12	522 x 238 x 240	65	650	250	
BAT412124081	240	12	522 x 240 x 224	67	650	250	

Deep Cycle AGM 12 B							Общие характеристики
Номер изделия	Ач	В	д х ш х в мм	Вес кг	CCA @ 0°F	RES CAP @ 80°F	Технология: плоские пластины, гель Клеммы: медь
BAT412550104	60	12	229 x 138 x 227	20	250	70	Номинальная емкость: 20 ч. разряд при 25°C Назначенный ресурс в плавающ. режиме 12 лет при 20°C Назначенный ресурс циклов 500 циклов при 80% разряде 750 циклов при 50% разряде 1800 циклов при 30% разряде
BAT412800104	90	12	350 x 167 x 183	26	360	120	
BAT412101104	110	12	330 x 171 x 220	33	450	150	
BAT412121104	130	12	410 x 176 x 227	38	500	180	
BAT412151104	165	12	485 x 172 x 240	48	550	200	
BAT412201104	220	12	522 x 238 x 240	66	600	220	
BAT412126101	265	12	520 x 268 x 223	75	650	250	

Другие емкости и типы клеммных соединений: по запросу