

**СТАЦИОНАРНЫЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ
АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ ОР (ОРС)
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

редакция 17 апреля 2006 г.



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 батареи	12
5 Правила эксплуатации аккумуляторных батарей.....	16
6 Техническое обслуживание батареи	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 ОР (ОРС)	26
Приложение В.....	28
Требования к электролиту и дистиллированной воде для аккумуляторов.....	28
Приложение Г	29
Установка стеллажей	29
Приложение Д.....	31
Адреса представительств	31

Настоящее руководство устанавливает правила и методы технической эксплуатации, вновь вводимых в действие аккумуляторных установок, составленных из стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов ОП (ОПС). Правила и методы в настоящем Руководстве обосновываются особенностями конструкции, технических характеристик и применения, стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов ОП (ОПС).

1 Общие положения

1.1 Общие сведения о конструкции аккумуляторов ОП (ОПС)

1.1.1 При поставке аккумулятор маркируется согласно его обозначению.

1.1.1.1 Пример условного обозначения аккумуляторов ОП 20:

- ОП - стационарные аккумуляторы с плоскими положительными пластинами из свинцово-сурьмяного сплава с содержанием сурьмы менее 1.7%;
- ОПС - стационарные аккумуляторы с плоскими положительными пластинами из свинцово-кальциевого сплава;
- 20 - количество положительных пластин;

1.1.2 Аккумуляторы серий ОП (ОПС) выпускаются в корпусах из прозрачного пластика стиролоакрилонитрила (SAN) повышенной прочности к ударам и вибрации из материала, не поддерживающего горения. Прозрачный материал корпуса позволяет контролировать уровень электролита. Внешний вид аккумулятора приведен на рисунке 1.

1.1.3 Положительные и отрицательные пластины аккумуляторных элементов плоские с нанесением активного вещества намазным способом. Такая конструкция позволяет обеспечить высокие удельные энергетические характеристики при быстром разряде благодаря большой площади рабочей поверхности пластин.

1.1.4 Положительные и отрицательные пластины в аккумуляторных элементах разделены между собой микропористым сепаратором.

1.1.5 Электролитом в аккумуляторах служит раствор серной кислоты. Требования к серной кислоте и дистиллированной воде, используемых для приготовления электролита, приведены в Приложении В. Большой запас электролита уменьшает частоту доливки дистиллированной воды от одного раза в год до одного раза в три года.

1.1.6 В крышках аккумуляторных элементов имеются заливные отверстия, закрытые вентиляционными фильтр-пробками.

1.1.7 Полюсные борны, выведенные через крышку, изготовлены из свинца с латунными резьбовыми вставками, что увеличивает их электропроводность.

1.1.8 В связи с повышенной изолирующей способностью баков современных аккумуляторов не предусматривается установка под их опорную поверхность специальных изоляторов, однако для обеспечения требуемого сопротивления изоляции батареи необходимо использовать изолирующее покрытие стеллажей, шкафов и аккумуляторных отсеков и установку стеллажей на изоляторы.

1.1.9 Основные технические характеристики аккумуляторов ОП (ОПС) приведены в таблице 1.

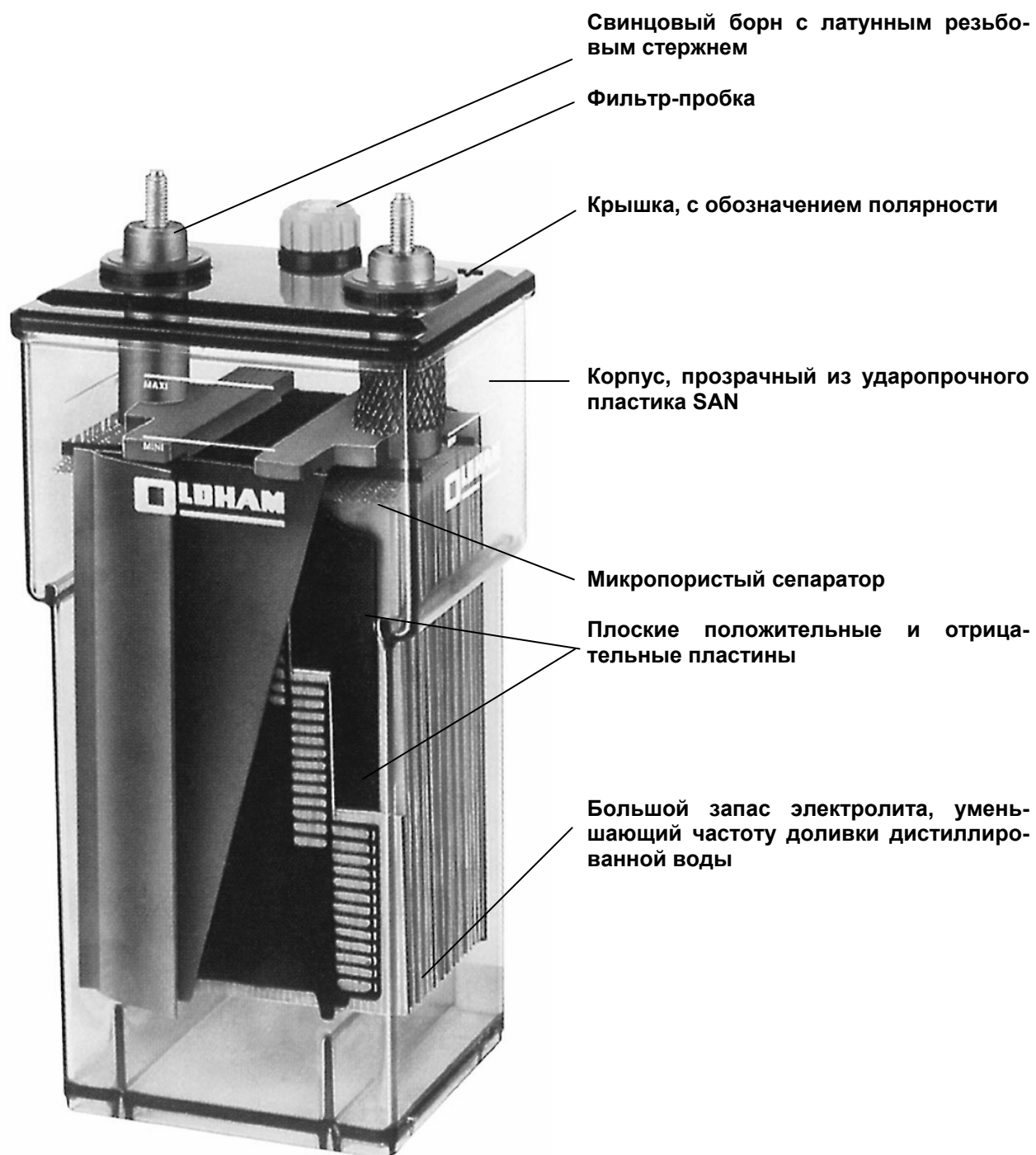


Рисунок 1

Таблица 1

Тип элемента	Номинал, В	Емкость, С ₁₀ 1,8В	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Вес, кг	Внутреннее сопротивление, мОм	Число борнов	Крепеж	Ток КЗ, А
ОР3 (ОРС3)	2	73	122	189	380	11,0	1,24	2	M12	1692
ОР4 (ОРС4)	2	97	122	189	380	11,8	0,99	2	M12	2115
ОР5 (ОРС5)	2	122	122	189	380	12,6	0,84	2	M12	2510
ОР6 (ОРС6)	2	146	122	189	380	13,4	0,74	2	M12	2846
ОР7 (ОРС7)	2	170	122	189	380	14,2	0,67	2	M12	3150
ОР8 (ОРС8)	2	195	122	189	380	15,0	0,60	2	M12	3484
ОР9 (ОРС9)	2	219	122	189	380	15,8	0,55	2	M12	3800
ОР10 (ОРС10)	2	244	160	189	380	18,8	0,52	2	M12	4000
ОР11 (ОРС11)	2	268	160	189	380	19,5	0,48	2	M12	4355
ОР12 (ОРС12)	2	292	160	189	380	20,2	0,45	2	M12	4625
ОР13 (ОРС13)	2	317	198	189	380	23,3	0,43	2	M12	4935
ОР14 (ОРС14)	2	341	198	189	380	24,1	0,40	2	M12	5285
ОР15 (ОРС15)	2	366	198	189	380	24,3	0,38	2	M12	5585
ОР16 (ОРС16)	2	390	198	189	380	25,7	0,36	2	M12	5920
ОР17 (ОРС17)	2	414	236	189	380	29,4	0,33	2	M12	6300
ОР18 (ОРС18)	2	439	236	189	380	30,2	0,31	2	M12	6730
ОР19 (ОРС19)	2	463	236	189	380	31,0	0,30	2	M12	7050
ОР20 (ОРС20)	2	488	236	189	380	31,8	0,28	2	M12	7400
ОР21 (ОРС21)	2	512	274	189	380	34,7	0,27	2	M12	7790
ОР22 (ОРС22)	2	536	274	189	380	35,4	0,25	2	M12	8220
ОР23 (ОРС23)	2	561	350	189	380	42,4	0,24	4	M12	8710
ОР24 (ОРС24)	2	585	350	189	380	43,1	0,23	4	M12	8970
ОР25 (ОРС25)	2	610	350	189	380	43,9	0,23	4	M12	9250
ОР26 (ОРС26)	2	634	350	189	380	44,6	0,22	4	M12	9550
ОР27 (ОРС27)	2	658	350	189	380	45,4	0,21	4	M12	9870
ОР28 (ОРС28)	2	683	350	189	380	46,2	0,20	4	M12	10210
ОР29 (ОРС29)	2	707	350	189	380	46,9	0,20	4	M12	10570
ОР30 (ОРС30)	2	732	350	189	380	47,6	0,19	4	M12	10970

1.2 Электрические характеристики аккумуляторов ОР (ОРС)

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 (С₁₀) 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_{кон. эл.} x 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):

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

C - емкость аккумулятора при температуре окружающей среды, отличной от +20 °С;

C_{+20°C} - емкость аккумулятора при температуре окружающей среды +20 °С;

К - температурный коэффициент емкости.

Таблица 2

Время разряда	Температурный коэффициент К при температуре, °С							
	0	10	20	25	30	35	45	50
более одного часа	0,74	0,88	1,00	1,02	1,05	1,07	1,09	1,10
один час и менее	0,68	0,85	1,00	1,03	1,06	1,09	1,12	1,12

1.2.4 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 диапазоне температур от 0 °С до 50 °С указан в таблице 3.

Таблица 3

Температура окружающей среды, °С	Напряжение на элементе, В
0	2,28
10	2,25
20	2,23
30	2,20
40	2,18
45	2,17
50	2,15

1.2.5 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.

1.2.6 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.

1.2.7 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 °С. 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
3	20°С
6	30°С
10	40°С

2 Требования к размещению аккумуляторных батарей

2.1 Соответствие требований.

2.1.1 Настоящие требования разработаны с учетом положений действующих Правил устройства электроустановок (Гл. 4.4), Правил эксплуатации электроустановок потребителей (Гл. 2.10), СНиП 2.04.05–91 (п.4.14 и Приложение 17).

2.2 Места размещения аккумуляторных батарей.

2.2.1 Для размещения аккумуляторов могут использоваться следующие места:

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

2.3 Общие требования к местам размещения аккумуляторов.

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, в противном случае должна использоваться соответствующая 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 (18 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 пронумеровать, наружные поверхности борнов, перемычек и узлов соединения смазать тонким слоем технического вазелина или синтетического солидола.

3.2.5 Подключение аккумуляторной батареи

3.2.6 Подключение аккумуляторных батарей к электроустановке должно выполняться медными или алюминиевыми неизолированными шинами или гибкими кабелями.

3.2.7 Электрические соединения от выводной плиты из аккумуляторного помещения до коммутационных аппаратов и распределительного щита постоянного тока должны выполняться кабелями или неизолированными шинами, закрепленными вне батареи для уменьшения механической нагрузки на соединения.

4 Подготовка и ввод в действие батареи

4.1 Подготовка 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, напряжению батареи и быть не хуже значений указанных в п. [1.2.6](#) и [1.2.5](#).

4.1.3 В зависимости от условий контракта аккумуляторы поставляются залитыми электролитом и заряженными или сухозаряженными. Аккумуляторы, поставленные сухозаряженными, необходимо заполнить электролитом в соответствии с п. [4.1.6](#) и зарядить.

4.1.4 С аккумуляторами, поставленными заряженными и заполненными электролитом, перед вводом в эксплуатацию проводят уравнивающий заряд при постоянном напряжении/токе в соответствии с п. [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 Герметизирующую наклейку с пробки аккумулятора, удалить непосредственно перед заполнением аккумулятора 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);
- водные растворы соды 2 % и 5 %;
- соединительные элементы и гайки;
- динамометрический ключ с головкой М12 и диапазоном усилий от 0...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.

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 $18 \text{ Нм} \pm 10 \%$. 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, °C	Температура электролита, °C
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.

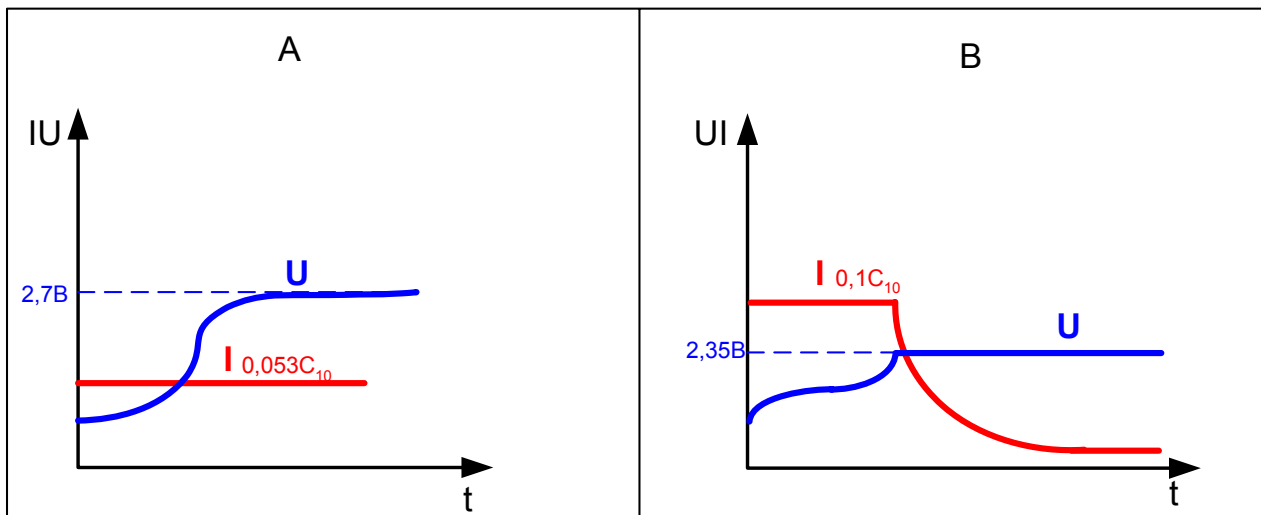


Рисунок 2. Виды заряда: А - При постоянном токе, не более $0,053C_{10}$ или в соответствии с таблицей 7; Б - При постоянном напряжении и токе не более $0,1C_{10}$

Таблица 7 Особенности видов заряда

Тип заряда	При постоянном токе, не более $0,053C_{10}$ или в соответствии с таблицей 8 При $T_3=25\text{ }^\circ\text{C}$, $U=2,7\text{ В}$, $I=0,05C_{10}$, для батареи ОП21 при 512 Ач: $512 \times 0,05 = 25,6\text{ А}$	При постоянном напряжении и токе не более $0,1C_{10}$ $U=2,35\text{ В}$, $I=0,1C_{10}$ для батареи ОП21 при 512 Ач: $512 \times 0,1 = 51,2\text{ А}$
Время заряда	В общем случае от 6 до 15 часов. Зависит от длительности и условий хранения. После длительного времени хранения при условиях время заряда должно быть увеличено.	
Прерывание заряда	При T_3 равной $40\text{ }^\circ\text{C}$, при $T_в$ $20\text{ }^\circ\text{C}$	
Возобновление заряда	При T_3 ниже $30\text{ }^\circ\text{C}$, при $T_в$ $20\text{ }^\circ\text{C}$	
Примечание	Заряд может неоднократно прерываться в зависимости от температуры электролита. 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 условий хранения, превышающие указанные в таблице 4 и 5, 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_3 и $T_в$ – температура электролита и воздуха соответственно.	

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

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 потребуются длительное время.

4.2.3 Заряд при постоянном токе, не более $0,053C_{10}$ или в соответствии с таблицей 7.

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, $^\circ\text{C}$			
	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 элементов 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
ОР (ОРС)	1,240	1,245 - 1,250

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 ($0,1C_{10}$) до конечного напряжения разряда батареи в 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 ёмкость (C_t) равняется произведению тока разряда (I_p) на продолжительность (t_p) разряда.

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 постоянного напряжения. Качество тока заряда влияет на срок службы батареи, поэтому ток заряда должен быть отфильтрован таким образом, чтобы действующее значение переменных составляющих соответствовали значениям п. 1.2.2.2 и 1.2.2.3 (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 3.

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 емкости и токе разряда, которые могут быть сняты с аккумуляторов при различном 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°C , то необходимо учитывать поправку к номинальной емкости в зависимости от длительности разряда согласно таблице 2.

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 зависят от степени разряда батареи и ее состояния. При разряде аккумуляторной батареи до значений емкости и напряжения указанных в таблице 10 и Приложением Б, наиболее предпочтительным является щадящий заряд с постоянным напряжением от 2,25 В до 2,30 В на элемент при температуре окружающего воздуха 20°C . Для сокращения времени заряда допускается заряжать батарею при постоянном напряжении 2,3 ... 2,4 В на элемент или стабилизированным током.

5.1.7 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 $0,4C_{10}$,

5.1.8 При заряде стабилизированным током:

- ток заряда ограничен $0,053C_{10}$,

5.1.9 **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.

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

5.1.11 Уравнительный 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.

5.1.12 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.

5.1.13 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.

5.1.14 В результате уравнительного заряда плотность электролита на отстающих аккумуляторах не должна отличаться от номинальной более чем на $0,005 \text{ г/см}^3$.

5.1.15 Все измерения заносятся в аккумуляторный журнал.

5.1.16 Раз в год необходимо промывать фильтр-пробки в чистой воде (после промывки пробки необходимо высушить и только после этого установить на аккумуляторы).

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 $\pm 1 \%$. 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 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, но не реже 1 раза в месяц.

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 - $U_{CP} = U_{AB} / N$ 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 дефектов намечаются 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 $20 \text{ }^\circ\text{С}$. 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 таблице 4.

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). Установка 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 $18 \text{ НМ} \pm 10 \%$. 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 питьевой соды и снова водой.

8.2.3 При попадании брызг электролита в глаза необходимо немедленно промыть их большим количеством воды, затем 2 % водным раствором питьевой 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 0,1С₁₀,

3 Величина объема обновляемого воздуха V (м³/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 ОП (ОПС)

Таблица Б.1

Наименование		Конечное напряжение 1,75 В/элемент					
		Время разряда					
		10 мин.		30 мин.		1 час	
		Емкость, Ач	Ток разряда, А	Емкость, Ач	Ток разряда, А	Емкость, Ач	Ток разряда, А
ОП 3	ОПС 3	16,5	99	30,5	61	40	40
ОП 4	ОПС 4	22,0	132	40,5	81	54	54
ОП 5	ОПС 5	27,5	165	51,0	102	67	67
ОП 6	ОПС 6	33,0	198	61,0	122	80	80
ОП 7	ОПС 7	38,5	231	71,0	142	94	94
ОП 8	ОПС 8	44,0	264	81,0	162	107	107
ОП 9	ОПС 9	49,5	297	91,5	183	121	121
ОП 10	ОПС 10	55,0	330	101,5	203	134	134
ОП 11	ОПС 11	60,5	363	111,5	223	147	147
ОП 12	ОПС 12	66,0	396	122,0	244	161	161
ОП 13	ОПС 13	71,5	429	132,0	264	174	174
ОП 14	ОПС 14	77,0	462	142,0	284	188	188
ОП 15	ОПС 15	82,5	495	152,5	305	201	201
ОП 16	ОПС 16	88,0	528	162,5	325	214	214
ОП 17	ОПС 17	93,5	561	172,5	345	228	228
ОП 18	ОПС 18	99,0	594	182,5	365	241	241
ОП 19	ОПС 19	104,5	627	193,0	386	255	255
ОП 20	ОПС 20	110,0	660	203,0	406	268	268
ОП 21	ОПС 21	115,5	693	213,0	426	281	281
ОП 22	ОПС 22	121,0	726	223,5	447	295	295
ОП 23	ОПС 23	126,5	759	233,5	467	308	308
ОП 24	ОПС 24	132,0	792	243,5	487	322	322
ОП 25	ОПС 25	137,5	825	254,0	508	335	335
ОП 26	ОПС 26	143,0	858	264,0	528	348	348
ОП 27	ОПС 27	148,5	891	274,0	548	362	362
ОП 28	ОПС 28	154,0	924	284,0	568	375	375
ОП 29	ОПС 29	159,5	957	294,5	589	389	389
ОП 30	ОПС 30	165,0	990	304,5	609	402	402

Таблица Б.1 (продолжение)

Наименование		Конечное напряжение 1,8 В/элемент					
		Время разряда					
		3 ч		5 ч		10 ч	
		Емкость, Ач	Ток разряда, А	Емкость, Ач	Ток разряда, А	Емкость, Ач	Ток разряда, А
ОР 3	ОРС 3	51	17	60,5	12,1	73	7,3
ОР 4	ОРС 4	69	23	80,5	16,1	98	9,8
ОР 5	ОРС 5	87	29	101,0	20,2	122	12,2
ОР 6	ОРС 6	102	34	121,0	24,2	146	14,6
ОР 7	ОРС 7	120	40	141,0	28,2	171	17,1
ОР 8	ОРС 8	138	46	161,0	32,2	195	19,5
ОР 9	ОРС 9	153	51	181,5	36,3	220	22,0
ОР 10	ОРС 10	171	57	201,5	40,3	244	24,4
ОР 11	ОРС 11	189	63	221,5	44,3	268	26,8
ОР 12	ОРС 12	207	69	242,0	48,4	293	29,3
ОР 13	ОРС 13	222	74	262,0	52,4	317	31,7
ОР 14	ОРС 14	240	80	282,0	56,4	342	34,2
ОР 15	ОРС 15	258	86	302,0	60,4	366	36,6
ОР 16	ОРС 16	276	92	322,5	64,5	390	39,0
ОР 17	ОРС 17	291	97	342,5	68,5	415	41,5
ОР 18	ОРС 18	309	103	362,5	72,5	439	43,9
ОР 19	ОРС 19	327	109	383,0	76,6	464	46,4
ОР 20	ОРС 20	342	114	403,0	80,6	488	48,8
ОР 21	ОРС 21	360	120	423,0	84,6	512	51,2
ОР 22	ОРС 22	378	126	443,5	88,7	537	53,7
ОР 23	ОРС 23	396	132	463,5	92,7	561	56,1
ОР 24	ОРС 24	411	137	483,5	96,7	586	58,6
ОР 25	ОРС 25	429	143	504,0	100,8	610	61,0
ОР 26	ОРС 26	447	149	524,0	104,8	634	63,4
ОР 27	ОРС 27	462	154	544,0	108,8	659	65,9
ОР 28	ОРС 28	480	160	564,0	112,8	683	68,3
ОР 29	ОРС 29	498	166	584,5	116,9	708	70,8
ОР 30	ОРС 30	516	172	604,5	120,9	732	73,2

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 кислотой 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 (5);
- 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.

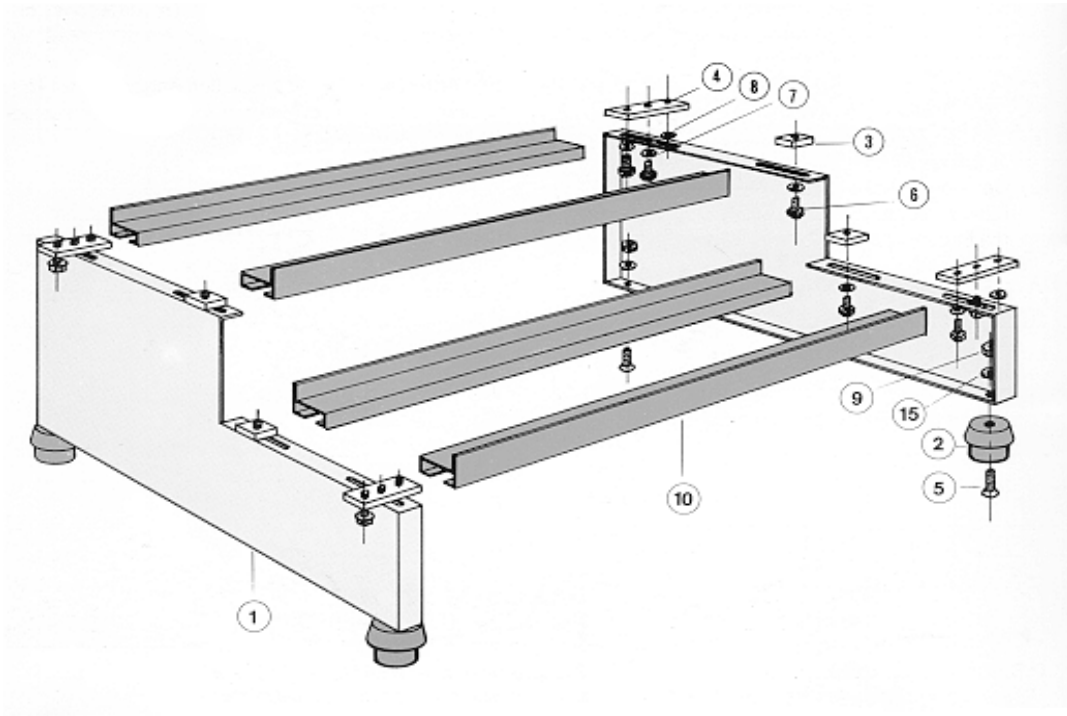


Рисунок 2 Внешний вид металлического стеллажа

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.

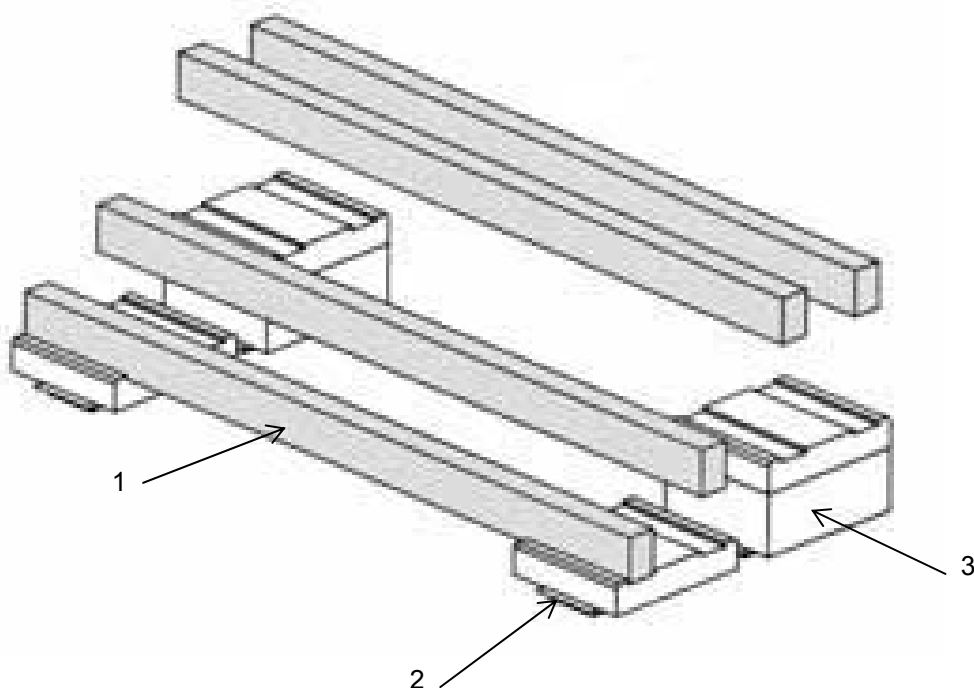


Рисунок 3 Внешний вид деревянного стеллажа

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

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Лист регистрации изменений

Измене- ние	Номера листов (страниц)				Всего ли- стов (стра- ниц) в до- кументе	№ доку- мента	Входящий номер со- проводит. документ	Подпись	Дата
	Изме- ненных	Заме- ненных	Новых	Изъятых					