

# ПРОМЫШЛЕННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Технический паспорт</b> .....	3
<b>Инструкция по эксплуатации</b>	
Принципы работы и основы конструкции аккумуляторов ВВ .....	5
Области применения .....	5
Требования безопасности .....	6
Хранение .....	7
Монтаж .....	8
Ввод в эксплуатацию и эксплуатация .....	9
Обслуживание .....	17
Возможные неисправности .....	18
Вывод из эксплуатации .....	18
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b>	
Технические характеристики	
Серия ВС .....	18
Серия ВР .....	19
Серия ВРС .....	20
Серия UPS (MPL) .....	20
Серия HR/HRL/HRC .....	21
Серия ВРЛ .....	21
Серия FTB .....	21
Серия MSU .....	22
Серия MSB .....	22
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b>	
Типы и расположение выводов .....	22
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3</b>	
Формула аккумуляторного журнала .....	23

## ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

### Стационарные свинцово-кислотные герметизированные необслуживаемые аккумуляторы V&B BATTERY технологии AGM

#### 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи, герметизированные при помощи клапана избыточного давления, производства компании V&B BATTERY – это надежные, долговечные, необслуживаемые в течение всего срока эксплуатации автономные источники тока, предназначенные для работы в режиме непрерывного подзаряда или циклическом режиме.

К работе с аккумуляторами и батареями допускается только квалифицированный персонал, ознакомленный с инструкцией по эксплуатации и прошедший инструктаж по технике безопасности.

#### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Аккумуляторы поставляются с завода-изготовителя залитыми электролитом, заряженными и полностью готовыми к применению.

Основные технические данные аккумуляторов приведены в инструкции по эксплуатации. Все представленные технические характеристики справедливы для номинальной температуры плюс 25°C.

Аккумуляторы должны иметь не менее 95% гарантированной емкости на первом цикле заряда-разряда и 100% - не позднее 5 цикла. Технические характеристики гарантируются производителем при условии соблюдения требований к хранению, эксплуатации и обслуживанию батарей.

#### 3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Стационарные свинцово-кислотные герметизированные необслуживаемые аккумуляторы V&B BATTERY с электролитом, связанном в стекловолоконном сепараторе, безопасны при перевозке любым видом транспорта.

Аккумуляторы должны транспортироваться в вертикальном положении. В процессе перевозки они должны быть защищены от коротких замыканий, падений, ударов и опрокидывания.

Аккумуляторы могут размещаться на поддонах. Запрещается ставить поддоны друг на друга.

На наружной стороне упаковки не должно наблюдаться следов от протечек электролита. Аккумуляторы, имеющие повреждения корпуса, должны упаковываться и транспортироваться как опасный груз.

#### 4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки определяется контрактом.

В комплект поставки входят:

- аккумуляторы;
- соединители для монтажа аккумуляторов в батарею;
- технический паспорт;
- инструкция по эксплуатации;
- товаросопроводительная документация.

По дополнительной договоренности возможна поставка:

- стеллажей;
- механизмов для переноса аккумуляторов;
- измерительных приборов;
- динамометрических ключей;
- выпрямительной и зарядной техники.

#### 5. СРОК СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ

Максимальный срок хранения аккумуляторов без подзаряда составляет 6 месяцев в сухом помещении при температуре воздуха не более 20°C.

Расчетный службы в режиме непрерывного подзаряда при температуре 20°C приведен в таблице. Фактический срок службы сокращается в два раза на каждые 10 градусов увеличения температуры эксплуатации.

Серия аккумуляторов	Срок службы, лет
MSB	15-18
MSU	10+
MPL (UPS)	12+
BP	10
BPS	12+
BPX (SH)	5
BPL	12+
FTB	15
HRC	5
HR	10
HRL	12+

Признаком окончания срока службы аккумуляторов является снижение их фактической емкости, приведенной к номинальной температуре, до уровня 80% относительно гарантируемого производителем значения. Отработавшие аккумуляторы необходимо заменить, так как при дальнейшей эксплуатации ухудшение их параметров многократно ускоряется. Свинцово-кислотные аккумуляторы подлежат переработке. Переработка является обязательной частью жизненного цикла аккумуляторов и отвечает принципам охраны окружающей среды. Свяжитесь с производителем или продавцом аккумуляторов для получения информации о действиях при утилизации батарей.

## 6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации аккумуляторов составляет 12 месяцев от даты ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев от даты поставки, если договор не предусматривает иное.

Настоящая гарантия действует только в случае соблюдения покупателем требований производителя к транспортированию, хранению и эксплуатации аккумуляторов, а также, если монтаж батарей был осуществлен аттестованными специалистами, либо сотрудниками сервисной службы компании-продавца, либо иными специалистами по согласованию с продавцом аккумуляторов.

Не подлежат гарантийному обслуживанию аккумуляторы с дефектами, возникшими вследствие:

- механических повреждений;
- несоблюдения условий транспортирования, хранения и эксплуатации;
- неправильной установки;
- стихийных бедствий и других причин, находящихся вне контроля продавца и производителя;
- попадания внутрь корпуса посторонних предметов и жидкостей;
- ремонта и внесения изменений в конструкцию неуполномоченными лицами.

Гарантийные обязательства действительны только при наличии штампа продавца в пп. 7 и 8 технического паспорта.

## 7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Аккумуляторы типа \_\_\_\_\_ в количестве \_\_\_\_\_ штук

согласно накладной № \_\_\_\_\_ прошли приемо-сдаточные испытания на соответствие требованиям технических условий и признаны годными для эксплуатации.

Подпись \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Место для печати (штампа)

## 8. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Аккумуляторы типа \_\_\_\_\_ в количестве \_\_\_\_\_ штук

согласно накладной № \_\_\_\_\_ упакованы в соответствии с требованиями технических условий и признаны годными для отгрузки покупателю.

Подпись \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Место для печати (штампа)

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

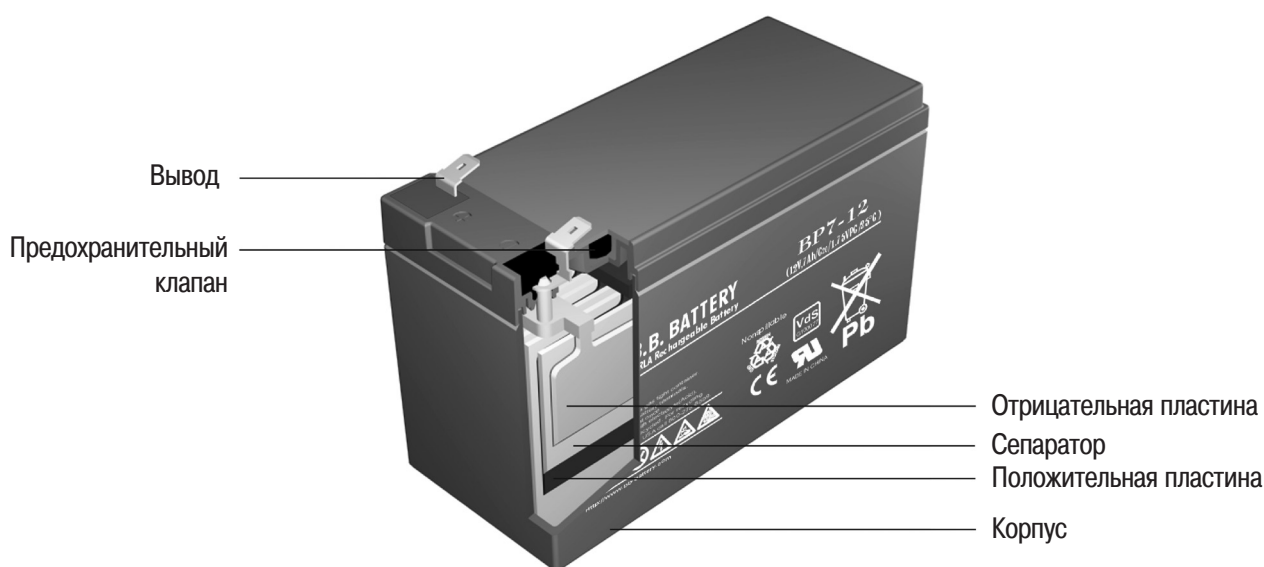
Стационарные свинцово-кислотные герметизированные необслуживаемые аккумуляторы V&V BATTERY технологии AGM

### 1. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ АККУМУЛЯТОРОВ V&V

Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи, герметизированные при помощи клапана избыточного давления, не требуют долива воды на протяжении всего срока службы. Аккумуляторы V&V производятся по технологии AGM (электролит впитан в стекловолоконный сепаратор), отличаются высокой плотностью энергии и низкой скоростью саморазряда. В аккумуляторах AGM реализуется механизм внутренней рекомбинации выделяющихся при заряде газов, и обеспечивается максимально возможный коэффициент рекомбинации. 99% кислорода соединяется на отрицательной пластине с водородом, образуя воду.

Система связывания электролита в аккумуляторах V&V обеспечивает возможность их работы в любом положении без потери емкости, вытекания электролита или сокращения срока службы. Исключением является только заряд в положении клапаном вниз.

### Устройство аккумуляторов V&V



### 2. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Вот только некоторые, наиболее часто встречающиеся, области применения аккумуляторов производства компании V&V:

- системы аварийного оповещения и сигнализации;
- кабельное телевидение;
- оборудование связи;
- компьютеры и серверы;
- системы управления;
- электронные запоминающие устройства;
- электронное измерительное оборудование;
- системы аварийной сигнализации;
- системы пожарной и охранной сигнализации;
- навигационное оборудование;
- медицинские приборы;
- автономные силовые приборы и устройства;
- ветрогенераторы и солнечные панели;
- телекоммуникационные системы;
- телевидение и видеосистемы;
- игрушки;
- UPS;
- торговые и разменные автоматы.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Источники опасности:

- а) электролит;
- б) электрический заряд, запасенный в аккумуляторах;
- в) водород, выделяющийся при заряде батареи.

#### а) электролит

Электролит в аккумуляторах ВВ представляет собой разбавленную серную кислоту, связанную в стекловолоконном сепараторе. При нормальной эксплуатации электролит не вытекает из аккумулятора, и контакт с ним невозможен. Исключением является случаи утечки электролита из поврежденного, треснувшего или расколотого корпуса. Эксплуатация аккумулятора со следами утечки электролита запрещается.

Не вскрывайте и не разбирайте аккумуляторы. Вытекший электролит может привести к химическим ожогам.

Если электролит попал на кожу, промойте это место большим количеством чистой воды. В случае попадания электролита в глаза немедленно промойте их большим количеством чистой воды или специальным нейтрализующим раствором. Обязательно обратитесь за медицинской помощью.

Не сжигайте аккумуляторы. Возможен взрыв и выделение токсических продуктов горения. Отработавшие свой срок аккумуляторы должны быть направлены в переработку.

#### б) электрический заряд

Помните! Металлические части аккумуляторов всегда находятся под напряжением!

При проведении работ с аккумуляторами необходимо принимать меры предосторожности против случайного прикосновения к неизолированным токоведущим частям аккумуляторов и батарей.

Прикосновение к токоведущим частям аккумуляторной батареи может привести к поражению электрическим током. При работе с аккумуляторами применяйте средства личной защиты: резиновые перчатки, очки и защитную одежду, включая специальную обувь.

Не устанавливайте аккумуляторы в местах повышенной влажности. Нарушение этого требования также может привести к поражению электрическим током.

Стеллажи с аккумуляторами должны быть изолированы от земли.

Если напряжение шины постоянного тока превышает 60 Вольт, аккумуляторы должны быть изолированы от стеллажа с помощью изолирующих прокладок, стойких к воздействию электролита и аэрозолей серной кислоты.

В высоковольтных системах сопротивление изоляции между токоведущими частями аккумуляторной батареи и стеллажом должно быть не менее 1 МОм. В составе системы должны быть предусмотрены соответствующие средства контроля и защитные устройства.

Не допускайте коротких замыканий выводов аккумуляторов. Не используйте металлические предметы и инструменты, например, металлические щетки, для очистки выводов аккумуляторов.

При монтаже батареи используйте изолированный инструмент. До начала работы с батареей снимите все металлические аксессуары, такие как очки в металлической оправе, часы, ювелирные украшения.

#### в) водород

При заряде свинцово-кислотного аккумулятора выделяется горючий, взрывоопасный газ – водород. И хотя объем газовой выделенной герметизированных аккумуляторов ничтожно мал по сравнению с газовой выделенной аккумуляторов с жидким электролитом (примерно в 100 раз меньше при сравнении сходных по емкости батарей), данный факт необходимо учитывать при организации аккумуляторного помещения и эксплуатации батарей с электролитом, впитанным в сепаратор.

Не размещайте аккумуляторы внутри герметичных объемов. Убедитесь, что пространство, где расположены аккумуляторы, хорошо вентилируется.

Не размещайте аккумуляторы вблизи источников тепла или пламени.

Не размещайте вблизи батареи устройства, которые могут быть источниками электрических разрядов, искр, например, коммутирующие устройства (выключатели) и предохранители.

Всегда снимайте заряд статического электричества с одежды и тела перед любыми работами по контролю и обслуживанию аккумуляторов.

Не накрывайте аккумуляторы пластиковой пленкой. При ее удалении возможна сильная электризация с образованием искр.

Используйте чистую влажную ткань для ухода за аккумуляторами. Не используйте сухую ткань. Это может привести к накоплению статических зарядов, искрению и воспламенению.

#### 4. ХРАНЕНИЕ

В интересах потребителей продукции время ее хранения должно быть сведено к минимуму.

##### 4.1. Общие требования

Храните аккумуляторы в сухом прохладном, но непромерзающем помещении.

Аккумуляторы не следует размещать вблизи источников тепла, например трансформаторов.

На аккумуляторы не должно попадать прямое солнечное излучение.

Не размещайте аккумуляторы в условиях сильного запыления, что может привести к поверхностным утечкам.

Электрические выводы аккумуляторов должны быть защищены в процессе хранения от коротких замыканий.

При распаковке аккумуляторов и извлечении из транспортной тары не допускайте их падения, опрокидывания. В случае падения аккумуляторов возможно появление трещин корпуса и утечка электролита.

Некоторые модели аккумуляторов имеют большой вес. При перемещении соблюдайте осторожность во избежание травм.

Не поднимайте аккумуляторы или моноблоки за клеммы.

##### 4.2. Условия и время хранения

В идеальном случае аккумуляторы ВВ следует хранить в сухом прохладном помещении при температуре, не превышающей 20°C.

В процессе хранения свинцово-кислотные аккумуляторы постепенно теряет емкость, поэтому время хранения их без подзаряда ограничено и определяется скоростью саморазряда.

Скорость саморазряда аккумуляторов ВВ составляет приблизительно 3% в месяц при температуре 20°C. Скорость саморазряда меняется в зависимости от температуры. Рисунок 1 показывает зависимость остаточной емкости от времени хранения при разных значениях температуры батареи.

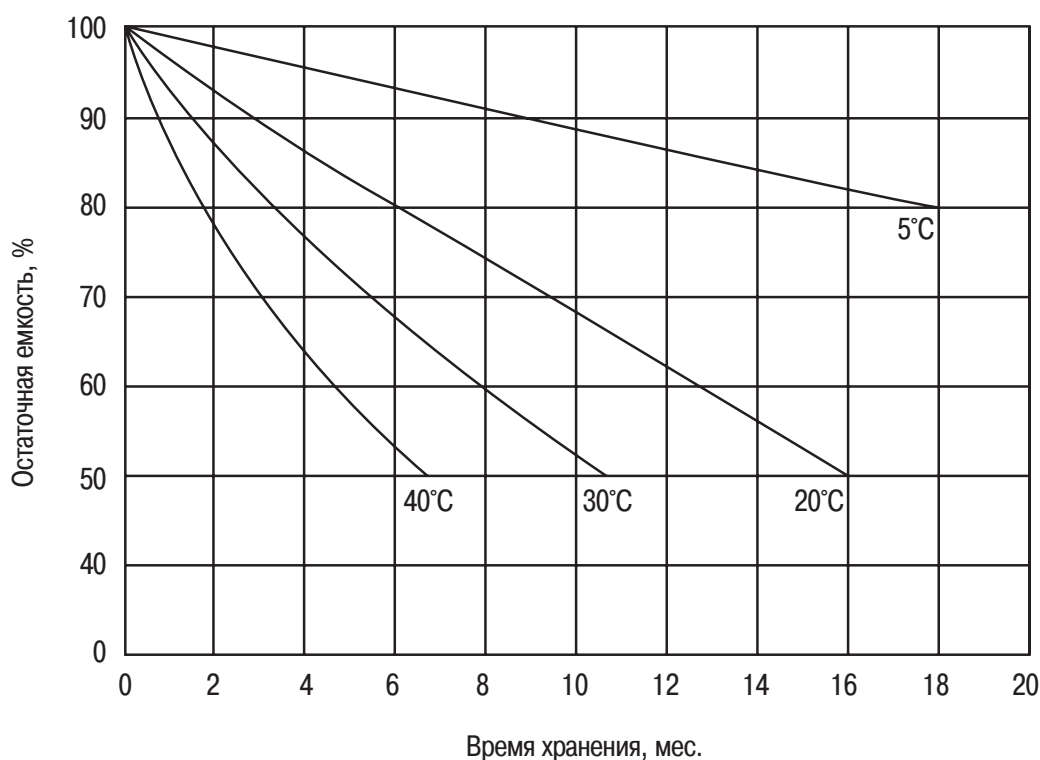


Рис. 1 Характеристики саморазряда аккумулятора.

Как следует из графика на рисунке 1, скорость потери емкости в процессе хранения зависит от температуры, поэтому и допустимый срок хранения аккумуляторов без подзаряда также должен корректироваться при изменении температуры хранения.

В таблице 1 приведены характерные сроки хранения аккумуляторов при различных значениях температуры.

Температура	Хранение без подзаряда
Ниже 20°C	9 мес.
21°C - 30°C	6 мес.
31°C - 40°C	3 мес.
41°C - 50°C	1,5 мес.

Таблица 1

Непродолжительное хранение, например, несколько дней, при температуре, повышенной относительно рекомендованных значений, существенно не влияет на результирующий допустимый срок хранения. Однако если повышенная температура окружающей среды наблюдается продолжительное время, месяц и более, то общее время хранения должно сокращаться в соответствии с этим значением температуры.

### 4.3. Измерения в процессе хранения

Для оптимизации характеристик и срока службы рекомендуется периодически полностью заряжать аккумуляторы, которые нужно хранить продолжительное время. Рекомендуемый для этого метод называется «Профилактический заряд» (см. п.6.2.2).

Приблизительно глубину разряда и остаточную доступную емкость аккумуляторов ВВ можно эмпирически определить, измерив напряжение между выводами и сопоставив результат с данными графика на рисунке 2.

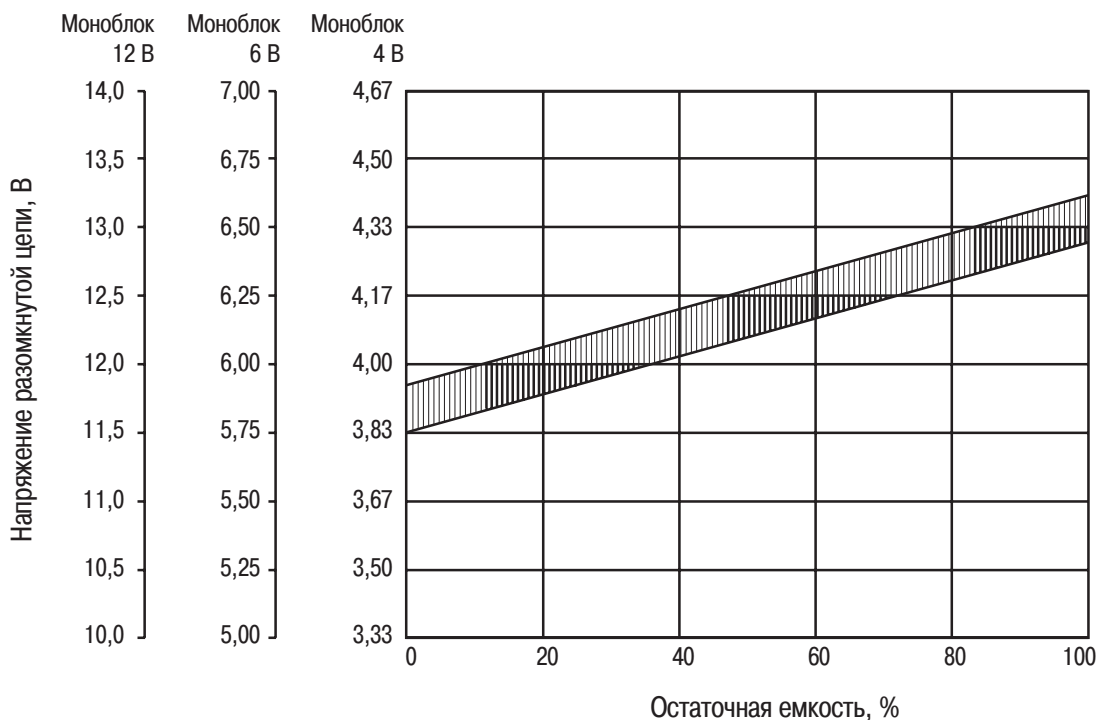


Рис. 2 Напряжение разомкнутой цепи аккумулятора в зависимости от остаточной емкости.

## 5. МОНТАЖ

При сборке батареи из нескольких аккумуляторов необходимо обеспечить зазоры между корпусами соседних аккумуляторов. Рекомендуемая величина зазора – около 10 мм. Зазор необходим для вентиляции и охлаждения батареи.

Если соединяются параллельно две или более батарейные группы, то все они должны присоединяться к нагрузке и зарядному устройству проводами, кабелями или шинами, имеющими одинаковое сопротивление для каждой группы. Это обеспечит близость параметров отдельных групп батареи, равномерное распределение тока заряда и максимально эффективное использование энергии при разряде батареи.

При монтаже аккумуляторной батареи соблюдайте рекомендуемые усилия затяжки резьбовых соединений. Допустимые усилия затяжки зависят от типа вывода и приведены в таблице 2:

Тип вывода	Момент затяжки, Нм
B1	2,5 Нм ± 5%
B2, I1	4,0 Нм ± 5%
B3, B4, B5, B7, I2	5,5 Нм ± 5%
B6, B9, I3, L1	10,0 Нм ± 5%

Выводы аккумулятора, кабельные наконечники и крепежные детали (болты, гайки) следует защитить изолирующими крышками или накладками во избежание короткого замыкания и образования искр.

Таблица 2



## 6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Ввод в эксплуатацию аккумуляторов ВВ заключается в основном в том, что полностью смонтированная батарея подключается к своему зарядному устройству. Всегда применяйте зарядные устройства с характеристиками, рекомендованными производителем батарей. Напряжение выпрямителя должно быть отрегулировано так, как указано в пункте 6.2.1 «Поддерживающий заряд».

Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить все аккумуляторы на отсутствие механических повреждений, правильность полярности подключения и прочность монтажа соединителей.

### 6.1. Разряд

Разрядные характеристики аккумуляторов ВВ приведены в Приложении 1 к настоящей Инструкции по эксплуатации. Приведенные разрядные характеристики справедливы при номинальной температуре эксплуатации 25°C. Номинальная емкость каждой отдельной модели аккумуляторов ВВ и соответствующий режим разряда указаны в спецификациях Приложения 1.

Зависящее от величины разрядного тока и времени разряда конечное напряжение не должно быть ниже рекомендуемой величины. Без согласования с производителем запрещается снимать с аккумуляторов больше номинальной емкости.

#### Глубокий разряд

Режимы разряда со снятием емкости, свыше номинальной величины, или ниже рекомендованного минимального значения напряжения могут быть опасны для свинцово-кислотного аккумулятора и приводят к необратимой сульфатации пластин, росту внутреннего сопротивления, внутренним коротким замыканиям и досрочному выходу аккумуляторов из строя. Если по каким-либо причинам был допущен глубокий разряд аккумуляторов, то их восстановление следует проводить посредством специального заряда (см. п. 6.2.2 раздел «Восстанавливающий заряд после глубокого разряда»).

Минимальное рекомендованное конечное напряжение в зависимости от времени разряда указано в таблице 3.

Ток разряда (А)	Конечное напряжение (В/эл)
$I < 0,05 C$	1,80
$I = 0,1 C$	1,75
$I = 0,25 C$	1,70
$I \geq 1,0 C$	1,6

Таблица 3

Под величиной «С» в таблице понимается емкость аккумулятора в Ач при разряде в течение 8 часов.

Конечное напряжение разряда не должно быть менее 1,2 В/элемент даже в стартерном режиме.

Если аккумулятор нужно разряжать током, превышающим 3С Ампер, следует проконсультироваться с производителем.

После полного или частичного разряда следует сразу же приступить к заряду батареи.

### 6.2. Заряд

#### 6.2.1. Поддерживающий заряд

Поддерживающий заряд называют также режимом постоянного подзаряда. Режим постоянного подзаряда неограничен во времени и служит для поддержания аккумуляторной батареи в полностью заряженном состоянии. Напряжение постоянного подзаряда прикладывается к выводам батареи и при температуре 25°C должно поддерживаться на уровне (2,275 Вольт x количество последовательно соединенных элементов) с точностью  $\pm 1\%$ , то есть в диапазоне 2,25-2,30 В/эл.

Если напряжение больше верхнего допустимого значения, имеет место перезаряд, при котором уменьшается количество электролита и ускоряется коррозия решеток положительных пластин, что в результате уменьшает срок службы аккумуляторов.

В случае, если напряжение меньше указанного нижнего предела, имеет место недозаряд. Это приводит к ускоренной коррозии решеток положительных пластин и деградации активного материала отрицательных пластин. Срок службы также сокращается.

#### 6.2.2. Восстановление емкости после разряда

Полноценный заряд является одним из самых важных факторов, определяющих эффективность эксплуатации герметизированных необслуживаемых свинцово-кислотных аккумуляторов. Реализация расчетного срока службы аккумулятора напрямую связана с эффективностью выбранного зарядного устройства.

Основные методы заряда:

- Заряд при постоянном напряжении;
- Заряд постоянным током;
- Заряд падающим током;
- Двухступенчатый заряд постоянным напряжением;
- Профилактический заряд (подзаряд);
- Восстанавливающий заряд после глубокого разряда.

### а) Заряд при постоянном напряжении (метод U)

Заряд при постоянном напряжении является наиболее часто используемым методом заряда герметизированных аккумуляторов. Напряжение заряда аккумуляторов ВВ составляет 2,275 В/элемент при эксплуатации в режиме постоянного подзаряда и 2,450 В/элемент при эксплуатации в циклическом режиме. Начальный ток заряда ограничен на уровне 0,1С [А].

На рисунке 3 в качестве примера показан характерный график заряда при постоянном напряжении с ограничением начального тока.

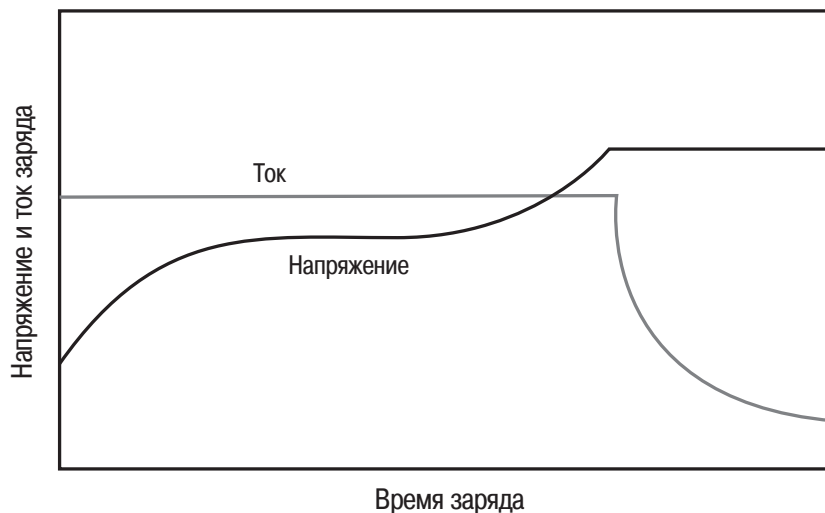


Рис. 3 График заряда при постоянном напряжении с ограничением начального тока заряда.

### б) Заряд постоянным током (метод I)

Этот метод заряда нетипичен для аккумуляторов герметизированной конструкции, тем не менее, он весьма эффективен в качестве выравнивающего заряда батареи из последовательно соединенных аккумуляторов. Выравнивающий заряд батареи проводится эпизодически и необходим для восстановления и выравнивания степени заряженности последовательно соединенных аккумуляторов. Напряжение, ток и время выравнивающего заряда должны быть строго ограничены. Напряжение — не выше 2,45 В/эл; ток — не более 0,1С[А], время — не более 48 часов. Кроме того необходимо контролировать температуру батареи, при достижении плюс 45°С заряд необходимо прекратить.

Аккумуляторы ВВ при заряде в режиме постоянного тока требуют особого внимания. Если после достижения полностью заряженного состояния заряд продолжается тем же током в течение длительного времени, это может привести к явлению перезаряда и, как следствие, к повреждению аккумуляторов. На рисунке 4 показан примерный график заряда постоянным током.

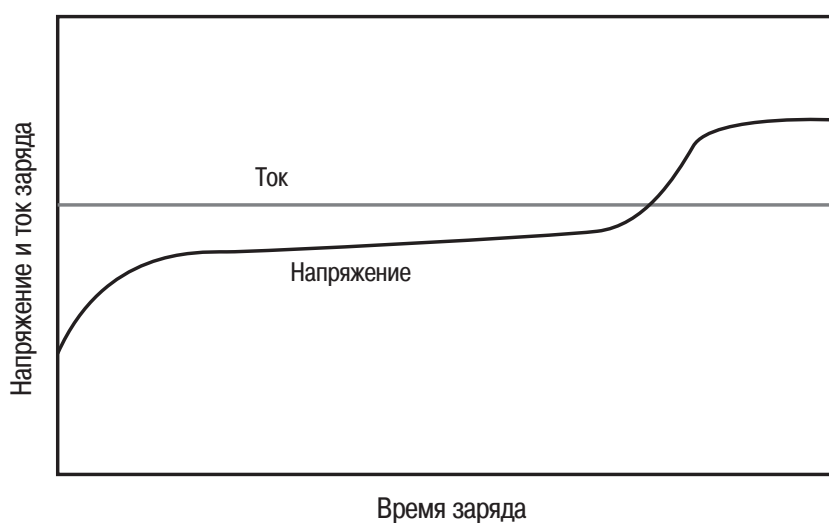


Рис. 4 График заряда постоянным током.

### в) Заряд падающим током (метод W)

Этот метод заряда не рекомендуется для регулярного применения, поскольку характеристики такого зарядного устройства могут оказаться опасными для герметизированных батарей. Постоянное использование такого режима заряда сокращает срок службы аккумулятора. Тем не менее, из-за сравнительной простоты зарядного устройства и его небольшой стоимости, метод можно использовать для заряда цепочки последовательно соединенных аккумуляторов, эксплуатируемых в циклическом режиме. В этом случае с целью предотвращения перезаряда рекомендуется ограничить время заряда или снабдить зарядное устройство системой автоматического

отключения. Для получения более подробной информации обратитесь к производителю.

Режим заряда падающим током характерен постепенным уменьшением тока заряда при одновременном росте напряжения. Следует принимать во внимание, что выходной ток и напряжение зарядных устройств этого типа зависят от напряжения питающей сети. Рисунок 5 иллюстрирует типичные характеристики заряда методом W.

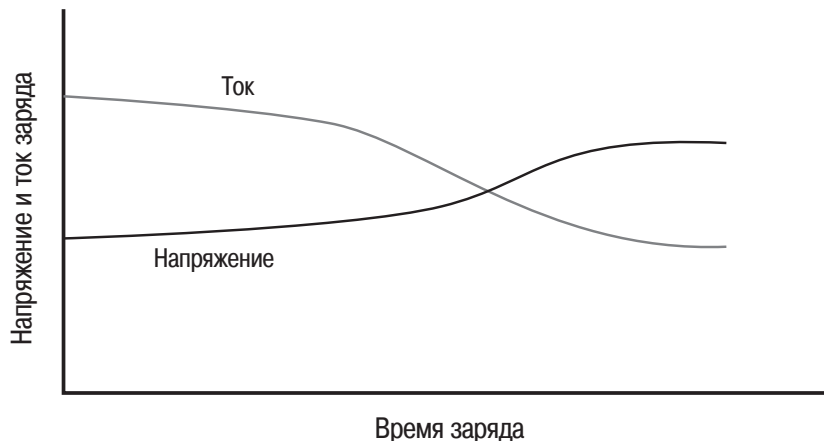


Рис. 5 График заряда падающим током.

**г) Двухступенчатый заряд постоянным напряжением (метод IU с переключением)**

Двухступенчатый заряд является наиболее подходящим и рекомендованным методом для эффективного восстановления емкости свинцово-кислотных герметизированных аккумуляторов, обеспечивающим заряд за непродолжительное время и последующее содержание аккумуляторов в полностью заряженном состоянии в режиме непрерывного подзаряда. Характеристики двухступенчатого заряда показаны на рисунке 6.

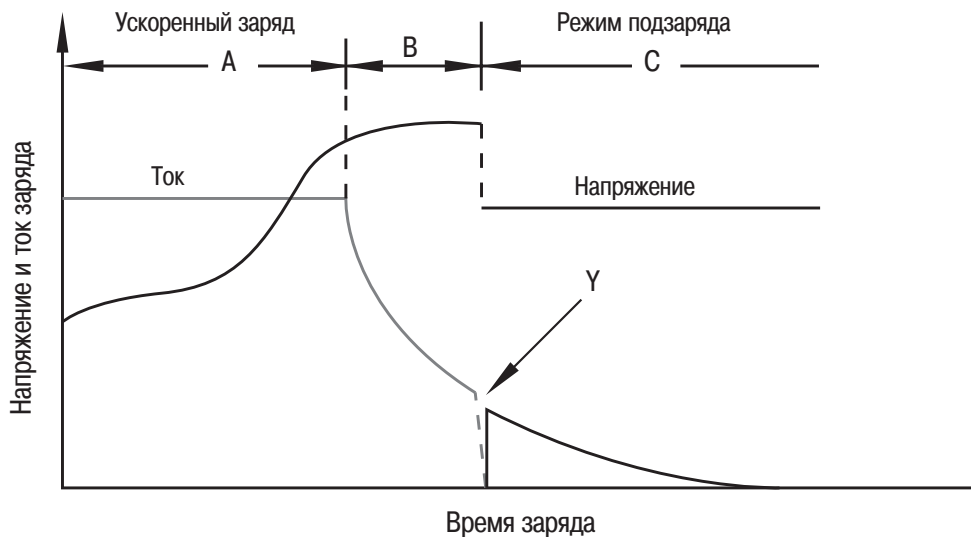


Рис. 6 Зарядные характеристики при использовании двухступенчатого заряда постоянным напряжением.

Характеристики на рисунке 6 показывают, что зарядное устройство работает в режиме постоянного напряжения с ограничением тока заряда. На начальной стадии заряда «А» ток, протекающий через аккумулятор, не меняется и должен быть ограничен на уровне не более 0,3С [А]. Напряжение на выводах батареи при этом постепенно возрастает до заранее установленной величины 2,45 Вольт на элемент. Продолжение заряда на стадии «В» при напряжении 2,45В/элемент сопровождается постепенным снижением тока заряда до точки, обозначенной на графике «Y», в которой ток падает до заранее определенного значения либо проходит заданное ограниченное время, после чего следует переключение на стадию заряда «С» со снижением напряжения до значения, соответствующего режиму постоянного подзаряда, т.е. 2,275 В/элемент при 25°С. Такой способ заряда является наиболее эффективным с точки зрения продолжительности заряда и одновременно безопасным, обеспечивающим защиту аккумулятора от перезаряда благодаря переходу на пониженное напряжение 2,275В/элемент в точке переключения «Y».

Фаза заряда «В» при повышенном постоянном напряжении в графике заряда может отсутствовать, тогда после достижения напряжением значения 2,45 В/эл сразу следует переход в режим постоянного подзаряда.

При использовании данного метода заряда должны быть реализованы следующие выходные параметры:

Начальный ток заряда - 0,3С Ампер (максимально).

Напряжение заряда: на первой ступени заряда – 2,45 Вольт на элемент (от 2,40 до 2,50 В/элемент максимально); на второй ступени заряда – 2,275 Вольт на элемент (от 2,25 до 2,30 В/элемент максимально).

Значение тока, при котором происходит переключение напряжения с первой на вторую ступень заряда – 0,05С Ампер (от 0,04С до 0,08С Ампер), время заряда при повышенном напряжении не более 48 часов с контролем температуры аккумуляторов.

Примечание: применение данного метода заряда может быть ограничено, когда полезная нагрузка и аккумуляторная батарея соединены параллельно.

#### д) Профилактический заряд (подзаряд)

Поскольку любой аккумулятор подвержен саморазряду, то перед вводом в эксплуатацию, особенно после продолжительного хранения, батарею рекомендуется полностью зарядить. Также следует периодически проводить профилактические заряды аккумуляторов, находящихся на хранении, в указанных ниже режимах:

После хранения в течение 6 месяцев от даты изготовления – заряд постоянным током 0,1С Ампер в течение 4 – 6 часов, затем заряд постоянным напряжением 2,45 В/элемент в течение 20 часов.

После хранения в течение 12 месяцев от даты изготовления - заряд постоянным током 0,1С Ампер в течение 8 – 10 часов, затем заряд постоянным напряжением 2,45 В/элемент в течение 20 - 24 часов.

Если температура хранения батареи превышает 30°C, то интервалы между зарядами должны быть сокращены (см. п. 4.2).

**ВСЕГДА ПРЕДВАРИТЕЛЬНО** измеряйте напряжение разомкнутой цепи (ЭДС) аккумулятора, прежде чем приступать к подзаряду. Если измеренное напряжение составляет 12 Вольт или менее, обратитесь к производителю для получения рекомендаций по режиму подзаряда.

#### е) Восстанавливающий заряд после глубокого разряда

Если аккумулятор подвергся глубокому разряду, то количество электричества, полученное от аккумулятора, может в 1,5 – 2 раза превышать номинальную емкость. Соответственно, заряд глубоко разряженного аккумулятора требует большего времени, чем в штатном случае. Как следует из графиков на рисунке 7, из-за значительного внутреннего сопротивления глубоко разряженного аккумулятора его начальный зарядный ток будет очень мал. Ток постепенно возрастает по мере заряда аккумулятора в течение примерно первого часа за счет снижения внутреннего сопротивления, после чего график заряда приходит к своему обычному виду.

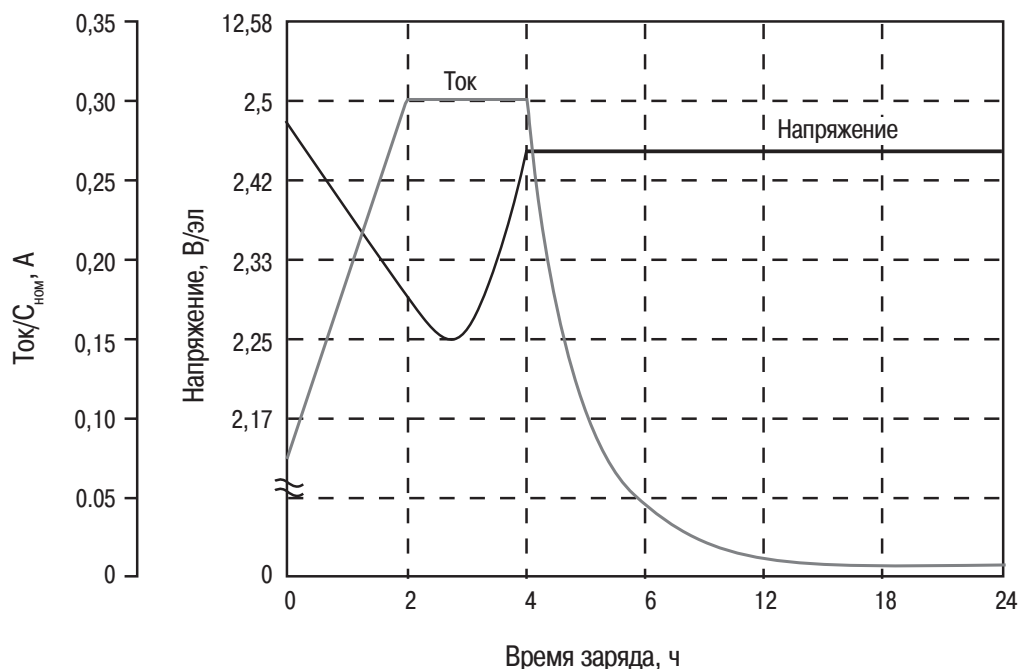


Рис. 7 Зарядные характеристики после глубокого разряда.

Поскольку зарядная характеристика глубоко разряженного аккумулятора имеет такой специфический вид, то для его восстановления может потребоваться ручное управление режимом заряда. Потому что при использовании зарядного устройства с автоматическим управлением, в котором имеется функция измерения тока заряда, может сложиться ошибочная ситуация, когда из-за низкого начального тока контроллер будет стремиться переключить зарядное устройство на напряжение поддерживающего заряда, считая батарею полностью заряженной. При этом ток заряда аккумулятора станет еще меньше, а зарядное устройство будет сигнализировать о завершении заряда.

### 6.2.3. Напряжение заряда

Значение напряжения заряда должно быть выбрано исходя из режима использования аккумуляторов. Обычно выбирают следующие значения:

Для режима постоянного подзаряда – от 2,25 до 2,30 Вольт на элемент;

Для циклического режима – от 2,40 до 2,50 Вольт на элемент.

При использовании метода заряда постоянным напряжением на первой стадии заряда через аккумулятор протекает самый большой ток, который уменьшается по мере роста заряженности аккумулятора. Если аккумулятор заряжается при напряжении 2,3В/элемент ток на последней стадии заряда снижается до величины от 0,0005С Ампер до 0,004С Ампер. Напряжение заряда должно корректироваться в зависимости от температуры окружающей среды. Если температура выше номинальной, нужно снижать напряжение заряда, соответственно, если температура ниже номинальной, следует повышать напряжение. Для получения более точных рекомендаций (см. п. 6.3 раздел «Температурная компенсация»).

### 6.2.4. Ограничение начального тока заряда

Разряженный аккумулятор в начальной фазе заряда потребляет большой ток. Слишком большой ток в начале заряда может вызвать перегрев аккумулятора и его повреждение. Поэтому в начале заряда при напряжении, соответствующем заряду аккумулятора, используемого в циклическом режиме, необходимо ограничить ток заряда на уровне 0,3С Ампер. Однако аккумуляторы VV устроены таким образом, что при напряжении непрерывного подзаряда в отсутствии токоограничения они потребляют не более 2С [А] даже в полностью разряженном состоянии, и величина тока быстро спадает. Поэтому в большинстве случаев применения аккумуляторов в режиме поддерживающего заряда ток в начале заряда можно не ограничивать.

### 6.2.5. Наложённые переменные токи

Для достижения максимального срока службы переменная составляющая тока, протекающего через батарею во всех режимах и обусловленная всеми нагрузками, не должна превышать 0,1С [Ампер] RMS.

### 6.2.6. Требования к конструкции зарядного устройства и точности установки значений напряжения и тока

При конструировании зарядного устройства необходимо принять меры по защите от короткого замыкания и подключения аккумулятора в неправильной, обратной полярности. Желательно также оснастить зарядное устройство системой регулирования напряжения при изменении температуры (термокомпенсации) и функцией ограничения тока на начальной стадии заряда.

Для правильной установки выходного напряжения регулировку следует производить, когда зарядное устройство находится под нагрузкой. В противном случае, при регулировке напряжения без нагрузки, возможна ситуация недозаряда аккумулятора. Постоянное напряжение, требуемое для аккумулятора в режиме поддерживающего заряда, определяется как напряжение в состоянии полного заряда аккумулятора. Поэтому выходное напряжение зарядного устройства с характеристикой, показанной на рисунке 8, нужно настраивать в режиме, соответствующем точке А. Наиболее важным фактором при настройке зарядного устройства является точность установки напряжения в точке А, которая должна обеспечивать напряжение в диапазоне 2,25 – 2,30 Вольт на элемент, однако такая точность обычно не требуется во время заряда до точки А. Зарядное устройство, настроенное в соответствии с графиком рисунка 8, никогда не повредит аккумуляторную батарею, даже если оно имеет выходную характеристику, показанную пунктирной линией.

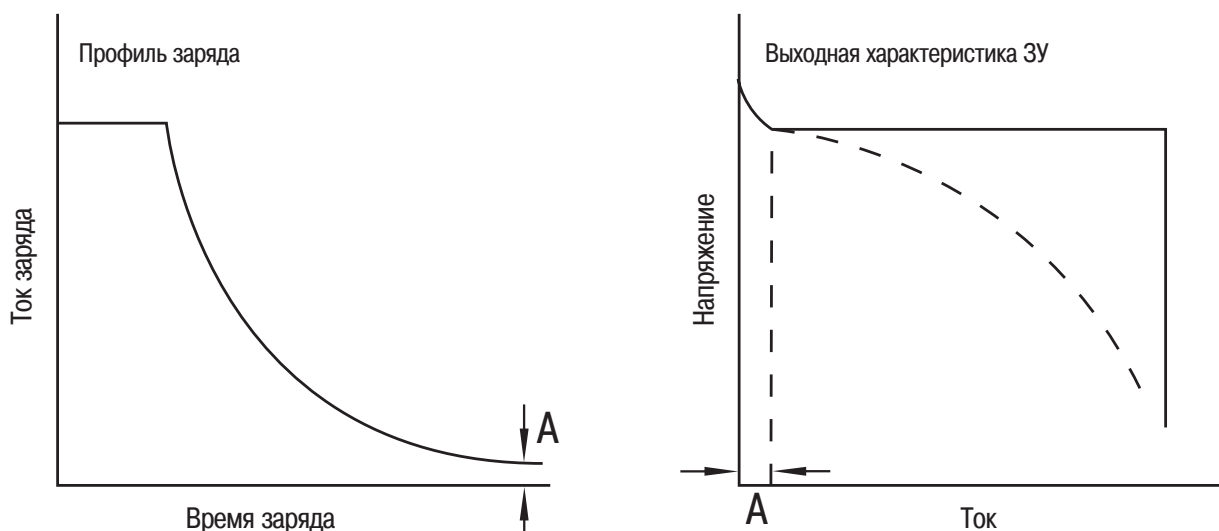


Рис. 8 Зарядная характеристика и выходная характеристика зарядного устройства.

### 6.3. Температура

Рекомендуемая температура эксплуатации аккумуляторов ВВ составляет от плюс 5°C до плюс 35°C. Не допускайте эксплуатацию при температуре выше плюс 50°C.

Все приведенные технические характеристики справедливы для нового аккумулятора при номинальной температуре плюс 25°C (см. спецификации Приложения 1).

Эксплуатация аккумуляторов при повышенной температуре приводит к сокращению их фактического срока службы относительно расчетного. Эксплуатация при пониженной температуре не сокращает срок службы, но снижает доступную разрядную емкость.

Рисунок 9 показывает влияние температуры на емкость разряда аккумулятора.

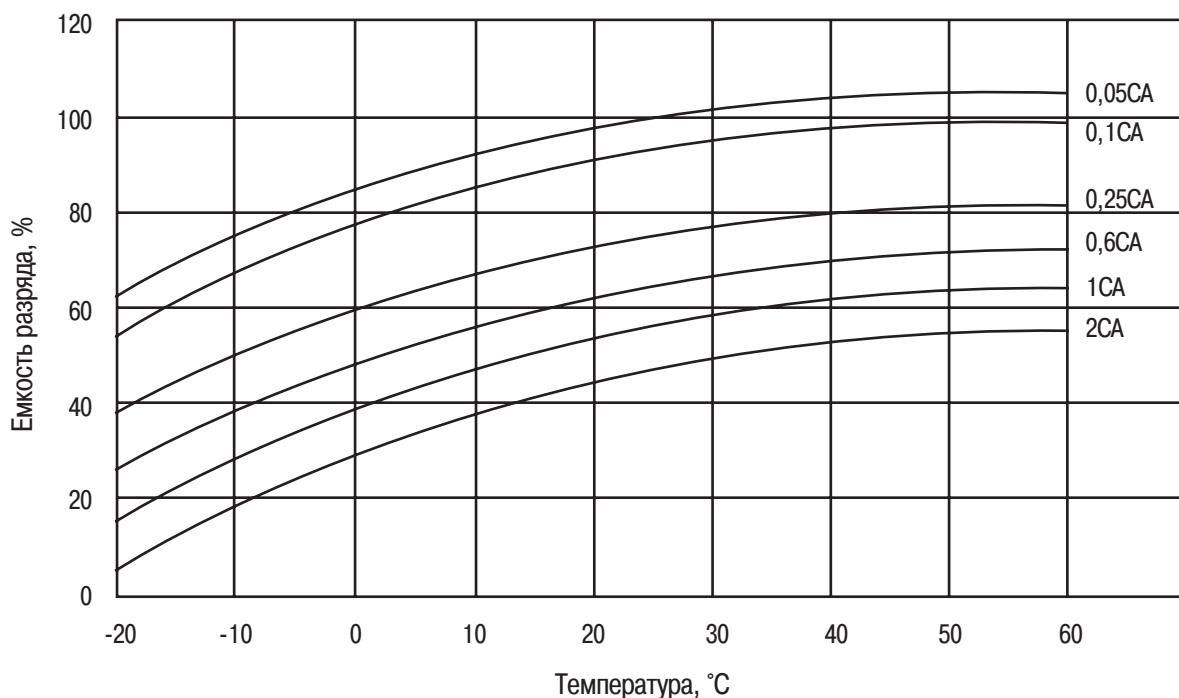


Рис. 9 Влияние температуры на емкость аккумулятора.

Температурную зависимость важно учитывать при испытании аккумуляторов на емкость. Если проверка емкости батареи проводится при температуре, отличной от номинального значения, то прежде чем сравнивать фактически измененную емкость  $C_f$  с табличным значением, необходимо привести ее к номинальной температуре 25°C по формуле:

$$C = \frac{C_f}{1+z(t-25)}$$

$z$  – температурный коэффициент емкости, равный 0,006 1/°C для режимов разряда более часа и 0,01 1/°C – для режимов разряда, равных одному часу и менее;

$t$  – фактическое значение средней температуры при разряде, °C.

Рисунок 10 показывает характер зависимости срока службы от температуры эксплуатации. Как видно из графика на рисунке, чем выше температура аккумуляторной батареи, тем меньше ее прогнозируемый ресурс.

Считается, что на каждые 10 градусов увеличения температуры расчетный срок службы аккумуляторов сокращается вдвое.

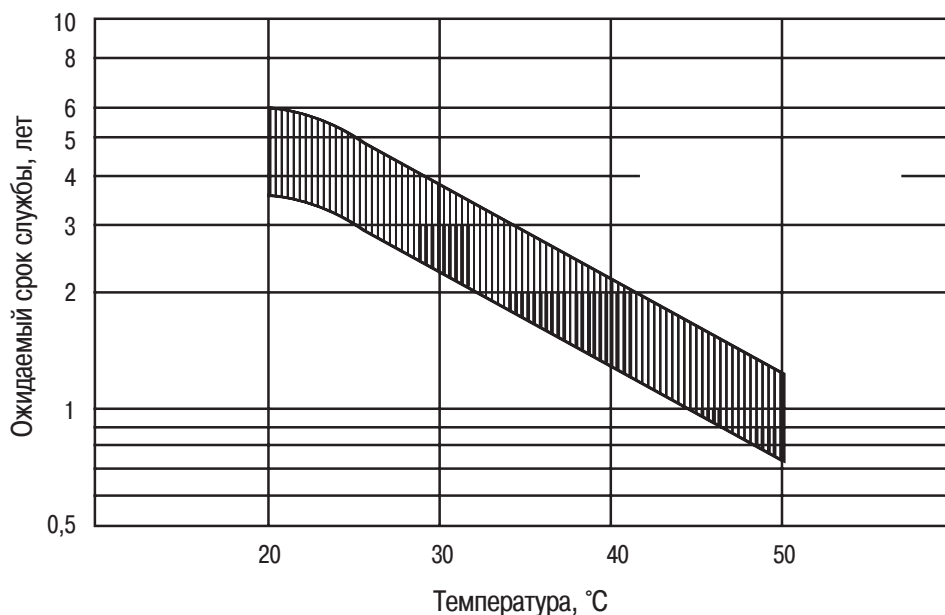


Рис. 10 Влияние температуры на срок службы в режиме постоянного подзаряда.

### Температурная компенсация

При повышении температуры происходит увеличение электрохимической активности аккумулятора, а при понижении температуры – соответственно снижение. Поэтому при повышенной температуре напряжение заряда следует снижать во избежание перезаряда, а при пониженной температуре – повышать, чтобы не допустить недозаряда. Как правило, для достижения максимальной продолжительности срока службы аккумулятора, рекомендуется применять зарядные устройства с функцией термокомпенсации напряжения заряда. Рекомендованный коэффициент термокомпенсации для аккумуляторов BB составляет  $-3\text{мВ}/^\circ\text{C}/\text{элемент}$  для режима поддерживающего заряда и  $-4\text{мВ}/^\circ\text{C}/\text{элемент}$  для режима заряда при циклической эксплуатации. Стандартно средняя точка принимается при температуре  $25^\circ\text{C}$ . На рисунке 11 представлены графики зависимости напряжения заряда от температуры для режимов постоянного подзаряда и циклического применения.

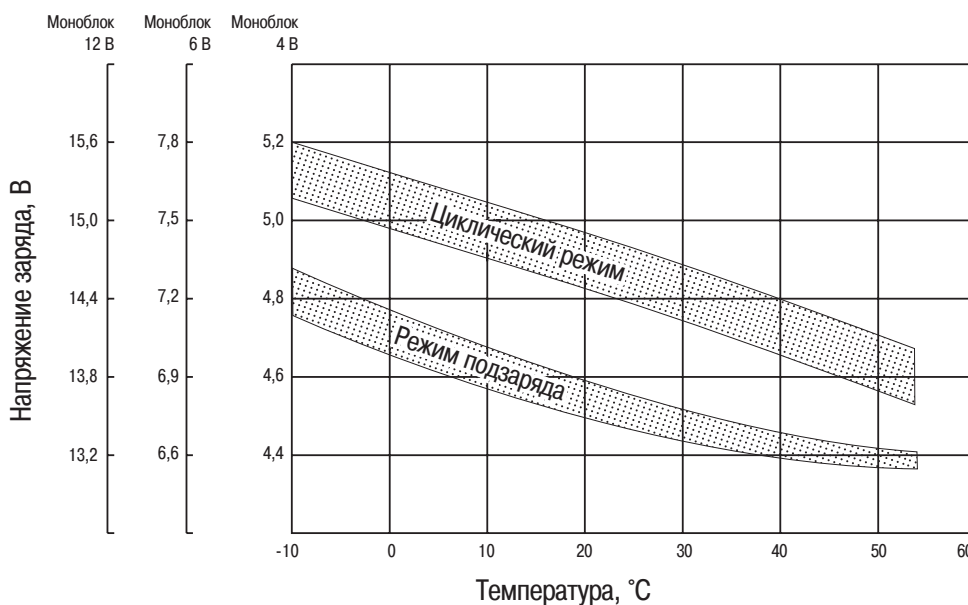


Рис. 11 Соотношение между напряжением заряда и температурой.

Датчик термокомпенсации должен измерять температуру непосредственно аккумулятора и устанавливаться на его наружной поверхности. При этом следует защитить аккумулятор и датчик от воздействия тепла, производимого другими компонентами системы.

**Ожидаемый срок службы аккумулятора**

**Циклический режим**

Существует несколько факторов, определяющих срок службы аккумулятора при его эксплуатации в циклическом режиме. Основные - это температура аккумулятора, ток разряда, глубина разряда и способ заряда аккумулятора. Можно считать, что самым главным фактором в циклическом режиме является глубина разряда. На рисунке 12 показано, как глубина разряда влияет на количество циклов, которые может выдержать аккумулятор. Чем больше глубина разряда в режиме циклической эксплуатации, тем меньше доступный циклический ресурс. Если в заданном применении необходимо обеспечить большее количество циклов, то обычно выбирают аккумулятор с большей номинальной емкостью. При этом глубина разряда в каждом цикле становится меньше, а количество циклов увеличивается.

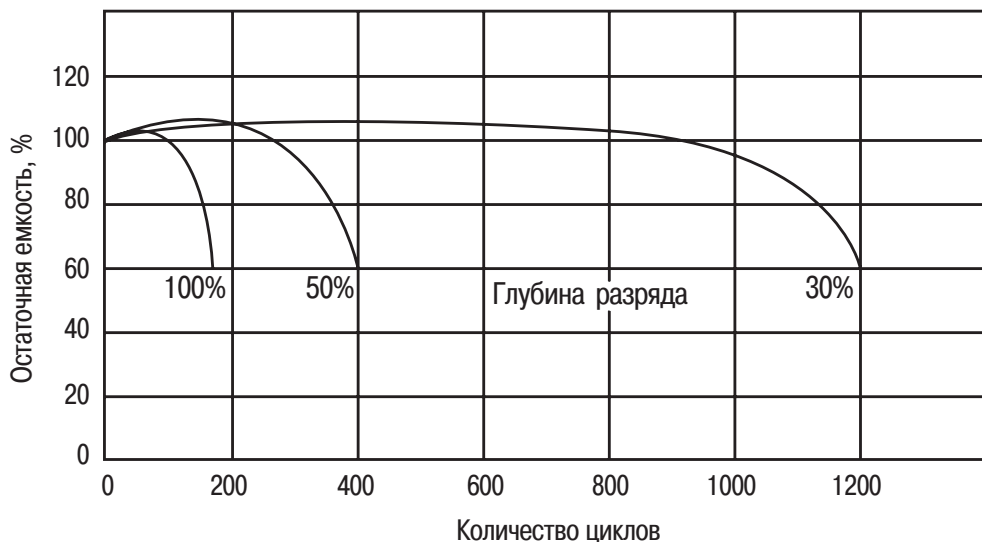


Рис. 12 Зависимость количества циклов от глубины разряда.

**Режим постоянного подзаряда**

Аккумуляторы ВВ сконструированы для работы преимущественно в режиме постоянного подзаряда, когда напряжение на выводах батареи поддерживается на уровне от 2,25 до 2,30 Вольт на элемент при температуре 25°C. На рисунке 13 показано характерное снижение емкости аккумуляторов в составе батареи в течение срока службы в данном режиме эксплуатации. График построен для аккумуляторов с 5 летним расчетным сроком эксплуатации.

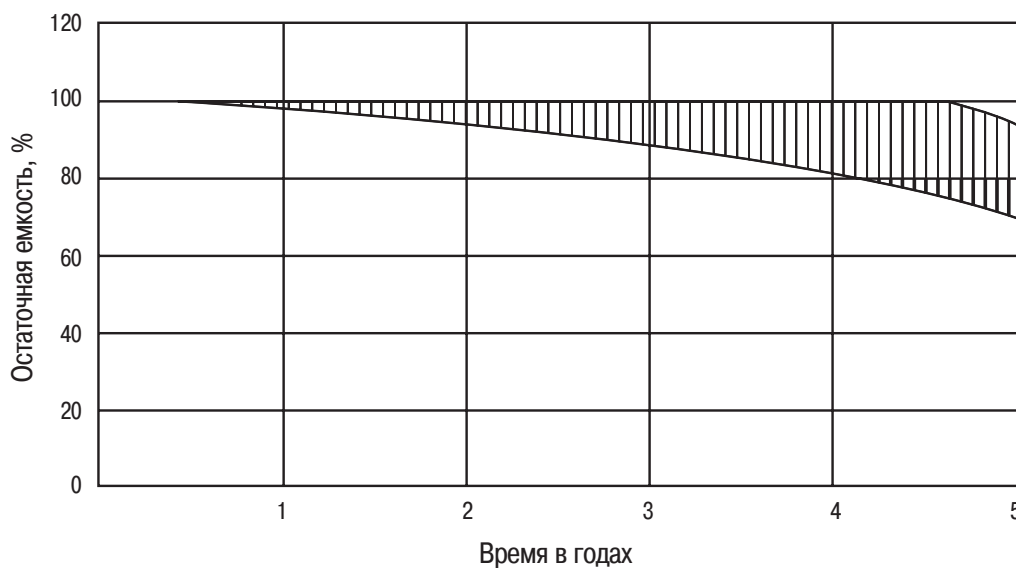
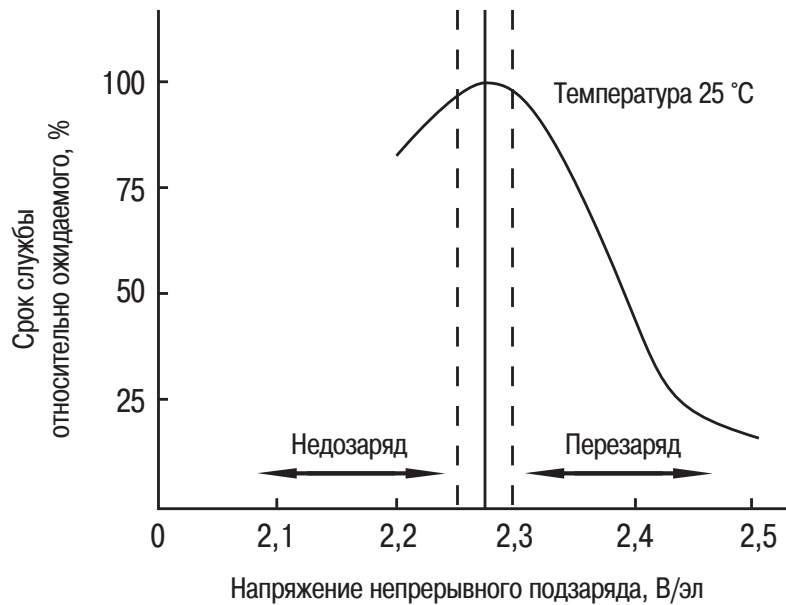


Рис. 13 Срок службы аккумулятора, работающего в режиме постоянного подзаряда.

При нормальной эксплуатации в режиме постоянного подзаряда, когда напряжение заряда поддерживается на уровне в пределах от 2,25 до 2,30 Вольт на элемент (см. рисунок 14), газы, образующиеся внутри аккумулятора, непрерывно рекомбинируют на отрицательной пластине и возвращаются в виде воды обратно в электролит. По этой причине фактическая емкость аккумулятора не снижается из-за «высыхания» электролита. Снижение емкости и ограничение срока службы обусловлены постепенной коррозией электродов. Следует отметить, что процесс коррозии ускоряется с ростом температуры и/или повышением напряжения заряда.



При заниженном напряжении аккумуляторная батарея испытывает недозаряд, что приводит к необратимой сульфатации активной массы пластин, ускорению коррозии решеток и, как следствие, досрочному выходу аккумуляторов из строя.



**Рис. 14** Зависимость срока службы аккумулятора от напряжения подзаряда.

При эксплуатации аккумуляторов ВВ помните: СРОК СЛУЖБЫ НАПРЯМУЮ ЗАВИСИТ ОТ КОЛИЧЕСТВА ЦИКЛОВ РАЗРЯД-ЗАРЯД, ГЛУБИНЫ РАЗРЯДА, ТЕМПЕРАТУРЫ И НАПРЯЖЕНИЯ ЗАРЯДА.

## 7. ОБСЛУЖИВАНИЕ

По истечении срока службы аккумуляторная батарея должна быть полностью заменена.

Аккумулятор должен быть немедленно заменен, если обнаружено повреждение корпуса или утечка электролита.

### 7.1 Каждые три месяца

Каждые три месяца следует выполнять следующие операции по обслуживанию:

Убедитесь, что в помещении с аккумуляторами чисто, отсутствуют посторонние предметы, помещение имеет нормальную освещенность.

Убедитесь, что все предусмотренные средства безопасности на месте и исправны.

Измерьте температуру в батарейном помещении и запишите ее значение.

Проведите визуальный осмотр батареи, обращая внимание на:

- Чистоту аккумуляторов;
- Отсутствие повреждений выводов;
- Целостность корпусов и крышек аккумуляторов;
- Отсутствие признаков перегрева.

Измерьте и запишите значения напряжения заряда всей батареи.

При наличии технической возможности измерьте также величину переменной составляющей в токе заряда батареи.

Измерьте напряжение между каждым выводом аккумуляторной батареи и землей с целью обнаружения возможных утечек на землю.

Если возможно измерьте и запишите значение постоянного тока заряда батареи.

Измерьте и запишите температуру контрольных элементов батареи.

Измерьте и запишите напряжение на каждом элементе (блоке) в режиме поддерживающего заряда.

Измерьте и запишите значение напряжения выравнивающего заряда.

### 7.2. Каждый год

Повторите операции по пункту 7.1.

Проверьте надежность крепления всех перемычек батареи. При необходимости затяните резьбовые соединения с усилием в соответствии с Таблицей 2 п.5 «Монтаж».

### 7.3. Каждые два года

Каждый год или один раз в два года следует провести измерение фактической емкости батареи при разряде на реальную нагрузку или с использованием специального испытательного оборудования. Идеально, если такая проверка проводится в тех же режимах, что и испытания, проведенные при вводе батареи в эксплуатацию. Если по результатам испытания фактическая емкость батареи снизилась до уровня 85% номинального значения, то следующие проверки емкости следует проводить каждые 6 месяцев.

## 8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

В конструкции герметизированных аккумуляторов реализована система адсорбции на отрицательной пластине. Это означает, что кислород, образующийся на положительной пластине, адсорбируется отрицательной пластиной. Из-за различной начальной степени адсорбции в первые 12 месяцев эксплуатации напряжение поддерживающего заряда последовательно соединенных аккумуляторов может отличаться от стандартной величины. Разброс значений напряжения подзаряда аккумуляторов в батарее является типичным для конструкций с внутренней рекомбинацией газа. В ходе эксплуатации их характеристики сближаются.

В случае неожиданной утечки электролита следует немедленно нейтрализовать его раствором соды (бикарбонат натрия) и протереть насухо. Электролит может повредить пол помещения и оборудование.

В случае возгорания аккумуляторов применяйте порошковый огнетушитель. Не используйте воду и огнетушители с водными растворами.

Не эксплуатируйте аккумуляторы с признаками коррозии выводов, утечки электролита и нарушения целостности корпуса. Использование дефектных аккумуляторов может привести к утечке электролита, возгоранию и даже взрыву.

## 9. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

С течением времени время разряда аккумулятора уменьшается. В конце срока службы такие явления, как короткие замыкания, потеря воды из электролита и глубокая коррозия решеток положительных пластин становятся все более вероятными. Если продолжать использовать такие аккумуляторы, возможен терморазгон или утечка электролита. Изношенные аккумуляторы должны быть заменены.

Выведенные из эксплуатации аккумуляторы следует передать на утилизацию. Защитите выводы аккумулятора изолирующим материалом, так как даже в отработавшем аккумуляторе имеется электрическая энергия и в случае короткого замыкания возможно возгорание. Следуйте правилам утилизации, принятым в данном регионе или стране.

Поскольку аккумулятор, предназначенный для утилизации, все еще содержит определенное количество энергии и кислотный электролит, убедитесь, что он правильно упакован отдельно от другого оборудования и занимает правильное положение (не перевернут) во избежание утечки электролита.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

### Технические характеристики.

Все приведенные разрядные данные действительны при температуре 25 °С.

Серия ВС для универсального применения. Срок службы 5 лет.

Тип	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость $C_{20}$ до 1,75 В/эл (Ач)	Емкость разряда (Ач)			Длина, мм	Ширина, мм	Высота max стандарт, мм	Вес, кг	Полусные выводы	
			$C_1$ , Ач	$C_5$ , Ач	$C_{10}$ , Ач					Тип стандарт/опция	Расположение
ВС 7-12	12	7	4,20	5,95	6,65	151	65	100	2,2	T2/T1	5
ВС 12-12	12	12	7,20	10,20	11,4	151	98	98	3,35	T2	5
ВС 17-12	12	17	10,20	14,45	16,15	181	76	166	5,62	B1/T2/I1	7
ВС 28-12	12	28	16,80	23,80	26,6	175	166	125	7,9	B1/T2/I1	7/9
ВС 42-12	12	42	25,2	35,70	39,9	197	165	171	12,5	I2/B2/I1	7/9
ВС 65-12	12	65	39,0	55,30	61,8	350	166	174	20,0	B5/I2	15
ВС 100-12	12	100	60,0	85,0	95,0	329	172	238/220	28,5	B3/I2	15
ВС 120-12	12	120	72,0	102,0	114,0	407	173	239	35,0	B4/I2	18
ВС 160-12	12	160	96,0	136,0	152,0	483	171	240	46,0	B9/I3	8
ВС 200-12	12	200	120,0	170,0	190,0	522	202	240/220	55,2	B9/I3	13
ВС 230-12	12	230	138,0	195,5	218,5	522	240	240/220	64,2	B9/I3	13
Напряжение окончания разряда, [В/эл]			1,55	1,75	1,75						

Серия ВР для универсального применения.

Тип	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость C <sub>20</sub> до 1,75 В/эл (Ач)	Мощность разряда (Вт)			Емкость разряда (Ач)			Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес, кг	Полюсные выводы	
			10 мин, Вт	30 мин, Вт	1 ч, Вт	C <sub>3</sub> , Ач	C <sub>5</sub> , Ач	C <sub>10</sub> , Ач					Тип	Расположение
ВР 10-4	4	10	104	46	26	7,44	8,5	9,5	101	50	100	1,31	T1/T2	3
ВР 1,0-6	6	1	15,6	6,9	3,9	0,75	0,85	0,95	51	42	56	0,25	T1	1
ВР 1,2-6	6	1,2	18,72	8,28	4,68	0,89	1,02	1,14	97	25	56	0,3	T1	2
ВР 3-6	6	3	46,8	20,7	11,7	2,23	2,55	2,85	134	34	66	0,65	T1/T2	2
ВР 4-6	6	4	62,4	27,6	15,6	2,97	3,4	3,8	70	47	106	0,85	T1/T2	1
ВР 4,5-6	6	4,5	70,2	31,05	17,55	3,35	3,83	4,27	70	48	107	0,91	T1/T2	1
ВР 5-6	6	5	78	34,5	19,5	3,72	4,25	4,75	70	48	107	0,95	T1/T2	1
ВР 7-6	6	7	109,2	48,3	27,3	5,19	5,95	6,65	151	34	100	1,26	T1/T2	2
ВР 8-6	6	8	124,8	55,2	31,2	5,94	6,8	7,6	151	34	100	1,35	T1/T2	2
ВР 8-6V	6	8	124,8	55,2	31,2	5,94	6,8	7,6	98	56	118	1,55	T1/T2	14
ВР 10-6	6	10	156	69	39	7,44	8,5	9,5	151	50	100	1,9	T1/T2	2
ВР 12-6	6	12	187,2	82,8	46,8	8,91	10,2	11,4	151	50	100	1,98	T1/T2	2
ВР 13-6S	6	13	—	89,7	50,7	9,66	11,05	12,35	108	71	140	2,5	T3	10
ВР 13-6H	6	13	—	89,7	50,7	9,66	11,05	12,35	108	71	140	2,5	H	11
ВР 33-6	6	33	514,8	227,7	128,7	24,54	28,05	31,35	181	76	166	6	B1/T2	7/6
ВР 180-6	6	180	—	1267	702	133,77	153	171	260	171	244	28,8	B9/I3	19
ВР 220-6	6	220	—	1548	858	163,5	187	209	244	190	275	32,7	I3	19
ВР1,2-12	12	1,2	37,44	16,56	9,36	0,89	1,02	1,14	97	45	59	0,59	T1	4
ВР 2,3-12	12	2,3	71,76	31,74	17,94	1,71	1,96	2,18	178	34	65	0,94	T1	2
ВР 3-12	12	3	93,6	41,4	23,4	2,23	2,55	2,85	134	67	66	1,3	T1/T2	4
ВР 3,6-12	12	3,6	112,3	49,68	28,08	2,68	3,06	3,42	134	67	66	1,32	T1/T2	4
ВР 4-12	12	4	124,8	55,2	31,2	2,98	3,4	3,8	90	70	106	1,67	T1/T2	3
ВР 4,5-12	12	4,5	140,4	62,1	35,1	3,33	3,83	4,27	90	70	106	1,84	T1/T2	3
ВР 5-12	12	5	156	69	39	3,72	4,25	4,75	90	70	106	1,8	T1/T2	3
ВР 7-12	12	7	218	96,6	54,6	5,19	5,95	6,65	151	65	98	2,54	T2/T1	5
ВР 7,5-12	12	7,50	234	103,5	39	5,58	6,38	7,12	151	65	100	2,65	T2/T1	5
ВР 8-12VS	12	8	250	110,4	62,4	5,94	6,8	7,6	114	98	118	3,1	T1/T2	14
ВР 8-12VL	12	8	250	110,4	62,4	5,94	6,8	7,6	198	56	118	3,1	T1/T2	14
ВР 10-12	12	10	312	138	78	7,44	8,5	9,5	151	65	116	3,3	T2/T1	5
ВР 12-12	12	12	374,4	165,6	93,6	8,91	10,2	11,4	151	98	98	3,94	T2/T1	5
ВР 17-12	12	17	530	235	132,6	12,64	14,45	16,15	181	76	166	6,15	B1/T2,11	7/6
ВР 20-12	12	20	624	276	156	14,87	17	19	181	76	166	6,35	B1/T2,11	7/6
ВР 26-12	12	26	811	359	202,8	19,32	22,1	24,7	175	166	125	9,4	B1/T2,11	7/9
ВР 28-12	12	28	874	386	218,4	20,82	23,8	26,6	175	166	125	9,6	B1/T2,11	7/9
ВР 33-12S	12	33	1030	455	257,4	24,54	28,05	31,3	195	129	179	11,25	B7/I2	8
ВР 33-12H	12	33	1030	455	257,4	24,54	28,05	31,3	210	129	179	11,25	B7/I2	8
ВР 33-12F	12	33	1030	155	257,4	24,54	28,05	31,3	210	129	179	11,25	B7/I2	8
ВР 35-12S	12	35	1092	483	273	26,01	29,75	33,2	195	129	179	11,79	B7/I2	8
ВР 35-12H	12	35	1092	483	273	26,01	29,75	33,2	210	129	179	11,79	B7/I2	8
ВР 35-12F	12	35	1092	483	273	26,01	29,75	33,2	210	129	179	11,79	B7/I2	8
ВР 40-12	12	40	1248	552	312	29,73	34	38	197	165	171	14,3	B2/I1,I2	7
ВР 65-12	12	65	1947	897	546	52,02	59,5	66,5	350	166	174	24,5	B5/I2	15
ВР 90-12	12	90	2696	1242	702	66,9	76,5	85,5	329	172	238	30,8	B3/I2	15
ВР 100-12	12	100	2965	1366	780	74,34	85	95	329	172	238	32,7	B3/I2	15
ВР 120-12	12	120	3307	1656	936	89,1	102	114	407	173	239	39,5	B4/I2	18
ВР 160-12	12	160	—	2208	1248	118,92	136	152	483	171	240	51,2	B9/I3	8
ВР 200-12	12	200	—	2760	1560	148,65	170	190	522	202	240	61,5	B9/I3	13
ВР 230-12	12	230	—	3174	1794	170,94	195,5	218,5	522	240	240	72,5	B9/I3	13
<b>ВРХ</b>														
ВРХ 7-12	12	7	218	96,6	54,6	5,19	5,95	6,65	151	65	98	2,54	T2/T1	5
ВРХ 12-12	12	12	374,4	165,6	93,6	8,91	10,2	11,4	151	98	98	3,94	T2/T1	5
Напряжение окончания разряда, [В/эл]			1,6	1,6	1,6	1,75	1,75	1,75						

**Серия BPS увеличенный срок службы, универсальное применение.**

Тип	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость C <sub>20</sub> до 1,75 В/эл (Ач)	Мощность разряда (Вт)			Емкость разряда (Ач)			Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес, кг	Полюсные выводы	
			10 мин, Вт	30 мин, Вт	1 ч, Вт	C <sub>3</sub> , Ач	C <sub>5</sub> , Ач	C <sub>10</sub> , Ач					Тип	Расположение
BPS 10-4	4	10	104	46	26	7,44	8,5	9,5	101	50	100	1,31	T1/T2	3
BPS 1,0-6	6	1	15,6	6,9	3,9	0,74	0,85	0,95	51	42	56	0,25	T1	1
BPS 1,2-6	6	1,2	18,75	8,28	4,68	0,89	1,02	1,14	97	25	56	0,3	T1	2
BPS 3-6	6	3	46,8	20,7	11,7	2,23	2,55	2,85	134	34	66	0,65	T1	2
BPS 4-6	6	4	62,4	27,6	15,6	2,97	3,4	3,8	70	47	106	0,85	T1/T2	1
BPS 4,5-6	6	4,5	70,2	31,05	17,55	3,34	3,82	4,27	70	48	107	0,91	T1/T2	1
BPS 5-6	6	5	78	34,5	19,5	3,72	4,25	4,75	70	48	107	0,95	T1/T2	1
BPS 7-6	6	7	109,2	48,3	27,30	5,19	5,95	6,65	151	34	100	1,26	T1/T2	2
BPS 8-6	6	8	124,8	55,2	31,2	5,94	6,80	7,6	151	34	100	1,35	T1/T2	2
BPS 10-6	6	10	156	69	39	7,44	8,50	9,50	151	50	100	1,9	T1/T2	2
BPS 12-6	6	12	187,2	82,8	46,8	8,91	10,20	11,4	151	50	100	1,98	T1/T2	2
BPS 33-6	6	33	514,8	227,7	128,7	24,54	28,05	31,35	181	76	166	6	B1/T2	7/6
BPS 180-6	6	180	—	1267	702	133,77	153,00	171	260	171	244	28,8	B9/I3	19
BPS 1,2-12	12	1,2	37,44	16,56	9,36	0,89	1,02	1,14	97	45	59	0,59	T1	4
BPS 2,3-12	12	2,3	71,76	31,74	17,94	1,71	1,95	2,18	178	34	65	0,94	T1	2
BPS 3-12	12	3	93,6	41,4	23,4	2,23	2,55	2,85	134	67	66	1,3	T1/T2	4
BPS 3,6-12	12	3,6	112,3	49,68	28,08	2,67	3,06	3,42	134	67	66	1,32	T1/T2	4
BPS 4-12	12	4	124,8	55,2	31,2	2,97	3,40	3,8	90	70	106	1,67	T1/T2	3
BPS 4,5-12	12	4,5	140,4	62,1	35,1	3,33	3,82	4,27	90	70	106	1,84	T1/T2	3
BPS 5-12	12	5	156	69	39	3,72	4,25	4,75	90	70	106	1,8	T1/T2	3
BPS 7-12	12	7	218	96,6	54,6	5,19	5,95	6,65	151	65	98	2,54	T1/T2	5
BPS 7,5-12	12	7,5	234	103,5	58,5	5,58	6,37	7,12	151	65	100	2,65	T1/T2	5
BPS 10-12	12	10	312	138	78	7,44	8,50	9,5	151	65	116	3,3	T1/T2	5
BPS 12-12	12	12	374,4	165,6	93,6	8,91	10,20	11,4	151	98	98	3,94	T1/T2	5
BPS 17-12	12	17	530	235	132,6	12,64	14,45	16,15	181	76	166	6,15	B1/T2,I1	7/6
BPS 18-12	12	18	530	235	132,6	12,64	14,45	16,15	181	76	166	6,15	B1/T2,I1	7/6
BPS 20-12	12	20	624	276	156	14,86	17,00	19	181	76	166	6,35	B1/T2,I1	7/6
BPS 26-12	12	26	811	359	202,8	19,32	22,10	24,7	175	166	125	9,4	B1/T2,I1	7/9
BPS 28-12	12	28	874	386	218,4	20,82	23,80	26,6	175	166	125	9,6	B1/T2,I1	7/9
BPS 33-12F	12	33	1030	455	257,4	24,54	28,05	31,3	195	129	179	11,25	B7/I2	8
BPS 33-12H	12	33	1030	455	257,4	24,54	28,05	31,3	210	129	179	11,25	B7/I2	8
BPS 33-12S	12	33	1030	455	257,4	24,54	28,05	31,3	195	129	179	11,25	B7	8
BPS 35-12F	12	35	1092	483	273	26,01	29,75	33,2	195	129	179	11,45	B7/I2	8
BPS 35-12H	12	35	1092	483	273	26,01	29,75	33,2	210	129	179	11,45	B7/I2	8
BPS 35-12S	12	35	1092	483	273	26,01	29,75	33,2	195	129	179	11,45	B7	8
BPS 40-12	12	40	1248	552	312	29,73	34,00	38	197	165	171	14,3	B2/I1,I2	7
BPS 65-12	12	65	1947	897	546	52,02	59,50	66,5	350	166	174	22,4	B5/I2	15
BPS 90-12	12	90	2696	1242	702	66,90	76,50	85,5	329	172	238	30,8	B3/I2	15
BPS 100-12	12	100	2965	1366	780	74,34	85,00	95	329	172	238	32,7	B3/I2	15
BPS 120-12	12	120	3307	1656	936	89,10	102,00	114	407	173	239	39,5	B4/I2	18
BPS 200-12	12	200	—	2760	1560	148,65	170,00	190	522	202	240	61,5	B9/I3	13
BPS 230-12	12	230	—	3174	1794	170,94	195,50	218,5	522	240	240	72,5	B9/I3	13
Напряжение окончания разряда, [В/эл]			1,6	1,6	1,6	1,75	1,75	1,75						

**Серия UPS (MPL) эффективная отдача по мощности в сочетании с длительным сроком службы. Оптимально для применения в источниках бесперебойного питания переменного тока.**

Тип	Номинальное напряжение, В	Мощность, 15 мин. Вт/эл	Мощность разряда (Вт)			Емкость разряда, Ач C <sub>10</sub> , Вт	Длина, мм	Ширина, мм	Высота max стандарт, мм	Вес, кг	Полюсные выводы		
			10 мин, Вт	30 мин, Вт	1 ч, Вт						Тип/опция	Расположение	
UPS 12220W	12	220	1644	787	453	53	228	139	207	17,8	I2/B5	8	
UPS 12360XW	12	360	2630	1260	725	88	261	173	207	26,4	I2/B5	8	
UPS 12400XW	12	400	2989	1431	823	100	306	173	207	30,2	I2/B3	8	
UPS 12480XW	12	480	3606	1717	988	120	330	173	218	35,8	I2/B3	8	
UPS 12540XW	12	540	4027	1932	1111	130	344	173	277	41,1	I3	8	
UPS 12620W	12	620	4623	2218	1276	150	344	173	277	45,5	I3	8	
Напряжение окончания разряда, [В/эл]			1,6	1,6	1,6	1,75							

**Серия HR/HRL/HRC эффективная отдача по мощности.**

Тип	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость C <sub>20</sub> до 1,75 В/эл (Ач)	Мощность разряда (Вт)			Емкость разряда (Ач)			Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес, кг	Полусные выводы	
			10 мин, Вт	30 мин, Вт	1 ч, Вт	C <sub>3</sub> , Ач	C <sub>5</sub> , Ач	C <sub>10</sub> , Ач					Тип	Расположение
HR 9-6	6	8	140,7	61,7	33,9	8	151	34	94	1,4	T2/T1	2		
HR 4-12	12	3,5	125	54,8	30,1	3,5	134	67	60	1,4	T1/T2	3		
HR 5,5-12	12	5	171,9	75,4	41,4	5	90	70	102	1,8	T1/T2	3		
HR 5,8-12	12	5,3	181,3	79,5	43,6	5,3	90	70	102	1,88	T1/T2	3		
HR 6-12	12	5,5	187,5	82,2	45,1	5,5	151	51	94	2,1	T1/T2	5		
HR 8-12	12	7	250	109,6	60,2	7	151	65	94	2,6	T2/T1	5		
HRC/HRL 1234W	12	7	250	109,6	60,2	7	151	65	94	2,62	T2/T1	5		
HR/HRL 9-12	12	8	281,3	123,3	67,7	8	151	65	94	2,75	T2/T1, B0	5		
HR 15-12	12	13	468,8	205,5	112,9	13	151	98	94	4,2	T2/T1	5		
HR/HRL 22-12	12	20	687,5	301,4	165,6	20	181	76	166	6,5	B1/T2,11	7/6		
HR/HRL 33-12	12	31	1031	452	248	31	175	166	125	10	B1/T2,11	7/9		
HR 40-12H	12	38	1250	548	301	38	210	129	168	12,1	B7/I2	8		
HR/HRL 40-12S	12	38	1250	548	301	38	195	129	155	12,1	B7	8		
HR 40-12F	12	38	1250	548	301	38	195	129	168	12,1	B7/I2	8		
HR/HRL 50-12	12	48	1563	685	376	48	197	165	171	15,3	B2/I1,12	7		
HR 75-12	12	73	2344,4	1027,5	563,4	73	350	166	174	24,75	B5/I2	15		
Напряжение окончания разряда, [В/эл]			1,7	1,7	1,7	1,8								

**Серия BPL длительный срок службы в режиме непрерывного подзаряда.**

Тип	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость C <sub>20</sub> до 1,75 В/эл (Ач)	Мощность разряда (Вт)			Емкость разряда (Ач)			Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес, кг	Полусные выводы	
			10 мин, Вт	30 мин, Вт	1 ч, Вт	C <sub>3</sub> , Ач	C <sub>5</sub> , Ач	C <sub>10</sub> , Ач					Тип	Расположение
BPL 3,3-12	12	3,3	94,7	42,81	24,47	2,45	2,81	3,14	134	67	66	1,35	T1	4
BPL 7-12	12	7	200,9	90,8	51,9	5,2	5,96	6,65	151	65	98	2,6	T2	5
BPL 7,5-12	12	7,5	215,3	97,29	55,61	5,57	6,38	7,13	151	65	100	2,7	T2	5
BPL 12-12	12	12	344,4	155,7	88,9	8,94	10,21	11,4	151	98	98	4,1	T2	5
BPL 17-12	12	17	487,9	220,5	126	12,63	14,45	16,2	181	76	166	6,15	B1	7
BPL 20-12	12	20	574	259,4	148,3	14,85	17	19	181	76	166	6,45	B1	7
BPL 26-12	12	26	746,2	337,3	192,8	19,32	22,15	24,7	175	166	125	9,6	B1	7
BPL 28-12	12	28	803,6	363,2	207,6	20,79	23,85	26,6	175	166	125	9,7	B1	7
BPL 33-12S	12	33	947,1	428,1	244,7	24,54	28,1	31,4	195	129	179	11,5	B7	8
BPL 33-12H	12	33	947,1	428,1	244,7	24,54	28,1	31,4	210	129	179	11,5	B7	8
BPL 33-12F	12	33	947,1	428	244,7	24,54	28,1	31,4	195	129	179	11,5	B7	8
BPL 40-12	12	40	1148	518,9	296,6	29,73	34,05	38	197	165	171	14,6	B2	7
BPL 65-12	12	65	1878	886	488	49,8	56,8	63,5	350	166	174	25	B5	15
BPL 85-12	12	85	2434	1167	628,8	63	72,5	80,6	329	172	238	31,2	B3	15
BPL 95-12	12	95	3080	1304	702,8	70,5	81	90	329	172	238	33,2	B3	15
BPL 110-12	12	110	3043	1427	815,7	81,6	94	104,5	407	173	239	40	B4	18
BPL 150-12	12	150	—	2070	1170	111,6	127,5	142,5	483	171	240	51,8	B9	15
BPL 210-12	12	210	—	2898	1638	156	178,5	199	522	240	240	73,2	B9	13
BPL 170-6	6	170	—	1196	663	126,36	144,5	161,5	260	171	240	29,2	B9	19
Напряжение окончания разряда, [В/эл]			1,6	1,6	1,6	1,75	1,75	1,75						

**Серия FTB фронтальный тип вывода, удобство монтажа.**

Тип	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость C <sub>20</sub> до 1,75 В/эл (Ач)	Мощность разряда (Вт)		Емкость разряда (Ач)			Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес, кг	Полусные выводы	
			30 мин, Вт	1 ч, Вт	C <sub>3</sub> , Ач	C <sub>5</sub> , Ач	C <sub>10</sub> , Ач					Тип	Расположение
FTB 100-12	12	100	1401	802,2	84,54	92,75	102	394	110	285	36,8	I2	17
FTB 110-12	12	110	1542	882,4	93	102	112,2	560	125	230	41,1	L1	17
FTB 125-12	12	125	1768	999	105	115,65	127,5	560	125	255	46,4	L1	17
FTB 155-12	12	155	2222	1235	132,03	143	159	560	125	290	55,4	L1	17
FTB 180-12	12	180	2275	1421,3	599	398,6	221,6	560	125	320	59,0	I3	17
Напряжение окончания разряда, [В/эл]			1,65	1,65	1,75	1,75	1,75						

**Серия MSU элементное исполнение.**

Тип	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость C <sub>20</sub> до 1,75 В/эл (Ач)	Мощность разряда (Вт)		Емкость разряда (Ач)			Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес, кг	Полюсные выводы	
			30 мин, Вт	1 ч, Вт	C <sub>3</sub> , Ач	C <sub>5</sub> , Ач	C <sub>10</sub> , Ач					Тип	
MSU200-2FR	2	200	383,5	233	158,7	180	211	173	111	357	14,2	B6	
MSU300-2FR	2	300	575,3	349,5	238,2	270	317	171	151	358	19,4	B6	
MSU400-2FR	2	400	767	466	317,7	360	422	211	176	357	25,3	B6	
MSU500-2FR	2	500	958,8	582,5	397,2	450	528	241	172	359	31,6	B6	
MSU600-2FR	2	600	1150,5	699	476,4	540	633	301	175	359	36,5	B6	
MSU800-2FR	2	800	1534	932	635,4	720	844	410	175	358	46,9	B6	
MSU1000-2FR	2	1000	1917,5	1165	794,1	900,00	1055	475	175	356	65,1	B6	
MSU2000-2FR	2	2000	3835	2330	1588,2	1800	2110	490	350	371	131	B6	
Напряжение окончания разряда, [В/эл]			1,6	1,6	1,75	1,75	1,75						

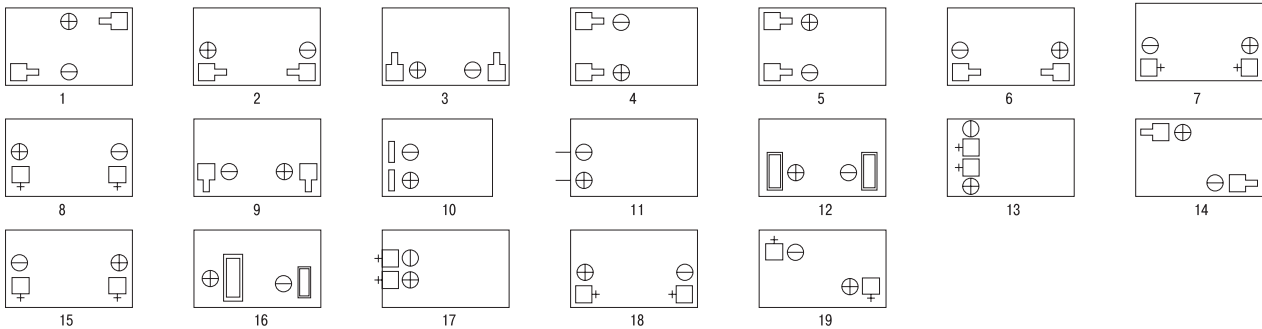
**Серия MSB элементное исполнение, максимальный срок службы.**

Тип	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость C <sub>20</sub> до 1,75 В/эл (Ач)	Мощность разряда (Вт)		Емкость разряда (Ач)			Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес, кг	Полюсные выводы	
			30 мин, Вт	1 ч, Вт	C <sub>3</sub> , Ач	C <sub>5</sub> , Ач	C <sub>10</sub> , Ач					Тип	
MSB200-2FR	2	200	383,5	233	158,7	180	211	173	111	357	16	B6	
MSB300-2FR	2	300	573,3	349,5	238,2	270	317	171	151	358	21,2	B6	
MSB400-2FR	2	400	767	466	317,7	360	422	211	176	357	31,5	B6	
MSB500-2FR	2	500	958,8	582,5	397,2	450	528	241	172	359	36	B6	
MSB600-2FR	2	600	1150,5	699	476,4	540	633	301	175	359	46	B6	
MSB800-2FR	2	800	1534	932	635,4	720	844	410	175	358	63	B6	
MSB1000-2FR	2	1000	1917,5	1165	794,1	900,00	1055	475	175	356	72	B6	
MSB1500-2FR	2	1500	2876,3	1747,5	1191,3	1350	1583	400	350	369	125,5	B6	
MSB2000-2FR	2	2000	3835	2330	1588,2	1800	2110	490	350	371	145,5	B6	
MSB3000-2FR	2	3000	5752,5	3495	2382,3	2700	3165	710	353	369	215	B6	
Напряжение окончания разряда, [В/эл]			1,6	1,6	1,75	1,75	1,75						

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.**

**Типы и расположение выводов.**

**РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫВОДОВ**



**ТИПЫ ВЫВОДОВ**

