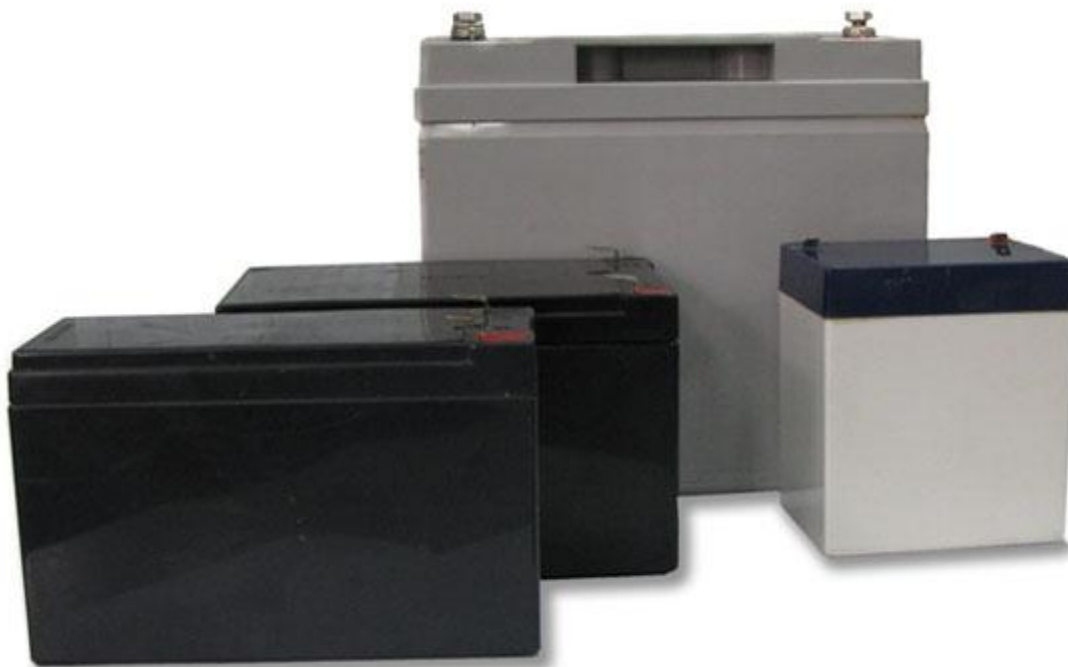


Аккумуляторные батареи

Аккумуляторные батареи обеспечивают работоспособность источников питания серий «СКАТ», «ВОЛНА», «РАПАН» и «АКСАЙ».



Свинцово-кислотные аккумуляторные батареи - наиболее распространенный, на сегодняшний день, тип аккумуляторов, изобретен в 1859 г. французским физиком Гастоном Планте.

Появившиеся на российском рынке в начале 90-х годов **свинцово-кислотные герметичные аккумуляторные батареи** (далее - АКБ) в короткий срок завоевали популярность у пользователей и разработчиков, особенно в области резервирования различных систем.

Достоинства этих аккумуляторных батарей очевидны:

- герметичность, отсутствие вредных выбросов в атмосферу, что позволяет их использовать в помещениях с естественной вентиляцией, где находятся люди;
- не требуются замена электролита и доливка воды;
- возможность эксплуатации в любом положении;
- устойчивость без повреждений к глубокому разряду;
- малый саморазряд (менее 0,1%) от номинальной емкости в сутки при температуре окружающей среды плюс 20°C;
- сохранение работоспособности при более чем 1000 циклов 30% разряда и свыше 200 циклов полного разряда;
- возможность хранения в заряженном состоянии без подзаряда в течение двух лет при температуре окружающей среды плюс 20°C;
- возможность быстрого восстановления емкости (до 70% за два часа) при заряде полностью разряженного аккумулятора;
- простота заряда;
- при обращении с изделиями не требуется соблюдение особых мер предосторожности, так как электролит находится в «связанном» состоянии (отсутствует утечка кислоты при повреждении корпуса).

Принцип работы свинцово-кислотных АКБ основан на электрохимических реакциях свинца и диоксида свинца в сернокислотной среде. Во время разряда происходит восстановление диоксида свинца на катоде и окисление свинца на аноде. При заряде протекают обратные реакции, к которым в конце заряда добавляется реакция электролиза воды, сопровождающаяся выделением кислорода на положительном электроде и водорода - на отрицательном

В герметичных необслуживаемых АКБ используется принцип рекомбинации газов по кислородному циклу, в результате которой выделяющиеся внутри аккумулятора кислород и водород вновь соединяются с образованием воды. В свинцово-кислотных аккумуляторах такая реакция возможна благодаря использованию «связанного» электролита, который имеет внутри поры, позволяющие ионам газов свободно перемещаться от одного электрода к другому.

Существует два основных способа «связывания» электролитов:

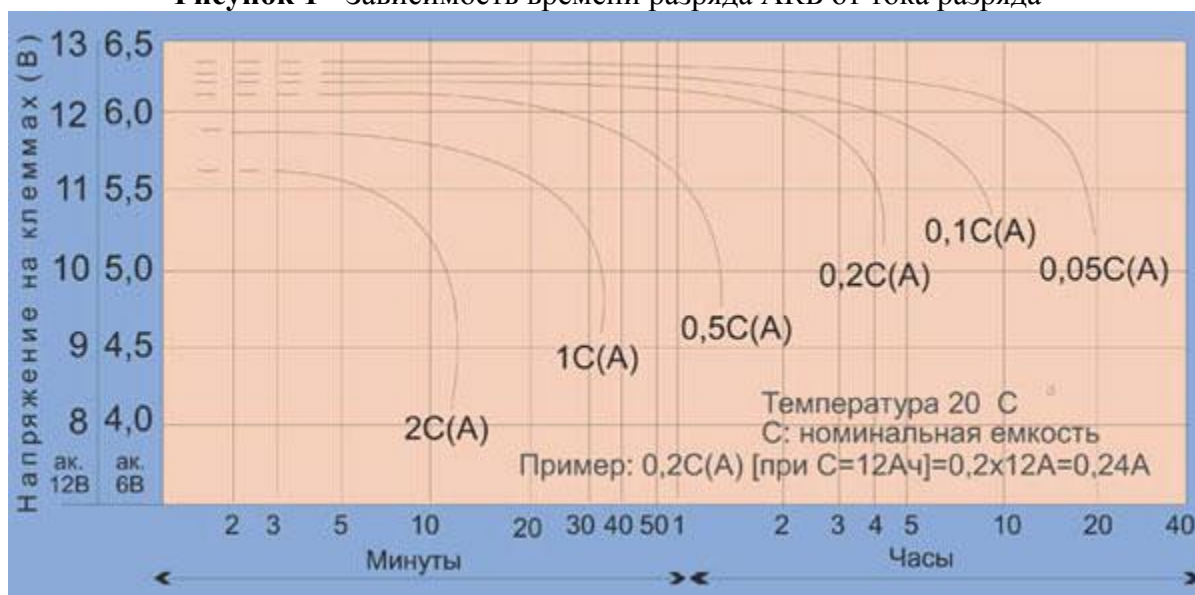
Absorptive Glass Mat (AGM) – применяется пористый наполнитель имеющий такую конструкцию, так, что пропитанный жидким электролитом, он имеет незаполненные поры, которые используются для процесса рекомбинации газов. Применяется для изготовления герметичных аккумуляторов (Исключается доливка воды).

Gelled Electrolite (GEL) – применяется добавление в электролит двуокиси кремния SiO_2 и через несколько часов электролит становится желеобразным, что приводит к образованию незаполненных раковин и пор пространство которых используется для процесса рекомбинации газов. Применяется для изготовления герметичных аккумуляторов (Исключается доливка воды).

Характеристики АКБ

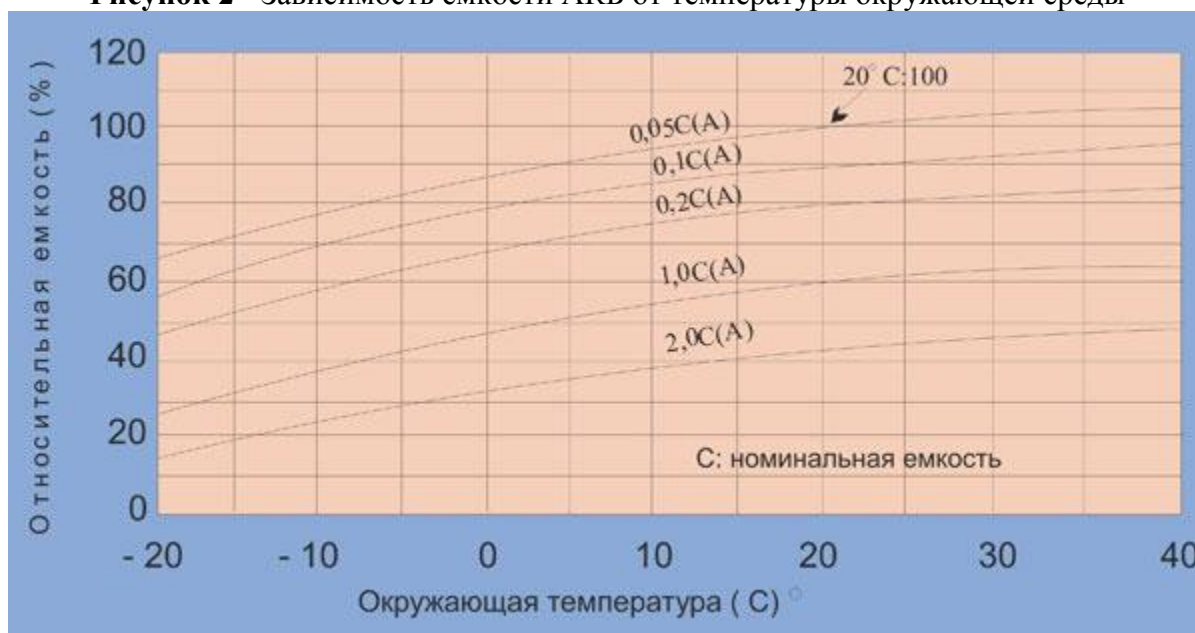
Одной из основных характеристик является емкость АКБ - С (произведение тока разряда А на время разряда ч). Номинальная емкость (значение указано на АКБ) равна емкости, которую отдает АКБ при 20-часовом разряде до напряжения 1,75 В на каждой ячейке. Для 12-вольтовой АКБ, содержащей шесть ячеек, это напряжение равно 10,5 В. Например, АКБ с номинальной емкостью 7 Ач обеспечивает работу в течение 20 ч при токе разряда 0,35 А. При расчете времени работы АКБ при токе разряда, отличном от 20-часового, реальная емкость его будет отличаться от номинальной. Так, при более 20-часовом токе разряда реальная емкость АКБ будет меньше номинальной (рисунок 1).

Рисунок 1 - Зависимость времени разряда АКБ от тока разряда



Емкость АКБ также зависит от температуры окружающей среды (рисунок 2).

Рисунок 2 - Зависимость емкости АКБ от температуры окружающей среды



В основном выпускаются АКБ двух номиналов: 6 и 12 В с номинальной емкостью от 1,2 до 200 Ач.

Эксплуатация АКБ

При эксплуатации АКБ необходимо соблюдать требования, предъявляемые к их разряду, заряду и хранению.

1. Разряд АКБ

При разряде АКБ температура окружающей среды должна поддерживаться в пределах от минус 20 (для некоторых типов аккумуляторов от минус 40°C) до плюс 50 °C. Такой широкий температурный диапазон позволяет устанавливать АКБ в не отапливаемых помещениях без дополнительного подогрева.

Не рекомендуется подвергать АКБ так называемому «глубокому» разряду, так как это может привести к её порче. В таблице 1 приведены значения допустимого напряжения разряда АКБ для различных значений тока разряда.

Таблица 1

Ток разряда, А	Допустимое напряжение разряда, В/ячейка
0,2 С и менее	1,75
От 0,2 С до 0,5 С	1,70
От 0,5 С до 1,0 С	1,55
От 1,0 С и более	1,30

АКБ после разряда следует немедленно зарядить. Это особенно касается АКБ, которая была подвергнута «глубокому» разряду. Если АКБ в течение длительного периода времени находится в разряженном состоянии, то возможна ситуация, при которой восстановить полностью её емкость будет невозможно.

2. Соединение нескольких АКБ

Для получения номиналов напряжений свыше 12 В (например, 24 или 36 В и выше), используемых для резервирования оборудования, применяется последовательное соединение нескольких АКБ. При этом следует соблюдать следующие правила:

- Необходимо использовать одинаковый тип АКБ, производимых одной фирмой-изготовителем
- Не рекомендуется соединять АКБ с разницей даты времени изготовления больше чем 1 месяц
- Необходимо поддерживать разницу температур между аккумуляторами в пределах 3 °C
- Рекомендуется соблюдать необходимое расстояние (10 мм) между батареями.

3. Хранение

Допускается хранить АКБ при температуре окружающей среды от минус 20 до плюс 40 °C.

АКБ, поставляемые фирмами-изготовителями в полностью заряженном состоянии, имеют достаточно малый ток саморазряда, однако при длительном хранении или использовании циклического режима заряда возможно уменьшение их емкости (рисунок 3).

Рисунок 3 - Зависимость изменения емкости аккумулятора от времени хранения при различной температуре



Условные обозначения:

- свинцово-кислотная герметичная АКБ;
- традиционная свинцово-кислотная АКБ (открытого типа).

Во время хранения АКБ рекомендуется перезаряжать не реже 1 раза в 6 месяцев.

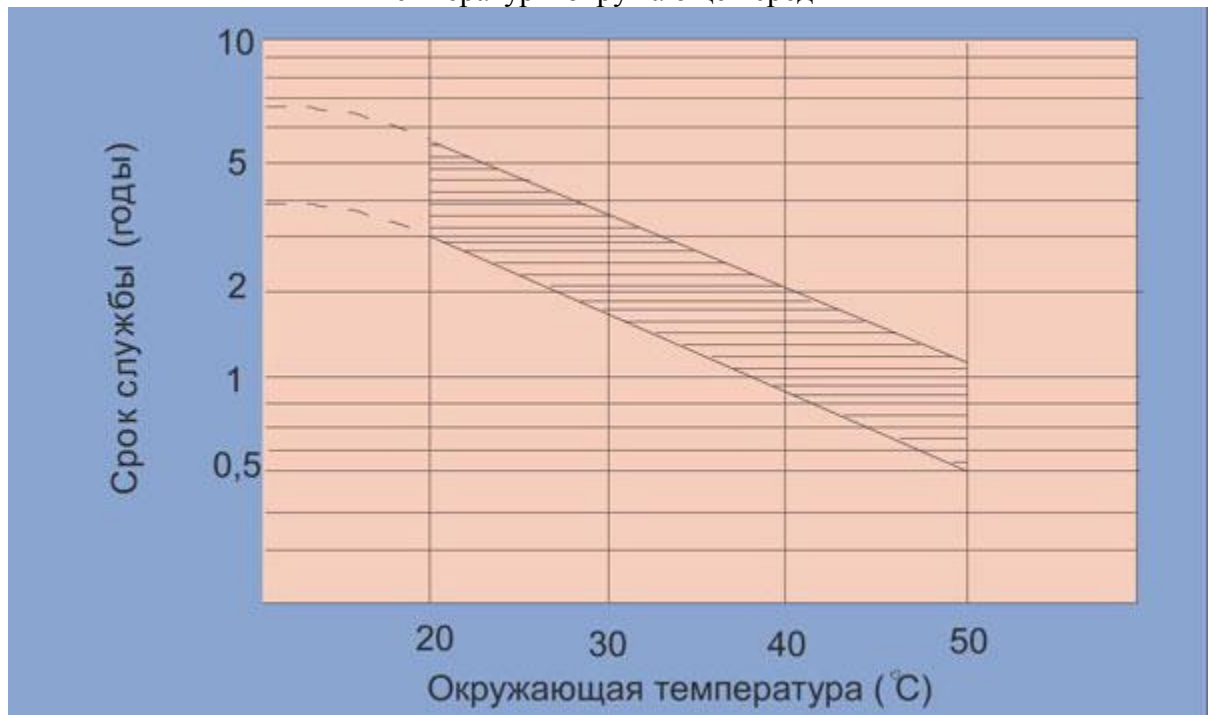
4. Заряд аккумулятора

Заряд АКБ можно осуществлять при температуре окружающей среды от 0 до плюс 40°C. При заряде АКБ нельзя помещать его в герметично закрытую емкость, так как возможно выделение газов (при заряде большим током).

Выбор зарядного устройства

Необходимость правильного выбора зарядного устройства продиктована тем, что чрезмерный заряд будет не только уменьшать количество электролита, а приведет к быстрому выходу из строя элементов АКБ. Уменьшение тока заряда обеспечивает качественный заряд АКБ, но, в то же время, приводит к увеличению продолжительности заряда, что не всегда желательно, особенно при резервировании оборудования на объектах, где часто происходят отключения электроэнергии. Срок службы аккумулятора существенно зависит от методов заряда и температуры окружающей среды (рисунки 4, 5, 6).

Рисунок 4 - Зависимость срока службы аккумулятора от температуры окружающей среды



Буферный режим заряда

При буферном режиме заряда АКБ всегда подключена к источнику постоянного тока. В начале заряда источник работает как ограничитель тока, в конце (когда напряжение на батарее достигает необходимого значения) - начинает работать как ограничитель напряжения. С этого момента ток заряда начинает падать и достигает величины, компенсирующей саморазряд АКБ.

Циклический режим заряда

При циклическом режиме заряда производится заряд аккумулятора, затем он отключается от зарядного устройства. Следующий цикл заряда осуществляется только после разряда аккумулятора или через определенное время для компенсации саморазряда.