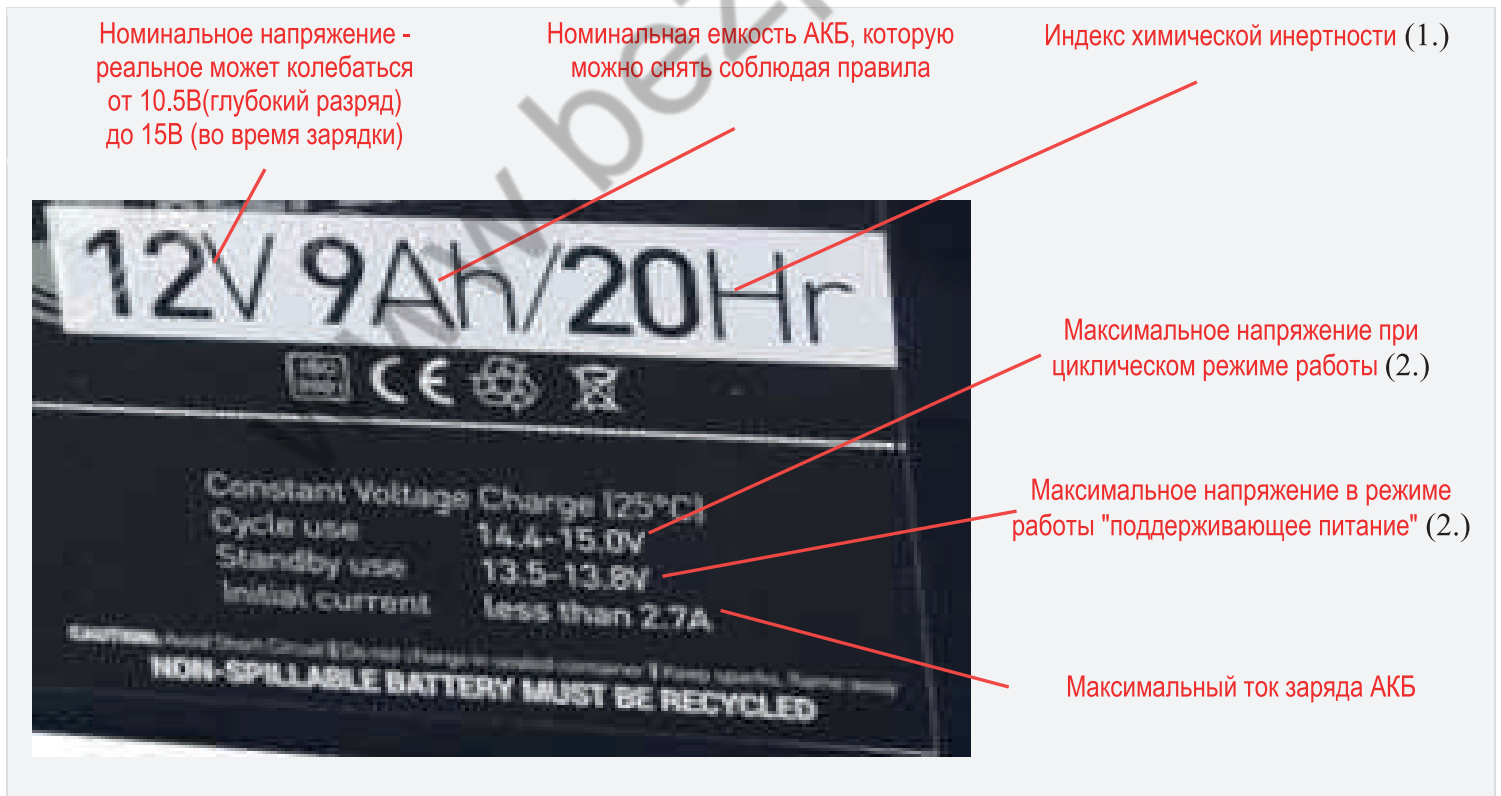


## Памятка использования AGM/GEL аккумуляторов серии FER/FEL



### 1. Химическая инертность

Обычно логика несведущего пользователя подсказывает, что 9А·ч должен означать, что можно разряжать АКБ нагрузкой 1А в течение 9 часов, или, например, нагрузкой 9А в течение одного часа. Но, к сожалению, это не так. При разрядке АКБ внутри происходят определенные химические реакции, скорость которых ограничена. Активное вещество переходит из одного состояния в другое, при этом вырабатывая энергию. Если нагрузка, подключенная к АКБ, потребляет столько же или меньше той энергии, которая производится во время химической реакции, то реакция происходит равномерно и успевает выработать то количество энергии, которое заявлено (аккумулятор отдает заявленную емкость).

НО, если нагрузка превышает количество энергии, которое вырабатывается химической реакцией — тогда реакция происходит неравномерно, вследствие чего АКБ не успевает отдать свой заряд полностью. И чем выше нагрузка — тем меньше энергии успевает отдать АКБ.

Индекс химической инертности указывает на скорость химической реакции, вырабатывающей энергию. Например, «20Hr» следует понимать таким образом — если разряжать АКБ из полностью заряженного состояния (13.8В) до полностью разряженного (10.5В) в течение 20 часов, то АКБ выдаст свой заряд (9А·ч) полностью.

Из этого следует 9А·ч АКБ нужно разряжать 20 часов, то получается, что разряжать надо током 450мА. По формуле **9 А·ч за 20 ч разряда** (9Ah/20Hr). То есть, чем меньше значение Hr — часов разряда, тем активнее происходит реакция во время разрядки АКБ, тем большим током можно разряжать АКБ, чтобы снять с него полную емкость заряда.

### 2. Режимы работы АКБ

- **Cycle use** (циклический режим) в этом режиме АКБ циклически заряжается до полной зарядки, а затем сразу разряжается до полного разряда — без простоев, затем снова зарядка и т.д. АКБ постоянно находится либо в цикле зарядки, либо в цикле разрядки непрерывно пока не закончится цикл — например работа на солнечных электростанциях и т.п.
- **Standby use** (поддерживающее питание) режим работы при котором в основном АКБ находится в заряженном или частично разряженном состоянии, когда это необходимо обеспечивая питание оборудования — работа устройства бесперебойного питания, например, UPS или зарядная станция.

Все показатели могут изменяться в зависимости от температуры окружающей среды.

Температура, для которой определены характеристики, указана на корпусе АКБ – в этом примере это 25°C.

### 3. Сульфатация АКБ



При работе АКБ в цикле Разрядки на пластинах аккумулятора образуется налет белого или белокоричневого цвета – это кристаллы сульфата свинца. Образование этих кристаллов — нормальный процесс, возникающий при эксплуатации АКБ. Во время разрядки они образуются, а во время зарядки — разрушаются/растворяются... но есть много НО...

Полный цикл заряда АКБ, при котором растворяются все кристаллы – 20 часов! Если, не растворив все кристаллы, начать цикл разрядки АКБ, то кристаллы не успевают раствориться полностью, начинается образование новых кристаллов и увеличение размера не успевших раствориться. В какой-то момент кристаллы увеличиваются до такого размера, что уже невозможно растворить — процесс становится необратимым.

Также крупные кристаллы сульфата свинца активно образуются, если не заряжать разряженный АКБ, или разрядить его ниже критического 10.5В уровня.

Пропорционально увеличению количества нерастворимых кристаллов (безвозвратная сульфатация) уменьшается емкость АКБ – сокращается срок его службы.

- если не заряжать АКБ полностью и каждый раз разряжать его до "отсечки" (10.5В), а потом еще и зарядить его не сразу - то вы гарантированно быстро получите процесс безвозвратной сульфатации. Срок службы АКБ будет критически снижен, также этот случай не будет считаться гарантийным. Новый АКБ может лишиться 90% своей емкости уже через месяц работы.

### 4. Зарядка АКБ

Свинцовые АКБ используют алгоритм подзарядки CC/CV (постоянный ток\постоянное напряжение).

Постоянный ток заряда влияет на АКБ, постепенно повышая напряжение на клеммах. Когда напряжение достигает определенного значения, зарядный ток снижается до уровня насыщения. Общее время зарядки от 12-16 часов.

При подаче тока выше, время заряда может быть уменьшено до 8 часов, но полностью зарядить АКБ не получится, так как уменьшается время зарядки в режиме насыщения!

Зарядка АКБ должна состоять из трех этапов – режим зарядки постоянным током, режим насыщения, режим поддержания заряда.

1). **Режим зарядки** постоянным током дает большую часть энергии и занимает около половины времени зарядки.

2). **Режим насыщения** использует более низкую силу тока и необходим для достижения полного заряда.

3). **Режим поддержки** компенсирует потери из-за саморазряда.

Во время зарядки постоянным током, АКБ получает около 70% своего заряда 5-7 часов. Заполнение остальных 30% лежит на режиме насыщения, продолжающемся еще 7-10 часов.

**Режим насыщения самый важный для АКБ! Именно в этом режиме происходит разрушение кристаллов сульфата! Разрушение кристаллов сульфата только начинается через 5-8 часов зарядки.**

**Поэтому очень важно не пользоваться не полностью заряженным АКБ.**

## **5. Факторы, приводящие к безвозвратной потере емкости АКБ, а также являющиеся основанием для отказа в гарантийном обслуживании:**

- перезаряд АКБ (заряд АКБ напряжением выше, чем максимальное допустимое в зависимости от режима работы АКБ ( Cycle \ Standby )
- заряд АКБ током выше максимально разрешенного
- глубокий разряд АКБ (разряд до напряжения менее 10.5В)
- хранение разряженного АКБ (после разряда АКБ до отсечки 10.5В его нужно зарядить немедленно)
- регулярный недозаряд (не полный заряд)
- **безвозвратная сульфатация АКБ (2.)**

## **6. Факторы, способствующие продлению срока службы АКБ:**

- в течение первых 5 циклов работы нового АКБ не превышайте нагрузки больше, чем позволяет **химическая инертность (1.)** АКБ (заявленная емкость АКБ достигается только при условии выполнения этого правила — иначе будет на уровне 70% заявленной)
- соблюдение полноты цикла зарядки АКБ
- недопущение разряда АКБ к напряжению отсечки 10.5В более 6 часов