



ELHIM ISKRA JSC

BULGARIA, 4400 Pazardjik, 9, Iskra Str.
tel.:+359 34 444548, fax:+359 34 443438
www.elhim-iskra.com

MOSCOW, 117570 Krasnogo mayka 24 Str
Tel/fax: + 495 726 58 08
www.elhim-iskra.ru

Руководство по эксплуатации

Тяговые свинцово-кислотные аккумуляторные батареи с
трубчатыми положительными пластинами панцирного типа:
PzS, PzSL, PzSH, PzB



ГАРАНТИЯ НАДЕЖНОСТИ И ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА



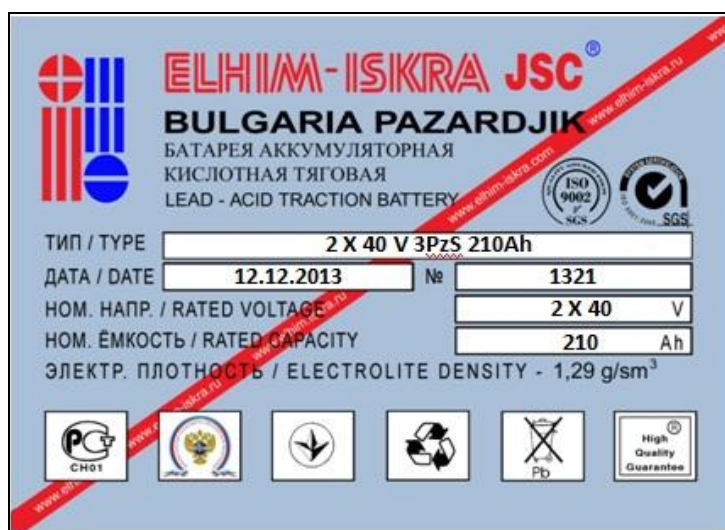
БОЛГАРИЯ, Г. ПАЗАРДЖИК

батареи. Емкость тяговых аккумуляторов измеряют в 5-часовом режиме разряда. При снижении температуры батареи ее полезная емкость уменьшается.

1.2 МАРКИРОВКА

Маркировка тяговой аккумуляторной батареей должна иметь:

- А) товарный знак изготовителя
 - Б) тип батареи
 - В) заводской номер и дата производства
 - Г) номинальная емкость и напряжение
 - Д) знаки сертификации и переработки и безопасности
- Образец приведен на рисунке ниже:



Габаритные размеры аккумуляторной батареи, как правило, имеют определяющее значение, поскольку в любой технике на электротяге для аккумулятора предусмотрено специальное посадочное место.

Срок службы АКБ (для ведущих западноевропейских производителей) определяется DIN/EN 60254-1, IEC 254-1 и составляет до 1500 циклов для батарей с жидким электролитом. Однако реальный срок службы часто отличается от этих цифр, причем, как правило, в меньшую сторону. Он зависит прежде всего от качества производства и используемых материалов, правильности эксплуатации и своевременности обслуживания, режима работы, а также типа используемого зарядного устройства.

2. ФАКТОРЫ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СРОК СЛУЖБЫ БАТАРЕИ

В реальных условиях эксплуатации АКБ существует ряд факторов, которые снижают срок службы. Основными параметрами, уменьшающими продолжительность срока службы, являются:

1. Несоответствие значения средней температуры эксплуатации нормированным значениям. Выделения тепла в аккумуляторе возникают в связи с разностью принимаемой при заряде и отдаваемой при разряде энергией. Так в среднем заряд 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, температура 55°C для батарей является максимально допустимой.

2. Многократный ток разряда. В соответствии с DIN 43 539 при испытаниях поддерживается разрядный ток – 1,25 I₅. В реальных условиях встречаем высокие токи, связанные с максимальными нагрузками, приводящие к большому выделению тепла или наоборот низкие токи, ведущие к сильному воздействию на активную массу.

3. Условия хранения. Аккумуляторные батареи могут поставляться как в сухозаряженном состоянии, так и залитые и заряженные. 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. Несоблюдение данных условий приводят к необратимым последствиям в батарее и к её полному выходу из строя.

4. Неправильное обслуживание. Например, эксплуатация батареи с низким уровнем электролита в элементах, связанная с недостатком 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 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 встречающимися 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, что ведёт к прогрессирующей потере ёмкости батареи, снижение срока её службы и быстрому выходу батареи из строя. Перезаряд происходит в основном из-за неправильной настройки или неисправности зарядного устройства, а так же вследствие его неправильного выбора.

Признаки перезаряда:

- 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.

7. Сульфатация - одна из главных причин сокращения срока службы АКБ и выхода её из строя. Происходит в результате её хранения в разряженном состоянии, а так же из-за неполного и чрезмерного заряда, чересчур высокой плотности электролита, или не достаточном 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.

Способ устранения сульфатации, в том случае, если она существует не продолжительное время - 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 плотностью удалить электролит и залить дистиллированную воду и заряжать малым током не более 5А / 100Ач

После десульфатационного заряда необходимо выровнять плотность электролита, а затем желательнее 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. В электролите плавают белые хлопья, а батарея не заряжается, т.е. зарядный ток равен нулю. 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). Процесс необратим.

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, либо 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, либо сокращение срока службы при использовании в циклическом режиме

Способы устранения: не может быть устранена после примерно 10 циклов.

10. Металлизация сепараторов. Вызывается соединением высвободившегося свинца в порах сепаратора и сопровождается интенсивным саморазрядом батареи. 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, чтобы 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. 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.

14. Поддержание батареи в чистоте – важное условие безупречной работы. Пыль и электролит на поверхности корпуса батареи образуют токопроводящий слой, по которому протекают так называемые блуждающие токи. Вследствие этого может наблюдаться повышенный саморазряд батареи или неоднородный саморазряд различных элементов.

15. 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.

3. Приведение аккумуляторов в рабочее состояние

- Проверка комплектности и наличия механических поломок батареи и соединителей.
- Очищение пыли и других загрязнителей.
- Проверка вертящего момента в болтовых соединениях батареи с гибкими соединителями, он должен быть -25 N.m ($2,5 \text{ kgm}$) $\pm 1\%$, осуществляется динамометрическим ключом.
- Открываются колпачки вентиляционных отверстий.
- Подготовленный и охлажденный до температуры $25\pm 5^\circ\text{C}$ электролит размешивается, проверяется его плотность. Если необходимо, производится коррекция плотности.
- Все аккумуляторы заливаются электролитом не более 10мм от нижней части предохранительного щитка.
- Батарея должна простоять не менее 3-5 часов. Во время простоя, пластины пропитываются электролитом, а затем необходимо проверить уровень электролита и осуществить коррекцию до указанного.

После коррекции уровня электролита, необходимо очистить и протереть батарею досуха.

Первый заряд:

Первый заряд осуществляется в соответствии $I_m = 0,25 \times C5(A)$ батареи :

| | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| (Ah) - батареи | 210Ah | 280Ah | 350Ah | 560Ah |
| (A)-Ток заряда | 20А | 30 А | 35 А | 60 А |

в течение 10-12 ч. с измерением напряжения и плотности электролита каждого аккумулятора. В течение 3 часа подряд величина напряжения на аккумуляторе и плотность электролита должны быть постоянными.

После окончания заряда проводят корректировку электролита:

- коррекция уровня (до 10 мм. выше уровня предохранительного щитка-см. Рисунок 1)
- коррекция плотности до значения $(1,28 \pm 0,005)$ г/см³, приведенной к 30°C.

Если плотность электролита больше $1,285$ г/см³, то ее надо откорректировать дистиллированной водой. После корректировки продолжить заряд током:

| | | | | |
|----------------|-------|-------|--------|-------|
| (Ah) - батареи | 210Ah | 280Ah | 350Ah | 560Ah |
| (A)-Ток заряда | 10 А | 15 А | 17,5 А | 30А |

в течение 30 мин. Для достижения плотности электролита в аккумуляторе $(1,28 \pm 0,005)$ г/см³. При проведении заряда необходимо контролировать температуру электролита в 3-5 средних аккумуляторах батарей каждый час. При повышении температуры выше 45°C заряд прервать для охлаждения электролита до 30°C. Затем продолжить заряд.

По окончании заряда батарею отключить от зарядного устройства. Для достижения номинальной емкости необходимо осуществить три цикла заряда - разряда.

Признаки конца заряда:

Постоянство напряжение и плотности электролита на всех аккумуляторах батареи в течении 2 часов.

Через 2 часа после третьего цикла заряда закрыть крышки пробок, протереть тряпкой смоченной 10% раствором соды поверхность каждого аккумулятора, а также вывода, перемычки, болты, шайбы, затем все протереть насухо. Момент затяжки болтовых соединений должен быть 25 N.m ($2,5 \text{ kgm}$) $\pm 1\%$, осуществляется динамометрическим ключом.

4. Эксплуатация

4.1. Общие правила эксплуатации:

- Никогда не оставлять батарею в разряженном состоянии, сразу проведите повторный заряд.
- Для достижения оптимального срока службы избегать разрядов более 80% номинальной емкости; при этом плотность электролита не должна быть ниже $1,13$ кг/л (300С).
- Во избежание глубоких разрядов необходимо следить за разрядом аккумуляторов транспортных средств.
- Рабочая температура должна соответствовать 20 С – 40 С.
- Во избежание повреждений батареи нельзя превышать максимально допустимую температуру электролита 55 С.
- Перед зарядом и при промежуточных зарядах необходимо обязательно снять или открыть крышку контейнера или закрывающее устройство батареи. Закрывать не ранее чем через 1/2 часа после окончания заряда.
- Зарядные устройства должны соответствовать емкости батареи и требуемому времени заряда.
- Для долива используется только дистиллированная вода согласно DIN 43530 часть 4, не следует доливать кислоту или применять добавки.
- Раствор серной кислоты /электролит/ характеризуется низкими температурами замерзания, которые повышаются с понижением плотности электролита. Наибольшая

