

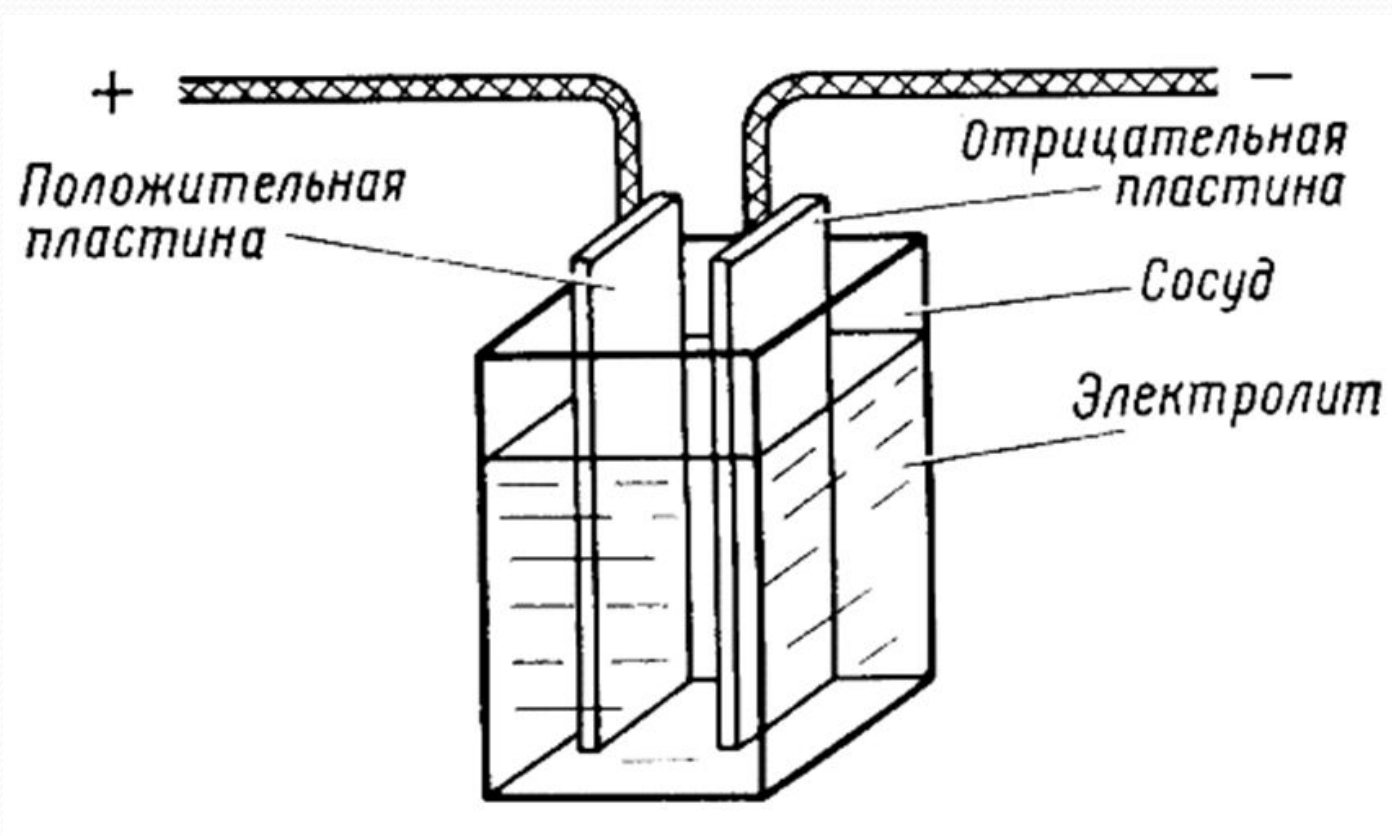
# Аккумуляторные батареи




# АККУМУЛЯТОР — ХИМИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ТОКА

- Электрическим аккумулятором называют устройство, преобразующее электрическую энергию в химическую, которая в случае необходимости 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  
$$10 \text{ А} \times 10 \text{ ч} = 100 \text{ А-ч.}$$
- 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 и 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 уравнивающий 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

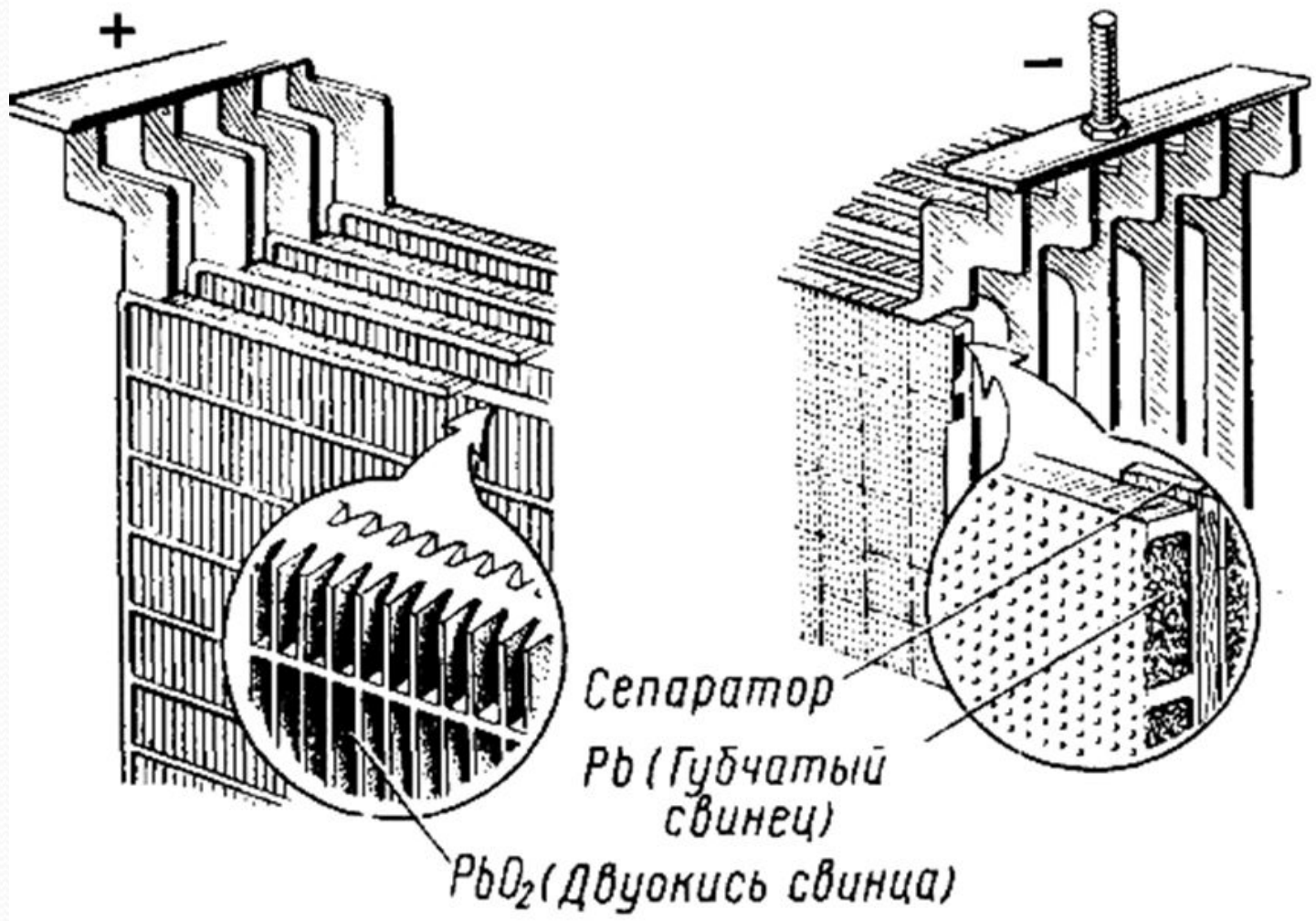
- свинцовые (кислотные)
- железоникелевые или кадмиевоникелевые (щелочные).
- Свое название аккумуляторы получили по материалу, из которого изготовлены их пластины, и используемому электролиту.

# 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 несколько положительных и отрицательных пластин. Все положительные и отрицательные пластины объединены в два отдельных полублока. Пластины изготавливают в виде решеток с ячейками. Ячейки заполняют пористой активной массой. Благодаря этому еще больше увеличивается поверхность соприкосновения пластин с электролитом.

Положительные пластины

Отрицательные пластины



# 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.

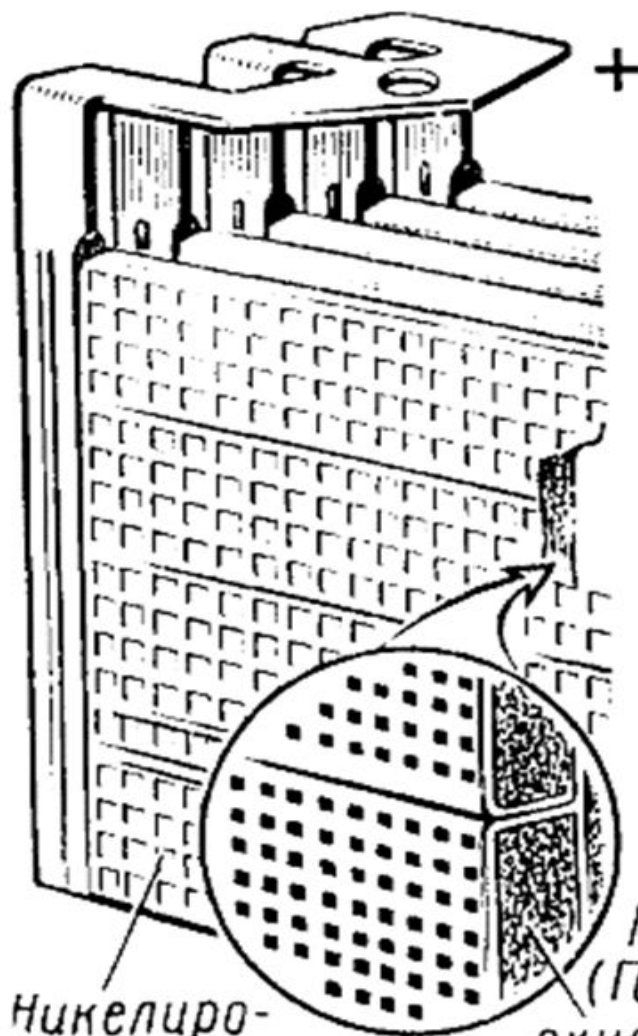
# Напряжение

- 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.

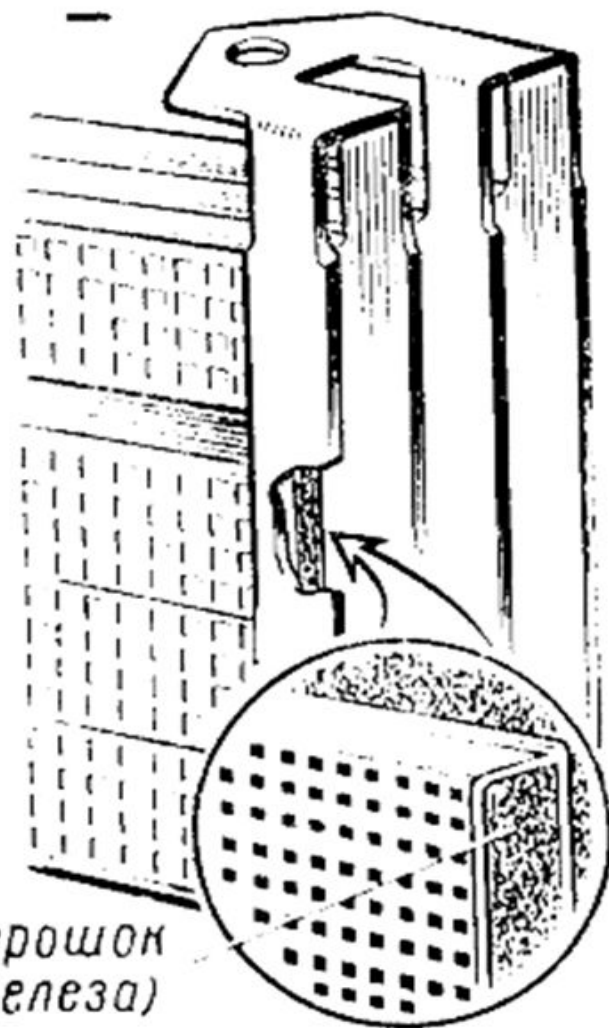


Никелиро-  
ванный пакет

Положительные пластины

$\text{Ni}(\text{OH})_2$   
(Гидро-  
окись никеля)

Fe  
(Порошок  
железа)



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

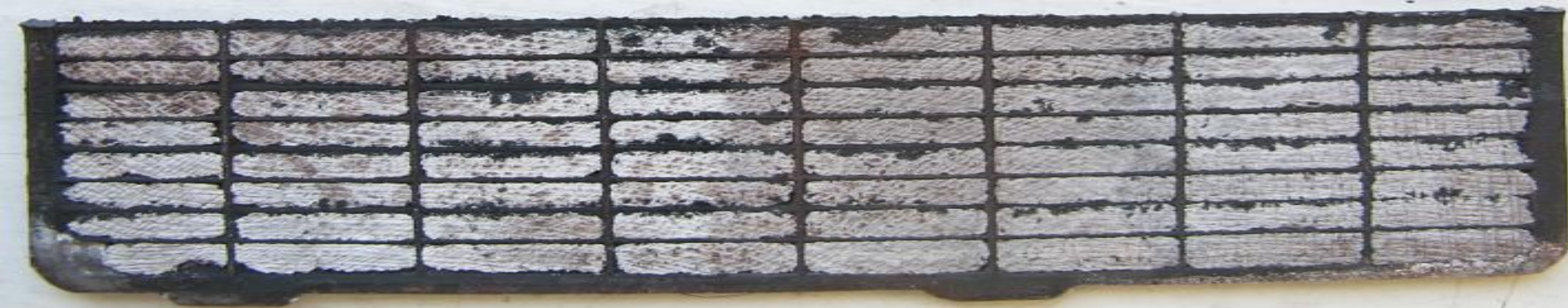
- Щелочные аккумуляторы имеют ряд преимуществ перед кислотными: большая механическая прочность, меньшая чувствительность к значительным разрядным токам, длительный срок службы и более простое обслуживание.
- Недостатками щелочных аккумуляторов являются низкие коэффициенты отдачи по емкости (70 — 71%) 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

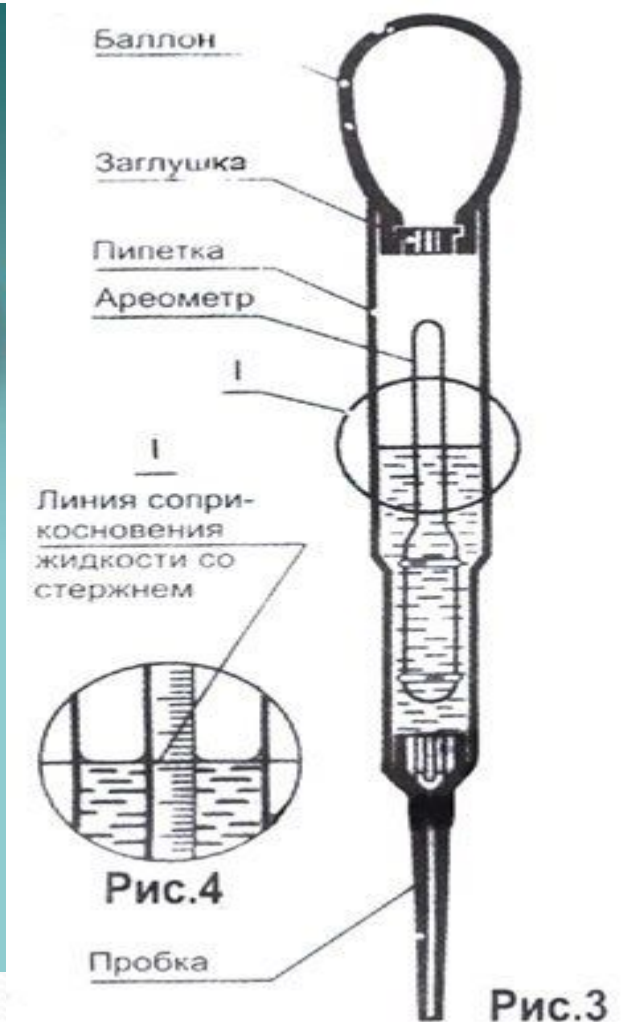
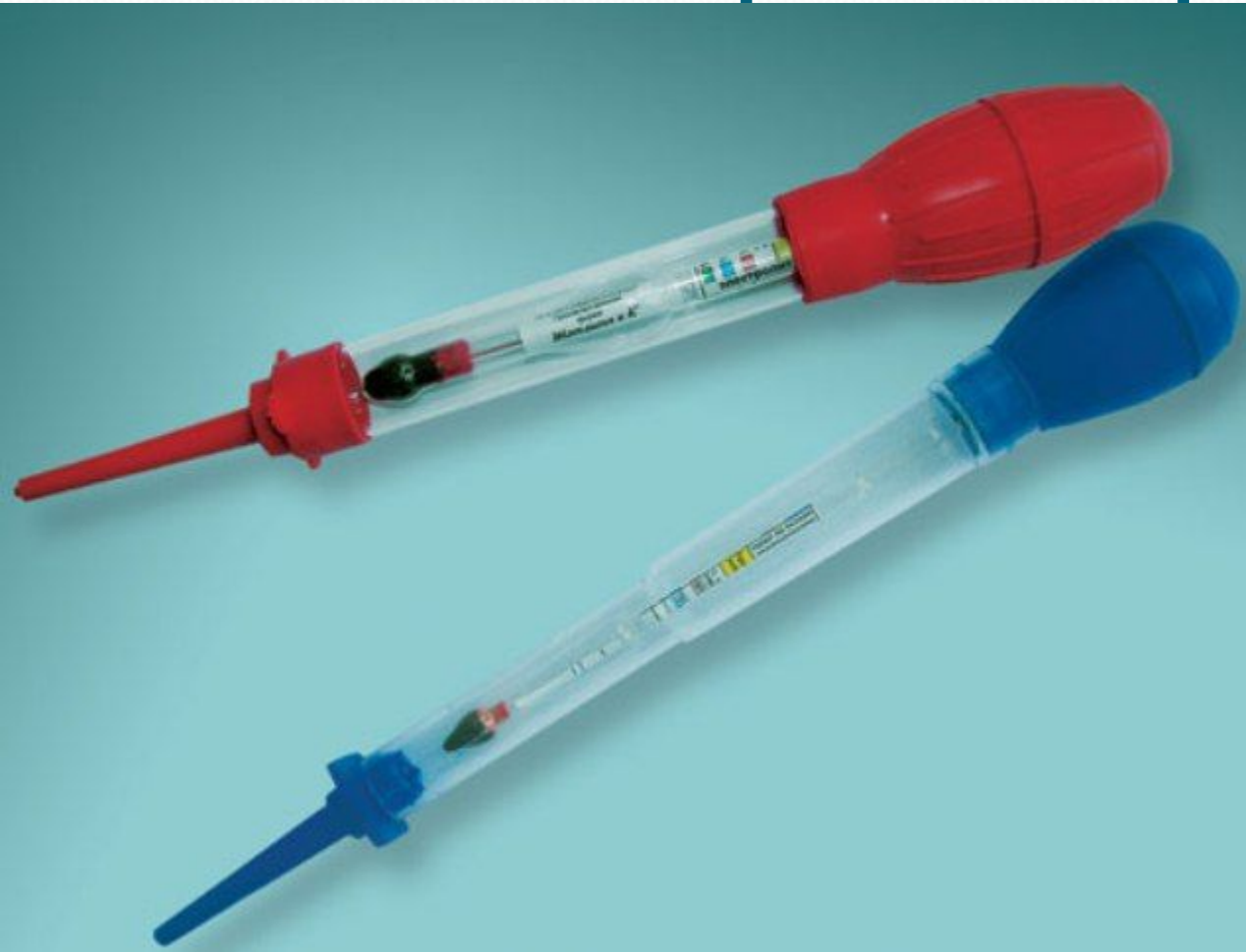
## пластин

- 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

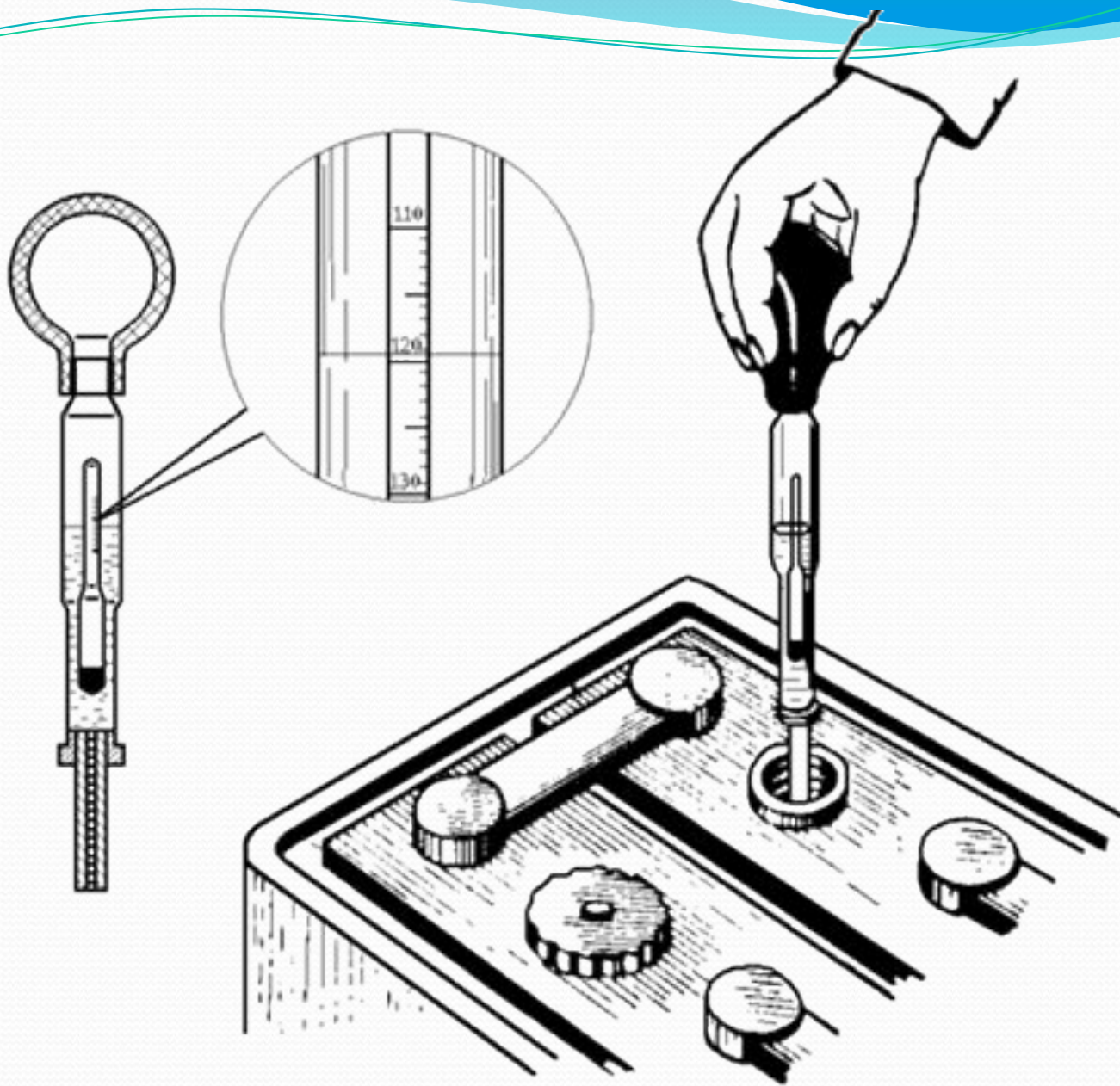


Линия соприкосновения жидкости со стержнем

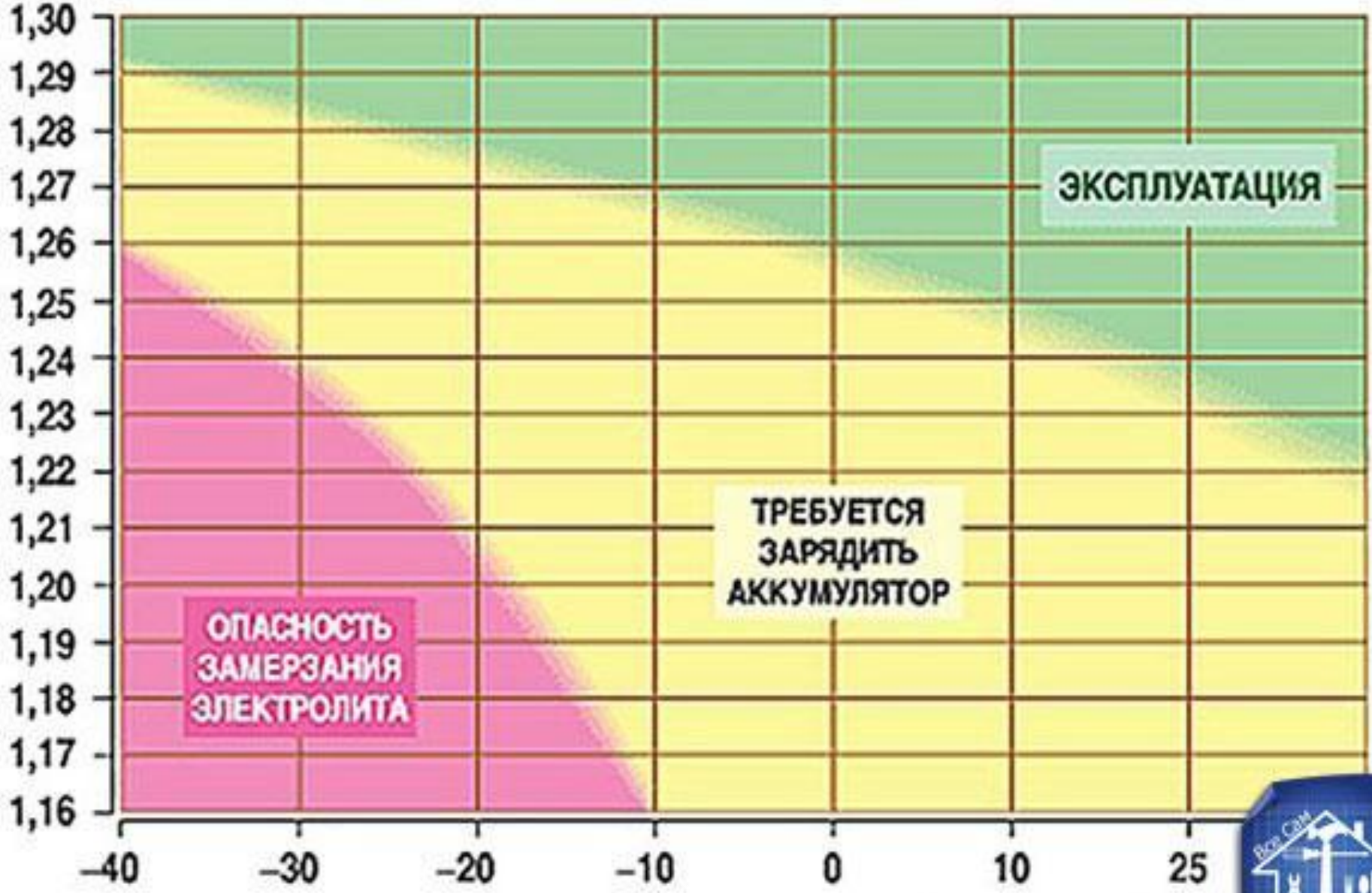
Рис.4

Рис.3





Показания ареометра, г/см<sup>3</sup>



ОПАСНОСТЬ  
ЗАМЕРЗАНИЯ  
ЭЛЕКТРОЛИТА

ТРЕБУЕТСЯ  
ЗАРЯДИТЬ  
АККУМУЛЯТОР

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Температура окружающего воздуха



# ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТА

## КИСЛОТНОГО

1. В керамический или эмалированный сосуд с дистиллированной водой добавить кислоту утюжной струей, медленным, с остановками.

2. Перемешать электролит стеклянным стержнем или щеточкой из кислотостойкого материала.



## ЩЕЛОЧНОГО

1. В сосуд с дистиллированной водой добавить щелочные растворы утюжной струей медленным, с остановками.

2. Перемешать электролит стеклянным стержнем или щеточкой из щелочностойкого материала.



ВНИМАНИЕ! При работе с кислотами и щелочными растворами необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

Для безопасного слива кислоты (щелочи) используйте сифон или подставку для наклонных бутылей.



Открывая люверсную пробку, прогрейте горловину бутылки смоченной в клетчатке тряпкой.



## ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

№	НАЗНАЧЕНИЕ
1	Костюм грубошерстный (для кислотных батарей)
2	Костюм хлопчатобумажный (для щелочных батарей)
3	Резиновые сапоги ГОСТ 8371-76
4	Специальные перчатки ТУ 11-РСФСР-94-7047-76
5	Специальный фартук ГОСТ 11-8-028-76
6	Резиновые перчатки ГОСТ 9816-76
7	Дыхательная маска из кислотостойкого материала
8	Защитный щиток ГОСТ 11-8-013-76
9	Респиратор ГОСТ 11-8-028-76

## КОНЦЕНТРАЦИЯ НЕЙТРАЛИЗУЮЩИХ РАСТВОРОВ (%)

назначение	концентрация
Обработка газа	2 - 3
Обработка воды	5 - 10
Уборка производственных помещений	10

# Приготовление электролита

5-10% водный  
раствор  
соды



Холод-5-10% водный  
ная  
вода



5-10% водный  
раствор на-  
шатырного  
спирта



# Необслуживаемые аккумуляторы

