



Ставропольский государственный  
аграрный университет



## УРОК № 15

# Эксплуатация аккумуляторных батарей (АБ) электрических подстанций (ПС)

# Учебные цели

- 1. Знать эксплуатационные свойства АБ.**
- 2. Знать порядок ТО.**
- 3. Знать основы текущего ремонта АБ.**

# **Учебные вопросы**

## **Введение**

- 1. Эксплуатационные свойства аккумуляторных батарей (АБ).**
- 2. Техническое обслуживание АБ.**
- 3. Текущий ремонт АБ.**

## **Заключение**

# **Список рекомендуемой литературы**

## **Основная литература**

- 1. Эксплуатация систем электроснабжения / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов: СтГАУ. – Ставрополь: АГРУС, 2013. – 256с.**
- 2. Таранов М. А. Эксплуатация систем электроснабжения / М. А. Таранов, В. Я. Хорольский, – Ростов-на-Дону: «Терра», 2010. – 320с.**
- 3. Электробезопасность эксплуатации сельских электроустановок / М. А. Таранов, В. Я. Хорольский, Е. Е. Привалов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М. 2014. – 96с.**

# **1. Эксплуатационные свойства АБ.**

**АБ СЭС предназначены для:**

- питания УРЗиА и приборов;**
- бесперебойного питания ЭП.**

**Эксплуатируют АБ открытого (АБО) и закрытого (АБЗ) исполнения.**

**АБО снабжены крышкой с отверстиями для удаления газов, заливки и замера плотности электролита.**

# УСТРОЙСТВО АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ



**АБЗ** - без доступа газа и жидкости, с устройствами для выделения газов.

**АБЗ не пропускают газ или жидкость и работают в герметичном состоянии.**

**АБЗ поставляются в заряженном состоянии, заполненные электролитом и готовые к эксплуатации.**



## **А. Достоинства и недостатки АБО.**

**По теории «двойной сульфатации пластин» при разряде кислотных АБО активная масса электродов превращается в сульфат свинца ( $PbSO_4$ ), а при заряде - наоборот в активную массу.**

**Необходимо контролировать:**

- **уровень и плотность электролита;**
- **доливку дистиллированной воды;**
- **удаление солей;**
- **уравнительные заряды.**

# **Принцип безуходности АБЗ:**

- **материалы с малыми примесями;**
- **малосурьмянные сплавы;**
- **абсорбирование электролита**  
путем микропористой сепарации  
или загущением для прохода  
кислорода;
- **применение клапанов;**
- **режим заряда без повышенного**  
газообразования.



## **При выборе АБЗ учитывают:**

- **режим разряда;**
- **отдаваемую емкость;**
- **размещение;**
- **особенности эксплуатации;**
- **срок службы;**
- **стоимость.**

**По величине занимаемой площади и затратам на эксплуатацию преимущество за АБЗ.**



### ГИБРИДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ CALCIUM PLUS

- Повышенная устойчивость к глубоким разрядам
- Сниженный расход воды и саморазряд



### ПОЛЮСНЫЕ ВЫВОДЫ УНИКЛЕММЫ

- Универсальные клеммы болт-конус
- Предотвращает растрескивание от перегрева



### ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ TOP

- Увеличенная энергоемкость активной массы
- Повышенные стартерные токи



### НАДЕЖНЫЙ КОРПУС T-MAX

- Морозостойкость
- Ударопрочность



### ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОДА CHESSPLATE

- Минимальное осыпание активной массы
- Сниженная коррозия токоотвода



### ГЕОМЕТРИЯ ЭЛЕКТРОДА POWERPASS

- Сниженное сопротивление
- Улучшенный прием и отдача заряда



### ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ (PE) КОНВЕРТ СЕПАРАТОР

- Защита от короткого замыкания
- Повышенная надежность

## **Срок службы АБО с электродами:**

- **большими - 20 лет и более;**
- **трубчатыми - 16 ... 18 лет;**
- **намазными - 1 ... 12 лет.**

**АБЗ не менее 15 лет.**

**По стоимости АБО: большой поверхностью электродов, трубчатые, намазные.**

**АБЗ имеют большую стоимость, чем АБО.**

## **Б. Ввод и режимы заряда АБ.**

**АБО поставляют в сухозаряженном состоянии, без электролита, с пробками. АБО в сухом виде не имеют электрической проводимости.**

**АБЗ - в заряженном состоянии, заполненные электролитом и готовые к эксплуатации.**

**Для АБО необходимо: приготовить, залить электролит и провести заряд.**

**Для АБО плотность электролита  
1,24 ± 0,005 Г/см<sup>3</sup> при 20 °С.**

**Приводить к плотности при 20°С**

$$\delta_{20} = \delta_1 + \alpha(t - 20^{\circ}\text{C})$$

**$\delta_{20}$  - плотность при 20°С;**

**$\delta_1$  - плотность при температуре t;**

**$\alpha$  - коэффициент изменения плотности  
с изменением температуры на 1°С.**

**Температура электролита - не выше 35°C.**

**Запрещается заливка электролита с температурой ниже 5 °С и выше 35 °С.**

**Через 30 мин. после заливки проверяют температуру в каждом АБО, а через 60 мин плотность и записывают журнале.**

**АБО оставляют на 2 ... 4 часа для полной пропитки электродов. Время после заливки до начала заряда не более 15 ч (сульфатация пластин).**

# **Выбор режимов заряда АБ определяют критериями:**

- количеством и длительностью перерывов в электроснабжении;**
- необходимой величиной требуемого аккумуляторного резерва;**
- функциональными возможностями выпрямительных устройств (ВУ).**

**При частых зарядах повышенным напряжением у АБО сокращается срок службы из-за безвозвратной потери воды.**

**ВУ для заряда АБО должны иметь мощность:**

$$P_{ВУ} = (1,1 \dots 1,25)P_{ном}$$

**Нестабильность выходного напряжения в режиме подзаряда не более  $\pm 1\%$ .**

## **Режимы заряда АБО:**

**1. При постоянном токе.** Заряд  $I_z = 0,15 C_{10}$  до 2,23 ... 2,35В на элемент. Затем ток снижают до  $I_z = 0,05 C_{10}$  и заряжают до постоянства напряжения и плотности электролита в течение 2 часов. При этом  $U_{кз} = 2,6 \dots 2,75 \text{ В}$  ( **$C_{10}$  – емкость АБ**).

**2. Падающим током.** Заряд  $I_z \leq 0,25 C_{10}$ . Признак окончания заряда - постоянство напряжения и плотности электролита в течение 2 ч.

### **3. Модифицированный заряд в 2 ступени:**

**1** - током  $I_z = 0,1 \dots 0,3 C10$  до 2,35 В на элемент;

**2** – при постоянном 2,23 В на элемент. Ток падает. Через 36ч. АБ заряжается.

**4. Заряд при постоянном напряжении.**

Напряжение поддерживается  $2,23 \pm 1\%$  на элемент.

## **Виды заряда АБЗ:**

- **при стабилизации подзарядного напряжения;**
- **ускоренный заряд при стабилизации повышенного напряжения;**
- **дозаряд во время хранения.**

**Перед зарядом АБЗ выдерживают 6 часов.**

**Признак окончания заряда АБ 1-м**

**режимом - снижение зарядного тока до 1мА на 1 А час номинальной емкости и ее стабилизация в течение 3 ч заряда.**

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЯДА АБО



**После контрольного разряда АБО заряжают. При признаках окончания заряда измеряют напряжение элементов и плотность электролита. Перед вводом АБО на 10 ... 15мин разряжают током нагрузки и проверяют качество всех соединений по допустимому падению напряжения и по нагреву.**

**На вводимую в действие АБО и АБЗ заводят аккумуляторный журнал.**

**B**



## **2. Техническое обслуживание.**

**Текущие ремонты АБО при необходимости, но не реже 1 раза в год.**

**Осмотры АБО по утвержденному графику - не реже 1 раза в месяц.**

**Плановый осмотр:**

- напряжение, плотность и температура электролита (контрольные АБО);**
- напряжение и ток подзаряда;**
- уровень электролита;**

- **целостность, чистота, стеллажей и пола;**
- **вентиляция и отопление;**
- **наличие выделения пузырьков газа;**
- **уровень и цвет шлака.**

**1. Напряжение АБО и плотность электролита в пределах нормы и слабо изменяются в течение 6 мес., проверку проводят 1 раз в 3 мес.**

**2. При осмотре дефекты и могут быть устранены по разрешению оперативного персонала.**

# НАГРУЗОЧНАЯ ВИЛКА



**Осмотры АБЗ зависят от срока их эксплуатации.**

**1 этап (до 3-х суток). Если напряжение подзаряда АБЗ в заданных пределах.**

**Температуру на контрольных элементах термометрами на стенах баков не менее 30 мин с закрытыми дверями шкафов.**

**2 этап. Осмотр и запись результатов измерения напряжения всех элементов, общего напряжения АБЗ и температуры.**

**3 этап. Осмотры по графику 1 раз 1, 3, 6 и 12 месяцев по инструкции завода.**

**4 этап. Инспекторские осмотры АБЗ двумя работниками не реже 1 раза в год, а также после монтажа и заливки электролита.**

**Инспекторский осмотр АБО:**

**•напряжение, температура электролита в контрольных АБ;**

- **отсутствие дефектов, приводящих к КЗ;**
- **состояние электродов;**
- **сопротивление изоляции;**
- **содержание записей в аккумуляторном журнале, правильность его заполнения.**

**При обнаружении дефектов - сроки и порядок их устранения.**

# ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС АБЗ



### **3. Текущий ремонт АБ.**

#### **Текущий ремонт АБО замена:**

- **вышедших из строя элементов;**
- **моноблоков батареи;**
- **негодных участков сети;**
- **подкраску шинных токопроводов;**
- **подкраску и ремонт изолирующих частей.**

**Стационарные свинцово-кислотные АБо не ремонтнопригодны.**

# Причины замены АБО и АБЗ:

- нарушение целостности баков;
- снижение емкости ниже 0,8 С10 до истечения срока службы;
- наличие следов утечки электролита через стык бака с крышкой у АБО и места крепления выводов и предохранительных клапанов у АБЗ;
- вздутие стенок баков у АБЗ;

**•повышенное напряжение на элементе или моноблоке, превышающее 2,45 В на один элемент, при установившемся режиме подзаряда батареи АБЗ без уменьшения.**

**АБЗ необходимо выдержать на подзаряде в течение 6 суток.**

**Снятые с подзаряда АБЗ устанавливаются в течение времени, не превышающего 48 ч.**

# **Выводы. Преимущества АБЗ:**

- **материалы с малыми примесями;**
- **малосурьмянные сплавы;**
- **абсорбирование электролита**  
путем микропористой сепарации  
или загущением для прохода  
кислорода;
- **применение клапанов;**
- **режим заряда без повышенного**  
газообразования.