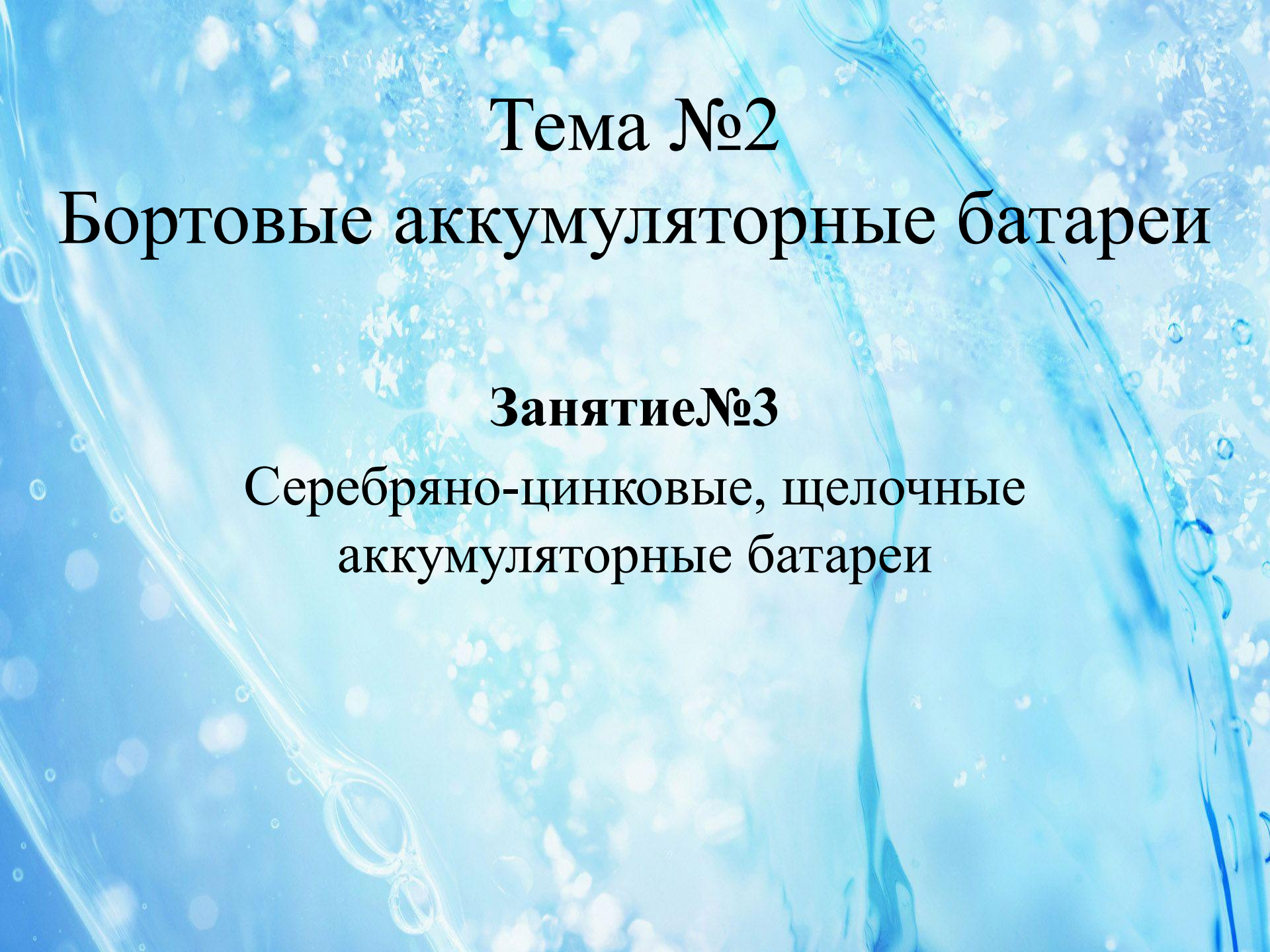


Эксплуатация и ремонт авиационного оборудования самолетов и вертолетов

Электрооборудование летательных аппаратов и силовых установок





Тема №2

Бортовые аккумуляторные батареи

Занятие №3

Серебряно-цинковые, щелочные
аккумуляторные батареи

Вопросы занятия:

1. Принцип действия серебряно-цинковых аккумуляторов.
2. Конструкция и основные технические данные аккумуляторной батареи 15СЦС-45Б.
3. Правила эксплуатации серебряно-цинковых аккумуляторных батарей 15СЦС-45Б.

Вопрос № 1: Принцип действия серебряно-цинковых аккумуляторов

Электрохимическая система



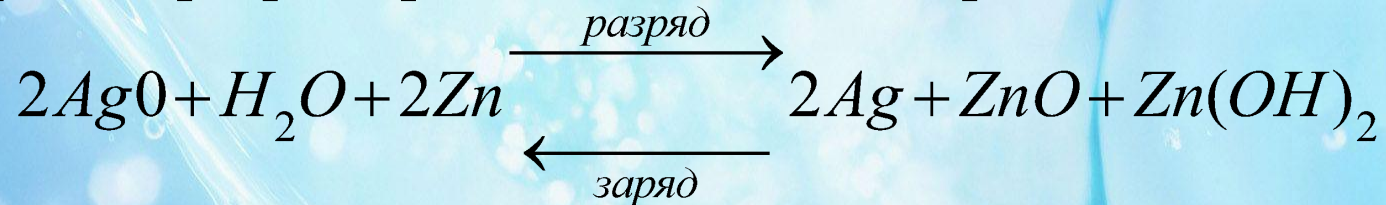
окись серебра

электролит, водный раствор щелочи,
едкий калий $\gamma=1,46 \text{ г/см}^3$

металлический цинк



При заряде и разряде реакция в СЦС АБ протекает в 2-е ступени.



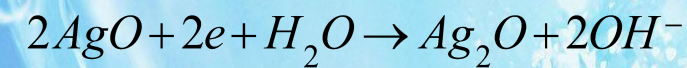
Расход активных веществ на 1 А·ч емкости:

AgO-2,31г.,
Zn-1,22г.,
H₂O- 0,17 г.

При разряде на отрицательном электроде протекает реакция окисления цинка:



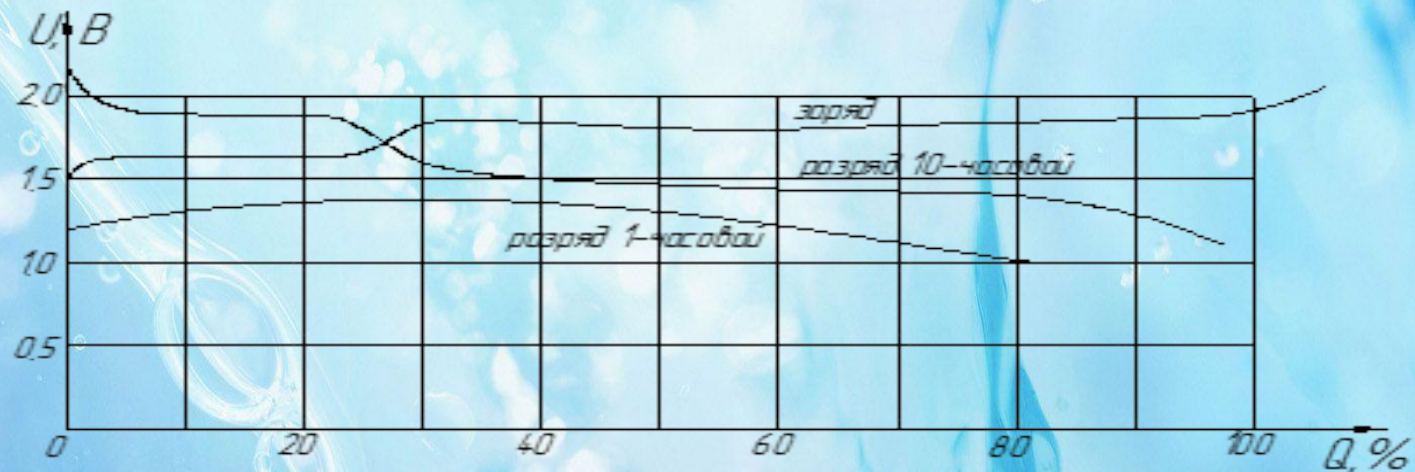
На положительном электроде восстановление окиси серебра до металлического серебра происходит в две ступени. Сначала двухвалентная окись серебра восстанавливается до одновалентной:



Э.д.с. аккумулятора при этом равна 1,82...1,86 В.

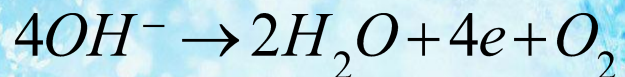
На второй ступени, когда аккумулятор разрядится примерно на 30%, происходит восстановление одновалентной окиси серебра до металлического серебра:

Э.д.с. аккумулятора при этом составляет 1,52...1,56 В. Это изменение э.д. с., примерно на 0,3 В, отчетливо видно на кривой разряда аккумулятора

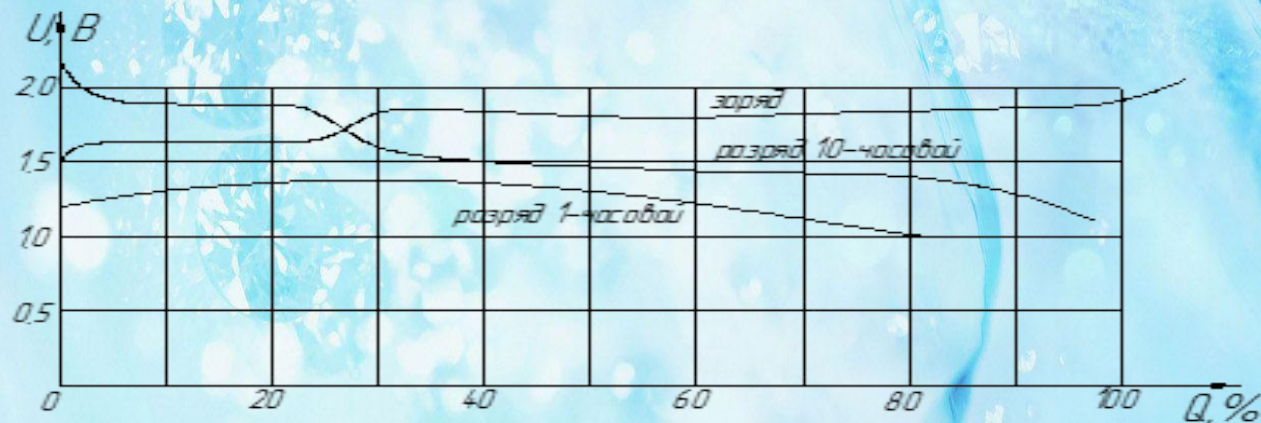


При заряде реакции идут в обратном порядке. На положительном электроде они также идут в две ступени. Скачек напряжения и э.д.с. возникает, когда аккумулятор зарядится примерно на 30%. В это время поверхность электрода покрывается двухвалентной окисью серебра.

В конце заряда, когда прекращается окисление серебра из одновалентного в двухвалентное, по всей толщине электродов начинается выделение кислорода по уравнению:



Э.д.с. аккумулятора при этом повышается на 0,2-0,3 В.



Выделяющийся при перезарядке кислород ускоряет процесс разрушения целлофановых сепараторов и появляется возможность возникновения внутренних коротких замыканий.

В процессе заряда вся окись цинка может быть восстановлена до металлического цинка. При перезаряде на отрицательном электроде образуются дендриты, способные протыкать целлофановые пленки сепараторов и вызывать короткие замыкания. Дендриты не вступают в обратные реакции и поэтому даже кратковременные перезаряды опасны.

Вопрос № 2:

Конструкция аккумуляторной батареи 15СЦС-45Б

15- количество аккумуляторов в батарее;

С – серебряно;

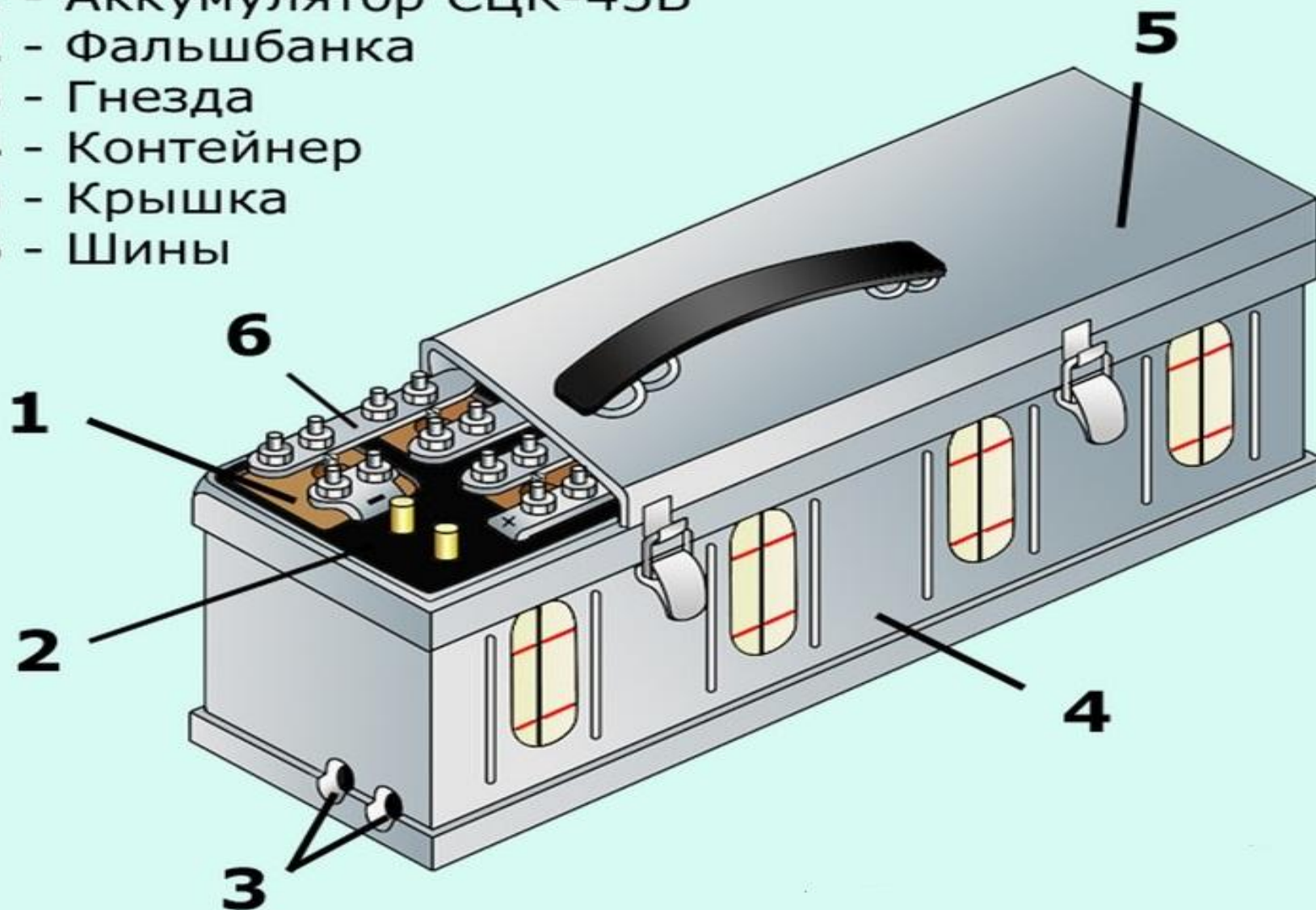
Ц – цинковая;

С – самолётная;

45- $Q_{аб}$ в [А·ч].

Конструкция аккумуляторной батареи 15СЦС-45Б

- 1** - Аккумулятор СЦК-45Б
- 2** - Фальшбанка
- 3** - Гнезда
- 4** - Контейнер
- 5** - Крышка
- 6** - Шины



Аккумулятор СЦК-45.

С – серебряно;

Ц – цинковый;

К – кратковременный режим разряда
большими токами.

Конструкция аккумулятора СЦК-45



СОСТАВ

аккумулятора СЦК-45:

- Сосуд полупрозрачный из полиамидной смолы, с нанесенными линиями для контроля уровня электролита.

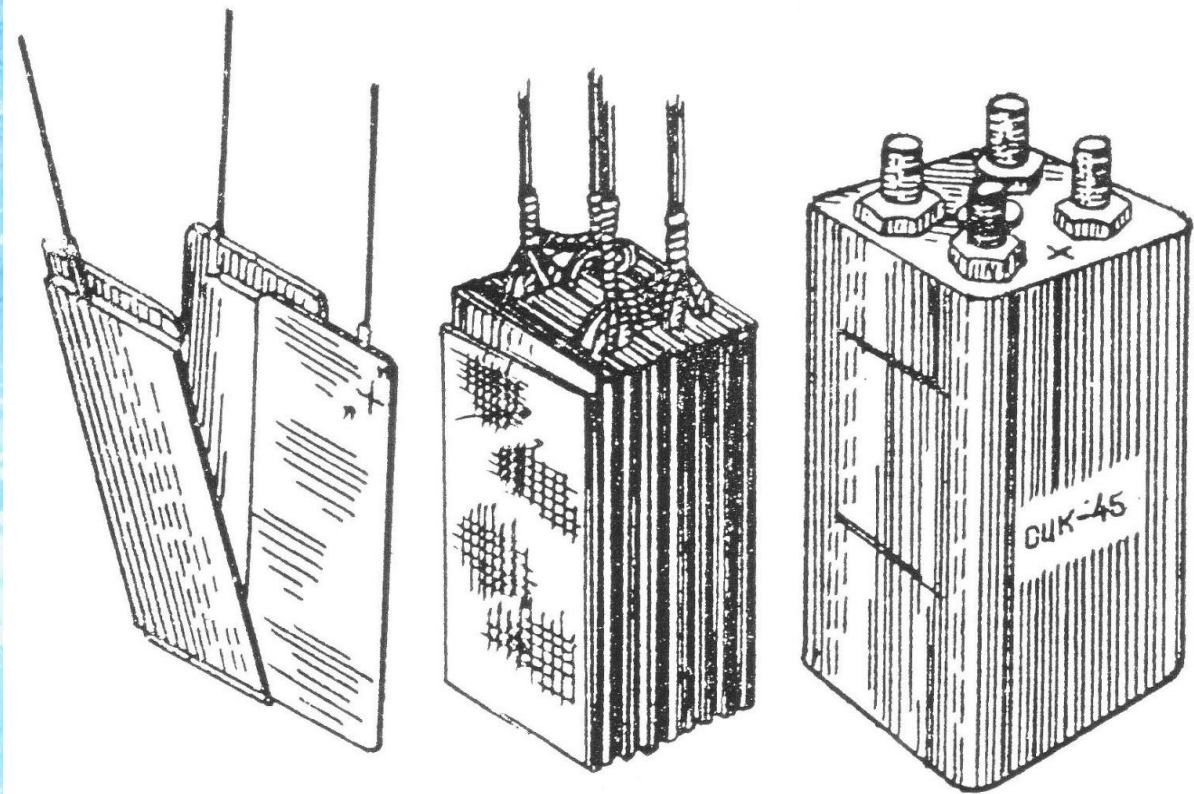
- 21 пластина «+» электродов, обернутых в капроновую ткань.

- 20 пластин «-» электродов, обернутых целлофаном. Целлофан с капроном являются сепаратором. Остов «-» пластин выполнен из медной проволоки, покрытой свинцово-оловянистым сплавом. Активная масса отрицательного электрода- паста, состоящая из смеси окиси цинка и металлического цинкового порошка, увлажненная раствором поливинилового спирта.

- Гибкие токоотводы, соединяющие однополярные пластины и припаянные к болтовым выводам аккумулятора.

- Крышка с отверстиями.

- Клапан пробка (ниппельного типа).

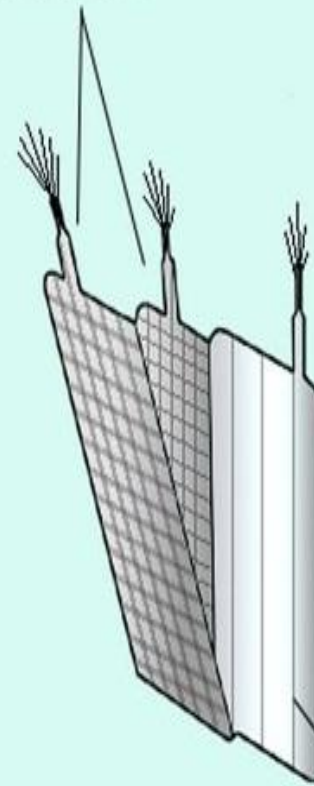


Аккумулятор СЦК-45



- Фильтровальная бумага
- Положительная пластина
- Фильтровальная бумага
- Капроновый мешочек
- Целлофан
- Отрицательная пластина
- Целлофан

Отрицательные
пластины



Остов
пластин
из Ag



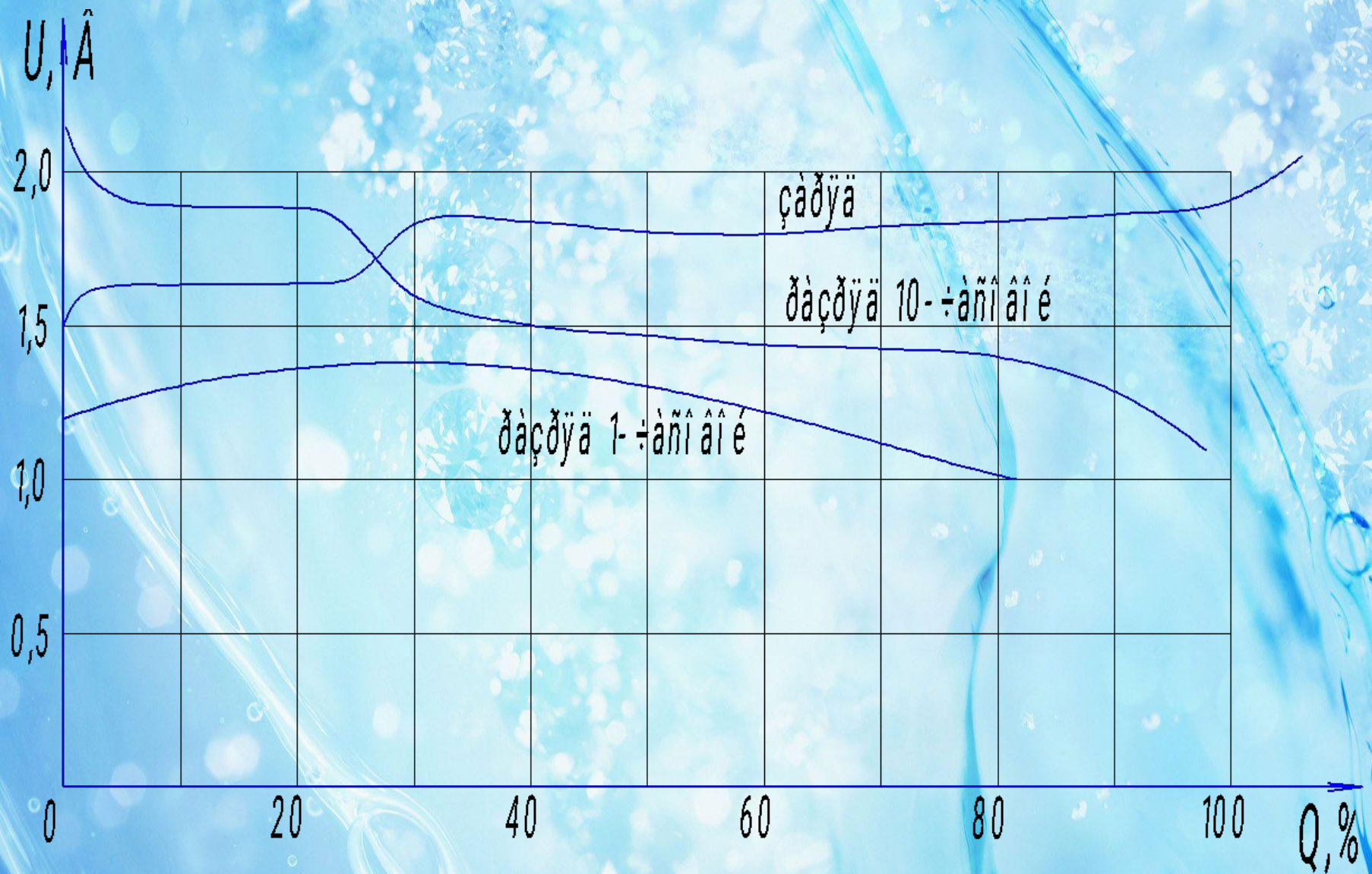
Положительная
пластина

Вопрос № 3. Основные технические данные и электрические характеристики аккумуляторной батареи 15СЦС-45Б

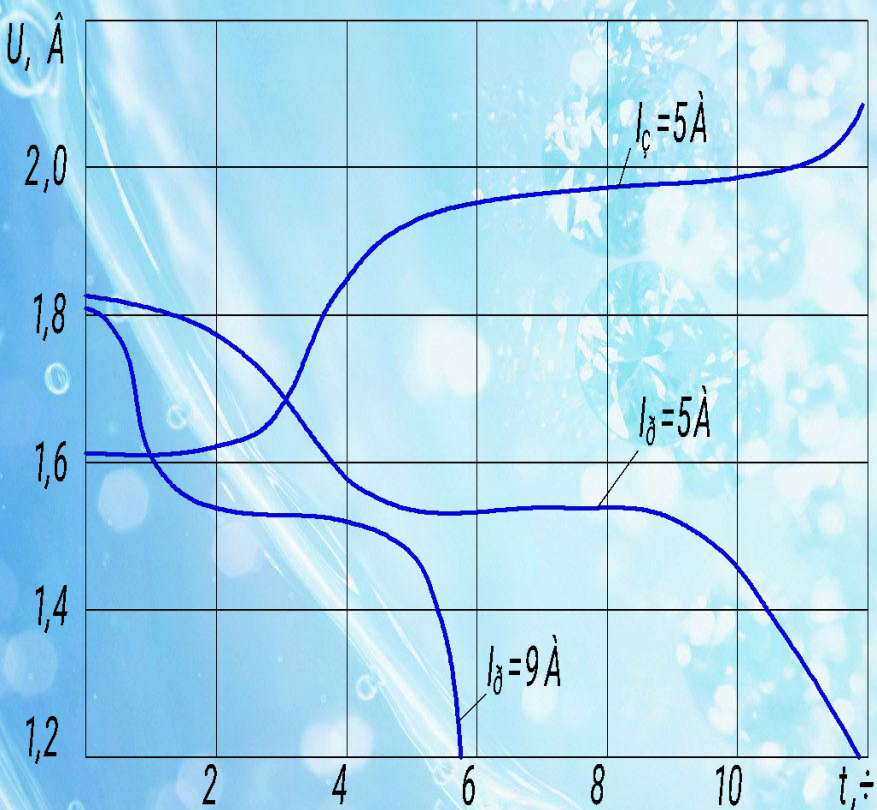
ОТ
Д

- $Q_H = 45 \text{ А} \cdot \text{ч}$
- $U_H = 22,5 \text{ В} (1,5 \dots 1,52 \text{ В})$
- $U_{\text{мин}} = 15 \text{ В} (1 \text{ В})$
- $I_H = 9 \text{ А}$
- $I_{\text{max}} = 750 \text{ А}$
- $I_3 = 5 \text{ А}$
- $C = 3\% / \text{сутки}$ (саморазряд)
- $\eta_q = 0,9$
- $\eta_w = 0,8 \dots 0,85$
- Срок службы 18 месяцев.
- $M = 14,8 \text{ кг}$ без электролита
17,5 кг с электролитом.
- E , R и U АБ мало зависит от степени заряженности АБ и не могут служить критерием фактического состояния АБ.

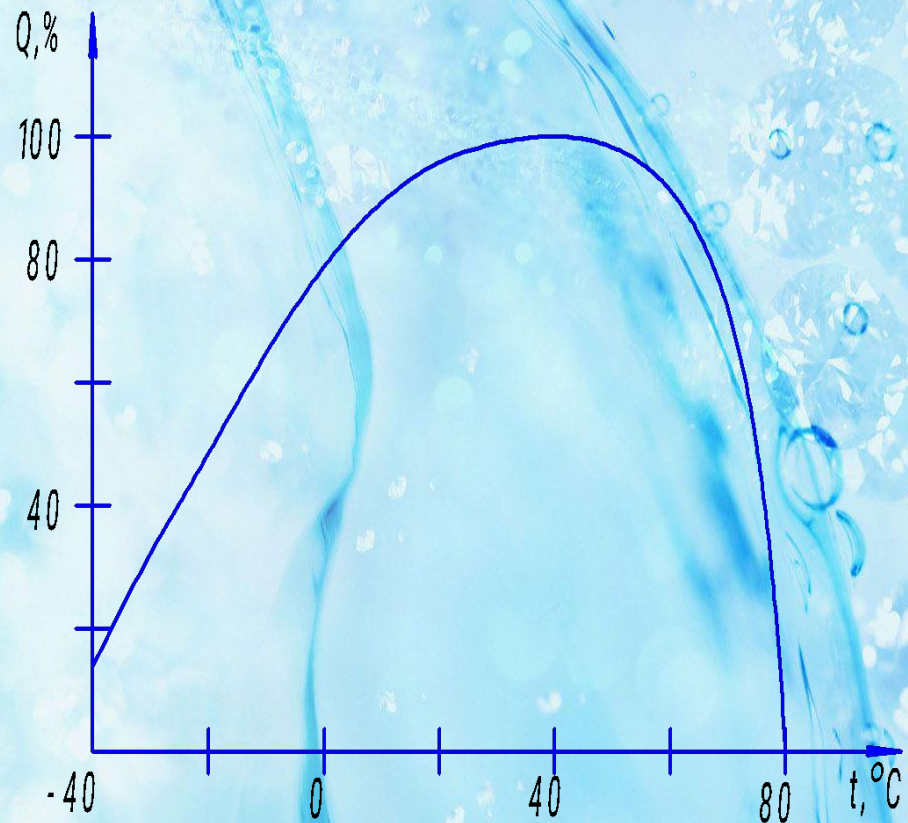
Напряжение АБ



U Зависит так же от I_z и I_p .



$Q_{\text{аб}}$ мало зависит от I_p , но зависит от $t^{\circ}\text{C}$



4. Правила эксплуатации АБ 15СЦС-45Б

Ввод в строй:

1. Заливка электролита

Электролит поставляется совместно с АБ.

Заливка электролита осуществляется с целью пропитки сепараторов с выдержкой в течении 48 часов. 90% электролита впитываются в пористые вещества электродов.

2. Формировка АБ.

Нормальный заряд $I=5A$ до $V=2B$ на одном из аккумуляторов, далее этот аккумулятор отключают из электрической цепи и заряд продолжается до $V=2B$ на следующем аккумуляторе.

3. Контрольный разряд- с целью определения Q .
 $I=9A$. до $U=1B$ на 1 аккумуляторе.

4. Заряд АБ.

Опасность перезаряда.

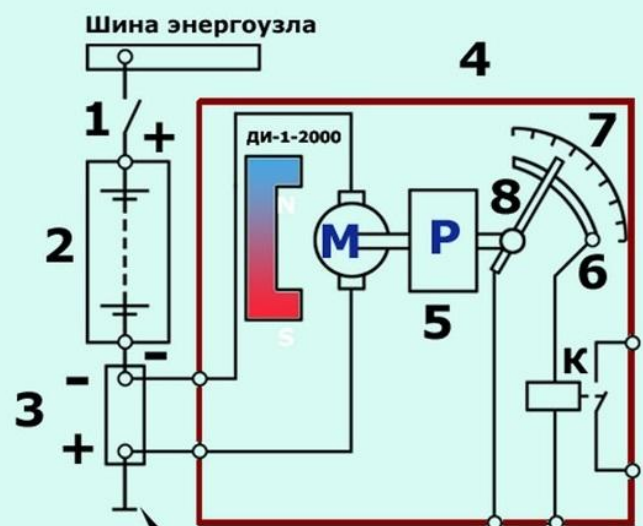
При перезаряде на «-» электроде вся окись Zn превращается в Zn, если далее заряжать батарею, то в Zn превращается и окись цинка из электролита, при этом образуются кристаллы Zn-дендриты, которые прокалывают сепаратор и образуется КЗ, при этом возрастает I , нагревается АБ, возможно возгорание. Кроме того при перезаряде выделяется O_2 из воды, который способствует разрушению целлофана сепаратора.

Для исключения перезаряда, после каждого полета, определяется Q АБ по интегральному счетчику $A \cdot \text{часов}$, если Q превысит $45 A \cdot \text{ч} \rightarrow$ АБ снимается с л.а.

ИНТЕГРИРУЮЩИЙ СЧЕТЧИК АМПЕР-ЧАСОВ ИСА-К

Предназначен для определения текущей емкости аккумуляторной батареи 15СЦС-45Б.

Интегрирующий счетчик ампер-часов ИСА-К



Указатель



Шунт ШИС-1



- 1 - Выключатель
- 2 - 15СЦС-45Б
- 3 - Шунт ШИС-1
- 4 - Указатель счетчика ампер-часов ИСА-1К
- 5 - Многоступенчатый планетарный редуктор
- 6 - Контактное устройство
- 7 - Шкала
- 8 - Стрелка

АБ и ИСА-К
размещены
в нише передней
стойки шасси.

Указатель ИСА-К
устанавливается на Q
той АБ, которая
имеет меньшую Q, но
Q не должна быть
меньше 40А·ч.

Задание на самоподготовку и литература:

Изучить конструкцию и особенности эксплуатации аккумуляторной батареи 15СЦС-45Б.