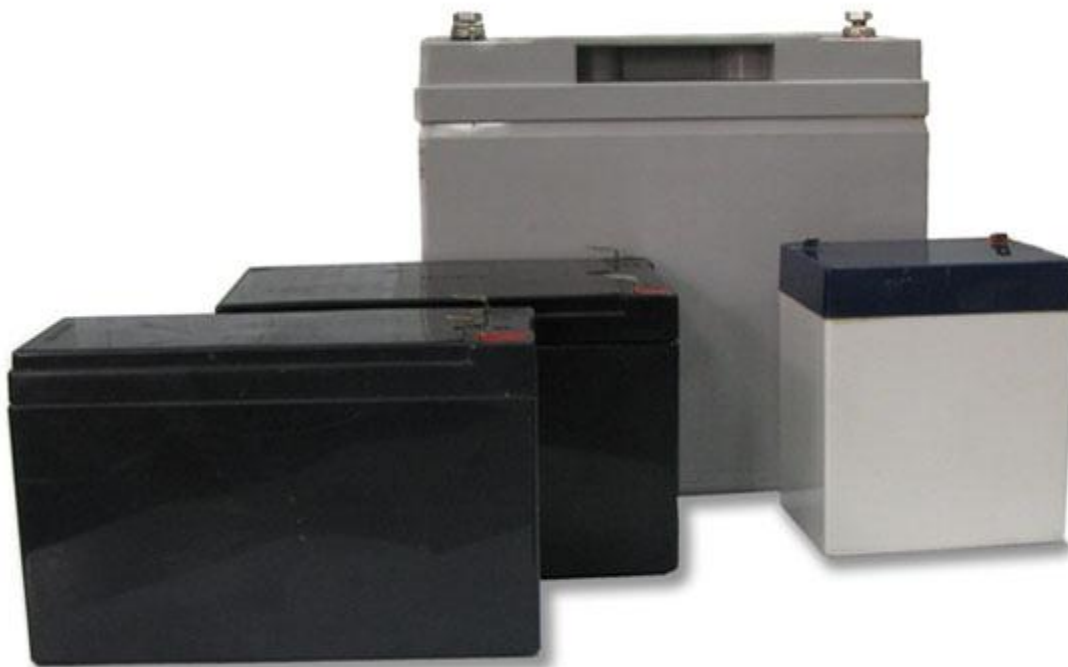


# Аккумуляторные батареи

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:

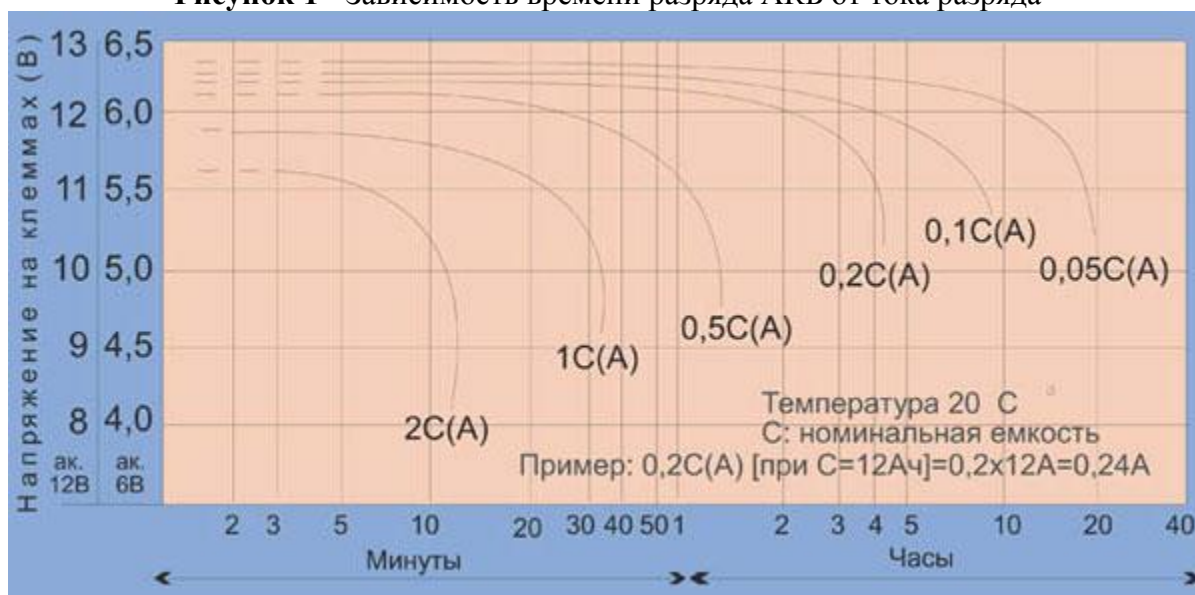
**Absorptive Glass Mat (AGM)** – применяется пористый наполнитель имеющий такую конструкцию, так, что пропитанный жидким электролитом, он имеет незаполненные поры, которые используются для процесса рекомбинации газов. Применяется для изготовления герметичных аккумуляторов (Исключается доливка воды).

**Gelled Electrolite (GEL)** – применяется добавление в электролит двуокиси кремния  $\text{SiO}_2$  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

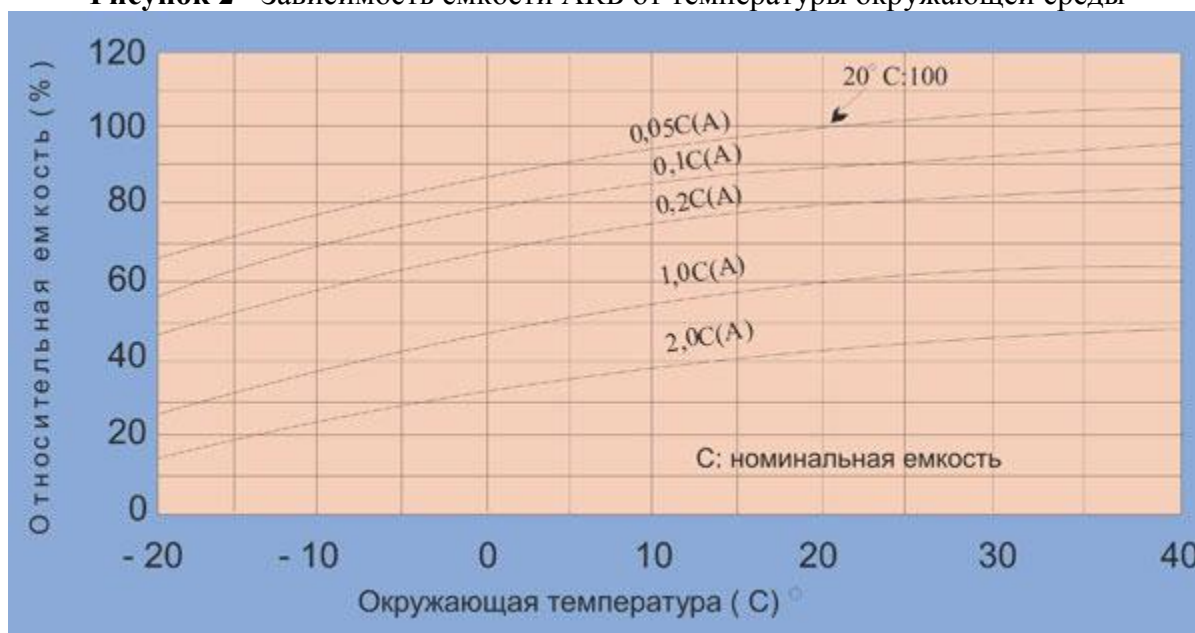
Одной из основных характеристик является емкость АКБ - С (произведение тока разряда А на время разряда ч). Номинальная емкость (значение указано на АКБ) равна емкости, которую отдает АКБ при 20-часовом разряде до напряжения 1,75 В на каждой ячейке. Для 12-вольтовой АКБ, содержащей шесть ячеек, это напряжение 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 °С. 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**

<b>Ток разряда, А</b>	<b>Допустимое напряжение разряда, В/ячейка</b>
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 °С
- Рекомендуется соблюдать необходимое расстояние (10 мм) между батареями.

## **3. Хранение**

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

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.

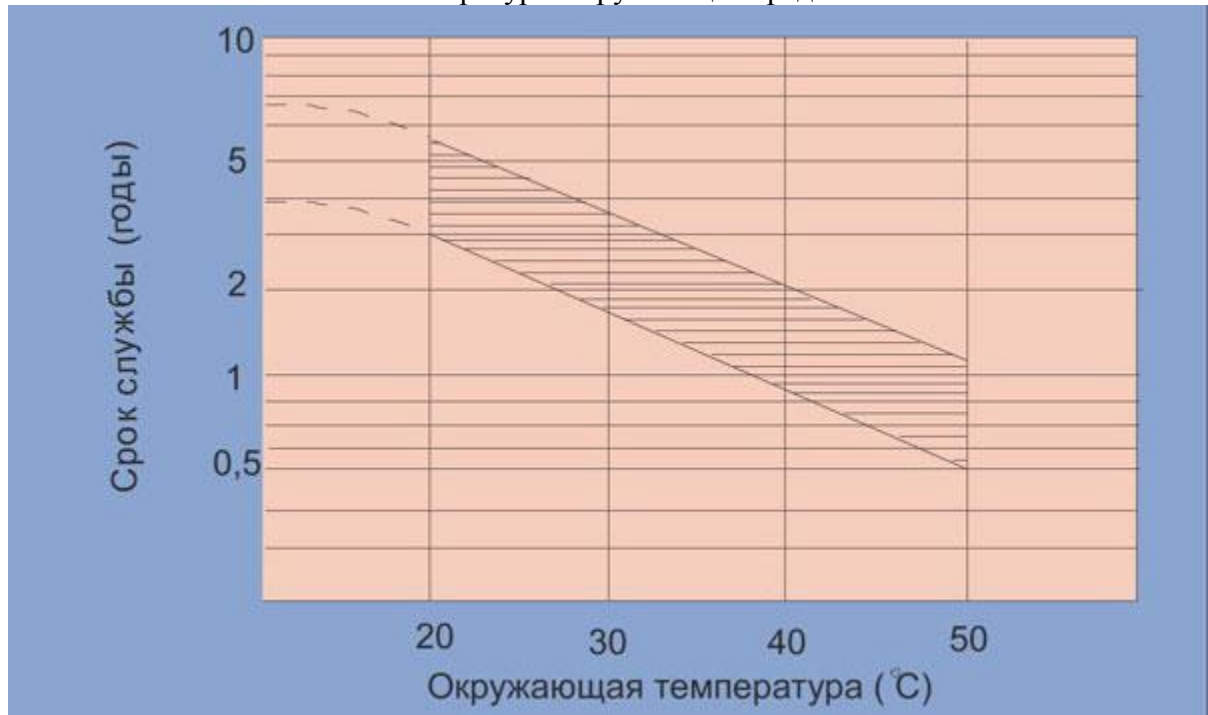
## 4. Заряд аккумулятора

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.