

Памятка

Основные причины снижения сроков службы и преждевременный выход из строя тяговых аккумуляторных батарей.

В реальных условиях эксплуатации АКБ существует ряд факторов, которые снижают срок службы, причем могут оказывать разное влияние на долговечность.

Возможно, осуществить приблизительный прогноз срока службы тяговой батареи, при этом основными параметрами, влияющими на продолжительность срока службы, будут:

- средняя температура эксплуатации;
- многократный ток заряда;
- режим эксплуатации (односменный, двухсменный), количество рабочих дней в году.

Данная методика естественно подразумевает эксплуатацию и хранение данных батарей в соответствии с инструкциями по эксплуатации и обслуживанию. Однако на практике мы очень часто встречаемся со случаями, когда данные инструкции не соблюдаются, что так же сказывается на продолжительности работы и эффективности данного оборудования. Важнейшими факторами, влияющими на срок службы, являются так же:

- условия хранения – хранение при температуре выше 0°C, с периодическими уравнительными и поддерживающими зарядами (1 раз в 1-3 месяца);
- глубокие разряды при эксплуатации могут происходить из-за часто неисправного оборудования и неправильно организованного технологического процесса, что приводит к глубоким разрядам выше 80%;
- своевременное и правильное обслуживание (долив дистиллированной воды, уравнительные, антисульфатационные заряды, чистка батареи и контейнера и т.д.) При этом надо помнить, что для каждого типа АКБ существует свой порядок и вид обслуживания;
- наличие соответствующего зарядного устройства и его правильная настройка, например, на колебания сетевого напряжения.

Все эти факторы необходимо комплексно учитывать и при покупке новых батарей, т.е. при подборе батарей наиболее правильно соответствующих условиям эксплуатации, обслуживания и квалификация персонала.

Рассмотрим подробнее наиболее характерные факторы, обуславливающие преждевременные выходы из строя АКБ.

1. Средняя температура эксплуатации

Выделения тепла в аккумуляторе возникают в связи с разностью принимаемой при заряде и отдаваемой при разряде энергией. Так в среднем заряде, повышает температуру аккумуляторной батареи на 12-15°C. Если рассмотреть график изменения температуры электролита тяговой батареи в течении недели при односменном режиме работы и температуре воздуха 20°C, то мы увидим, что средняя температура электролита аккумуляторной батареи после заряда, отстоя, рабочей смены не успевает

вернуться к исходному значению и происходит нарастание температуры в течении недели таким образом, что к концу недели после заряда температура электролита превышает 50°C.

Превышение средней температуры 40°C электролита, существенно снижает срок службы (особенно гелиевых батарей), температура 55°C для классических батарей (45°C для гелиевых) является максимально допустимой во избежание повреждений батарей.

На практике очень часто встречаются случаи преждевременного выхода из строя тяговых батарей именно по причине повышенной средней температуры, причём особенно для необслуживаемых гелиевых батарей, где невозможно компенсировать потери воды в электролите.

2. Многократный ток разряда

В соответствии с DIN 43 539 при испытаниях поддерживается разрядный ток – 1,25 I₅. В реальных условиях мы встречаем высокие токи, связанные с максимальными нагрузками, что приводит к большому выделению тепла или наоборот низкие токи, которые ведут к сильному воздействию на активную массу.

3. Условия хранения

Аккумуляторные батареи могут поставляться как в сухозаряженном состоянии, так и залитые и заряженные. Причём в последнем случае обязательно должна быть указана дата заряда (ввод в АКБ в эксплуатацию).

При поставке в сухозаряженном состоянии батареи могут сохранять ёмкость в течении нескольких лет при соблюдении определённых условий, основными из которых являются влажность и перепады температуры, которые приводят к конденсации влаги внутри батареи. Повышение температуры хранения выше 40°C приводит к ускорению процессов старения батареи.

При хранении залитой и заряженной батареи, необходимо ежемесячно производить уравнивающие и поддерживающие заряды. Как правило, несоблюдение данных условий приводят к необратимым последствиям в батарее и к её полному выходу из строя. Такие случаи особенно характерны для предприятий, которые закупают батареи впрок и хранят их на складе в упаковочном виде, с последующим вводом в эксплуатацию и часто не соблюдают указанные в инструкциях правила хранения.

4. Обслуживание

Зачастую предприятия экономят на квалифицированном обслуживании, что приводит к незначительным финансовым затратам на закупку нового оборудования. В качестве примера можно привести случаи эксплуатации батареи с низким уровнем электролита в элементах, например при неисправности системы залива дистиллированной воды. Отсутствие воды длительное время, приводят к необратимым изменениям в верхней (сухой) части пластин, вследствие чего батарея теряет ёмкость и преждевременно выходит из строя.

5. Технология заряда

Срок службы батареи весьма существенно зависит от технологии заряда. Необходимо рассматривать совместно батарею и зарядное устройство применительно к существующим условиям эксплуатации. Существующие технологии заряда в основном определяются тремя величинами: ток заряда, напряжение заряда и температура. Разработанные технологии заряда отличаются для батарей с жидким и гелиевым электролитом. Некоторые типы многофункциональных зарядных устройств требуют перенастройки под конкретный тип аккумулятора квалифицированным персоналом, в противном случае батарея может преждевременно выйти из строя.

Основными и наиболее часто встречающимся процессами, которые могут возникать в процессе эксплуатации свинцово-кислотных тяговых аккумуляторных батарей являются: сульфатация, перезаряд тяговой батареи, заводнение, переплюсовка, металлизация сепараторов.

6. Перезаряд тяговой батареи

К признакам перезаряда батареи относятся: повышенный расход воды в электролите, чрезмерное повышение температуры электролита во время заряда, сильное газовыделение (кипение), а так же рост положительных полюсов. В этом случае наблюдается: разрушение активной массы на положительной пластине, интенсивная коррозия пластин, а так же снижение электропроводности на границе между рабочей поверхностью пластины и её основой. Всё это ведёт к прогрессирующей потере ёмкости батареи, снижение срока её службы и быстрому выходу батареи из строя. Происходит перезаряд в основном из-за неправильной настройки или неисправности зарядного устройства, а так же вследствие её неправильного выбора.

Признаки:

- *повышенный расход воды;*
- *ненормальное повышение температуры;*
- *сильное газовыделение (кипение);*
- *рост положительных полюсов.*

Причины:

- *неправильная настройка зарядного устройства;*
- *зарядное устройство не отключается.*

Воздействие на батарею:

- *коррозия пластин;*
- *осыпание активной массы положительной пластины;*
- *затвердевание активной массы отрицательной пластины;*
- *высвобождение ионов сурьмы;*

- *плохая электропроводность между активной массой и основой.*

Последствия:

- *прогрессирующая потеря ёмкости;*
- *уменьшения срока службы АКБ;*
- *быстрый выход батареи из строя.*

Для устранения последствий перезаряда, лучше всего обратиться в сервисную службу производителя или компанию, у которой Вы приобрели АКБ.

7. Сульфатация

По мнению специалистов сервисных служб производителей и официальных продавцов АКБ, сульфатация является одной из главных причин сокращения срока службы АКБ и выхода её из строя.

Сульфатация батареи происходит в результате её хранения в разряженном состоянии, а так же из-за неполного и чрезмерного заряда, чересчур высокой плотности электролита, или не достаточное его количества. Основным признаком сульфатации является быстрый рост напряжения на электродах батареи при низкой плотности электролита, а так же перегрев элементов батареи “во время заряда”.

В этом случае «активная масса становится рыхлой и быстро осыпается», при этом рабочая поверхность пластин электродов уменьшается. В результате батарея быстро теряет ёмкость, и её пластинам наносятся необратимые повреждения.

Признаки:

- *быстрое повышение напряжения, при этом плотность электролита остаётся низкой;*
- *усиленный разогрев элементов при заряде.*

Причины:

- *недостаточный заряд;*
- *глубокие разряды;*
- *хранение без подзаряда;*
- *высокая плотность электролита;*
- *недостаток электролита.*

Воздействия на батарею:

- *потеря плотного соединения активной массы с решеткой;*
- *рыхлая, осыпающаяся активная масса;*
- *активная масса на отрицательной пластине рассыпчатая, осыпающаяся.*

Последствия:

- прогрессирующая потеря ёмкости, которая не может быть устранена, если процесс слишком затянулся;
- повреждения пластин и батареи.

Способы устранения сульфатации, в том случае, если она существует не продолжительное время.

Способы устранения:

- многократный выравнивающий заряд током менее 5А/100Ач в течении нескольких часов с паузами для отдыха батареи;
- при прогрессирующей форме сульфатации, должен применяться заряд током возможно малого значения до тех пор, пока плотность электролита не начнёт повышаться. Температура электролита не должна превышать 55°C;
- заряд постоянным напряжением до установления тока нормального значения. По окончании необходимо откорректировать плотность электролита;
- при очень сильной сульфатации с высокой плотностью, удалить электролит и залить дистиллированную воду и заряжать малым током не более 5А / 100Ач

После десульфатационного заряда необходимо выровнять плотность электролита, а затем желательно провести глубокий разряд малым (12h) током с последующим качественным зарядом.

Особо следует отметить, что доливать кислоту в элементы для повышения плотности электролита категорически недопустимо. Это, не даст ни какого положительного эффекта, а только усугубит ситуацию. Плотность электролита следует увеличивать только путём использования методов, стимулирующих разложение образовавшегося на пластинах электродов сульфата свинца на исходные составляющие: электрохимически активную массу, состоящую из свинца и оксида свинца, водный раствор серной кислоты.

8. Заводнение

Если в электролите плавают белые хлопья, а батарея не заряжается, т.е. зарядный ток равен нулю, - это признак заводнения АКБ. Возникает вследствие того, что разряженный элемент слишком долго остаётся в электролите низкой плотности, в результате чего на положительной пластине образуется слой гидрата свинца (являющегося диэлектриком), и она выходит из строя. К сожалению, этот процесс необратим, и такой элемент батареи восстановить уже не удастся. Следует отметить, что заводнение АКБ случается крайне редко.

Признаки:

- белые хлопья в электролите.

Причины:

- *разряженный элемент слишком долго оставался с электролитом с низкой плотностью.*

Воздействия на батарею:

- *гидрат свинца выступает на положительной пластине (гидрата свинца - диэлектрик).*

Последствия:

- *процесс необратим;*
- *элемент повреждён.*

9. Переплюсовка

Признаки:

- *значение напряжения при разряде противоположно.*

Причины:

- *элемент смонтирован в батарею наоборот;*
- *элемент отдаёт слабую мощность при разряде, является получателем энергии.*

Воздействие на батарею:

- *превращение отрицательной активной массы в положительную и наоборот;*
- *образование диоксида свинца.*

Последствия:

- *отсутствие ёмкости;*
- *сокращение срока службы при использовании в циклическом режиме*

Способы устранения:

- *не может быть устранена после примерно 10 циклов.*

10. Металлизация сепараторов

Металлизация сепараторов вызывается соединением высвободившегося свинца в порах сепаратора и сопровождается интенсивным саморазрядом батареи. Это происходит в результате эксплуатации батареи при высокой температуре либо при слишком большой плотности электролита и приводит к опасности короткого замыкания внутри элементов батареи, а также – к резкому сокращению возможных сроков хранения.

Признаки:

- *сильный саморазряд.*

Причины:

- *эксплуатация при высоких температурах или при высокой плотности электролита.*

Воздействие на батарею:

- *высвободившийся свинец осаждается в порах сепаратора, вследствие чего ток саморазряда увеличивается.*

Последствия:

- *очень короткие сроки складирования;*
- *опасность короткого замыкания.*

11. Промежуточный заряд

Этот вопрос актуален для многих пользователей. С одной стороны, промежуточный заряд продлевает время рабочей смены батареи, а с другой в процессе подзаряда температура батареи повышается. Это приводит к сокращению срока службы батареи. Так же может появиться так называемый “эффект памяти”.

При принятии решения об осуществлении промежуточного заряда батареи рекомендуется руководствоваться следующим принципом: если мощности (ёмкости) батареи хватает, что бы отработать полную смену без подзаряда, то производить его не следует. Когда мощности недостаточно, подзаряжать батарею следует только в том случае, если она разряжена не менее чем на 20%.

12. Глубокий разряд

Глубокий разряд – это более чем на 80% от номинальной ёмкости батареи. Глубокие постоянные разряды приводят к разрушению активной массы пластин и соответственно снижению ёмкости, к механическому повреждению пластин, и иногда даже к изменению полярности элементов.

13. Зарядные устройства

Сейчас продаётся очень много различных зарядных устройств для тяговых батарей, от самых простых и дешевых до дорогих с большим количеством функций и компьютерным управлением.

Иногда спрашивают зарядные устройства, которые могут заряжать несколько батарей. Если речь идёт об одновременном заряде батарей, то лучше использовать два отдельных зарядных устройства, так как силовые части всё равно будет две, а сэкономить можно будет только на корпусе. Если же говорить о заряде разных типов батарей, то такие устройства существуют, но, несмотря на кажущееся удобство, обладают двумя существенными недостатками: во-первых, могут возникать ошибки при распознавании батареи (глубоко разряженная 48-вольтовая батарея может определиться как 36-вольтовая), а во-вторых, их использование не

экономично. Менее мощная батарея использует более дорогое зарядное устройство, которое использует лишь часть своей мощности. Особенно ощутима эта экономическая разница при большем парке батарей.

14. Работа при низких температурах

Если температура батареи существенно ниже номинальной, то следует использовать зарядное устройство с датчиком температуры, иначе может происходить недозаряд.

После передачи батареи на заряд из холодной зоны необходимо выдерживать батарею в тёплом месте, чтобы температура электролита перед зарядом была не менее 10°C.

15. Поддержание батареи в чистоте – важное условие безупречной работы

Дело в том, что пыль и электролит на поверхности корпуса батареи образуют токопроводящий слой, по которому протекают так называемые блуждающие токи.

Вследствии этого может наблюдаться повышенный саморазряд батареи или неоднородный саморазряд различных элементов.

16. Ограничение при чистки батарей

- категорически нельзя использовать моющие средства;
- температура воды не должна превышать 60°C;
- рабочее давление – не более 50 бар;
- не задерживать струю на одной точке более 3-х секунд;
- жидкость, попавшая внутрь корпуса, должна быть откачена.

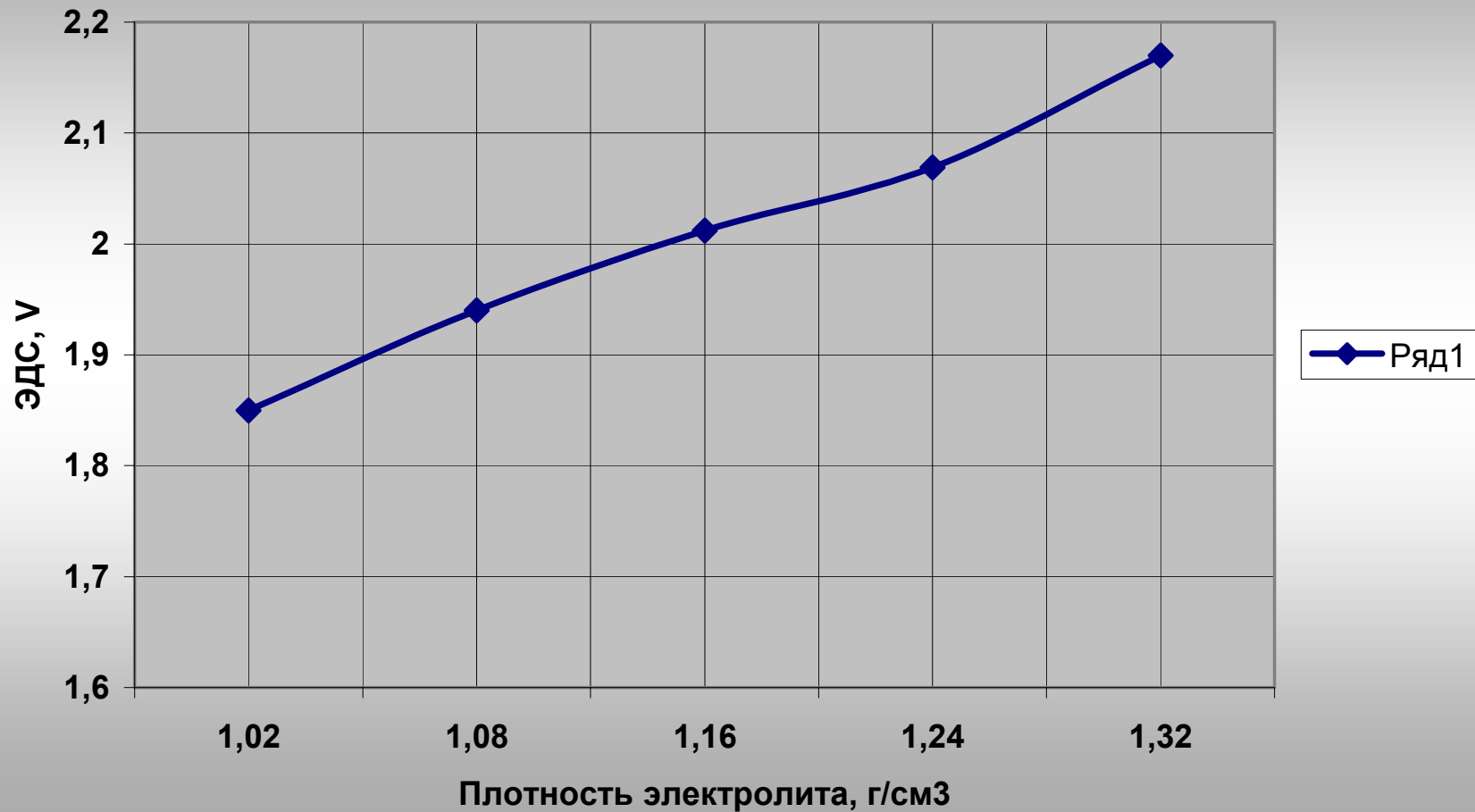
В заключении рекомендации экспертов и специалистов компании - SSK - :

Категорически не допустимо оставлять батарею в разряженном состоянии даже на ночь, не говоря уже о выходных днях!

Правильный подбор и квалифицированная эксплуатация АКБ и зарядных устройств, является самым главным требованием!

Только в этом случае, возможно, добиться наибольшей экономической эффективности применения АКБ и экономии Ваших средств!

Зависимость ЭДС аккумулятора от плотности электролита



На диаграмме показана графическая зависимость ЭДС от плотности электролита при температуре 20°C. Анализ приведённой зависимости показывает, что в широком диапазоне плотностей электролита она близка к линейной. Низкая плотность электролита может свидетельствовать не только о коротких замыканиях, но и о глубокой сульфатации электродов. В случае микроротких замыканий, например, при прорастании дендритами свинца пор сепараторов, когда токи утечки не велики, обнаружение коротких замыканий затруднено. Для обнаружения токов утечки может быть использована графическая зависимость, приведённая на диаграмме. Для испытываемой батареи измеряются плотность и температура электролита, и ЭДС каждого элемента. Полученные значения (плотность электролита приводятся к температуре 20°C по диаграмме) наносятся на кривую. Если для определённого значения плотности электролита измеренное значение ЭДС совпадает с теоретическим, то это свидетельствует об отсутствии токов утечки, т.е. внутренних коротких замыканий. Если же измеренное значение ЭДС ниже графического, то это

говорит о том, что измеренна не электродвижущая сила аккумулятора, а напряжение при протекании тока какого-то значения. При внешней разомкнутой цепи - это может быть ток короткого замыкания. Чем больше отклонение измеренного значения ЭДС от теоретического, тем больше ток короткого замыкания.

