



## **Руководство**

**по монтажу, вводу в эксплуатацию  
и эксплуатации герметизированных  
свинцово-кислотных аккумуляторных батарей**

# **LEOCH**



## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Герметизированные свинцово-кислотные аккумуляторы. Общие вопросы.
  - 1.1. Основные свойства
  - 1.2. Применение
  - 1.3. Механизм рекомбинации газов.
  - 1.4. Технические характеристики.
2. Транспортировка и хранение.
3. Монтаж аккумуляторной батареи.
4. Ввод в эксплуатацию
5. Разряд
6. Заряд
  - 6.1. Буферный режим эксплуатации.
  - 6.2. Циклический режим эксплуатации.
  - 6.3. Дополнительный заряд.
  - 6.4. Восстановительный заряд.
  - 6.5. Выравнивающий заряд.
7. Контрольно-тренировочный цикл.
8. Обслуживание батареи.

Настоящее Руководство устанавливает правила и методы монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторных батарей производства LEOCH.

# 1. ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫЕ СВИНЦОВО КИСЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ.

## 1.1. Основные свойства

- ◆ **Герметизированная конструкция.** Конструкция и технология герметизации фирмы **LEOCH** гарантирует невозможность утечки электролита через клеммы или корпус любой батареи. Свинцово-кислотные аккумуляторные батареи **LEOCH** классифицируются как необслуживаемые (герметизированные или «непроливаемые»). В течение всего срока службы не требуются контроль уровня электролита и доливка воды. Эта особенность обеспечивает безопасную и эффективную эксплуатацию батарей в помещениях с электропитающим оборудованием.
- ◆ **Широкий температурный диапазон использования батарей.** Полностью заряженные, герметизированные по технологии AGM, батареи могут эксплуатироваться в пределах температур от -15°C до 50°C.
- ◆ **Большой срок службы.** Достигается благодаря высокоэффективной свинцово-кальциевой решётке с антикоррозионной структурой. DJW, LP серии – 8 лет; FT, DJM, LPL, LPC, LPF, LHR, LPX (6B и 12B) серии – 12 лет; DJ, LPX (2B) серии – 16 лет.
- ◆ **Низкое внутреннее сопротивление и высокие разрядные характеристики.**
- ◆ **Безопасность.** Не происходит утечек электролита через клеммы и корпус. Каждая батарея оборудована односторонним предохранительным выпускным клапаном, который «сравливают» избыточное давление в батарее.
- ◆ **Качество и надёжность.** Батареи LEOCH могут противостоять незначительным вибрациям и механическим ударам. Возможность длительного хранения при соблюдении условий хранения.
- ◆ **Нет эффекта памяти.** Некоторые батареи, например никель-кадмиевые, имеют «эффект памяти», а у батарей LEOCH он отсутствует: перед зарядом нет необходимости производить полный разряд батареи.
- ◆ **Низкий саморазряд.** Батареи LEOCH используют свинцово-кальциевую решётку из особо чистых материалов, поэтому батареи могут храниться длительное время без подзарядки.

## 1.2. Применение

**Буферный режим** (режим постоянного подзаряда):

- системы телекоммуникации и связи;
- системы аварийного электропитания для электростанций и подстанций;
- морское навигационное оборудование;
- аварийные системы;
- медицинское оборудование;
- источники бесперебойного питания (UPS);
- системы аварийного освещения;
- лифтовое оборудование;
- пожарные и охранные системы безопасности;
- накопители солнечной энергии;
- контрольно-кассовые аппараты;
- контрольно-измерительные приборы;

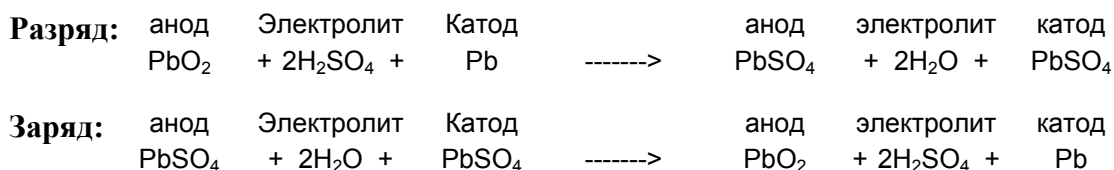
**Циклический режим:**

- портативное освещение;
- электропитание для мотоциклов и игрушек;
- портативные компьютеры;
- кабельное телевидение;

- электропитание для переносных электроинструментов;
- геофизическое и телеметрическое оборудование.

### 1.3. Механизм рекомбинации газов

Химическая реакция, протекающая в аккумуляторной батарее:



**При разряде** аккумулятора происходит двойная сульфатация, то есть на отрицательном и положительном электродах образуется сульфат свинца, который оседает на электродах в твёрдом виде. Так как часть серной кислоты расходуется на образование сульфата свинца и воды, то удельный вес электролита постепенно уменьшается.

**Во время заряда** сернокислый свинец электрохимически превращается на положительном электроде в PbO<sub>2</sub>, а на отрицательном – в губчатый свинец (Pb). Одновременно с этим идёт восстановление электролита до того удельного веса, который имел место до разряда.

По мере приближения заряда батареи к заключительной стадии начинается процесс газовой выделений. Электролитическое разложение воды в электролите заканчивается генерацией (выделением) кислорода на положительной пластине и водорода на отрицательной пластине. Образующийся газ улетучивается из аккумулятора, тем самым уменьшается уровень электролита в целом.

Однако в батареях LEOCH образующийся на положительном электроде кислород продвигается к отрицательному электроду и рекомбинирует с ионами водорода в воду. Тем самым выделение водорода во внешнюю среду снижается и уменьшается общая потеря воды в составе электролита.

### 1.4. Технические характеристики

<b>Срок службы в режиме постоянного подзаряда при температуре 25°C</b>	Серии DJW, LP – 8 лет Серии FT, DJM, LPL, LPC, LPF, LHR, LPX (6В и 12В) – 12 лет Серия DJ, LPX (2В), LPG – 16 лет
<b>Рабочий диапазон температур</b>	Разряд: от - 15°C до 50°C Заряд: от 0°C до 40°C Хранение: от - 15°C до 40°C
<b>Номинальная рабочая температура</b>	25°C
<b>Напряжение постоянного подзаряда при температуре 25°C</b>	2В Элемент 2,25В – 2,30В 6В Блок 6,75В – 6,90В 12В Блок 13,5В – 13,8В
<b>Напряжение циклического заряда при температуре 25°C</b>	2В Элемент 2,4В – 2,5В 6В Блок 7.2В – 7.5В 12В Блок 14.4В – 15.0В
<b>Интервалы подзаряда при длительном хранении</b>	20°C и ниже – каждые 9 месяцев 20-30°C – каждые 6 месяцев 30-40°C – каждые 3 месяца 40-50°C – каждые 1,5 месяца

## 2. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

### Транспортировка







- ◆ Аккумуляторы имеют большой удельный вес. Следите за устойчивостью аккумуляторов при транспортировке, используйте только подходящие приспособления для транспортировки и установки аккумуляторов.
- ◆ Транспортировать аккумуляторы в вертикальном положении предохранительными клапанами вверх.
- ◆ Транспортировать аккумуляторы предпочтительнее в заводской упаковке, а при ее отсутствии необходимо принять меры для исключения попадания посторонних предметов на клеммы аккумулятора.
- ◆ При транспортировке необходимо избегать сильной вибрации и ударов.
- ◆ При транспортировке и разгрузке запрещено ронять/бросать аккумуляторы.
- ◆ При транспортировке необходимо исключить попадание влаги на аккумуляторы.



### Хранение

- ◆ Хранить аккумуляторы необходимо в сухом помещении, исключая попадание прямых солнечных лучей и воздействие отопительных приборов.
- ◆ Хранить батареи необходимо в устойчивом положении.
- ◆ При хранении необходимо избегать контакта клемм аккумуляторов с металлом и другими токопроводящими материалами.
- ◆ Хранить батареи необходимо в полностью заряженном состоянии.
- ◆ При длительном хранении необходимо подзаряжать аккумуляторы через интервалы, указанные в п.1.4.

## 3. МОНТАЖ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

### ВНИМАНИЕ!

	<b>Соблюдайте пункты настоящего Руководства! Работать с батареями можно только после ВНИМАТЕЛЬНОГО изучения всего Руководства.</b>
	<b>Запрещается курить! Запрещаются вблизи батареи открытое пламя, нагретые предметы и искры.</b>
	<b>Несмотря на то, что батареи являются герметизированными и доступ к электролиту отсутствует, существует риск повреждения аккумуляторов в процессе транспортировки и при монтаже, что может привести к протечке электролита. При работе с батареями используйте защитную одежду и очки! Соблюдайте указания по технике безопасности.</b>
	<b>Брызги кислоты, попавшие в глаза или на кожу, смыть большим количеством чистой воды. После этого немедленно обратиться к врачу.</b>
	<b>Избегайте коротких замыканий! Внимание! Металлические части аккумуляторов всегда находятся под напряжением, поэтому класть на батарею посторонние предметы или инструменты запрещается! Работать только изолированным инструментом!</b>
	<b>Осторожно! Электролит сильно разъедающий.</b>

	<p><b>Блоки и элементы имеют большой вес! Следите за надежностью установки! Используйте только предназначенные для этого транспортные средства!</b></p>
	<p><b>Обратно к изготовителю! Старые батареи с таким знаком являются товаром повторного применения и должны быть направлены на утилизацию. Если это не осуществимо, следует их утилизировать как специальные отходы производства.</b></p>

Перед началом монтажа убедитесь, что помещение, в котором будут установлены аккумуляторы чистое и сухое.

Необходимо обратить особое внимание на:

- ◆ Несущую способность и состояние пола (транспортные пути и аккумуляторное помещение);
- ◆ Устойчивость места установки батареи к агрессивной среде;
- ◆ Отсутствие источников воспламенения (например, открытое пламя, нагретые предметы, электрические переключатели) вблизи аккумуляторов и т.п. (500 мм "по прямой");
- ◆ Обеспечение естественной вентиляции при эксплуатации в закрытых помещениях (для предотвращения взрывоопасной концентрации водородно-воздушной смеси);
- ◆ Соответствие осветительной электропроводки, светильников и отопительных приборов требованиям СНИП и ПЭУ;
- ◆ Исключение повышенной влажности, приводящей к выпадению росы при снижении температуры воздуха до 10°C;
- ◆ Наличие одной из ламп освещения, подключенной к системе аварийного освещения.

Проверьте поставку на комплектность. Выньте аккумуляторы из упаковки и внимательно осмотрите их корпуса на предмет наличия трещин, сколов и протечек электролита. Все детали, если требуется, перед монтажом очистить.

Переместите распакованную батарею в непосредственную близость от места ее установки. Возьмите батарею, поддерживая ее за дно либо за специально предназначенные ручки.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ поднимать батарею за клеммы**, так как так как это может привести к их деформации, излому и нарушению герметизации батареи.

При замене старых батарей на новые следует убедиться, что перед началом демонтажа старой батареи подводящие провода отключены (размыкатель нагрузки, предохранители, переключатели). Эти действия проводит обслуживающий персонал.

**ВНИМАНИЕ: Не проводить самовольных отключений!**

**Замерьте напряжение холостого хода на блоках/элементах и занесите эти показания в «Протокол ввода в эксплуатацию» (см. ПРИЛОЖЕНИЕ)**

При установке аккумуляторов на стеллажи либо в аккумуляторные шкафы убедитесь, что они устойчивы, сухие и чистые. Начинайте размещение блоков/элементов с нижних полок.

**Избегайте установки батареи вблизи источников тепла** (трансформатор, радиатор отопления и т.п.), так как повышенная температура снижает срок службы. Срок службы сокращается в 2 раза при повышении номинальной температуры эксплуатации на каждые 10 °C.

При соединении батарей следует предусмотреть свободное воздушное пространство вокруг каждой батареи. Минимальная величина воздушного зазора между батареями должна составлять не менее 10 мм. Наиболее оптимальная величина воздушного зазора в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя составляет 20 мм. Во всех установках следует предусмотреть адекватную систему вентиляции для охлаждения установки.

Если существует опасность подверженности батареи сильной вибрации или механическим ударам, следует предусмотреть надежное закрепление батареи и использование амортизирующих материалов или стеллажей сейсмостойкого исполнения.

При монтаже батареи во избежание короткого замыкания используйте изолированный инструмент. Перед началом работ рекомендуется снять все металлические украшения (цепочки, браслеты, кольца, часы) с шеи и рук.

#### **При монтаже батареи соблюдайте полярность.**

Допускается параллельное соединение групп аккумуляторов (не более 4-х).

При соединении батарей между собой следует избегать усилий при соединении перемычки с полюсным винтом более указанных в таблице 3.1., т.к. можно повредить полюсный борн.

Таблица 3.1.

Диаметр болта	M6	M8
Крутящий момент	4 – 4.5 Нм	5 – 6 Нм

По окончании монтажа батареи перед подключением батареи к нагрузке и/или к источнику постоянного тока убедитесь, что батарея собрана с соблюдением полярности. Необходимо измерить общее напряжение на батарее и занести это показание в “Протокол ввода в эксплуатацию”.

## **4. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

**Внимание! Перед вводом в эксплуатацию независимо от даты производства и сроков хранения необходимо провести первичный полный заряд батарей!** При этом батарею следует подключить к источнику постоянного тока при выключенном зарядном устройстве, удалённом батарейном предохранителе и отключённом потребителе. Соблюдая полярность (положительный полюс к положительной клемме, соответственно, отрицательный полюс к отрицательной клемме), приложите к батарее зарядное напряжение из расчёта **2.25 – 2,30 В** на элемент.

Ввод в эксплуатацию следует контролировать, чтобы обеспечить поддержание установленных значений токов, напряжений и температур в допустимых пределах.

**Важно провести первый заряд полностью и без перерывов!** Данные измерений во время заряда для ввода в эксплуатацию следует заносить в “Протокол ввода в эксплуатацию”.

При этом температура аккумуляторов не должна превышать 50°C, в противном случае следует немедленно прекратить заряд.

## **5. РАЗРЯД**

Ёмкость, отдаваемая батареей при разряде, зависит от времени и способа разряда. Батареи LEOCH серий DJ, FT, DJM серий используются при 10-часовом разряде, батареи LEOCH серии DJW используются при 20-часовом разряде при конечном напряжении разряда до 1.75 В/Эл и температуре 25°C. Для выбора батареи может быть использована таблица разряда батареи. Фактически снятая с аккумуляторной батареи ёмкость равняется произведению тока разряда на продолжительность разряда. Батареи LEOCH должны отдавать не менее 90% ёмкости на первом цикле, согласно таблице разряда и 100% ёмкость после 3-го цикла заряд-разряд.

Низкий ток разряда и длительное время разряда может привести к повреждению батареи. Не рекомендуется разряжать батарею током меньше  $0.05C_{\text{НОМ}}$ .

Конечное напряжение разряда зависит от разрядного тока:

Таблица 5.1

Ток разряда (А)	Конечное напряжение разряда (В/Эл)
$0.05C_{\text{НОМ}}$ до $0.2C_{\text{НОМ}}$	1.75
$0.2C_{\text{НОМ}}$ до $0.5C_{\text{НОМ}}$	1.70
$0.5C_{\text{НОМ}}$ до $1C_{\text{НОМ}}$	1.60
Более $1C_{\text{НОМ}}$	1.30

Во избежание глубокого разряда аккумуляторов конечное напряжение на аккумуляторе не должно быть ниже величин, указанных в таблице 5.1.

## 6. ЗАРЯД

Правильный заряд батареи является одним из важнейших условий успешной работы свинцово-кислотных батарей с автоматическим регулированием внутреннего давления. Существует несколько вариантов заряда батареи. Наиболее предпочтительным является заряд постоянным напряжением. Необходим точный контроль за напряжением заряда, чтобы не выйти за его границы. Максимальный ток заряда должен быть не более  $0.3C_{\text{н}}$ , в конце заряда ток уменьшается автоматически. В зависимости от режима работы аккумуляторной батареи имеет место 2 варианта заряда:

### 6.1. Буферный режим эксплуатации.

В этом случае батарея и нагрузка подключена параллельно с источником питания. Напряжение заряда 2.25 - 2.30 В/Эл. при температуре 25°C. Номинальный ток заряда устанавливается в пределах  $0.1C_{\text{НОМ}}$ .

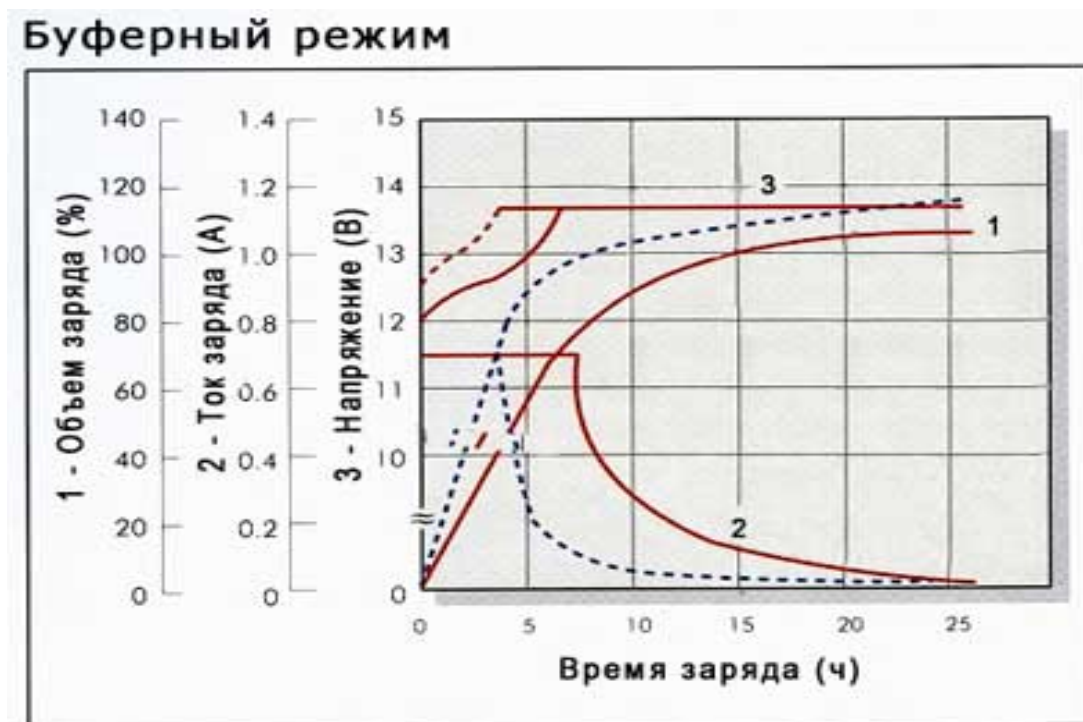


Рис. 6.1. Буферный режим



## 6.2. Циклический режим эксплуатации.

При циклическом использовании батареи требуется короткое время заряда, а также обеспечение защиты от чрезмерного разряда и перезаряда. Рекомендуется заряд постоянным повышенным напряжением 2.40-2.50 В/Эл. при температуре 25°C. Номинальный ток заряда устанавливается в пределах  $0.1C_{ном}$ .

### Циклический режим

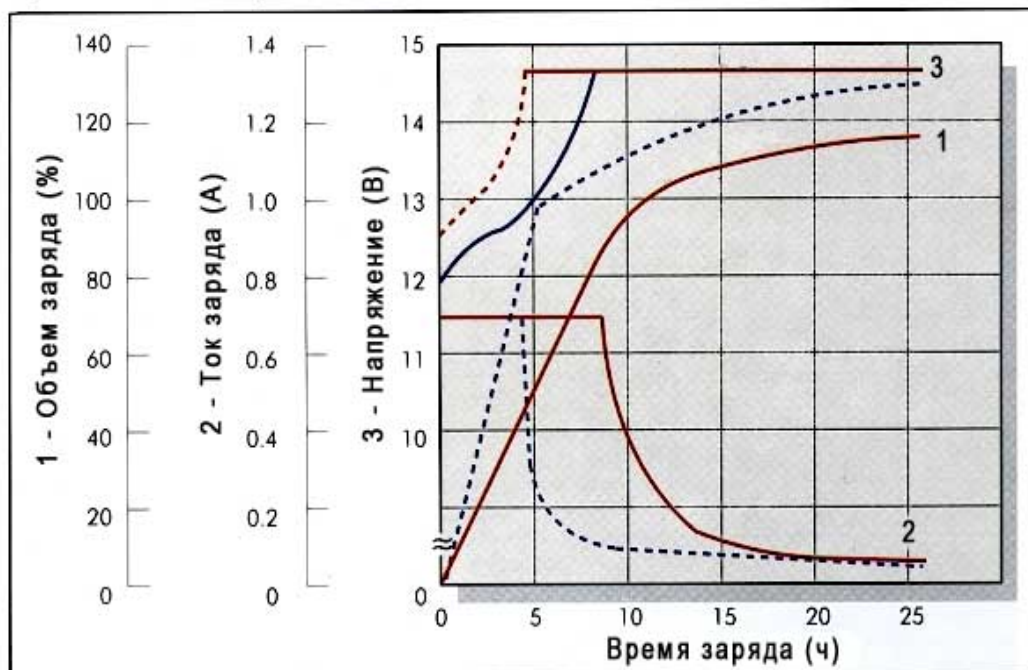


Рис. 6.2. Циклический режим

## 6.3. Дополнительный заряд.

При хранении батареи имеет место саморазряд, который зависит от температуры хранения. Чтобы восстановить ёмкость, потерянную вследствие саморазряда, необходимо провести дозаряд в соответствии с таблицей 6.1.

Таблица 6.1.

Температура хранения	Интервал времени дозаряда
20°C и ниже	Каждые 9 месяцев
20-30°C	<b>КАЖДЫЕ 6 МЕСЯЦЕВ</b>
30-40°C	Каждые 3 месяца
40-50°C	Каждые 1.5 месяца

Время хранения	Рекомендации по заряду
Менее чем 6 месяцев со дня изготовления Или последнего заряда	Максимум 20 часов постоянным напряжением 2.4 В/Эл.
Менее чем 12 месяцев со дня изготовления или последнего заряда	Максимум 24 часов постоянным напряжением 2.4 В/Эл.
Менее чем 6 месяцев со дня изготовления Или последнего заряда	Максимум 8 часов постоянным током $0.1C_n$ (А)
Менее чем 12 месяцев со дня изготовления или последнего заряда	Максимум 10 часов постоянным током $0.1C_n$ (А)

#### 6.4. Восстановительный заряд

Восстановительный заряд необходим после глубокого разряда батареи, т.е. когда конечное напряжение батареи ниже предельно допустимого. В этом случае может сократиться срок службы батареи, поэтому необходим длительный восстановительный заряд. На первой стадии, напряжение батареи должно быть высоким пока величина тока мала в течение 0.5-2 часов, затем медленно увеличивается, преодолевая внутреннее сопротивление батареи.

#### 6.5. Выравнивающий заряд.

При нормальной эксплуатации батареи LEOCH выравнивающий заряд не требуется. Однако бывают случаи разброса напряжения по элементам, входящих в батарею. В этом случае требуется выравнивающий заряд в соответствии с таблицей 6.2.:

Таблица 6.2.

Напряжение, В/Эл	Время, Час
2.25-2.27	Не ограничено
2.28-2.32	96...168
2.33-2.35	72...96
2.36-2.37	48...72

Не допускать превышения напряжения выше 2.37 В/Элемент.

#### Начальный ток заряда

При заряде батареи постоянным напряжением, разряженная батарея принимает на начальной стадии заряда большой ток, который при продолжении заряда может привести к внутреннему разогреву батареи и её деформации. Поэтому необходимо ограничить зарядный ток до  $0.3C_{ном}$ .

Необходимо учитывать температуру заряда.

#### Влияние температуры на напряжение заряда

При увеличении температуры, отличной от 25°C, напряжение заряда должно быть уменьшено, чтобы избежать перезаряда; когда температура уменьшается, напряжение заряда необходимо увеличить, чтобы избежать недозаряда. Чтобы обеспечить оптимальный срок службы, рекомендуется использовать температурную компенсацию  $-3мВ/°С$  (для буферного режима) и  $-5мВ/°С$  (для циклического режима). Точка отсчёта температурной компенсации 25°C. Рекомендуемые напряжения заряда в зависимости от температуры приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3.

Температурный диапазон, °С	-40°C...-25°C	-25°C...-10°C	-10°C...+10°C	+10°C...+35°C	+35°C...+60°C
Напряжение, В/Элемент	2,45	2,39	2,35	2,27	2,2

### 7. КОНТРОЛЬНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ЦИКЛ.

Для оценки технического состояния аккумуляторов, оценки фактической емкости, выявления отдельных «отстающих» аккумуляторов в составе батареи и восстановления работоспособности батареи в целом рекомендуется не реже 1 раза в год проводить контрольно-тренировочный цикл (КТЦ).

Для этого проводится предварительный полный заряд аккумуляторов постоянным напряжением 2,45 В/элемент начальным током не более  $0,3C_{ном}$  в течение 12-15 часов. Не ранее, чем через 2 часа после полного заряда проводится контрольный разряд током в соответствии с разрядными таблицами завода-изготовителя 10-часового разряда до конечного

напряжения 1,75 В/элемент при 25°C. При этом рекомендуется проводить замеры с периодичностью в 1 час и в последний час разряда – с периодичностью каждые 15 мин. Особое внимание при разряде необходимо обратить на напряжение каждого аккумулятора для недопущения переразряда и температуру поверхности баков аккумуляторов для недопущения превышения предельно допустимых температур. Данные замеров фиксируются для определения фактической емкости аккумуляторов (ток разряда, умноженный на время разряда в часах).

**Важно! После замера емкости аккумуляторов необходимо незамедлительно провести полный заряд аккумуляторов!**

## 8. ОБСЛУЖИВАНИЕ БАТАРЕИ

Во избежание поверхностных токов утечки и связанной с этим опасности пожара следует содержать батарею в сухом и чистом состоянии.

Очищать батарею можно только ветошью, смоченной в чистой воде без применения моющих средств и растворителей. Следует избегать электростатических зарядов.

**Ежедневно** производить осмотр аккумуляторов и аккумуляторных батарей в целом:

- На отсутствие трещин на крышках и верхних кромках баков, состояние укупорки каждого аккумулятора, поджатие болтов межэлементных соединений, отсутствие окиси на болтах и межэлементных соединений
- проверить состояние деталей крепления аккумуляторов от вертикальных перемещений
- наружным осмотром проверить состояние оболочек кабелей в аккумуляторном помещении, их крепление в трассах, надёжность и исправность защитных кожухов
- проверить состояние светильников в аккумуляторном помещении, убедиться в их исправности

**Ежемесячно** следует измерять и заносить в Аккумуляторный журнал:

- напряжение на батарее
- напряжение на всех аккумуляторах
- температуру поверхности бака контрольных аккумуляторов

**Каждые 12 месяцев** следует измерять и заносить в Аккумуляторный журнал:

- напряжение на аккумуляторной батарее
- напряжение, температуру поверхности баков всех элементов (блоков)
- проверять соединители, стеллажи и работу вентиляции
- сопротивление изоляции аккумуляторной батареи