

УДК 621.3

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Лашаков А.А., Пылинская Е.Р.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Губанович А.Г.

Все аккумуляторной батареи на электрических станциях и подстанциях должны работать в режиме постоянного подзаряда. Полностью заряженную аккумуляторной батареи необходимо включить на шины параллельно с постоянно работающим подзарядным агрегатом. Подзарядный агрегат питает нагрузку постоянного тока и одновременно подзаряжает батарею, компенсируя ее саморазряд. Концевые элементы также должны работать в режиме постоянного подзаряда. При включении мощной толчковой нагрузки, а также при потере питания подзарядного агрегата на стороне переменного тока аккумуляторная батарея берет на себя всю нагрузку сети постоянного тока. Для аккумуляторной батареи типа СК напряжение подзаряда должно соответствовать  $2,2 \pm 0,05$  В на аккумулятор. Для аккумуляторной батареи типа СН напряжение подзаряда должно соответствовать  $2,18 \pm 0,04$  В на аккумулятор при окружающей температуре не выше  $35^{\circ}\text{C}$  и если эта температура выше  $-2,14 \pm 0,04$  В. Необходимые конкретные значения тока и напряжения не могут быть заданы заранее. Необходимо установить и поддерживать среднее значение напряжения подзаряда и вести за батареей наблюдение. Снижение плотности электролита в большинстве аккумуляторов свидетельствует о недостаточности тока подзаряда. При этом, как правило, необходимое напряжение подзаряда оказывается  $2,25$  В для аккумуляторов СК и не ниже  $2,2$  В – для аккумуляторов СН.

Режим заряда может производиться при постоянной силе тока, при плавно убывающей силой тока, при постоянном напряжении. Метод заряда устанавливается местной инструкцией. Заряд при постоянной силе тока необходимо производить в одну или две ступени. При двухступенчатом заряде зарядный ток первой ступени не должен превышать для аккумуляторов СК  $0,25 \cdot C_{10}$ , для аккумуляторов СН  $0,2 \cdot C_{10}$ . При повышении напряжения до  $2,3 - 2,35$  В на аккумулятор заряд переводится на вторую ступень, ток заряда при этом должен быть не более  $0,12 \cdot C_{10}$  для аккумуляторов СК, для аккумуляторов СН –  $0,05 \cdot C_{10}$ . При одноступенчатом заряде ток заряда не должен превышать значения, равного  $0,12 \cdot C_{10}$  для аккумуляторов СК и СН. Заряд таким током аккумуляторов СН допускается только после аварийных разрядов. Заряд ведется до постоянства напряжения и плотности электролита в течение одного часа для аккумуляторов СК, для аккумуляторов СН – двух часов. Заряд плавно убывающей силой тока аккумуляторов СК и СН проводят при начальном токе, не превышающем  $0,25 \cdot C_{10}$  и конечном токе, не превышающем  $0,12 \cdot C_{10}$ . Признаки окончания заряда такие же, как для заряда при постоянной силе тока. Заряд при постоянном напряжении необходимо производить в одну или две ступени. Заряд в одну ступень производится при напряжении  $2,15 - 2,35$  В на аккумулятор. При этом начальный ток может значительно превышать значение  $0,25 \cdot C_{10}$ , но затем он автоматически снижается ниже значения  $0,005 C_{10}$ . Заряд в две ступени производится на первой ступени током, не превышающим  $0,25 \cdot C_{10}$  до напряжения  $2,15 - 2,35$  В на аккумулятор, а затем при постоянном напряжении от  $2,15$  до  $2,35$  В на аккумулятор. Заряд аккумуляторной батареи с элементным коммутатором необходимо производить в соответствии с местной инструкцией. При заряде при постоянной силе тока или плавно убывающей силой тока напряжение в конце заряда может достигать  $2,6 - 2,7$  В на аккумулятор и заряд сопровождается сильным «кипением» аккумуляторов, что вызывает более усиленный износ электродов. На всех зарядах аккумуляторам должно быть сообщено не менее  $115\%$  емкости от снятой на предыдущем разряде. Во время заряда необходимо проводить измерения напряжения, температуры и плотности электролита аккумуляторов. Перед включением, через  $10$  мин после включения и по окончании заряда перед отключением зарядного агрегата необходимо

измерить и записать параметры каждого аккумулятора, а в процессе заряда – контрольных аккумуляторов. Записывается также ток заряда, сообщаемая емкость нарастающим итогом и дата заряда. Температура электролита при заряде аккумуляторов СК не должна превышать 40°C. При температуре 40°C Зарядный ток должен быть снижен до значения, обеспечивавшего указанную температуру. Температура электролита при заряде аккумуляторов СН не должна превышать 35 °С. При температуре выше 35 °С заряд проводится током, не превышающим  $0,05 \cdot C_{10}$ , а при температуре выше 45°C – током  $0,025 \cdot C_{10}$ . При зарядах аккумуляторов СН постоянной или плавно убывающей силой тока необходимо снять вентиляционные фильтр-пробки.

Одинаковый ток подзаряда даже при оптимальном напряжении подзаряда батареи из-за различий в саморазряде отдельных аккумуляторов может быть недостаточным для поддержания всех аккумуляторов в полностью заряженном состоянии. Для приведения всех аккумуляторов СК в полностью заряженное состояние и для предотвращения сульфатации электродов должны проводиться уравнивательные заряды напряжением 2,3 – 2,35 В на аккумулятор до достижения установившегося значения плотности электролита во всех аккумуляторах  $1,2 - 1,21 \text{ г/см}^3$  при температуре 20 °С. Частота проведения уравнивательных зарядов аккумуляторов и их продолжительность зависят от состояния батареи и должны быть не реже одного раза в году; продолжительностью не менее 6 ч. На тех аккумуляторной батареи, где по условиям работы электроустановки напряжение подзаряда может поддерживаться лишь на уровне 2,15 В на аккумулятор уравнивательные заряды необходимо проводить ежеквартально. При снижении уровня электролита до 20 мм над предохранительным щитом аккумуляторов СН следует произвести доливку воды и уравнивательный заряд для полного перемешивания электролита и приведения всех аккумуляторов в полностью заряженное состояние. Уравнивательные заряды проводится при напряжении 2,25 – 2,4 В на аккумулятор до достижения установившегося значения плотности электролита во всех аккумуляторах  $1,240 \pm 0,005 \text{ г/см}^3$  при температуре 20 °С и уровне 35–40 мм над предохранительным щитком. Продолжительность уравнивательного заряда ориентировочно составляет от 5 до 30 суток. Если в аккумуляторной батарее имеются единичные аккумуляторы с пониженным напряжением и сниженной плотностью электролита (отстающие аккумуляторы), то для них может проводиться дополнительный уравнивательный заряд от отдельного выпрямительного устройства. Аккумуляторные батареи, работающие в режиме постоянного подзаряда, в нормальных условиях практически не разряжаются. Они разряжаются только в случаях неисправности или отключения подзарядного устройства, в аварийных условиях или при проведении контрольных разрядов. Отдельные аккумуляторы или группы аккумуляторов подвергаются разряду при проведении ремонтных работ или при устранении неисправностей в них. Для аккумуляторных батарей на электростанциях и подстанциях расчетная длительность аварийного разряда устанавливается равной 1,0 или 0,52. При разряде батареи токами меньшими разрядами в течение 10 ч разряда не допускается определять окончание разряда только по напряжению.

Конец разряда определяется из следующих условий:

- снижение плотности электролита до значения  $1,15 \text{ г/см}^3$ ;
- снижение напряжения до значения не менее 1,8 В;
- снятие емкости после 10-часового режима.

Контрольные разряды необходимо выполнять для определения фактической емкости аккумуляторной батареи производить десяти- или трехчасовым режимом разряда. На тепловых электростанциях контрольный разряд батарей должен выполняться один раз в один – два года. На гидростанциях и подстанциях разряды должны выполняться по мере необходимости. В тех случаях, когда число аккумуляторов недостаточно, чтобы обеспечить напряжение на шинах в конце разряда в заданных пределах, допускается осуществлять разряд части основных аккумуляторов. Перед контрольным разрядом необходимо провести уравнивательный заряд батареи. Результаты измерений необходимо сравнить с результатами измерений предыдущих разрядов. Для более правильной оценки состояния батареи

необходимо, чтобы все контрольные разряды данной батареи проводились в одном и том же режиме и заносились в журнал аккумуляторной батареи. Перед началом разряда необходимо фиксировать дату разряда, напряжение, плотность каждого электролита и температуру в контрольных аккумуляторах. При разряде на контрольных и отстающих аккумуляторах следует произвести измерения напряжения, температуры и плотности электролита.

Электроды в аккумуляторах должны быть всегда полностью погружены в электролит. Уровень электролита в аккумуляторах СК необходимо поддерживать на 1,0–1,5 см выше верхнего края электродов. При понижении уровня электролита требуется производить доливку аккумуляторов дистиллированной водой, проверенной на отсутствие содержания хлора и железа. Допускается использование парового конденсата. Вода может подаваться в придонную часть бака через трубку или в верхнюю его часть. В последнем случае рекомендуется провести подзаряд батареи с «кипением» для выравнивания плотности электролита по высоте бака. Доливки электролитом плотностью  $1,18 \text{ г/см}^3$  аккумуляторов с плотностью электролита ниже  $1,20 \text{ г/см}^3$  можно производить только при выявлении причин понижения плотности. Уровень электролита в аккумуляторах СП должен быть в пределах от 20 до 40 мм над предохранительным щитком. Если доливка производится при снижении уровня до минимального, то необходимо провести уравнильный заряд.