

УДК 621.3

НАКОПИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ БОЛЬШОЙ ЕМКОСТИ

Федорович В.Л.

Научный руководитель – САПОЖНИКОВА А.Г.

Накопитель энергии позволяет осуществлять бесперебойное электроснабжение в случае критического падения, понижения или полного отсутствия напряжения в сети.

Накопители энергии (АКБ) – наиболее важный компонент системы бесперебойного энергоснабжения и наращивания мощности: технические характеристики, качество и эффективность АКБ определяют ее потенциал в наращивании мощности.

На подстанциях для питания оперативных цепей постоянного тока используются, как правило, кислотные аккумуляторные батареи (стационарные и переносные) и в отдельных случаях щелочные. Стационарные аккумуляторные батареи состоят из отдельных аккумуляторов, обычно соединенных последовательно.

Аккумуляторные батареи являются независимыми источниками энергии в системах собственных нужд станций и подстанций. Основное их назначение заключается в питании систем управления, автоматики, сигнализации, связи, а также электроснабжении особо ответственных рабочих машин и сети освещения при нарушении нормальной работы установки в течение времени, необходимого для восстановления нормальной работы.

Наиболее предпочтительными типами аккумуляторных батарей (АБ), для использования на объектах энергетики являются свинцово-кислотные АБ закрытого типа с жидким электролитом. Свинцово-кислотный аккумулятор – это вторичный химический источник тока, в основе работы которого лежит работа двух электродов различной природы (свинца и диоксида свинца), ионная проводимость между которыми обеспечивается жидким или твердым электролитом.

Свинцово-кислотные аккумуляторы являются одним из наиболее распространенных типов, среди прочих электрохимических систем. А стоимость энергии (Ватт/час), наиболее выгодной по затратам. Но наряду с относительной низкой стоимостью запасаемой энергии, системы данного типа, имеют существенный недостаток – существует необходимость участия человека в его обслуживании.

На смену свинцово-кислотным аккумуляторам с жидким электролитом, пришли герметичные аккумуляторы с твердым электролитом, которые, в сущности, устранили необходимость участия человека в обслуживании. Строго говоря, полная герметизация не может быть достигнута, т. к. невозможно обеспечить полную рекомбинацию кислорода и водорода. Поэтому данный тип корректней называть – герметизированные аккумуляторы.

Герметизированные необслуживаемые аккумуляторные батареи.

Аккумуляторы этой группы часто обозначают сокращенно VRLA (Valve Regulated Lead Acid, в переводе с англ. Клапанно-Регулируемые Свинцово-Кислотные) или же SLA (Sealed Lead Acid Герметизированные Свинцово-Кислотные).

Аккумуляторы AGM (Absorbent Glass Mat) – это технология изготовления свинцово-кислотных аккумуляторов. Отличие батарей AGM от классических в том, что в них электролит абсорбирован в пористое стекловолокно. Такое решение позволяет исключить вытекание электролита, увеличить рекомбинацию паров обратно в жидкость и следственно герметизировать аккумулятор, но при этом не теряются преимущества классической батареи – ведь электролит все тот же – жидкий.

Емкость, которую должна выдавать АБ рассчитывается исходя из количества электроэнергии в Вт·ч, потребляемого от АБ в режиме разряда. Значение количества электроэнергии рассчитывается исходя из данных нагрузки и режимов ее работы (т. е. когда и сколько будет работать нагрузка данной мощности в течение определенного периода времени). Это количество электроэнергии нужно поделить на напряжение аккумуляторной батареи для получения значения необходимой емкости.

Номинальная емкость АБ (т. е. та, которая указывается в спецификации или названии АБ), будет зависеть от ряда факторов, таких как допустимая глубина разряда, температура окружающей среды, тип АБ и т. д. Значение, полученное в первом пункте, нужно будет умножить на коэффициенты, учитывающие эти условия работы.

Допустимая глубина разряда не должна превышать 30–40 % для герметичных необслуживаемых батарей, и 20 % для стартерных батарей. Это средние цифры, так как при быстром разряде большими токами допускается более низкое конечное напряжение батарей.

Емкость аккумуляторной батареи выбирается из стандартного ряда емкостей аккумуляторов с округлением в большую сторону от расчетной. Количество аккумуляторов, соединяемых последовательно, определяется делением номинального напряжения системы на номинальное напряжение одного аккумулятора, так же необходимо указать глубину разряда АКБ и количество времени, в течении которого питание будет поступать только с АКБ.

На электростанциях, как правило, устанавливается несколько аккумуляторных батарей. Количество зависит от мощности турбоагрегатов и типа тепловой схемы. На ТЭЦ с поперечными связями в тепловой части мощностью до 200 МВт устанавливается одна аккумуляторная батарея, а при мощности более 200 МВт – две одинаковой емкости.

На ТЭЦ с блочными тепловыми схемами выдачи мощности, для каждого из двух блоков, обслуживаемых с одного блочного щита, предусматривается установка, как правило, одной аккумуляторной батареи.

Для блоков мощностью 300 МВт и выше в тех случаях, когда применение одной батареи на два блока невозможно по условиям выбора коммутационной аппаратуры постоянного тока, допускается установка отдельной батареи для каждого блока.

Проверяют работоспособность батареи толчковым током. Для этого необходимо использовать установленные программы. Показатели тока должны быть одинаковыми и не более допустимых норм согласно маркировке. Фактическую емкость можно определить контрольными разрядами.

Эксплуатация АКБ для подстанций проводится в режиме постоянной зарядки.

Согласно технической документации АКБ для подстанций проверочный разряд делают как минимум один раз в 5 лет. Если выявляется снижение фактической емкости, то в таком случае можно проверку каждые полгода.

Необходимо определить и далее поддерживать средние нормативы напряжения, а также постоянно наблюдать за АКБ.

Стабилизация напряжения не должна отклоняться от норм, установленных изготовителем.

Разброс температуры электролита должен быть не больше трех градусов по Цельсию, по сравнению со средним показателем температуры этого составляющего батареи.

Литература

1 Околович, М.Н. Проектирование электрических станций : учебник для вузов. / М.Н. Околович – М. : Энергоиздат, 1982. – 400 с.

2 Рожкова, Л.Д. Электрооборудование станций и подстанций : учебник для техникумов. / Л.Д. Козлова, В.С. Козулин. – 2-е изд. перераб. – М. : Энергия, 1980. – 600 с.