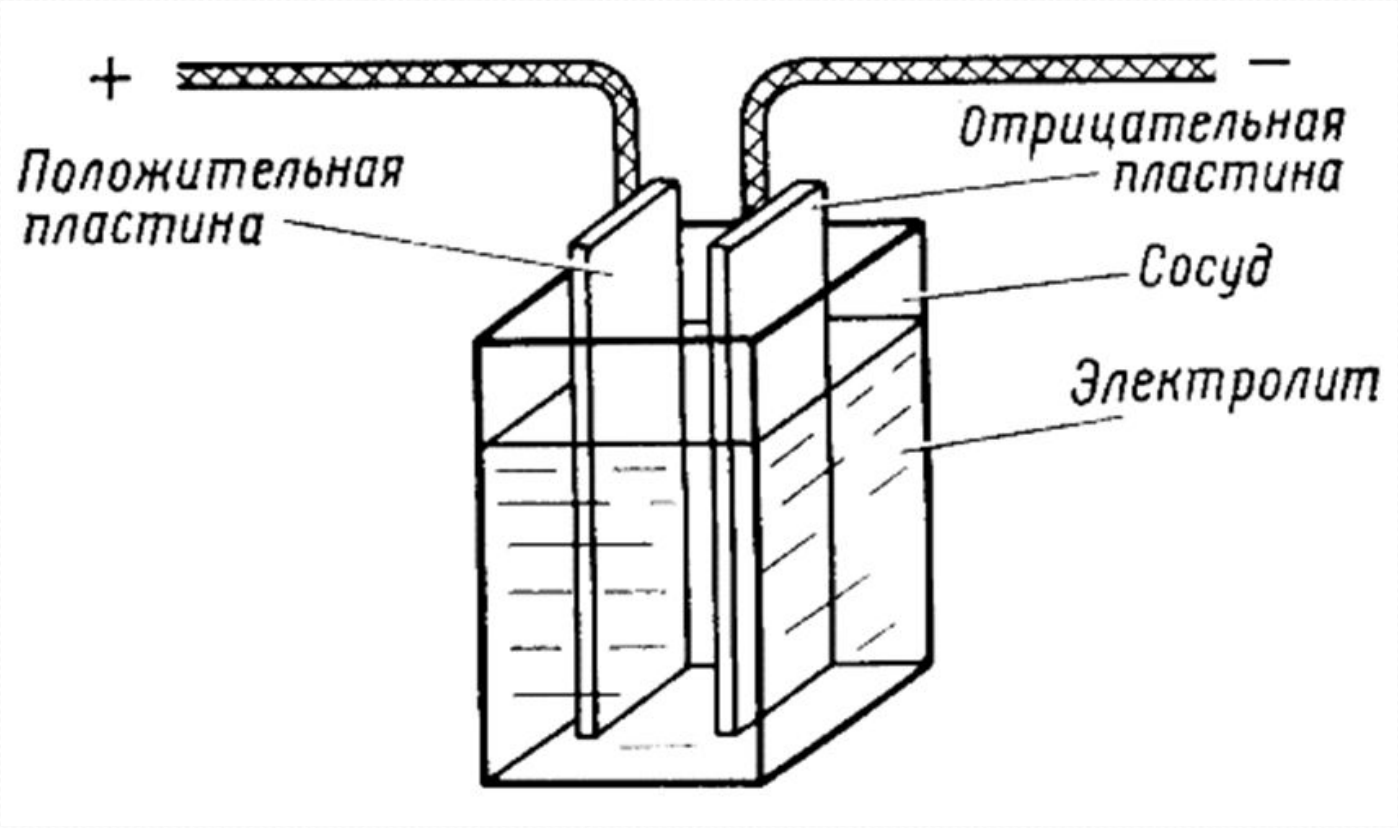
Аккумуляторные батареи

VDVSP.RU

АККУМУЛЯТОР – ХИМИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ТОКА

- Электрическим аккумулятором называют устройство, преобразующее электрическую энергию в химическую, которая в случае надобности может быть вновь преобразована в электрическую энергию.

Простейший электрический аккумулятор состоит из пластин, опущенных в электролит, находящийся в сосуде



- Различают положительные и отрицательные пластины аккумулятора.
- Положительные пластины соединяются при заряде с плюсовым выводом источника тока, отрицательные — с минусовым выводом.
- При прохождении тока через пластины и электролит происходят химические процессы, в результате которых изменяется химический состав пластин и электролита.

Аккумулятор как источник электрической энергии характеризуют следующие основные показатели:

- ЭДС- Электродвижущая сила аккумулятора зависит от его типа, степени заряженности, плотности электролита, тока разряда (нагрузки) и для широко распространенных типов аккумуляторов находится в пределах 1,4 — 2,2 В.
- Максимальный ток
- Внутреннее сопротивление

- Емкостью аккумулятора -называют количество электричества, выраженное в ампер-часах (А-ч), которое может отдать полностью заряженный аккумулятор при разряде до минимально допустимого напряжения на его выводах. Емкость определяется как произведение тока в амперах на время разряда в часах этим током.
- Например, если аккумулятор при токе разряда 10 А может работать 10 ч, то его емкость равна

  10 А х 10 ч = 100 А-ч.
- Емкость аккумулятора зависит от размеров пластин, длительности времени разряда, величины разрядного тока, температуры и других факторов.

Режимы работы Аккумуляторной батареи

- Режим заряд-разряд характеризуется тем, что после заряда аккумуляторной батареи зарядное устройство отключается я батарея питает постоянную нагрузку (лампы сигнализации, приборы управления), периодически кратковременную нагрузку (электромагнитные приводы выключателей) и аварийную нагрузку. Разряженная до определенного напряжения батарея вновь подключается к зарядному агрегату, который, заряжая батарею, одновременно питает нагрузку.

- Для батареи, работающей по методу заряд-разряд, один раз в три месяца производится уравнительный заряд (перезарядка).

- Режим постоянного подзаряда заключается в следующем. Батарея непрерывно подзаряжается от подзарядно-го агрегата, и поэтому она находится в любой момент в состоянии полного заряда. Толчковые нагрузки, возникающие в сети постоянного тока (например при действии электромагнитных приводов высоковольтных выключателей или быстродействующих автоматических выключателей), воспринимает аккумуляторная батарея.

- Один раз в месяц батарея, работающая в режиме постоянного подзаряда, должна быть заряжена от зарядного агрегата.

Типы Аккумуляторных батарей

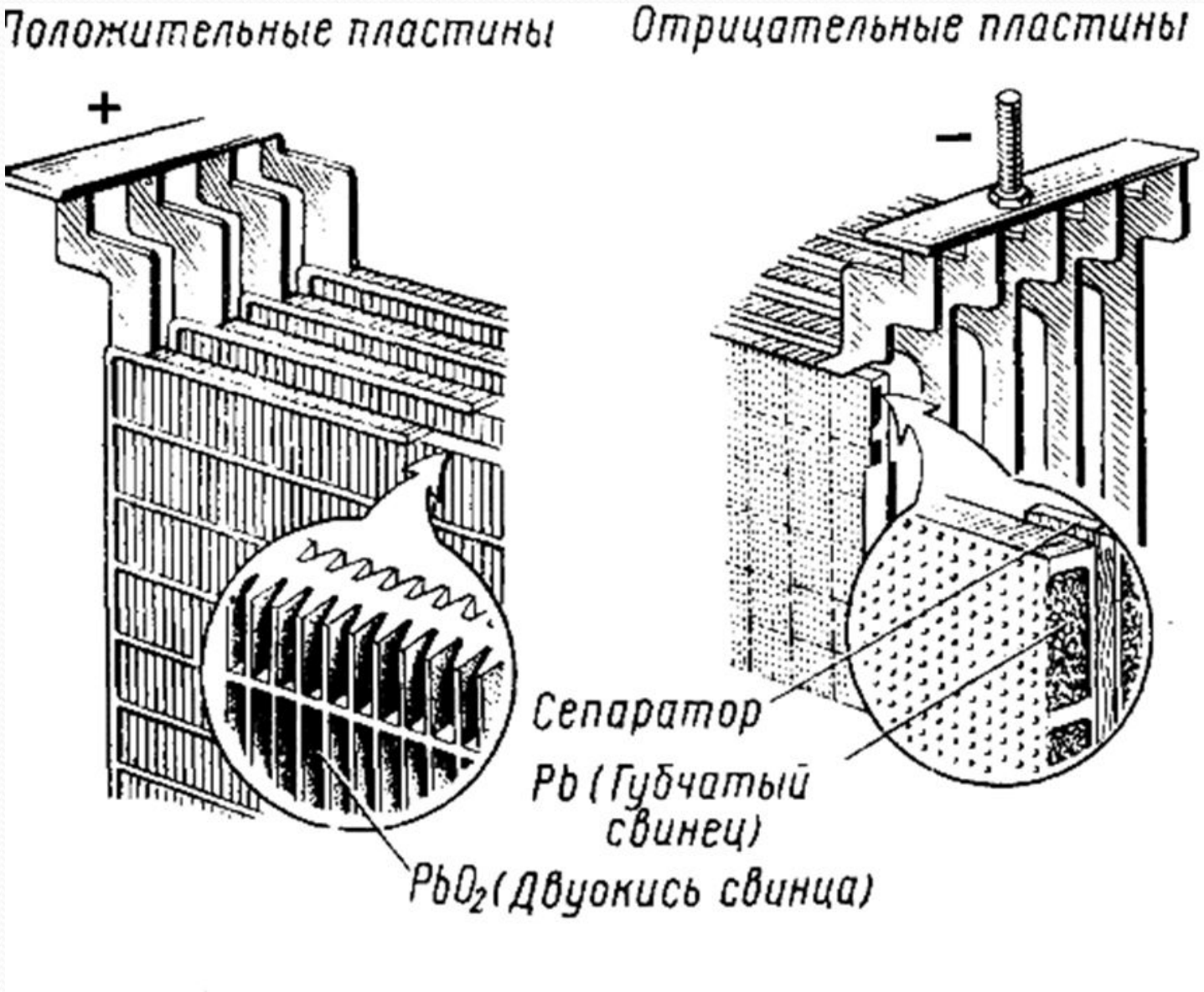
- свинцовые (кислотные)
- железоникелевые или кадмиевоникелевые (щелочные).
- Свое название аккумуляторы получили по материалу, из которого изготовлены их пластины, и используемому электролиту.

СВИНЦОВЫЙ АККУМУЛЯТОР

- Пластины свинцового аккумулятора отливают из свинца. Количество энергии, которое можно накопить в аккумуляторе, пропорционально размерам поверхности его пластин, омываемой электролитом. Для увеличения этой поверхности аккумулятор имеет по нескольку положительных и отрицательных пластин. Все положительные и отрицательные пластины объединены в два отдельных полублока . Пластины изготовляют в виде решеток с ячейками.

Ячейки заполняют пористой активной массой.

Благодаря этому еще больше увеличивается поверхность соприкосновения пластин с электролитом.


Положительные пластины
Отрицательные пластины
+
−
Сепаратор
Pb (Губчатый свинец)
PbO2 (Двуокись свинца)

Состав

- При сборке аккумулятора после каждой отрицательной пластины вставляется положительная. По краям с двух сторон стоят отрицательные пластины, так как положительные пластины склонны к короблению. Поэтому в свинцовом аккумуляторе отрицательных пластин всегда на одну больше, чем положительных. Во избежание касания пластины в процессе сборки аккумулятора отделяют друг от друга прокладками-сепараторами. Сепараторы должны обеспечивать свободный доступ электролита к пластинам (за счет пористости), обладать высокой химической стойкостью и большой механической прочностью.
- Собранный блок положительных и отрицательных аккумуляторных пластин опускают в сосуд, называемый баком или банкой. Эти сосуды изготовлены из кислотоупорных материалов, чаще всего из эбонита или специальных пластмасс. Во избежание расплескивания электролита аккумуляторная банка сверху закрыта крышкой. В крышке имеются отверстия, через которые выводятся наружу контактные штыри-выводы аккумулятора.

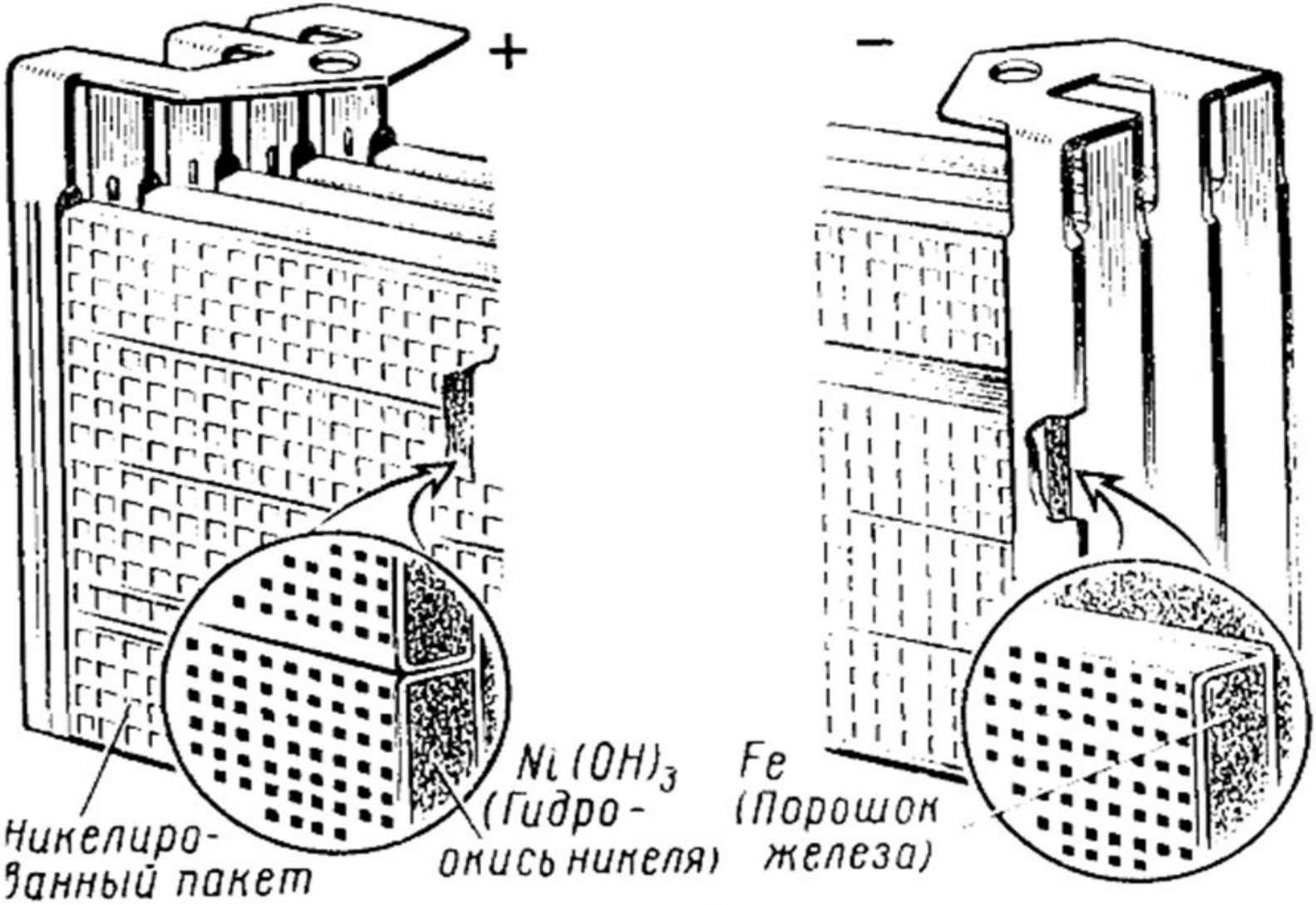
Напряжение

- Напряжение на зажимах аккумулятора в начале разряда составляет 2,1—2 В. Измерять напряжение аккумулятора нужно под нагрузкой с помощью специальной нагрузочной вилки с вольтметром. Лишь в этом случае мы определим действительное его значение. По мере разряда оно медленно снижается до 1,8—1,7 В. Дальнейший разряд аккумулятора должен быть прекращен, хотя при этом будет использовано лишь около 1/3 активной массы пластин.
- Коэффициентом отдачи аккумулятора по энергии, т. е. К. п. д. кислотных аккумуляторов составляет 70—80%.

ЩЕЛОЧНОЙ АККУМУЛЯТОР

- Щелочной аккумулятор состоит из стального никелированного сосуда, блоков положительных и отрицательных пластин электролита. В качестве электролита для этих аккумуляторов применяется раствор щелочи — едкого кали КОН в дистиллированной воде.

Пластины аккумулятора изготовлены в виде пакетов из тонкой никелированной стали и заполнены активной массой. Стенки пакетов имеют большое количество отверстий (перфорированные) для лучшего соприкосновения активной массы с электролитом.


+
−
Никелиро-
ванный пакет
Ni (OH)3
(Гидро-
окись никеля)
Fe
(Порошок
железа)
Положительные пластины
Отрицательные пластины

Состав

- отрицательные пластины вставлены между положительными и отделены одна от другой сепараторами.
- В зависимости от состава активной массы отрицательных пластин щелочные аккумуляторы разделяют на два типа: железоникелевые и кадмиево-никелевые.

НАПРЯЖЕНИЕ

- При заряде напряжение аккумулятора вначале быстро возрастает до 1,6 В, а затем увеличивается до 1,8— 1,85 В в конце заряда.
- Полностью заряженный аккумулятор после отключения от источника тока имеет э. д. с, равную примерно 1,45 В, т. е. значительно ниже, чем у кислотного аккумулятора.
- Вследствие более высокого внутреннего сопротивления щелочного аккумулятора его напряжение при разряде составляет 1,3—1,1 В. При напряжении аккумулятора 1 —1,1 В разряд следует прекратить.

Достоинства- Недостатки

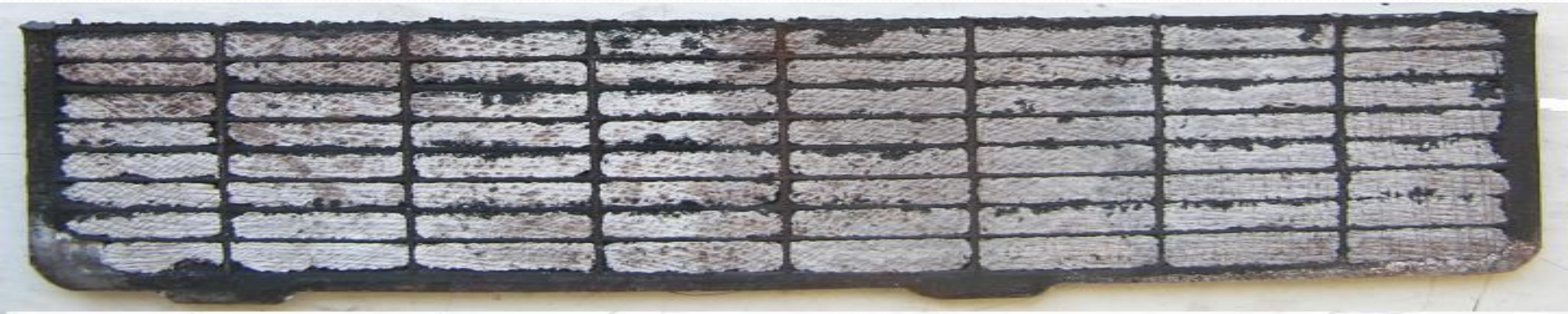
- Щелочные аккумуляторы имеют ряд преимуществ перед кислотными: большая механическая прочность, меньшая чувствительность к значительным разрядным токам, длительный срок службы и более простое обслуживание.
- Недостатками щелочных аккумуляторов являются низкие коэффициенты отдачи по емкости (70 — 71%) и по энергии (55—60%), малое напряжение элемента (в среднем 1,2 В вместо 2 В у кислотного аккумулятора) и повышенные габаритные размеры и масса. Кроме того, при низких наружных температурах, если не утеплить щелочные аккумуляторы, то их емкость резко снижается.

Неисправности

- Сульфатация пластин.
- Короткое замыкание пластин.
- Загрязнение электролита.

Сульфатация пластин

- Процесс сульфатации пластин характеризуется образованием на их поверхности активной массы, состоящей из кристаллов серного свинца. Эти кристаллы не растворяются в электролите, а потому, мешают его проникновению в активную массу аккумуляторных пластин. В итоге, АКБ начинает стремительно разряжаться, теряя свою емкость. Обширная, сульфатация в «запущенной форме» может привести аккумулятор в негодность.



- Причины сульфатации:

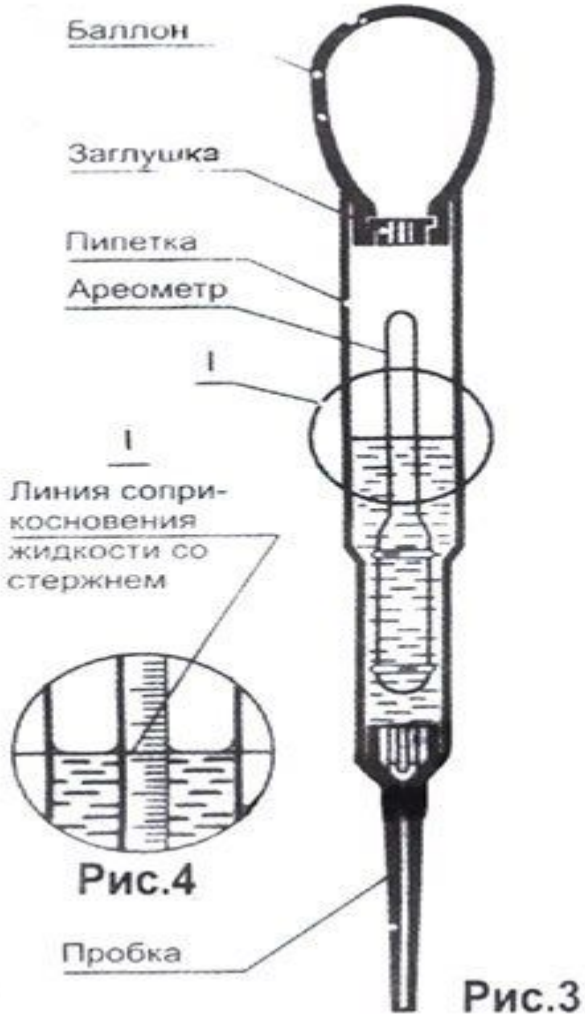
- применение загрязненного примесями электролита;
- длительное нахождение батарей в разряженном состоянии;
- систематический недозаряд батарей;
- снижение уровня электролита в аккумуляторах (ниже верхней кромки электродов);
- эксплуатация аккумуляторных батарей при недопустимо высокой температуре и плотности электролита.
- Устранение неисправности:
- - полностью зарядить АКБ;
- - разрядить агрегат током 4 - 5А;
- - провести несколько циклов «зарядки-разрядки».
- При этом наиболее эффективным средством от сульфатации считается профилактика, то есть содержание АКБ в чистоте и поддержание ее заряда на должном уровне.

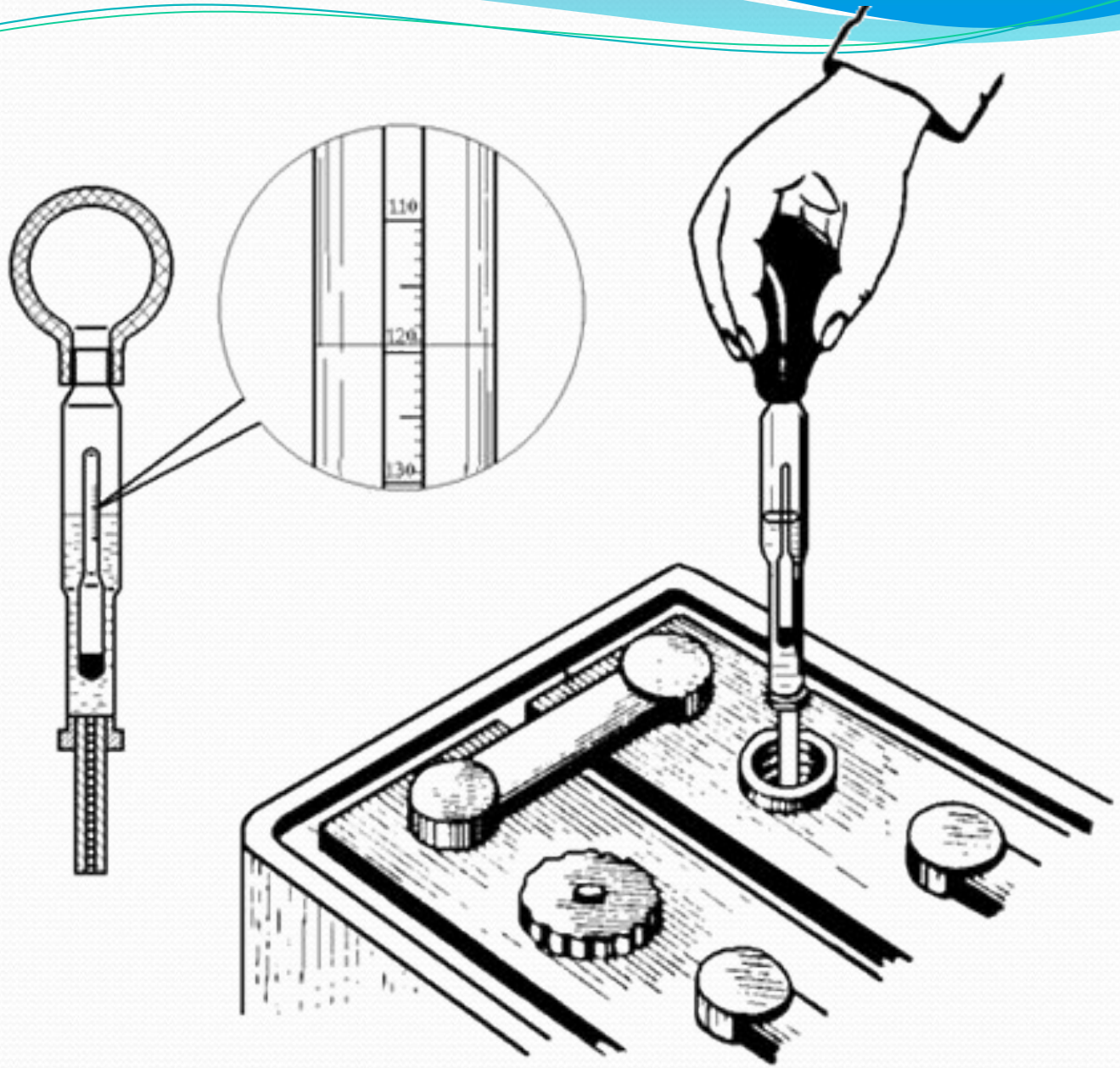
Короткое замыкание пластин

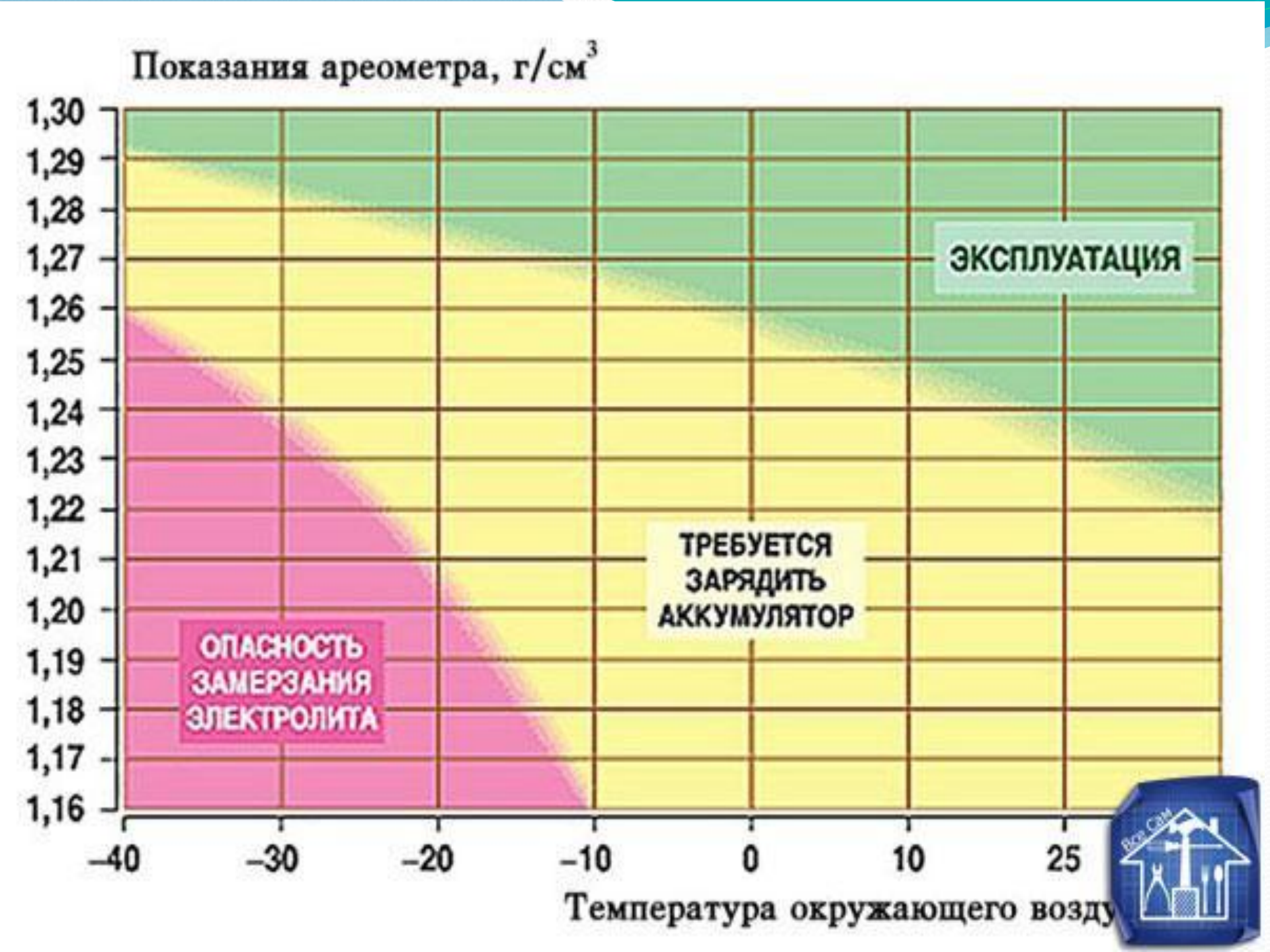
- Внутренние короткие замыкания в аккумуляторах происходят между разноименными электродами через токопроводящие мостики из свинцовой губки;
- через осадок (шлам), откладывающийся в придонном пространстве в результате оползания активной массы, а также за счет заполнения наиболее крупных по диаметру пор сепараторов разбухшей активной массой до образования сквозных мостиков через сепараторы.
- Характерными признаками короткозамкнутого аккумулятора являются отсутствие или очень малая величина э.д.с., непрерывное уменьшение плотности электролита несмотря на то, что батарея получает нормальный заряд; быстрая потеря емкости после полного заряда. Плотность электролита, а также напряжение на аккумуляторе в процессе заряда не повышаются, а после выключения зарядного тока напряжение быстро падает. При заряде в короткозамкнутом аккумуляторе быстро повышается температура.

30/11/2012

Ареометр


Баллон
Заглушка
Пипетка
Ареометр
I
I
Линия соприкосновения жидкости со стержнем
Рис.4
Пробка
Рис.3


110
120
130


Показания ареометра, г/см3
1,30
1,29
1,28
1,27
1,26
1,25
1,24
1,23
1,22
1,21
1,20
1,19
1,18
1,17
1,16
ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ТРЕБУЕТСЯ ЗАРЯДИТЬ АККУМУЛЯТОР
ОПАСНОСТЬ ЗАМЕРЗАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТА
–40
–30
–20
–10
0
10
25
Температура окружающего возду

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТА

КИСЛОТНОГО

1. В керамический или пластмассовый сосуд с дистиллированной водой влить кислоту тонкой струей, медленно, с остановками.
2. Перемешивать электролит стеклянной палочкой или специальной из кислотоупорной пластмассы.

ЩЕЛОЧНОГО

1. В сосуд с дистиллированной водой влить крепкий раствор щелочи или постепенно опускать дробленный кусок твердой щелочи электрической лопаткой, щипцами или пинцетом.
2. Перемешивать электролит щелочестойкой, стеклянной или эбонитовой палочкой до полного растворения.

ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО СЛИВА КИСЛОТЫ (ЩЕЛОЧИ) ИСПОЛЬЗУЙТЕ СИФОН ИЛИ ПОДСТАВКУ ДЛЯ НАКЛОНА БУТЫЛЕЙ

ОТКРЫВАЯ ПРИТЕРТУЮ ПРОБКУ, ПРОГРЕЙ ГОРЛОВИНУ БУТЫЛИ СМОЧЕННОЙ В КИПЯТКЕ ТКАНЬЮ

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

№	НАИМЕНОВАНИЕ
1	Кислоты сульфаминовой (для кислотных батарей)
2	Кислоты хлорсульфоновой (для щелочных батарей)
3	Резиновые сапоги ГОСТ 5375-79
4	Предохранительные наручники ТУ 11 РСФСР-24-1362-76
5	Предохранительный фартук ГОСТ 12.4.029-76
6	Резиновые перчатки ГОСТ 3661-6-76
7	Двойные грелки с перчатки из кислотно- и щелочестойкой резины
8	Защитные очки ГОСТ 12.4.013-76
9	Респиратор ГОСТ 12.4.028-76

КОНЦЕНТРАЦИЯ НЕЙТРАЛИЗУЮЩИХ РАСТВОРОВ (%)

НАЗНАЧЕНИЕ	[illegible]
Обработка кислотой	2 - 3
Обработка щелочью	5 - 10
Уборка пролитой кислоты (щелочи)	10

Приготовление электролита

Необслуживаемые аккумуляторы