

**СТАЦИОНАРНЫЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ
АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ
OPzS (OPzSC)**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи OPzS (OPzSC)

Редакция 17 апреля 2006 г.



ME30



AY46



ВНИМАНИЕ!

Производитель имеет право вносить любые изменения, не приводящие к ухудшению технических параметров, изделия без обновления технической документации.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	5
2 Требования к размещению аккумуляторных батарей	9
3 Монтаж аккумуляторной батареи	11
4 Подготовка и ввод в действие аккумуляторной батареи.....	12
5 Правила эксплуатации аккумуляторных батарей.....	16
6 Техническое обслуживание аккумуляторных батарей	18
7 Правила транспортирования и хранения	20
8 Меры безопасности при работах с аккумуляторами.....	21
9 Утилизация.....	24
Приложение А.....	25
Расчета вентиляции аккумуляторного помещения	25
Приложение Б.....	26
Разрядные характеристики аккумуляторов OPzS (OPzSC).....	26
Приложение В.....	29
Требования к электролиту и дистиллированной воде для аккумуляторов.....	29
Электролит из концентрированной серной кислоты.....	29
Электролит из не концентрированной серной кислоты.....	29
Приложение Г	30
Установка стеллажей	30
Приложение Д.....	32
Адреса представительств	32

Настоящее руководство устанавливает правила и методы технической эксплуатации вновь вводимых в действие аккумуляторных установок, составленных из стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов OPzS (OPzSC).

В данном руководстве приведены характеристики и описание стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов OPzS (OPzSC). Элементы серии OPzS (OPzSC) созданы на основе панцирной технологии с трубчатыми электродами

Аккумуляторные батареи серии OPzS (OPzSC) применяются в системах резервного электропитания телекоммуникационных систем, систем управления и безопасности; на электростанциях и в системах энергораспределения; в солнечной энергетике и системах аварийного освещения и т. д.

1 Общие положения

1.1 Общие сведения о конструкции аккумуляторов OPzS (OPzSC)

1.1.1 Правила и методы эксплуатации, приведенные в настоящем Руководстве, обосновываются особенностями конструкции, технических характеристик и применения стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов OPzS (OPzSC).

1.1.2 Условное обозначение аккумуляторов OPzS (OPzSC) приведено ниже на примере аккумулятора 4OPzS200, где:

- OPzS – стационарные аккумуляторы с трубчатыми положительными электродами, из свинцово-сурьмяного сплава с содержанием сурьмы не более 1.7%;
- OPzSC – стационарные аккумуляторы с трубчатыми положительными электродами, из свинцово-кальциевого сплава;
- 4 – количество положительных электродов;
- 200 – номинальная электрическая емкость аккумулятора, Ач.

1.1.3 Аккумуляторы серий OPzS (OPzSC) выпускаются в корпусах из прозрачного полимера - стиролоакрилонитрила (SAN). Материал корпуса обладает повышенной прочностью к ударам и вибрации и не поддерживает горение. Крышка элемента серого цвета изготовлена из прозрачного пластика - акрилонитриллабутадиенастирола (ABS). Прозрачный материал корпуса позволяет контролировать уровень электролита. На корпусе нанесены четкие отметки для максимального и минимального уровней электролита. Внешний вид аккумулятора приведен на рисунке 1.

1.1.4 В элементах серии OPzS (OPzSC) положительные электроды представляют собой конструкцию из тонкого свинцового стержня окруженного активной массой имеющей вид трубки, покрытой сепаратором, который её удерживает в этой форме. Такая конструкция называется – трубчатой, она хорошо зарекомендовала себя на практике, отличается высокой надежностью, длительным сроком службы при эксплуатации в режиме постоянного подзаряда, и выдерживает большое количество циклов заряд-разряд. Свинцово-сурьмяной сплав характеризуется мелкозернистой структурой и низкой скоростью коррозии, что позволяет достичь продолжительного срока службы и высокой надежности батарей. Благодаря малому содержанию сурьмы расход воды остается низким и стабильным в течение всего срока службы. Применение свинцово-кальциевого сплава позволяет ещё более увеличить интервалы доливки воды.

1.1.5 Отрицательные электроды имеют решетчатую структуру, в которую впрессовано активное вещество.

Таблица 1

Тип элемента	Напряжение элемента, В	Емкость C_{10} , 1,8В	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес, кг	Внутреннее сопротивление, мОм	Число бортов	Крепеж	Ток КЗ, А
4OPzS200	2	216	103	206	394	17,2	0,85	2	M12	2400
5OPzS250	2	270	124	206	394	20,8	0,68	2	M12	3000
6OPzS300	2	324	145	206	394	24,3	0,57	2	M12	3600
5OPzS350	2	390	124	206	510	26,9	0,60	2	M12	3400
6OPzS420	2	468	145	206	510	31,5	0,50	2	M12	4075
7OPzS490	2	546	166	206	510	36,1	0,43	2	M12	4750
6OPzS600	2	660	145	206	685	44,8	0,40	2	M12	5000
7OPzS700	2	817	210	191	685	57,6	0,34	4	M12	5800
8OPzS800	2	880	210	191	685	61,3	0,30	4	M12	6650
9OPzS900	2	1040	210	233	685	70,9	0,27	4	M12	7475
10OPzS1000	2	1100	210	233	685	74,6	0,24	4	M12	8300
11OPzS1100	2	1260	210	275	685	84,4	0,22	4	M12	9150
12OPzS1200	2	1320	210	275	685	88,0	0,20	4	M12	9950
11OPzS1375	2	1590	210	275	835	109	0,22	4	M12	8800
12OPzS1500	2	1680	210	275	835	114	0,21	4	M12	9600
13OPzS1625	2	1910	214	399	811	140	0,19	6	M12	10400
14OPzS1750	2	2040	214	399	811	144	0,18	6	M12	11200
15OPzS1875	2	2150	214	399	811	149	0,16	6	M12	12000
16OPzS2000	2	2240	214	399	811	151	0,15	6	M12	12800
17OPzS2125	2	2470	212	487	811	180	0,14	8	M12	13600
18OPzS2250	2	2600	212	487	811	184	0,14	8	M12	14400
19OPzS2375	2	2710	212	487	811	189	0,13	8	M12	15200
20OPzS2500	2	2800	212	487	811	193	0,12	8	M12	16000
22OPzS2750	2	3150	212	576	811	225	0,11	8	M12	17600
24OPzS3000	2	3360	212	576	811	234	0,10	8	M12	19200

1.2 Электрические характеристики стационарных аккумуляторов OPzS (OPzSC)

1.2.1 Основным параметром, характеризующим качество аккумулятора при заданных массогабаритных показателях, является его электрическая емкость, определяемая по числу ампер – часов электричества, получаемого при разряде аккумулятора определенным током до заданного конечного напряжения. По классификации ГОСТ Р МЭК 896–1–95 «Свинцово-кислотные стационарные батареи. Общие требования и методы испытаний. Часть 1. Открытые типы» номинальная емкость аккумулятора (C_{10}) определяется по времени его разряда током десятичасового режима разряда до конечного напряжения 1,8 В/эл при температуре 20 °С.

1.2.2 Согласно ГОСТ Р МЭК 896–1–95 при оценке емкости батареи среднюю температуру определяют по температуре контрольных элементов, выбираемых из расчета один контрольный элемент из шести, а конечное напряжение разряда батареи рассчитывают по числу N элементов в батарее – $U_{\text{кон. эл.}} \times N$

1.2.3 Фактическая емкость аккумуляторов при изменении температуры окружающей среды и режима разряда определяется с учетом поправочного коэффициента K в соответствии с данными таблицы 2 по формуле (1.2.3):

$$C_{\text{ф}} = C_{+20^{\circ}\text{C}} \times K \quad (1.2.3)$$

- $C_{\text{ф}}$ - емкость аккумулятора при температуре окружающей среды, отличной от +20 °С;
- $C_{+20^{\circ}\text{C}}$ - емкость аккумулятора при температуре окружающей среды +20 °С;
- K - температурный коэффициент емкости.

Таблица 2

Время разряда	Температурный коэффициент К при температуре, °С							
	0	10	20	25	30	35	45	55
более одного часа	0,81	0,94	1,00	1,03	1,06	1,09	1,15	1,21
1 час и менее	0,80	0,90	1,00	1,05	1,1	1,15	1,25	1,35

1.2.4 Пригодность к буферной работе

1.2.4.1 Другим параметром, характеризующим стационарные свинцово-кислотные аккумуляторы, является их пригодность к буферной работе. Это означает, что предварительно заряженная батарея, подключенная параллельно с нагрузкой к выпрямительным устройствам, должна сохранять свою емкость при указанном изготовителем напряжении подзаряда и заданной его нестабильности. Диапазон напряжений подзаряда, при соответствующем диапазоне температур воздуха, указан в таблице 3.

Таблица 3

Температура окружающей среды, °С	Напряжение подзаряда на элементе, В
5 - 15	2,3
16 - 25	2,25
26 - 35	2,22

1.2.4.2 В соответствии с рекомендациями EUROBAT, для заряда батарей должны использоваться устройства, обеспечивающие режим заряда при постоянном напряжении со стабилизацией не хуже ± 1 %. Подстройка напряжения постоянного подзаряда непосредственно влияет на эксплуатационный срок службы батареи. Повышенное напряжение вызовет преждевременную коррозию решетки анода, наоборот, слишком низкое напряжение приведет к недозаряду и необратимой сульфатации активного вещества.

1.2.4.3 Пульсации зарядного тока также значительно влияют на срок службы батареи. Они вызывают преждевременное старение аккумулятора, ускоряя коррозионные процессы и микроциркуляции активного вещества. В соответствии с этим рекомендуется применять зарядные устройства с выходными фильтрами. В переходных и других режимах стабилизация напряжения при отключенной батарее и подключенной нагрузке должна быть не хуже $\pm 2,5$ % от рекомендованного напряжения подзаряда. Ток, протекающий через батарею в режиме подзаряда, ни в коем случае не должен менять направление в сторону разряда.

1.2.5 Саморазряд

1.2.5.1 Саморазряд (по определению ГОСТ Р МЭК 896–1–95 – сохранность заряда) определяется как процентная доля потери емкости бездействующим аккумулятором (при разомкнутой внешней цепи) при хранении в течение заданного промежутка времени при температуре 20°C. Этот параметр определяет продолжительность хранения батареи в промежутках между очередными зарядами, а также величину подзарядного напряжения. Величина саморазряда в сильной степени зависит от температуры электролита, поэтому для увеличения времени хранения батареи целесообразно выбирать помещения с более низкой средней температурой. Сроки хранения в зависимости от температуры указаны в таблице 4, саморазряд в процентном соотношении в таблице 5.

Таблица 4

Температура, °С	Срок хранения, мес.
20	6
30	3
40	2

Таблица 5

Саморазряд, % в месяц	Температура, °С
3	20
6	30
10	40

2 Требования к размещению аккумуляторных батарей

2.1 Соответствие требований.

2.1.1 Настоящие правила разработаны с учетом действующих Правил устройства электроустановок (Гл. 4.4), Правил эксплуатации электроустановок потребителей (Гл. 2.10), СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (п. 4.14 и Приложение 17).

2.2 Место размещения аккумуляторных батарей.

2.2.1 Для размещения аккумуляторов могут использоваться следующие места:

- выделенные специальные помещения;
- выделенные участки помещения для размещения используемого оборудования;
- батарейные шкафы и контейнеры, размещаемые как внутри зданий, так и вне зданий;
- батарейные отсеки в составе используемого оборудования .

2.3 Общие требования к местам размещения аккумуляторных батарей.

2.3.1 Независимо от места размещения аккумуляторных батарей должно выполняться требование по обеспечению её безопасности.

2.3.2 Элементы батареи должны быть доступны для их текущего обслуживания и измерений.

2.3.3 Элементы батареи должны быть защищены от падения на них посторонних предметов, попадания жидкости и загрязняющих веществ.

2.3.4 Батарея должна быть защищена от воздействия недопустимо низкой и высокой температуры окружающей среды.

2.3.5 При размещении батареи должны исключаться механические нагрузки на элементы, превышающие заданные значения для данного типа аккумуляторов.

2.3.6 Аккумуляторные батареи не следует размещать вблизи источников вибрации и тряски.

2.3.7 Батарея должна быть размещена как можно ближе к зарядным устройствам и распределительному щиту постоянного тока.

2.3.8 Выделенный участок помещения должен быть изолирован от попадания в него пыли, испарений и газов, а также от проникновения воды через перекрытие.

2.3.9 Для исключения возникновения электростатических разрядов у обслуживающего персонала запрещается, во время работы с аккумуляторами, использовать одежду, накапливающую статическое электричество (шелк, нейлон, др. синтетические ткани).

2.3.10 Участок для размещения аккумуляторной батареи в помещении должен иметь ограждения, ограничивающие доступ посторонних лиц, кроме обслуживающего персонала.

2.3.11 Аккумуляторы, составляющие батарею, должны быть установлены на стеллажи (аккумуляторные полки) компактно с соблюдением межэлементного расстояния (6-10мм) и согласно требованиям технических условий на стеллажи.

2.3.12 Металлические стеллажи должны иметь изолирующее покрытие, в противном случае аккумуляторы должны устанавливаться на такие стеллажи с использованием изолирующих поддонов или изолирующих подкладок.

2.3.13 Стеллажи должны быть изолированы от пола посредством изоляторов.

2.3.14 Стеллажи для аккумуляторных батарей напряжением не выше 48 В могут устанавливаться без изоляторов.

2.3.15 Элементы батареи должны размещаться так, чтобы открытых частей батареи, имеющих разность потенциалов более 110 В, нельзя было касаться одновременно; это требование выполняется, если расстояние между токоведущими частями превышает 1,5 метра; в противном случае все токоведущие части должны быть изолированы.

2.3.16 Зазор между токоведущими частями батареи, имеющими разность потенциалов более 24 В, должен быть не менее 10 мм, или в противном случае должна использоваться изоляция.

2.3.17 Проход между рядами батареи должен быть не менее 0,8 метра при одностороннем обслуживании и не менее 1 метра при двухстороннем.

2.3.18 Размещение батареи относительно отопительных приборов должно исключать местный нагрев элементов.

2.3.19 Подключение аккумуляторных батарей к электроустановке должно выполняться медными или алюминиевыми шинами или гибким кабелем.

2.3.20 Электрические соединения от выводной плиты из аккумуляторного помещения до коммутационных аппаратов и распределительного щита постоянного тока должны выполняться кабелем или неизолированными шинами. Все неизолированные проводники должны быть покрашены в два слоя кислотостойкой краской по всей длине, за исключением мест соединения шин, присоединения к элементам батареи и других мест соединений; неокрашенные места должны быть смазаны техническим вазелином или синтетическим солидолом.

3 Монтаж аккумуляторной батареи

3.1 Проверка аккумуляторов перед монтажом

3.1.1 При изъятии аккумуляторов из упаковки следует проверить комплектность поставки и состояние элементов. Межэлементные перемычки (гибкие или жесткие), гайки (болты) и шайбы для крепления, крышки и колпаки защитные и изолирующие, пробки, и комплект документации входят в состав поставки аккумулятора в соответствии с его типом. Проверяют также величину напряжения при разомкнутой внешней цепи. Если напряжение на аккумуляторе при разомкнутой внешней цепи менее 2,05 В/элемент при 20 °С, то аккумулятор подлежит замене. Поврежденные аккумуляторы подлежат замене поставщиком, если повреждения являются заводским браком или вызваны нарушением правил транспортирования, выполняемых поставщиком.

3.1.2 Чтобы исключить повреждения батареи при послемонтажных строительных работах, к монтажу следует приступать только после того, как будет полностью подготовлено аккумуляторное помещение или полностью смонтирован и установлен батарейный шкаф.

3.1.3 Стеллажи и полки для аккумуляторов должны быть установлены строго горизонтально и должны иметь достаточную устойчивость.

3.2 Соединение аккумуляторов в батарею

3.2.1 Соединение аккумуляторов в батарею осуществляется с помощью межэлементных соединителей (МЭС), входящих в комплект поставки. При установке должна соблюдаться их чистота и контролироваться момент затяжки соединений (25 Нм).

3.2.2 Соседние аккумуляторы должны устанавливаться на одном уровне.

3.2.3 По окончании сборки каждое соединение сразу же должно быть изолировано защитным колпаком.

3.2.4 После окончания монтажных работ аккумуляторы необходимо протереть, наружные поверхности борнов, перемычек и узлов соединения смазать тонким слоем технического вазелина или синтетического солидола.

4 Подготовка и ввод в действие аккумуляторной батареи

4.1 Подготовка аккумуляторной батареи к работе

4.1.1 Перед включением батареи необходимо проверить напряжение холостого хода каждого аккумулятора, общее напряжение батареи, плотность электролита в каждом элементе, температуру в месте установки батареи.

4.1.2 Параметры зарядно-выпрямительного устройства должны соответствовать типу и напряжению батареи.

4.1.3 В зависимости от условий контракта аккумуляторы поставляются залитыми электролитом и заряженными или сухозаряженными. Аккумуляторы, поставленные сухозаряженными, необходимо заполнить электролитом и зарядить согласно пункту 4.1.6.

4.1.4 С аккумуляторами, поставленными заряженными и заполненными электролитом, перед вводом в эксплуатацию проводят уравнивающий заряд при постоянном напряжении/токе согласно пунктам 4.2.2 и 4.2.3.

4.1.5 На батарею должен быть заведен аккумуляторный журнал. В журнал заносятся все измерения и отмечаются все операции, проводимые с батареей: результаты периодических измерений напряжения, плотности и температуры; результаты контрольных разрядов с указанием полученной емкости; условия и сроки хранения; время и продолжительность рабочих разрядов (рекомендуется).

4.1.6 Для ввода в эксплуатацию сухозаряженных аккумуляторов необходимо:

4.1.6.1 Установить аккумуляторные элементы в батарею на стеллаже. Убедиться, что при установке соблюдена полярность.

4.1.6.2 Красные этикетки, расположенные на желтых пробках аккумуляторов, снимать только непосредственно перед заполнением элементов электролитом.

4.1.6.3 Убедиться в нормальной работе зарядно-выпрямительного устройства.

4.1.6.4 Перед началом заряда убедиться, что все аксессуары, необходимые для проведения заряда, находятся в вашем распоряжении:

- канистра с электролитом;
- канистра с дистиллированной водой;
- ручной насос;
- заливная воронка;
- емкость с водой (для промывки глаз);
- водный раствор соды 2 % и 5 %;
- соединительные элементы и гайки;
- динамометрический ключ с головкой M12 и диапазоном усилий от 0 Нм до 25 Нм, ценой деления 0,1 Нм по ГОСТ 25605-83;
- пробки взрывобезопасные;
- вольтметр
- ареометр для электролита, диапазоном 1,08...1,28 г/см³, по ГОСТ 18481-81;
- термометр с пределом измерений от -30 °С до 70 °С и ценой деления 1,0 °С по ГОСТ 13646-68;
- вольтметр класса точности 0,5 с пределом измерения от 0 В до 3 В и ценой деления 0,02 В по ГОСТ 8711-93;
- амперметр класса точности 1.5 по ГОСТ 8711-93

4.1.6.5 Удалить герметизирующие этикетки с пробок и вывинтить пробки.

4.1.6.6 Установить ручной насос на емкость с электролитом, а заливную воронку в аккумулятор.

4.1.6.7 Заполнить все аккумуляторы электролитом (аккумуляторы заполняются электролитом до середины, между отметками максимального и минимального уровня). Плотность электролита при заполнении согласно таблице 8. Требования к электролиту и дистиллированной воде согласно Приложению В.

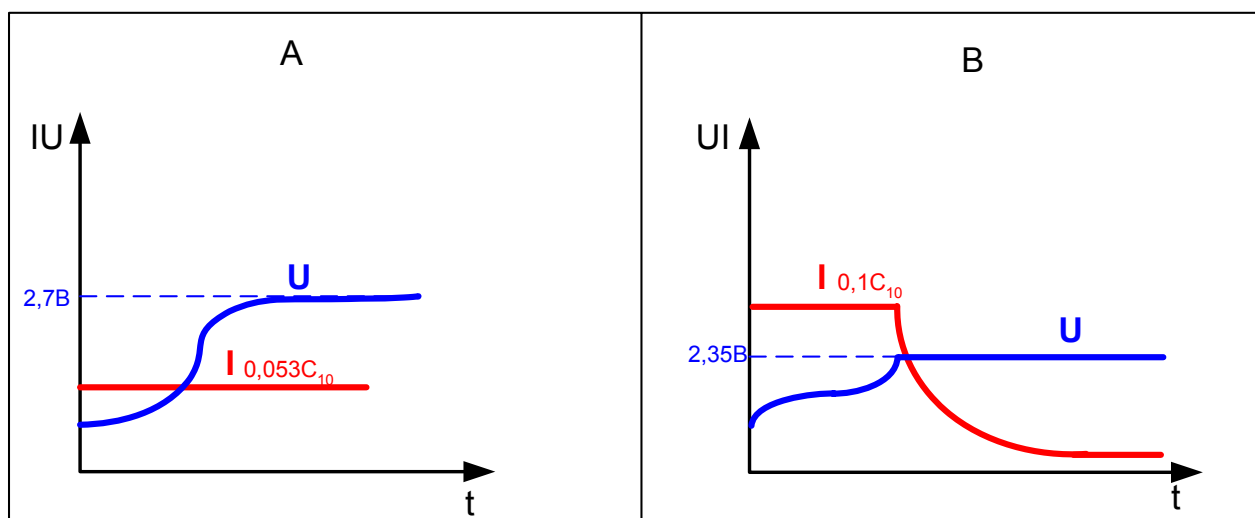


Рисунок 2. Виды заряда: А - При постоянном токе, не более $0,053C_{10}$ или в соответствии с таблицей 8, Б - При постоянном напряжении и токе не более $0,1C_{10}$

4.1.6.8 После двух часов в состоянии покоя проверить уровень электролита и при необходимости восстановить его (уровень электролита может незначительно уменьшиться из-за поглощения его пластинами и сепараторами).

4.1.6.9 Установить соединительные элементы и крепежные детали. Затягивать соединения необходимо с помощью динамометрического ключа. Момент затягивания должен составлять $25 \text{ Нм} \pm 10 \%$. Установить защитные элементы.

4.1.6.10 Во избежание разрушения аккумуляторов, вследствие повышения давления при заряде, до окончания заряда пробки установить, но не закручивать.

4.1.6.11 Проверить вольтметром полярность, чтобы убедиться, что все элементы установлены правильно.

4.1.6.12 После двух часового перерыва проверить температуру электролита, которая должна быть ниже указанной в таблице 6.

Таблица 6

Температура окружающей среды, °С	Температура электролита, °С
20	30
30	35
35	40
40	40

4.2 Ввод в действие аккумуляторной батареи.

4.2.1 При вводе в действие аккумуляторной батареи первый заряд, перед началом эксплуатации, значительно влияет на срок службы батареи. Необходимо заряжать батарею до тех пор, пока плотность электролита во всех элементах без исключения не достигнет номинальной величины, учитывая особенности видов заряда в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Тип заряда	При постоянном токе, не более $0,053C_{10}$ или в соответствии с таблицей 8 При $T_{э}=25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $U=2,7\text{ В}$, $I=0,05\text{ }C_{10}$, для батареи 7OPzS490 при 546 Ач: $546 \times 0,05 = 27,3\text{ А}$	При постоянном напряжении и токе не более $0,1C_{10}$ $U=2,35\text{ В}$, $I=0,1\text{ }C_{10}$ для батареи 7OPzS490 при 546 Ач: $546 \times 0,1 = 54,6\text{ А}$
Время заряда	В общем случае от 6 до 15 часов. Зависит от длительности и условий хранения. После длительного времени хранения при жестких условиях время заряда должно быть увеличено.	
Прерывание заряда	При $T_{э} = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, при $T_{в} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	
Возобновление заряда	При $T_{э} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$, при $T_{в} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	
Примечание	Заряд может неоднократно прерываться в зависимости от температуры. В случае заряда при постоянном токе желательно снизить постоянный ток и увеличить время заряда.	
Прекращение заряда	Когда показатели заряда достигли номинальной величины, то есть когда плотность на всех элементах достигает величины, соответствующей типу батареи, и остается неизменной в течение 3 часов.	
Рекомендации	После длительного времени и плохих условий хранения время заряда должно быть увеличено. В этом случае необходимо заряжать батарею при постоянном токе с целью более быстрого достижения однородности элементов.	
Возможны ли после заряда: -разные величины напряжений на элементах? -разные величины плотности?	Да, в случае условий хранения, превышающие указанные в таблице 4 и 5, но при длительном заряде, напряжение и плотность выровняется (рекомендуется заряд при постоянном напряжении и токе более $0,1C_{10}$)	
Примечание	Если температура электролита ниже $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, то предпочтительно чрезмерно зарядить батарею, чем оставить её не полностью заряженной. $T_{э}$ и $T_{в}$ – температура электролита и воздуха соответственно.	

4.2.2 Заряд при постоянном напряжении и токе не более $0,1\text{ }C_{10}$,

4.2.2.1 Напряжение на аккумуляторе остается постоянным и ограничено 2,35 В на аккумулятор, батарея зарядится, но заряд не будет сопровождаться выделением газов. При этом для достижения однородности электролита потребуется длительное время.

4.2.3 Заряд при постоянном токе, не более $0,053C_{10}$ или в соответствии с таблицей 8.

4.2.3.1 Ток поддерживается постоянным, а напряжение на аккумуляторе растет во время заряда, достигая максимальной величины при полном заряде. Эта величина зависит от:

- тока заряда;
- температуры с необходимыми поправками ($-0,005\text{ В}$ на градус при температуре выше $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $+0,005\text{ В}$ на градус при температуре ниже $20\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- загрязнения электролита.

4.2.3.2 В конце заряда температура электролита возрастает очень быстро, интенсивно выделяются газы. Изменения напряжения на элементе в конце заряда в зависимости от температуры электролита и величины тока заряда приведены в таблице 8.

Таблица 8

Ток заряда, А	Температура электролита, °С			
	15	25	35	45
Напряжение на элементе, В				
0,05C ₁₀	2,75	2,70	2,65	2,60
0,033C ₁₀	2,70	2,65	2,60	2,55
0,022C ₁₀	2,67	2,62	2,57	2,52
0,016C ₁₀	2,64	2,59	2,54	2,49

4.2.3.3 Конечная плотность электролита после заряда всех аккумуляторов приведена в таблице 9.

Таблица 9

Тип аккумулятора	Плотность электролита при заполнении для 20 °С, г/см ³	Конечная плотность после заряда всех элементов для 20 °С, г/см ³
OPzS (OPzSC)	1,230	1,235 - 1,240

4.2.3.4 Зависимость плотности электролита от его температуры указана в таблице 10,

Таблица 10

Температура, °С								
10	15	20	25	30	35	40	45	50
Плотность, г/см ³								
1,157	1,154	1,150	1,147	1,143	1,140	1,136	1,133	1,130
1,187	1,184	1,180	1,177	1,173	1,170	1,166	1,163	1,160
1,197	1,194	1,190	1,187	1,183	1,180	1,176	1,173	1,170
1,207	1,204	1,200	1,197	1,193	1,190	1,186	1,183	1,180
1,222	1,219	1,215	1,212	1,208	1,205	1,201	1,198	1,195
1,232	1,229	1,225	1,222	1,218	1,215	1,211	1,208	1,205
1,242	1,239	1,235	1,232	1,228	1,225	1,221	1,218	1,215
1,247	1,244	1,240	1,237	1,233	1,230	1,226	1,223	1,220
1,250	1,247	1,244	1,240	1,237	1,233	1,230	1,226	1,223
1,255	1,252	1,249	1,245	1,242	1,238	1,235	1,231	1,228
1,260	1,257	1,254	1,250	1,247	1,243	1,240	1,236	1,233
1,265	1,262	1,259	1,255	1,252	1,248	1,245	1,241	1,238
1,270	1,267	1,264	1,260	1,257	1,253	1,250	1,246	1,243
1,275	1,272	1,269	1,265	1,262	1,258	1,255	1,251	1,248

4.2.4 Перед вводом в эксплуатацию, предварительно заряженную аккумуляторную батарею подвергают контрольному разряду. Контрольный разряд проводят током десятичасового режима (0,1C₁₀) до конечного напряжения разряда батареи. Контрольный разряд производится до напряжения 1,8 В хотя бы на одном аккумуляторе или по истечении времени разряда. Не допускается во время разряда, снимать ёмкость более номинальной, указанной в разрядных характеристиках аккумулятора, согласно Приложению Б. Фактическая снятая емкость C_t равняется произведению тока разряда на продолжительность разряда. Разрядные характеристики аккумуляторов приведены в Приложении Б.

4.2.5 По окончании контрольного разряда батарею без промедления заряжают.

5 Правила эксплуатации аккумуляторных батарей

5.1 Основные правила эксплуатации.

5.1.1 Эксплуатация производится в режиме постоянного подзаряда, что позволяет сохранять батарею в состоянии полного заряда. При эксплуатации в режиме постоянного подзаряда батарея должна быть присоединена к источнику напряжения постоянного тока. Качество тока заряда влияет на срок службы батареи, поэтому ток заряда должен быть отфильтрован таким образом, чтобы действующее значение переменных составляющих соответствовало значениям указанным в пунктах 1.2.4.2 и 1.2.4.3 (основной и дополнительной гармоник) и не превышало $0,1C_{10}$. Напряжение подзаряда на шинах постоянного тока поддерживается в зависимости от температуры окружающей среды в соответствии с таблицей 2.

5.1.2 Разряд батареи осуществляется током разряда, предусмотренным для данного режима проектом или в случае тестирования батареи в рамках испытания на емкость. В Приложении Б приведены данные о токах разряда, которые могут быть отданы аккумуляторными при разном времени разряда. После разряда батарея должна быть заряжена как можно скорее.

5.1.3 Конечное напряжение, до которого могут быть разряжены аккумуляторы, зависит от тока и времени разряда и определяется по таблице 11.

Таблица 11

Время разряда, час	Конечное напряжение, В/эл.
24-8	1,80
8-5	1,75
5-1	1,70
1-1/12	1,60

5.1.4 Если температура, при которой разряжается батарея, отличается от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, то необходимо учитывать поправку к номинальной емкости в зависимости от длительности разряда согласно пункта 1.2.2.1.

5.1.5 Не допускается во время разряда снимать ёмкость более номинальной, указанной в Приложении Б.

5.1.6 Ток и напряжение заряда аккумуляторной батареи в период эксплуатации зависит от степени разряда батареи и ее состояния. При разряде аккумуляторной батареи до значений емкости и напряжения в соответствии с таблицей 11 и Приложением Б, наиболее предпочтительным является щадящий заряд с постоянным напряжением от 2,25 В до 2,30 В на элемент при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для сокращения времени заряда допускается заряжать батарею при постоянном напряжении 2,3 ... 2,4 В на элемент или стабилизированным током. При заряде постоянным напряжением 2,3 ... 2,4 В на элемент:

- ток заряда не ограничен, если глубина разряда менее $0,4C_{10}$;
- ток заряда ограничен величиной $0,3C_{10}$, если глубина разряда более $0,4C_{10}$,

5.1.7 При заряде стабилизированным током:

- ток заряда ограничен $0,053C_{10}$;

5.1.8 **ВНИМАНИЕ** – при заряде постоянным напряжением более 2,3 В на элемент или при заряде стабилизированным током вентиляционные фильтр-пробки необходимо на время заряда снять с аккумуляторов во избежание повышения давления внутри элементов и их разрушения.

5.1.9 Добавление дистиллированной воды проводят не позднее, чем уровень электролита снизится до минимальной отметки. После добавления воды необходимо выполнить уравнильный заряд.

5.1.10 Уравнильный заряд с целью выравнивания плотности электролита и напряжения на отдельных аккумуляторах производится при постоянном напряжении от 2,25 В до 2,4 В на элемент. Ориентировочная продолжительность заряда:

- при напряжении 2,25 В на аккумулятор не менее 15 суток;
- при напряжении 2,4 В на аккумулятор не менее 12 часов.

5.1.11 Необходимо проводить измерение напряжения и плотности электролита на аккумуляторах:

- при напряжении 2,25 В на аккумулятор один раз в 2 суток;
- при напряжении 2,4 В на аккумулятор каждые 3 часа.

5.1.12 В результате уравнильного заряда плотность электролита на отстающих аккумуляторах не должна отличаться от номинальной более чем на 0,005 г/см³.

5.1.13 Все измерения заносятся в аккумуляторный журнал.

5.1.14 Раз в год необходимо промывать фильтр-пробки в чистой воде (после промывки пробки необходимо высушить и только после этого вернуть на элементы).

5.2 Рекомендуемые правила эксплуатации АБ

5.2.1 При надлежащем качестве внешнего электроснабжения наиболее предпочтительным видом заряда батареи является заряд при стабилизации подзарядного напряжения, как наиболее щадящий для продления ее срока службы.

5.2.2 В соответствии с рекомендациями EUROBAT для заряда батарей должны использоваться устройства, обеспечивающие режим заряда при постоянном напряжении со стабилизацией не хуже ± 1 %. Подстройка напряжения постоянного подзаряда непосредственно влияет на эксплуатационный срок службы батареи. Повышенное напряжение вызовет преждевременную коррозию решетки анода, а слишком низкое напряжение приведет к недозаряду и необратимой сульфатации активного вещества.

5.2.3 Пульсации зарядного тока также значительно влияют на срок службы батареи. Они вызывают преждевременное старение аккумулятора, ускоряя коррозионные процессы и микроциркуляции активного вещества. В связи с этим рекомендуется применять зарядные устройства с выходными фильтрами. В переходных и других режимах стабилизация напряжения при отключенной батарее и подключенной нагрузке должна быть не хуже $\pm 2,5$ % от рекомендованного напряжения подзаряда. Ток, протекающий через батарею в режиме подзаряда, ни в коем случае не должен менять направление в сторону разряда.

6 Техническое обслуживание аккумуляторных батарей

6.1 Виды технического обслуживания

6.1.1 В процессе эксплуатации через определенные промежутки времени для поддержания аккумуляторных батарей в исправном состоянии должны проводиться следующие виды технического обслуживания:

- осмотры аккумуляторных батарей;
- профилактическое восстановление;
- устранение неисправностей

6.1.2 Осмотры аккумуляторных батарей

6.1.2.1 Текущие осмотры аккумуляторных батарей проводятся по утвержденному графику персоналом, обслуживающим батарею, не реже 1 раза в месяц. Во время текущего осмотра проверяется:

6.1.2.2 Во время ежемесячного осмотра проверяется:

- напряжение и плотность электролита во всех аккумуляторах;
- и температура электролита в контрольных аккумуляторах;
- напряжение и ток подзаряда батареи;
- уровень электролита в баках;
- целостность баков, чистота аккумуляторов, стеллажей и пола;
- вентиляция и отопление;
- уровень и цвет шлама (осадка).

6.1.2.3 Если напряжение элементов и плотность электролита находятся в пределах заданных допусков и значительно не изменяются в течение полугода, эту проверку допускается проводить раз в квартал.

6.1.2.4 Дальнейшие осмотры батарей в течении эксплуатации следует производить в последовательности и в объеме указанных в таблице 12.

Таблица 12

Периодичность контроля	Объем проверок (при совпадении времени проверок, объем выполнения включает предыдущую проверку)
Ежемесячный	Проверить напряжение на полюсах всей батареи - $U_{AB} = U_{ПЗ} * N$ Проверки согласно п. 6.1.2.2
Ежеквартальный	Проверка напряжения на каждом аккумуляторе. Проверку затяжки межэлементных соединений и мест подключения батареи. Проверка плотности электролита в каждом аккумуляторе: если плотность у 10 % контрольных элементов ниже нормы на $- 0,010 \text{ г/см}^3$ Выполнить выравнивающий заряд: при снижении плотности электролита на $0,010 \text{ г/см}^3$ если напряжение на 10 % аккумуляторов отличается $>0,02 \text{ В}$ от среднего - $U_{ср} = U_{AB} / N$ после добавления дистиллированной воды.
Полугодовой	Проверка плотности электролита в каждом элементе. Проверка напряжения на каждом элементе.
Годовой	Работы и проверки в объеме полугодового контроля. Промывка пробок в чистой воде. Проведение контрольного разряда батареи.

6.1.2.5 При обнаружении во время инспекторского осмотра дефектов назначаются сроки и порядок их устранения.

6.1.2.6 Результаты осмотров и сроки устранения дефектов заносятся в журнал аккумуляторной батареи.

6.1.3 Профилактическое восстановление

6.1.3.1 Профилактическое восстановление осуществляется по результатам осмотров аккумуляторных батарей и включает в себя:

- промывку фильтров-пробок в чистой воде (раз в год);
- долив дистиллированной воды (не позднее, чем уровень электролита снизится до отметки ниже допустимой);
- выполнение выравнивающего заряда после добавления дистиллированной воды и при снижении плотности электролита в части контрольных элементов ниже нормы на $- 0,010 \text{ г/см}^3$, а также если напряжение на части элементов отличается $>0,02 \text{ В}$ от среднего $U_{\text{ср}} = U_{\text{АБ}} / N$;

6.1.3.2 Выравнивающий заряд с целью выравнивания напряжения на отдельных аккумуляторах проводится при постоянном напряжении из расчета $2,35 \text{ В}$ на аккумулятор при температуре окружающего воздуха $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Ориентировочная продолжительность заряда одни сутки. В результате выравнивающего заряда напряжение на «отстающих» аккумуляторах должны быть не менее $2,10 \text{ В}$.

6.1.4 Устранение неисправностей

6.1.4.1 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 13

Таблица 13

Признак неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Снижение емкости при контрольном разряде	Сульфатация электродов	Проведение тренировочных циклов
Напряжение ниже $2,1 \text{ В}$ в режиме постоянного ползаряда	Пассивация отрицательного электрода	Проведение выравнивающего заряда

6.1.4.2 В случае возникновения других неисправностей следует обращаться в представительства завода изготовителя указанные в Приложении Д.

7 Правила транспортирования и хранения

7.1 Транспортирование

7.1.1 Транспортирование аккумуляторов должно осуществляться, как правило, в транспортной упаковке производителя.

7.2 Хранение

7.2.1 Хранить аккумуляторы на складе без дозаряда можно только ограниченное время, поэтому для стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов сроки хранения без дозаряда при соответствующей температуре окружающей среды указаны в таблицах 4 и 5.

7.2.2 В период складского хранения элементы необходимо сохранять в заводской упаковке, так как в ней находятся влагопоглотители, в значительной мере уменьшающие конденсацию влаги. Элементы необходимо хранить вертикально крышкой вверх и ни в коем случае не штабелировать.

8 Меры безопасности при работах с аккумуляторами

8.1 Общие положения

8.1.1 К эксплуатации аккумуляторов допускается персонал, прошедший обучение и имеющий право работы с аккумуляторами.

8.1.2 Полученные аккумуляторы необходимо проконтролировать на отсутствие повреждений.

8.1.3 После снятия упаковки тщательно ее проверить, чтобы случайно не потерять входящие в комплект поставки детали.

8.1.4 При наличии в поставке стеллажа, после его сборки убедиться в том, чтобы все опоры стеллажа были в контакте с полом, направляющие стеллажа для установки аккумуляторов находились в горизонтальном положении, а сам стеллаж был установлен полу, на изоляторах, устойчиво без колебаний.

8.1.5 Перед монтажом у всех аккумуляторов необходимо тщательно очистить (если необходимо) «мягкой» металлической щеткой выводы, перемычки и крепежные детали, устранив возможный слой окиси, возникший во время транспортирования и хранения. При этом необходимо работать осторожно, чтобы очисткой не повредить покрытия.

8.1.6 Каждый элемент необходимо осторожно очистить мягкой влажной тряпкой. При этом нельзя применять растворителей и других очистительных средств.

8.1.7 Аккумуляторы должны быть смонтированы в соответствии с требованиями Раздела 4 настоящего Руководства.

8.1.8 Для обеспечения безопасной величины напряжения батареи до окончания монтажа рекомендуется пропустить установку одного или нескольких межэлементных соединителей (МЭС). Установку этих МЭС можно произвести только после проверки правильности монтажа и изоляции батареи вместе с токопроводами подключения ее к ЗВУ. Особенно это касается батарей высокого напряжения (более 110 В).

8.1.9 При монтаже аккумуляторов с резьбовым соединением подтяжку болтов крепления МЭС следует производить динамометрическим ключом с усилием, не превышающем $25 \text{ НМ} \pm 10\%$. Превышение момента затяжки может вызвать повреждение соединения и осложнить проведение ремонтных работ в будущем.

8.1.10 Если в комплект поставки входят защитные изолирующие крышки на гибкие МЭС, они должны быть надеты на них еще до монтажа. Изолирующие крышки, устанавливаемые на жесткие МЭС как единая конструкция, могут устанавливаться после монтажа МЭС.

8.1.11 Токоподводы от концевых выводов (борнов) батареи должны быть предварительно жестко закреплены вне батареи до соединения с указанными выводами, чтобы не создавать на них дополнительные механические нагрузки.

8.1.12 Монтаж и эксплуатация аккумуляторных батарей высокого напряжения связаны с большой опасностью поражения электрическим током, поэтому во время их монтажа необходимо соблюдать следующие правила:

- при монтаже аккумуляторных батарей должны быть приняты меры по ограничению напряжения разбивкой батареи на секции до 110 В, соединения между которыми устанавливаются в последнюю очередь после проверки правильности монтажа и изолированности секций
- выполнять работу на аккумуляторных батареях высокого напряжения одному специалисту не допускается;

- при работах с аккумуляторными батареями высокого напряжения обязательно применение инструмента с изолированными ручками, диэлектрических перчаток и диэлектрических ковриков или калош;
- по окончании монтажа на видном месте у батареи должна быть нанесена надпись «Аккумуляторная батарея высокого напряжения».

8.2 Меры безопасности при работе с электролитом

8.2.1 При работах с кислотой и электролитом обязательно использование резиновых перчаток, грубошерстного костюма или хлопчатобумажного костюма с кислотостойкой пропиткой и защитных очков.

8.2.2 При попадании на кожу кислоты или электролита, необходимо удалить их тампоном из ваты или марли, место попадания промыть водой, а затем 5% водным раствором пищевой соды и снова водой.

8.2.3 При попадании брызг электролита в глаза необходимо немедленно промыть их большим количеством воды, затем 2 % водным раствором пищевой соды, снова водой и обратиться к врачу.

8.2.4 Кислота, попавшая на одежду, нейтрализуется 10% водным раствором кальцинированной соды.

8.3 Меры безопасности при обслуживании аккумуляторных установок

8.3.1 При работах, связанных с техническим обслуживанием аккумуляторных установок, необходимо соблюдать меры, исключающие поражение обслуживающего персонала электрическим током и получение химических ожогов, а также меры, обеспечивающие условия взрывобезопасности и пожаробезопасности в местах размещения установок.

8.3.2 При работах с аккумуляторами следует всегда помнить, что последние имеют очень низкое внутреннее электрическое сопротивление. Поэтому при случайном замыкании, даже на одном элементе, возникают большие токи разряда, что может явиться причиной сильных ожогов персонала, взрыва и выхода из строя части или всей батареи.

8.3.3 Во время эксплуатации все МЭС, как правило, должны быть закрыты штатными изоляционными крышками. При измерении напряжения элементов для контактирования измерительных щупов прибора с выводами элементов следует пользоваться отверстиями на защитных крышках.

8.3.4 При работах с батареями, МЭС которых не защищены изолирующими крышками, или при снятых изолирующих крышках запрещается использование неизолированного инструмента, а также ношение металлических браслетов и колец. Следует также исключить падение на открытые металлические части батареи токопроводящих предметов.

8.3.5 При работах с батареями высокого напряжения следует руководствоваться положением 8.1.12. Кроме того, работы связанные с касанием металлических токопроводящих частей батареи высокого напряжения (кроме измерения напряжения) должны производиться только после отключения батареи от нагрузки и ЗВУ и разбивки ее на безопасные секции снятием МЭС.

8.3.6 Производство работ на аккумуляторных установках в одежде, способной накапливать статическое электричество, запрещается.

8.3.7 При работах с аккумуляторными батареями, находящимися в нормальном режиме работы (не заряда), пользование инструментом и приборами,

способными произвести искрообразование, должно допускаться на расстоянии, превышающем 0,5 метра от вентиляционных пробок элементов. Для освещения помещений аккумуляторных батарей должны применяться лампы накаливания во взрывозащищённой арматуре.

8.3.8 Если на батарее или вблизи нее необходимо проведение работ, связанных со сваркой, пайкой, использованием абразивного или другого оборудования, способного вызвать искрообразование, батарея должна быть отключена от ЗВУ и нагрузки на все время проведения работ, а помещение перед началом работ должно быть искусственно проветрено в течении часа.

9 Утилизация

9.1 Вторичная переработка.

9.1.1 Отработавшие свой срок аккумуляторы подлежат вторичной переработке, отходы переработки утилизируются согласно СанПиН 2.1.7.1322-03.

9.1.2 Официальные представительства производителя, приложение Б, принимают для вторичной переработки отработанные свинцовые аккумуляторы любых типов. Утилизируемые аккумуляторы принимаются по договорной стоимости.

Приложение А

Расчета вентиляции аккумуляторного помещения

1 Аккумуляторное помещение оборудуется вентиляцией во избежание образования взрывоопасных смесей (водорода и кислорода), образующихся во время заряда. При электролизе воды 1 Ач производит 0,42 литра водорода и 0,21 литра кислорода на элемент батареи.

2 Исходя из того, что предел взрывоопасной концентрации водорода в воздухе составляет 4 %, в целях безопасности содержание водорода в аккумуляторном помещении не должно превышать 0,8 %. Такой пятикратный запас обеспечивает взрывобезопасность даже при неисправном ЗВУ (зарядно-выпрямительное устройство), когда аккумуляторная батарея заряжается током, намного превышающем $0,1C_{10}$.

3 Величина объема обновляемого воздуха V ($m^3/час$) для негерметичных батарей серии ОР (ОРС) рассчитывается по формуле (А.1)

$$V = 0,07 N I, \quad (A.1)$$

где:

N - число элементов в батарее;

I - максимальная величина тока заряда батареи.

4 Ничто не должно препятствовать свободному перемещению воздуха в помещении, а система вентиляции должна обеспечивать рассчитанный по п.3 воздухообмен или превышать его.

Приложение Б

Разрядные характеристики аккумуляторов OPzS (OPzSC)

Таблица Б.1

Тип	Конечное напряжение разряда 1,75 В/элемент											
	Время и ток разряда											
	15мин	30мин	1ч	1,5ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	8ч	10ч	20ч
4OPzS200	211	156	106	82,8	69,0	52,9	43,8	36,9	32,6	26,4	22,2	12,5
5OPzS250	264	295	133	104	86,3	65,9	54,7	46,2	40,7	32,3	27,7	15,6
6OPzS300	317	234	159	124	104	79,0	65,7	55,4	48,8	38,8	33,3	18,8
5OPzS350	298	239	181	147	124	95,8	78,8	67,0	58,3	47,1	39,9	22,1
6OPzS420	357	287	217	176	149	115	94,6	80,4	70,0	56,6	47,8	26,5
7OPzS490	417	335	253	206	174	134	110	93,8	81,6	66,0	55,8	31,0
6OPzS600	443	382	304	250	212	165	137	114	100	78,7	67,7	37,2
7OPzS700	517	446	355	292	247	196	165	141	124	96,9	83,7	46,0
8OPzS800	591	509	405	333	283	221	183	152	133	104	90,2	49,6
9OPzS900	665	573	456	375	318	251	211	179	157	123	106	58,4
10OPzS1000	738	637	507	417	354	276	228	190	167	130	113	62,0
11OPzS1100	812	700	557	458	389	307	256	217	191	149	129	70,8
12OPzS1200	886	764	608	500	424	331	274	228	200	157	135	74,4
11OPzS1375	909	796	646	549	478	383	321	277	245	198	165	93,2
12OPzS1500	992	868	705	599	521	414	344	293	259	210	175	98,7
13OPzS1625	1074	841	763	649	565	455	383	333	295	239	199	112
14OPzS1750	1157	1013	822	699	608	489	410	355	314	254	212	120
15OPzS1875	1240	1085	881	749	652	521	435	374	331	268	224	126
16OPzS2000	1322	1158	940	800	695	552	458	391	346	280	233	132
17OPzS2125	1405	1230	998	850	739	593	498	431	381	309	257	145
18OPzS2250	1487	1303	1057	900	782	627	525	453	400	324	270	153
19OPzS2375	1570	1375	1116	950	825	662	551	472	417	338	282	159
20OPzS2500	1653	1447	1175	1000	869	693	575	489	432	350	292	165
22OPzS2750	1818	1592	1292	1100	954	767	640	549	485	393	328	185
24OPzS3000	1983	1737	1409	1200	1040	829	688	587	518	430	350	198

Таблица Б.1 (продолжение)

Тип	Конечное напряжение разряда 1,8 В/элемент											
	Время и ток разряда											
	15мин	30мин	1ч	1,5ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	8ч	10ч	20ч
4OPzS200	175	136	97,0	76,8	64,8	50,4	42,0	35,6	31,6	25,2	21,6	12,2
5OPzS250	219	170	121	96,0	81,0	63	52,5	44,5	39,5	31,5	27,0	15,2
6OPzS300	263	204	146	115	97,2	75,6	63,0	53,4	47,4	37,8	32,4	18,2
5OPzS350	250	209	162	135	116	92,1	76,3	65,3	57,1	46,2	39,0	21,7
6OPzS420	300	251	194	162	139	111	91,5	78,3	68,6	55,5	46,8	26,0
7OPzS490	350	293	227	189	162	129	106	91,4	80,0	64,7	54,6	30,4
6OPzS600	366	321	264	226	195	156	130	110	97,5	78,0	66,0	36,6
7OPzS700	427	375	308	264	228	185	157	136	121	96,6	81,7	45,3
8OPzS800	488	428	352	301	260	208	174	147	130	104	88,0	48,8
9OPzS900	549	482	396	339	293	237	201	173	153	123	104	57,4
10OPzS1000	610	535	440	377	325	260	217	184	162	130	110	61,0
11OPzS1100	671	589	484	414	358	289	244	210	186	149	126	69,7
12OPzS1200	732	642	528	452	390	312	260	220	195	156	132	73,2
11OPzS1375	747	679	572	496	439	358	302	263	233	189	159	89,9
12OPzS1500	815	741	624	541	479	387	324	279	247	200	168	95,2
13OPzS1625	883	802	676	586	519	425	362	317	281	227	191	108
14OPzS1750	951	864	728	631	559	457	387	338	299	242	204	115
15OPzS1875	1019	926	780	676	599	487	410	356	315	255	215	122
16OPzS2000	1087	988	832	721	639	516	432	372	329	267	224	127
17OPzS2125	1154	1049	884	767	678	554	470	410	363	294	247	139
18OPzS2250	1222	1111	936	812	718	586	495	431	382	309	260	146
19OPzS2375	1290	1173	988	857	758	616	519	450	398	322	271	153
20OPzS2500	1358	1235	1040	902	798	645	541	466	412	334	280	158
22OPzS2750	1494	1358	1144	992	878	714	602	523	462	375	315	177
24OPzS3000	1630	1481	1248	1082	958	774	649	559	494	401	336	190

Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи OPzS (OPzSC)

Таблица Б.1 (продолжение)

Тип	Конечное напряжение разряда 1,85 В/элемент											
	Время и ток разряда											
	15мин	30мин	1ч	1,5ч	2ч	3ч	4ч	5ч	6ч	8ч	10ч	20ч
4OPzS200	132	108	80,8	66,8	58,0	45,8	38,7	33,2	29,7	23,7	20,5	11,6
5OPzS250	165	135	101	83,5	72,5	57,3	48,3	41,5	37,1	29,6	25,7	14,5
6OPzS300	198	162	121	100	87,0	68,7	58,0	49,8	44,6	35,6	30,8	17,4
5OPzS350	200	171	139	119	104	83,9	70,2	60,7	53,4	43,3	36,4	20,2
6OPzS420	240	205	167	143	125	100	84,2	72,9	64,1	51,9	43,7	24,3
7OPzS490	280	239	195	167	146	117	98,3	85,0	74,8	60,6	51,0	28,4
6OPzS600	286	256	221	192	168	137	118	101	90,6	73,0	61,9	34,4
7OPzS700	334	299	258	224	196	163	142	125	112	90,3	76,6	42,6
8OPzS800	381	341	295	256	224	183	157	135	121	97,3	82,5	45,9
9OPzS900	429	384	332	288	252	208	181	158	141	114	96,6	53,7
10OPzS1000	477	427	368	320	280	228	195	167	150	121	102	57,2
11OPzS1100	524	470	405	352	308	254	220	191	171	138	117	65,4
12OPzS1200	572	512	442	384	336	275	235	201	180	145	123	68,5
11OPzS1375	593	548	477	421	376	311	266	233	208	171	144	80,7
12OPzS1500	647	598	520	459	410	337	285	247	220	181	152	85,5
13OPzS1625	701	648	564	498	444	370	318	281	250	206	173	97,2
14OPzS1750	755	697	607	536	479	398	340	299	267	219	185	104
15OPzS1875	809	747	650	574	513	424	361	315	281	231	195	109
16OPzS2000	863	797	694	612	547	449	380	329	293	241	203	114
17OPzS2125	916	847	737	651	581	483	413	363	323	266	224	126
18OPzS2250	970	897	781	689	615	510	435	382	340	280	236	132
19OPzS2375	1024	947	824	727	649	536	455	398	354	292	246	138
20OPzS2500	1078	996	867	765	684	561	474	412	367	302	254	142
22OPzS2750	1186	1096	954	842	752	621	529	462	412	339	285	160
24OPzS3000	1294	1196	1041	919	820	673	569	494	440	362	305	171

Приложение В

Требования к электролиту и дистиллированной воде для аккумуляторов

Допускается применение кислоты, отвечающей требованиям ГОСТ 14262-78 для марки ос.ч. 11-5.

Допускается применение дистиллированной воды, отвечающей требованиям ГОСТ 6709-72.

Электролит из концентрированной серной кислоты.

Концентрированную серную кислоту необходимо разбавить дистиллированной водой до состояния соответствующего требованиям таблицы В.1.

Таблица В.1

Требуемая плотность электролита, г/см ³	Ориентировочные пропорции	
	Концентрированная серная кислота плотностью 1,84 г/см ³	Дистиллированная вода
1,28	100	280
1,26	100	320
1,24	100	355
1,20	100	460
1,19	100	500
1,18	100	540
1,16	100	620

Приготовленный электролит тщательно перемешивается. После охлаждения электролита до +20 °С и повторного перемешивания измеряется его плотность. При необходимости производится корректировка плотности добавлением концентрированной кислоты или воды.

При разбавлении серной кислоты следует работать в защитных очках и защитных перчатках.

Концентрированную серную кислоту можно доливать в воду только очень тонкой струей и при постоянном перемешивании полученного раствора.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ, ЛИТЬ ДИСТИЛЛИРОВАННУЮ ВОДУ В КОНЦЕНТРИРОВАННУЮ СЕРНУЮ КИСЛОТУ, ПОСКОЛЬКУ ЭТО ПРИВОДИТ К ВЗРЫВОПОДОБНОМУ ВЫПЛЕСКУ ГОРЯЧЕЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ!!!

Из-за высоких температур запрещается использовать для разбавления стеклянные емкости. Следует применять только емкости из жесткой резины, жаростойкие пластмассовые ящики или предусмотренные для этих целей специальные сосуды.

Для приведения плотности электролита, измеренной при температурах, отличных от +20 °С, используют таблицу 10,

Электролит из не концентрированной серной кислоты.

К разбавленной серной кислоте плотностью до 1,24 г/см³, которая пригодна для приготовления электролита к батареям различных конструкций, разрешается доливать дистиллированную воду.

После разбавления кислоты необходимо время для того, чтобы электролит остыл. Температура заливаемого электролита должна составлять (15...25)°С, а плотность должна соответствовать значениям указанным в таблице 10,

Приложение Г

Установка стеллажей

С аккумуляторной батареей возможна поставка как металлических, так и деревянных стеллажей

Последовательность установки металлических стеллажей:

- соберите стеллажи согласно проекту (в случае поставки батареи со стеллажами);
- прикрепите изоляторы (2) снизу к каждой опорной части (1) болтами (2);
- вставьте болты (6) в шайбы (7) и, придерживая опорную часть (1) и пластины (3,4) заверните болты в отверстия пластины (3,4) для соединения направляющих (10);
- повторите эту операцию для каждой опорной части;
- соедините опорные части направляющими (10);
- проверьте правильность установки стеллажа по отвесу или уровнем;
- по окончании монтажа затяните все болты;
- после этого можно установить батарею.

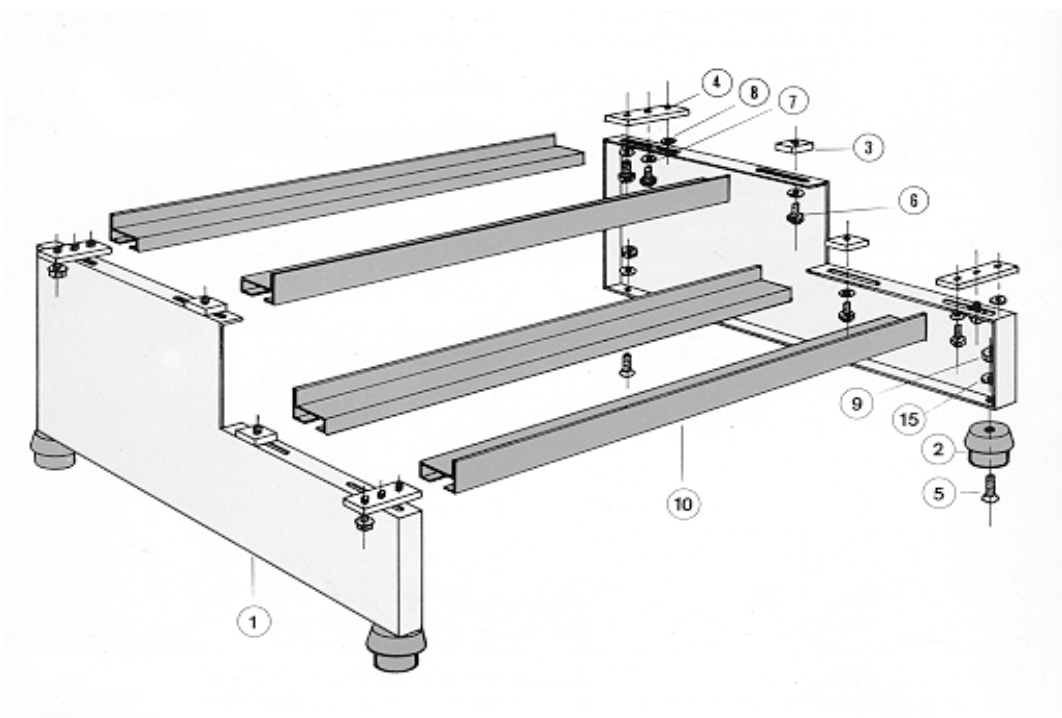


Рисунок 2 Внешний вид металлического стеллажа

Последовательность установки деревянных стеллажей:

- соберите стеллажи согласно проекту (в случае поставки батареи со стеллажами);
- установите изоляторы (2) (обязательное условие для батарей с высоким напряжением);
- установите поперечные (3) и продольные (1) элементы стеллажей (убедитесь в правильности соединений);
- проверьте правильность установки стеллажа по отвесу или уровнем;
- устраните неровности пола установкой прокладок под изоляторы;
- убедитесь в том, что стеллажи надежно собраны и установлены;
- после этого можно установить батарею.

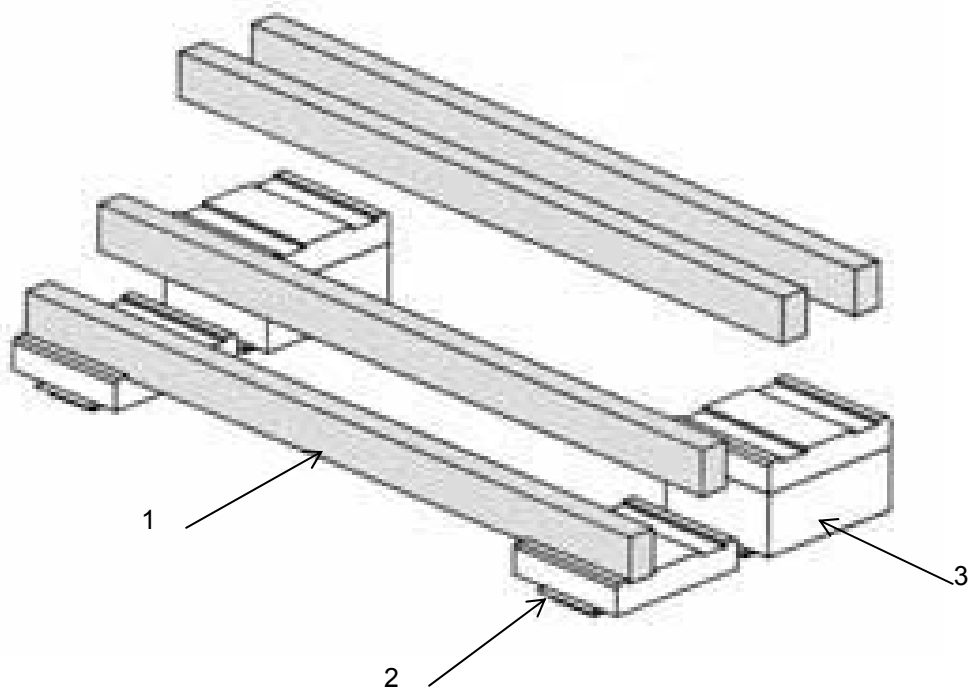


Рисунок 3 Внешний вид деревянного стеллажа

Приложение Д

Адреса представительств

Москва
123007, г. Москва,
2-й Хорошевский проезд, д.7, стр.1
тел: +7(495) 739-01-02
факс: +7(495) 737-44-22
moscow@oldham.ru

Новосибирск
630049, г. Новосибирск,
Красный проспект, 220, корпус 53
тел: +7(383) 227-78-77
факс: +7(383) 227-70-65
novosibirsk@oldham.ru

Екатеринбург
620066, г. Екатеринбург,
ул. Студенческая, 16, офис 335
тел: +7(343) 365-40-00, 264-23-23
факс: +7(343) 365-40-40, 264-23-23
oldham@ekb.oldham.ru

Санкт-Петербург
192029, г. Санкт-Петербург,
Большой Смоленский проспект, 2
тел: +7(812) 703-12-19
факс: +7(812) 703-12-19
spb@oldham.ru

Нижний-Новгород
603005, г. Нижний Новгород,
пл. Театральная, 3, офис 31
тел: +7(8312) 11-81-67
факс: +7(8312) 19-89-08
nnovg@oldham.ru

Казань
420029, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Сибирский Тракт, 34, корп. 4, офис 216
тел: +7(843) 272-96-16
факс: +7(843) 511-49-94
kazan@oldham.ru

Великий-Новгород
173025, Великий-Новгород
Нехинская ул., д. 55
тел. +7(8162) 61-62-58
факс +7(8162) 73-86-22
oldham@oldham.natm.ru

