



## ПРОМЫШЛЕННЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

MORE LIFE **WITH STARK**

# ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Стационарные свинцово-кислотные  
малообслуживаемые аккумуляторы серий

**STARK OPzS, STARK OGi, STARK GroE, STARK OCSM**



Рязанский аккумуляторный завод «ТАНГСТОУН»  
390017, Россия, г. Рязань, Рязжское шоссе, 20

[www.tungstone.ru](http://www.tungstone.ru)





## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Ведомость эксплуатационных документов .....</b>	<b>3</b>
<b>Технический паспорт .....</b>	<b>3</b>
<b>Руководство по эксплуатации .....</b>	<b>7</b>
1. Описание и работа .....	7
2. Использование по назначению .....	8
3. Ввод в эксплуатацию .....	14
3.1    Подготовка к монтажу .....	14
3.2    Размещение аккумуляторов на стеллажах .....	14
3.3    Заполнение элементов электролитом .....	15
3.4    Ввод в эксплуатацию .....	15
3.5    Заряд аккумуляторов при вводе в эксплуатацию .....	17
3.5.1  Ввод в эксплуатацию. Заряд постоянным напряжением (метод IU) .....	17
3.5.2  Ввод в эксплуатацию. Заряд постоянным током (метод I) или падающим током (метод W).....	17
3.5.3  Специальный заряд.....	18
3.6    Выравнивание плотности электролита.....	18
3.7    Выравнивание уровня электролита.....	18
4. Эксплуатация.....	19
4.1    Разряд.....	19
4.1.1  Контрольный разряд.....	19
4.2    Заряд.....	19
4.2.1  Методика заряда аккумуляторов.....	19
4.2.2  Заряд постоянным напряжением (метод IU) .....	20
4.2.3  Заряд постоянным напряжением с переключением (метод IUoU) .....	20
4.2.4  Режим непрерывного подзаряда.....	20
4.2.5  Выравнивающий заряд.....	20
4.3    Циклический режим.....	21
4.4    Недозаряд/перезаряд батареи.....	21
4.5    Температура.....	21
4.6    Напряжение заряда в зависимости от температуры.....	21
4.7    Электролит.....	22
4.8    Использование рекомбинационных пробок.....	22
5. Хранение.....	23
5.1    Хранение сухозаряженных аккумуляторов.....	23
5.2    Хранение залитых аккумуляторов.....	23

6. Техническое обслуживание.....	24
7. Возможные неисправности.....	25
8. Вывод из эксплуатации.....	25
Приложение 1 Требования безопасности.....	26
Приложение 2 Журнал ввода в эксплуатацию.....	29
Приложение 3 Результаты контрольных измерений.....	31
Приложение 4 Напряжение элементов и значение плотности электролита.....	32
Приложение 5 Форма аккумуляторного журнала.....	34
Приложение 6 Методы заряда.....	35
Приложение 7 Требования к вентиляции аккумуляторного помещения.....	38

#### **Ведомость эксплуатационных документов**

1. Технический паспорт
2. Руководство по эксплуатации

## ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ СТАЦИОНАРНЫЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ МАЛООБСЛУЖИВАЕМЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ СЕРИЙ STARK OPzS, STARK OGi, STARK GroE, STARK OCSM

1

### 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Стационарные свинцово-кислотные малообслуживаемые аккумуляторы с жидким электролитом серий STARK OPzS, STARK OGi, STARK GroE, STARK OCSM это автономные источники тока, предназначенные для работы в режиме непрерывного подзаряда. Допускается использовать аккумуляторы в циклическом режиме.

2

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Аккумуляторы STARK OPzS, STARK OGi, STARK GroE, STARK OCSM производятся на Рязанском аккумуляторном заводе «ТАНГСТОУН» (ООО ПАЗ «Тангстоун»).

Аккумуляторы STARK OPzS с трубчатыми положительными пластинами производятся по ТУ-3481-115-73200020-2008. Аккумуляторы STARK OGi с намазными положительными пластинами производятся по ТУ-3481-116-73200020-2008. Аккумуляторы STARK GroE с положительными пластинами большой поверхности производятся по ТУ-3481-118-73200020-2008. Аккумуляторы STARK OCSM с трубчатыми положительными пластинами и отрицательными пластинами с решеткой из тунгустой меди производятся по ТУ-3481-123-73200020-2014.

Все аккумуляторы, кроме аккумуляторов STARK OGi, могут поставляться как в залитом, так и в сухозаряженном состоянии (в комплекте с электролитом в канистрах). Аккумуляторы STARK OGi в диапазоне емкостей от 55 до 370 Ач поставляются только в залитом состоянии. Аккумуляторы STARK OGi в диапазоне емкостей от 340 до 1615 Ач могут поставляться как в залитом, так и в сухозаряженном состоянии.

Основные технические данные аккумуляторов приведены в Руководстве по эксплуатации. Все технические характеристики приведены для номинальной температуры плюс 20°C.

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

Пример условного обозначения аккумуляторов: STARK 8 OPzS 800, где:

STARK – торговая марка аккумуляторов, производящихся на ООО ПАЗ «Тангстоун»;

8 – число положительных электродов;

OPzS – обозначение типа аккумуляторов;

800 – номинальная емкость (Ач).

# 3

## 3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Аккумуляторы STARK OPzS, STARK OGi, STARK GroE, STARK OCSM необходимо транспортировать в вертикальном положении в упаковке предприятия – изготовителя. В процессе перевозки аккумуляторы должны быть защищены от коротких замыканий электрических выводов, падений, ударов и опрокидывания. Аккумуляторы могут размещаться на поддонах. Запрещается ставить поддоны друг на друга. Заливочные отверстия должны быть закрытыми транспортными пробками.

### **Автотранспорт.**

Аккумуляторные батареи STARK являются безопасными при перевозке автомобильным транспортом, если они поставляются сухозаряженными (см. ДОПОГ 2801a), при транспортировании залитых аккумуляторных батарей необходимо выполнение дополнительных условий (см. ДОПОГ 2807(5)).

### **Авиaperезовки.**

Согласно IATA (A67), сухозаряженные аккумуляторные батареи STARK являются безопасными при перевозке воздушным транспортом.

### **Перевозки железнодорожным транспортом.**

Аккумуляторные батареи STARK являются безопасными при перевозке железнодорожным транспортом, если поставляются сухозаряженными (пп. 8.1.7.2. Приложения 2 «Правила перевозок опасных грузов к Соглашению о Международном Железнодорожном Грузовом Сообщении» (СМЖГС)). При перевозке залитых аккумуляторов необходимо выполнение дополнительных условий транспортирования, указанных в пп. 2.2.3. Приложения 2 к СМЖГС.

### **Перевозки морским и речным транспортом.**

Сухозаряженные аккумуляторные батареи STARK являются безопасными при перевозке морским и речным транспортом (правила МОПОГ, ВОПОГ).

## 4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

# 4

Комплект поставки определяется договором. Аккумуляторы упаковываются на поддонах или в ящиках. Комплектующие к ним и эксплуатационная документация, как правило, поставляются в коробках вместе с аккумуляторами.

В стандартный комплект поставки входят:

- аккумуляторы;
- электролит;
- соединители для монтажа аккумуляторов в батарею в соответствии с предоставленной к заказу схемой размещения\*
- технический паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- товаросопроводительная документация.

Договор может предусматривать поставку:

- рекомбинационных пробок;
- стеллажей;
- системы мониторинга аккумуляторов STARK BM;
- механизмов для переноса аккумуляторов;
- измерительных приборов;
- динамометрических ключей;
- зарядно-выпрямительных устройств и иного оборудования электроустановки постоянного тока.

\* В случае непредоставления Покупателем схемы размещения аккумуляторной батареи, поставляется типовой набор соединителей, определяемый Поставщиком.

# 5

## 5. СРОК СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ

Срок хранения залитых аккумуляторов STARK OPzS, STARK OGi, STARK GroE, STARK OCSM зависит от условий хранения и определяется требованиями п. 5.2 в настоящем Руководстве по эксплуатации. Рекомендуемый срок хранения сухозаряженных аккумуляторов – не более четырех лет при соблюдении соответствующих условий хранения, приведенных в настоящем Руководстве по эксплуатации.

Расчетный срок службы в режиме непрерывного подзаряда приведен в Руководстве по эксплуатации.

# 6

## 6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства действительны только при наличии штампа Продавца в п.7 и п.8 технического паспорта.

Гарантийный срок эксплуатации аккумуляторов составляет 12 месяцев от даты ввода в эксплуатацию, но не более 15 месяцев от даты поставки, если договор не предусматривает иное.

Поставщик гарантирует качество аккумуляторов при условии выполнения требований Руководства по эксплуатации.

Гарантия предусматривает ремонт или замену неисправного оборудования в случае, если причиной неисправности явились дефекты материалов или их ненадлежащая обработка, а также дефекты производства. Гарантия не распространяется на естественный износ вследствие выработки ресурса.

Не подлежат гарантийному обслуживанию аккумуляторы с дефектами, возникшими вследствие:

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

# 7

## 7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

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

изготовлены и приняты в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов, действующей технической документации и признаны годными для эксплуатации.

Подпись \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Место для штампа/печати

**8. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ**

Аккумуляторы типа \_\_\_\_\_ в количестве \_\_\_\_\_ штук  
согласно накладной \_\_\_\_\_ упакованы согласно требованиям, предусмотренным в  
действующей технической документации.

Подпись \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Место для штампа/печати



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на стационарные свинцово-кислотные малообслуживаемые аккумуляторы серий STARK OPzS, STARK OGi, STARK GroE, STARK OCSM производства Рязанского аккумуляторного завода «ТАНГСТОУН» (ООО РАЗ «Тангстоун»). Аккумуляторы относятся к открытым типам по ГОСТ Р МЭК 60896-11-2015.

К работе с аккумуляторами допускается квалифицированный персонал с группой по электробезопасности не ниже III, прошедший специальное обучение и допущенный к самостоятельной работе.

# 1

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Аккумуляторы серии STARK OPzS

В аккумуляторах STARK OPzS применяются трубчатые положительные пластины и плоские намазные отрицательные пластины. Аккумуляторы выпускаются в виде элементов 2 В емкостью от 100 до 3500 Ач. Срок службы - 25 лет при температуре окружающей среды 20°C.

### 1.2 Аккумуляторы серии STARK OGi

В аккумуляторах STARK OGi используются положительные и отрицательные плоские намазные пластины. Аккумуляторы выпускаются в виде элементов 2 В емкостью от 55 до 1615 Ач. Срок службы - 25 лет при температуре окружающей среды 20°C.

### 1.3 Аккумуляторы серии STARK GroE

В аккумуляторах STARK GroE используются положительные пластины большой поверхности (Plante), изготовленные из химически чистого свинца, и плоские намазные отрицательные пластины. Аккумуляторы выпускаются в виде элементов 2 В. Номинальная емкость - от 75 до 2600 Ач. Срок службы - 25 лет при температуре окружающей среды 20°C.

### 1.4 Аккумуляторы серии STARK OCSM

В аккумуляторах STARK OCSM применяются трубчатые положительные пластины и отрицательные пластины на основе медной решетки из тянутой меди. Аккумуляторы выпускаются в виде элементов 2 В. Номинальная емкость - от 160 до 3480 Ач. Срок службы - 25 лет при температуре окружающей среды 20°C.

### 1.5 Требования к размещению. Режимы эксплуатации.

Аккумуляторы предназначены для эксплуатации в специальных закрытых, без повышенной опасности, электропомещениях - аккумуляторных помещениях. Рекомендуемая температура в аккумуляторном помещении: от +15° до +25°C. Аккумуляторы устанавливаются на стеллажи в соответствии с требованиями нормативно-технической документации (НТД). Как правило, аккумуляторы эксплуатируются в режиме постоянного подзаряда. Допускается эксплуатация аккумуляторов в циклическом режиме.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Номинальное напряжение, напряжение непрерывного подзаряда, емкость  $C_{10}$  (до 1,8 В/эл) и тип аккумулятора указаны на его этикетке. Разрядные характеристики, габаритные размеры, вес аккумуляторов приведены в таблицах 1-4. Запрещается снимать с аккумуляторов разрядную емкость большую, чем установленную производителем для данного режима разряда.

**Таблица 1**

Технические и разрядные характеристики стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов STARK OPzS. Номинальная плотность электролита 1,24 кг/л.

	Параметры разряда								Размеры и вес				
	Емкость, Ач				Ток разряда, А								
Время разряда, ч	10	5	3	1	10	5	3	1	Дли-на*, мм	Ши-рина*, мм	Вы-сота**, мм	Вес без элек-тро-лита, кг	Вес элек-тро-лита, кг
Конечное напряжение, В/эл	1,80	1,80	1,80	1,75	1,80	1,80	1,80	1,75					
2 OPzS 100	105	92,0	80,4	53,7	10,5	18,4	26,8	53,7	103	206	395	8,5	5,2
3 OPzS 150	158	138,5	120,6	80,5	15,8	27,7	40,2	80,5	103	206	395	10,2	5,0
4 OPzS 200	210	184,5	160,8	107,0	21,0	36,9	53,6	107,0	103	206	395	12,0	4,6
5 OPzS 250	260	227,0	196,8	131,0	26,0	45,4	65,6	131,0	124	206	395	14,2	5,8
6 OPzS 300	310	269,5	232,5	154,0	31,0	53,9	77,5	154,0	145	206	395	16,4	6,9
5 OPzS 350	380	325	279,3	190,0	38,0	65,0	93,1	190,0	124	206	511	18,6	8,1
6 OPzS 420	455	389	333	221,0	45,5	77,8	111,0	221,0	145	206	511	21,7	9,3
7 OPzS 490	530	453	390	252,0	53,0	90,6	130,0	252,0	166	206	511	24,6	10,8
6 OPzS 600	680	560	468	306,0	68,0	112	156,0	306,0	145	206	686	30,9	13,0
7 OPzS 700	750	615	519	338,0	75,0	123	173,0	338,0	145	206	686	34,4	12,8
8 OPzS 800	910	760	633	430,0	91,0	152	211,0	430,0	213	191	686	42,8	17,1
9 OPzS 900	980	820	681	463,0	98,0	164	227,0	463,0	213	191	686	46,6	16,8
10 OPzS 1000	1140	945	789	526,0	114	189	263,0	526,0	213	233	686	51,5	21,7
12 OPzS 1200	1370	1125	945	617,0	137	225	315,0	617,0	213	275	686	60,3	26,1
12 OPzS 1500	1700	1385	1122	676,0	170	277	374,0	676,0	213	275	836	74,3	33,7
14 OPzS 1750	1800	1465	1188	716,0	180	293	396,0	716,0	213	275	836	81,3	32,7
16 OPzS 2000	2250	1835	1485	933,0	225	367	495,0	933,0	213	398	812	101	50,0
18 OPzS 2250	2450	1995	1617	993,0	245	399	539,0	993,0	213	398	812	110	48,0
20 OPzS 2500	2800	2280	1848	1165,0	280	456	616,0	1165,0	213	488	812	124	60,0
22 OPzS 2750	3000	2445	1980	1245,0	300	489	660,0	1245,0	213	488	812	133	58,0
24 OPzS 3000	3350	2730	2211	1360,0	335	546	737,0	1360,0	213	578	812	146	71,0
26 OPzS 3250	3629	2958	2395	1473,0	363	592,0	798,0	1473,0	213	578	812	160	69,0
28 OPzS 3500	3908	3185	2580	1587,0	391	637,0	860,0	1587,0	213	578	812	172	68,0

\* Габаритные размеры указаны с точностью  $\pm 2$  мм

\*\* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

**Таблица 2**

Технические и разрядные характеристики стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов STARK OGi. Номинальная плотность электролита 1,24 кг/л.

**Емкость положительных пластин 25 Ач**

	Параметры разряда								Размеры и вес			
	Емкость, Ач				Ток разряда, А							
Время разряда, ч	10	5	3	1	10	5	3	1	Дли-на*, мм	Ши-рина*, мм	Вы-со-та**, мм	Вес с элек-тро-литом, кг
Конечное напряжение, В/эл	1,80	1,80	1,75	1,75	1,80	1,80	1,75	1,75				
2 OGi 55	55	49,0	44,7	32,3	5,5	9,8	14,9	32,3	103	206	420	8,7
3 OGi 80	80	74,0	67,5	48,7	8,0	14,8	22,5	48,7	103	206	420	9,9
4 OGi 105	105	98,5	89,4	64,6	10,5	19,7	29,8	64,6	103	206	420	11,1
5 OGi 135	135	122,5	111,3	80,4	13,5	24,5	37,1	80,4	103	206	420	12,6
6 OGi 160	160	147,5	133,8	96,6	16,0	29,5	44,6	96,6	103	206	420	14,4
7 OGi 185	185	172,0	156,0	112,1	18,5	34,4	52,0	112,1	103	206	420	15,3
8 OGi 220	220	196,5	178,8	128,0	22,0	39,3	59,6	128,0	103	206	420	17,3
9 OGi 250	250	221,0	200,7	143,8	25,0	44,2	66,9	143,8	103	206	420	19,2
10 OGi 270	270	246,0	223,5	159,7	27,0	49,2	74,5	159,7	124	206	420	21,3
11 OGi 300	300	270,0	245,1	175,6	30,0	54,0	81,7	175,6	145	206	420	22,8
12 OGi 320	320	295,0	268,2	191,5	32,0	59,0	89,4	191,5	145	206	420	25,1
13 OGi 350	350	319,5	290,7	207,5	35,0	63,9	96,9	207,5	145	206	420	27,6
14 OGi 370	370	344,0	312,9	223,4	37,0	68,8	104,3	223,4	145	206	420	30,0

\* Габаритные размеры указаны с точностью  $\pm 2$  мм

\*\* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

### Емкость положительных пластин 85 Ач

	Параметры разряда								Размеры и вес			
	Емкость, Ач				Ток разряда, А							
Время разряда, ч	10	5	3	1	10	5	3	1	Дли-на*, мм	Ши-рина*, мм	Вы-со-та**, мм	Вес с элек-тро-литом, кг
Конечное напряжение, В/эл	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80				
4 OGi 340	340	305	264	180	34,0	61	88	180	145	206	686	36,4
5 OGi 425	425	385	333	225	42,5	77	111	225	145	206	686	39,8
6 OGi 510	510	460	399	270	51,0	92	133	270	145	206	686	43,3
7 OGi 595	595	535	465	315	59,5	107	155	315	145	206	686	47,0
8 OGi 680	680	610	531	360	68,0	122	177	360	145	206	686	50,8
9 OGi 765	765	690	597	405	76,5	138	199	405	210	191	686	63,3
10 OGi 850	850	765	663	451	85,0	153	221	451	210	191	686	66,8
11 OGi 935	935	840	729	496	93,5	168	243	496	210	191	686	70,6
12 OGi 1020	1020	920	795	541	102,0	184	265	541	210	233	686	79,5
13 OGi 1105	1105	995	861	586	110,5	199	287	586	210	233	686	83,2
14 OGi 1190	1190	1070	927	631	119,0	214	309	631	210	233	686	86,8
15 OGi 1275	1275	1150	996	676	127,5	230	332	676	210	275	686	96,1
16 OGi 1360	1360	1225	1062	721	136,0	245	354	721	210	275	686	99,7
17 OGi 1445	1445	1300	1128	766	144,5	260	376	766	210	275	686	103,5
18 OGi 1530	1530	1280	1194	811	153,0	275	398	811	210	275	686	107,3
19 OGi 1615	1615	1350	1260	856	161,5	291	420	856	210	275	686	110,2

\* Габаритные размеры указаны с точностью  $\pm 2$  мм

\*\* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

**Таблица 3**

Технические и разрядные характеристики стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов STARK GroE. Номинальная плотность электролита 1,22 кг/л.

**Емкость положительных пластин 25 Ач**

	Параметры разряда								Размеры и вес				
	Емкость, Ач				Ток разряда, А								
Время разряда, ч	10	5	3	1	10	5	3	1	Дли-на*, мм	Ши-рина*, мм	Вы-со-та**, мм	Вес с элек-тро-литом, кг	Вес элек-тро-лита, кг
Конечное напряжение, В/эл	1,80	1,80	1,75	1,75	1,80	1,80	1,75	1,75					
3 GroE 75	75	76.5	68.4	50.7	7.50	15.3	22.8	50.7	182	153	411	17.5	6.6
4 GroE 100	100	102	91.2	67.6	10.0	20.4	30.4	67.6	182	153	411	19.7	6.4
5 GroE 125	125	127	114	84.5	12.5	25.5	38.0	84.5	182	153	411	21.9	6.2
6 GroE 150	150	153	136	101	15.0	30.6	45.6	101	182	153	411	24.1	6.0
7 GroE 175	175	178	159	118	17.5	35.7	53.2	118	182	153	411	26.3	5.8
8 GroE 200	200	204	182	135	20.0	40.8	60.8	135	182	228	411	33.2	9.4
9 GroE 225	225	229	205	152	22.5	45.9	68.4	152	182	228	411	35.4	9.2
10 GroE 250	250	255	228	169	25.0	51.0	76.0	169	182	228	411	37.6	9.0
11 GroE 275	275	280	250	185	27.5	56.1	83.6	185	182	228	411	39.8	8.8
12 GroE 300	300	306	273	202	30.0	61.2	91.2	202	182	228	411	42.0	8.6
13 GroE 325	325	331	296	219	32.5	66.3	98.8	219	182	338	411	52.5	14.1
14 GroE 350	350	357	318	236	35.0	71.4	106	236	182	338	411	54.7	13.8
15 GroE 375	375	382	342	253	37.5	76.5	114	253	182	338	411	56.9	13.6
16 GroE 400	400	408	363	270	40.0	81.6	121	270	182	338	411	59.1	13.3
17 GroE 425	425	433	387	287	42.5	86.7	129	287	182	338	411	61.3	13.0
18 GroE 450	450	459	408	304	45.0	91.8	136	304	182	338	411	63.5	12.7

\* Габаритные размеры указаны с точностью  $\pm 2$  мм

\*\* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

### Емкость положительных пластин 100 Ач

	Параметры разряда								Размеры и вес				
	Емкость, Ач				Ток разряда, А								
Время разряда, ч	10	5	3	1	10	5	3	1	Дли-на*, мм	Ши-рина*, мм	Вы-со-та**, мм	Вес с элек-тро-литом, кг	Вес элек-тро-лита, кг
Конечное напряжение, В/эл	1,80	1,80	1,75	1,75	1,80	1,80	1,75	1,75					
5 GroE 500	500	462	438	307	50.0	92.5	146	307	328	268	590	95	34
6 GroE 600	600	555	525	369	60.0	111	175	369	328	268	590	104	33
7 GroE 700	700	645	612	430	70.0	129	204	430	328	268	590	113	32
8 GroE 800	800	740	699	492	80.0	148	233	492	328	268	590	122	31
9 GroE 900	900	830	786	553	90.0	166	262	553	328	268	590	131	30
10 GroE 1000	1000	925	876	615	100	185	292	615	328	268	590	140	29
11 GroE 1100	1100	1015	963	676	110	203	321	676	328	268	590	149	28
12 GroE 1200	1200	1110	1050	738	120	222	350	738	328	348	590	170	39
13 GroE 1300	1300	1200	1137	799	130	240	379	799	328	348	590	179	38
14 GroE 1400	1400	1295	1224	861	140	259	408	861	328	348	590	188	37
15 GroE 1500	1500	1385	1314	922	150	277	438	922	328	348	590	197	36
16 GroE 1600	1600	1480	1401	984	160	296	467	984	328	438	590	222	49
17 GroE 1700	1700	1570	1488	1045	170	314	496	1045	328	438	590	231	48
18 GroE 1800	1800	1665	1575	1107	180	333	525	1107	328	438	590	240	47
19 GroE 1900	1900	1755	1662	1168	190	351	554	1168	328	438	590	249	46
20 GroE 2000	2000	1850	1752	1230	200	370	584	1230	328	438	590	258	45
21 GroE 2100	2100	1940	1839	1291	210	388	613	1291	328	528	590	285	58
22 GroE 2200	2200	2035	1926	1353	220	407	642	1353	328	528	590	294	57
23 GroE 2300	2300	2125	2013	1414	230	425	671	1414	328	528	590	303	56
24 GroE 2400	2400	2220	2100	1476	240	444	700	1476	328	528	590	312	55
25 GroE 2500	2500	2310	2190	1537	250	462	730	1537	328	573	590	325	60
26 GroE 2600	2600	2405	2277	1599	260	481	759	1599	328	573	590	334	59

\* Габаритные размеры указаны с точностью  $\pm 2$  мм

\*\* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

**Таблица 4**

Технические и разрядные характеристики стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов STARK OCSM. Номинальная плотность электролита 1,26 кг/л.

	Параметры разряда								Размеры и вес				
	Емкость, Ач				Ток разряда, А								
Время разряда, ч	10	5	3	1	10	5	3	1	Дли-на*, мм	Ши-рина*, мм	Вы-со-та**, мм	Вес без элек-тро-лита, кг	Вес элек-тро-лита, кг
Конечное напряжение, В/эл	1,80	1,80	1,75	1,70	1,80	1,80	1,75	1,70					
2 OCSM 160	170,0	144,0	129,6	91,2	17,0	28,8	43,2	91,2	126	208	522	19,8	8,4
3 OCSM 240	255,0	216,0	194,1	136,8	25,5	43,2	64,7	136,8	126	208	522	22,6	8,2
4 OCSM 320	340,0	287,5	258,9	182,4	34,0	57,5	86,3	182,4	126	208	522	25,1	7,9
5 OCSM 400	425,0	359,5	323,7	228,0	42,5	71,9	107,9	228,0	126	208	522	28,3	8,2
6 OCSM 480	510,0	431,5	388,5	273,6	51,0	86,3	129,5	273,6	147	208	522	33,1	9,7
7 OCSM 560	595,0	503,5	453,3	319,2	59,5	100,7	151,1	319,2	168	208	522	37,9	11,1
5 OCSM 575	591,0	513,5	466,5	338,2	59,1	102,7	155,5	338,2	147	208	698	41,8	13,4
6 OCSM 690	709,0	616,5	559,8	405,9	70,9	123,3	186,6	405,9	147	208	698	45,4	13,3
7 OCSM 805	827,0	719,0	653,1	473,5	82,7	143,8	217,7	473,5	215	193	698	58,3	17,3
8 OCSM 920	946,0	822,0	746,4	541,2	94,6	164,4	248,8	541,2	215	193	698	61,9	17,7
9 OCSM 1035	1064,0	924,5	840,0	608,8	106,4	184,9	280,0	608,8	215	235	698	71,6	21,6
10 OCSM 1150	1182,0	1027,5	933,3	675,5	118,2	205,5	311,1	675,5	215	235	698	75,7	21,8
11 OCSM 1265	1300,0	1130,0	1026,6	744,1	130,0	226,0	342,2	744,1	215	277	698	86,3	26,5
12 OCSM 1380	1418,0	1233,0	1119,9	811,8	141,8	246,6	373,3	811,8	215	277	698	88,9	26,4
11 OCSM 1595	1743,0	1468,5	1288,5	891,1	174,3	293,7	429,5	891,1	215	277	848	106	33,3
12 OCSM 1740	1902,0	1602,0	1405,5	972,1	190,2	320,4	468,5	972,1	215	277	848	110	32,8
14 OCSM 2030	2219,0	1869,0	1639,8	1134,1	221,9	373,8	546,6	1134,1	215	400	824	143	47,8
16 OCSM 2320	2536,0	2135,5	1874,1	1296,1	253,6	427,1	624,7	1296,1	215	400	824	152	46,9
18 OCSM 2610	2853,0	2402,5	2108,4	1458,1	285,3	480,5	702,8	1458,1	215	490	824	178	57,9
20 OCSM 2900	3170,0	2669,5	2342,7	1620,2	317,0	533,9	780,9	1620,2	215	490	824	186	55,6
22 OCSM 3190	3487,0	2936,5	2577,0	1782,2	348,7	587,3	859,0	1782,2	215	580	824	214	69,0
24 OCSM 3480	3804,0	3203,5	2811,3	1944,2	380,4	640,7	937,1	1944,2	215	580	824	222	67,1

\* Габаритные размеры указаны с точностью  $\pm 2$  мм

\*\* Включая соединитель. Высота может изменяться в зависимости от установленной пробки.

## 3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 3.1 Подготовка к монтажу

Перед началом монтажа следует убедиться в том, что помещение, в котором будут устанавливаться аккумуляторы, оборудовано в соответствии с требованиями ПУЭ, ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011. В аккумуляторном помещении должна быть выполнена вентиляция в соответствии с НТД.

Монтаж аккумуляторов выполняется в соответствии с технической документацией (техническим заданием, проектной документацией, схемой размещения). Комплектность поставки аккумуляторов должна соответствовать условиям договора и технической документации.

Если аккумуляторы поставляются в сухозаряженном состоянии, то перед началом монтажа аккумуляторной батареи электролит должен находиться в аккумуляторном помещении или в непосредственной близости от него. Температура электролита должна соответствовать температуре в аккумуляторном помещении.

Если аккумуляторы поставляются в залитом состоянии, то перед началом монтажа аккумуляторной батареи необходимо произвести измерение напряжений покоя отдельных элементов (при монтаже сухозаряженных элементов эти измерения могут быть проведены только после ввода элементов в эксплуатацию). Полностью заряженные элементы должны иметь указанные в таблице 5 значения напряжения покоя при температуре электролита 20° С.

**Таблица 5**

Элементы OPzS	2.08±0.01 (В/эл)
Элементы OCSM	2.10±0.01 (В/эл)
Элементы GroE	2.06±0.01 (В/эл)
Элементы OGi	2.08±0.01 (В/эл)

Напряжения покоя отдельных элементов не должны различаться между собой более, чем на 0,02 В.

Повышенные температуры уменьшают, а пониженные – увеличивают значения напряжения покоя. При отклонении температуры на 15 градусов от номинальной, напряжение покоя изменяется на 0,01В/эл. При большей величине отклонения напряжения требуется консультация с представителем производителя.

### 3.2 Размещение аккумуляторов на стеллажах

Пол в аккумуляторном помещении должен быть подготовлен для установки стеллажей. Стеллажи для размещения аккумуляторов собираются согласно Инструкции по монтажу стеллажей. Стеллажи в аккумуляторном помещении устанавливаются согласно схеме размещения и требований НТД.

Расстояние между балками стеллажа должно соответствовать ширине элементов.

После сборки необходимо проверить надежность затяжки всех резьбовых соединений и устойчивость стеллажа на полу аккумуляторного помещения.

Устанавливать элементы на стеллаж следует один за другим с соблюдением полярности.



При этом следует:

- выровнять элементы параллельно друг другу. Расстояние между соседними корпусами должно соответствовать длине соединителей, в любом случае не менее 10 мм.
- при необходимости очистить контактные поверхности полюсов и соединителей;
- смонтировать межэлементные соединители при помощи изолированного динамометрического ключа. При этом необходимо соблюдать значения момента затяжки резьбовых соединений. Момент затяжки для всех элементов STARK составляет 20 Нм.
- смонтировать межрядные, межступенчатые и межэтажные соединители, соблюдая значение момента затяжки резьбовых соединений;
- удалить транспортировочные пробки и установить эксплуатационные.

**Внимание: перед подключением батареи к зарядному устройству следует убедиться, что все монтажные работы проведены правильно и полностью закончены!**

### 3.3 Заполнение элементов электролитом

Электролит, используемый в аккумуляторах STARK, должен соответствовать требованиям нормативных документов.

Плотность электролита для заполнения должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 6. Температура заливаемого электролита должна находиться в интервале от +15°C до +30°C. Перед заливкой следует измерить температуру электролита и записать ее в журнале ввода в эксплуатацию. Удалить транспортировочные пробки и заполнить элементы до верхней отметки уровня электролита. При этом необходимо соблюдать требования безопасности при работе с электролитом.

**Таблица 6**

Тип аккумулятора	Плотность заливаемого электролита, кг/л	Номинальная плотность кг/л,
OPzS элементы	1,23	1,24
OGi	1,23	1,24
GroE	1,21	1,22
OCSM	1,25	1,26

Высокие температуры уменьшают, а низкие увеличивают плотность электролита. Температурный коэффициент плотности электролита составляет 0,0007 кг/л на градус. Пример: Плотность электролита 1,23 кг/л при +35 °C соответствует плотности 1,24 кг/л при +20 °C

### 3.4 Ввод в эксплуатацию

Элементы аккумуляторной батареи и зарядное устройство (ЗУ) следует проверить на отсутствие механических повреждений, правильную полярность подключения, а также прочность монтажа соединителей. Необходимо также проверить исправность и правильность настроек ЗУ, на соединители установить и закрепить защитные крышки.

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

Перед подключением полностью смонтированной батареи к зарядному ЗУ следует убедиться, что напряжение выпрямителя соответствует напряжению поддерживающего заряда, указанному в п. 4.2.4. ЗУ должно соответствовать требованиям, приведенным в п. 4.2 данного Руководства по эксплуатации.

Соблюдая полярность подключить батарею к ЗУ. При этом иная нагрузка от ЗУ должна быть отключена, а само ЗУ выключено.

После заливки электролитом необходимо дать элементам отстояться не менее 2 ч, но не более 24 ч. После этого необходимо на контрольных элементах (выборка от 4 до 8 штук, в зависимости от общего числа аккумуляторов в батарее) измерить и зарегистрировать в журнале ввода в эксплуатацию температуру и плотность электролита. Если рост температуры составил менее 5°C и уменьшение плотности электролита менее 0,02 кг/л, то допускается упрощенный метод ввода батареи в эксплуатацию, согласно пункту 3.5.1. или 3.5.2. Если отклонение одного из параметров вышло за указанные пределы, то следует произвести ввод батареи в эксплуатацию, согласно пункту 3.5.3.

Включить ЗУ и установить на нем параметры выбранного профиля заряда.

**Важно, чтобы первый заряд был проведен полностью. Это возможно, только если заряд проходит при повышенном напряжении более 2,35 В/эл.** Перерывов в процессе заряда следует не допускать. Все текущие измерения следует полностью отображать в журнале ввода в эксплуатацию. В процессе ввода в эксплуатацию необходимо измерять напряжения на контрольных элементах, а по окончании измерить и записать в журнал с указанием времени напряжения на всех элементах, плотность и температуру электролита.

Температура электролита не должна превышать +45°C, в противном случае процесс заряда следует прервать.

В каждом аккумуляторе уровень электролита должен быть доведен до максимального. Плотность электролита должна поддерживаться на уровне номинальной плотности  $\pm 0,01$  кг/л.

По окончании заряда батареи выполняется контрольный разряд по методике, изложенной в п. 4.1.1.

По результатам измерений, контрольного разряда и ввода в эксплуатацию оформляют журнал ввода в эксплуатацию (см. Приложение 2), записывают результаты контрольных измерений, напряжение элементов и значение плотности электролита (см. Приложение 3, Приложение 4), оформляют аккумуляторный журнал (см. Приложение 5).

В акте ввода в эксплуатацию аккумуляторов дополнительно указывается юридическое лицо, выполнившее ввод аккумуляторов в эксплуатацию, номер и дату свидетельства о регистрации ЭИЛ, состав бригады: ФИО, профессия, группа по электробезопасности. Результаты контрольного разряда, при вводе аккумуляторов в эксплуатацию, подтверждаются протоколом контрольного разряда.

Во время действия гарантийного срока Покупатель предоставляет Продавцу акт ввода в эксплуатацию, протокол заряда и контрольного разряда аккумуляторной батареи при вводе в эксплуатацию, иные документы, относящиеся к эксплуатации аккумуляторов.

### 3.5 Заряд аккумуляторов при вводе в эксплуатацию.

Точность стабилизации постоянного тока заряда  $\pm 2\%$ , точность стабилизации постоянного напряжения заряда  $\pm 1\%$ .

Критерием заряженности аккумуляторов в составе батареи является:

- в процессе заряда при постоянном напряжении измеряемые ток и плотность электролита остаются постоянными в течение двух часов с учетом изменений температуры электролита;
- во время заряда постоянным током измеряемые напряжение и плотность электролита остаются неизменными в течение двух часов с учетом изменения температуры электролита.

#### 3.5.1 Ввод в эксплуатацию. Заряд постоянным напряжением (метод IU).

Напряжение заряда должно находиться в диапазоне 2,35 - 2,4В/эл, ток заряда в интервале от 0,05 до 0,35C<sub>10</sub>.

Плотность электролита в процессе заряда повышается медленно, поэтому время заряда до номинальной плотности минус 0,01 кг/л может достигать нескольких дней. Далее следует переключиться в режим постоянного подзаряда, согласно п. 4.2.4. Плотность электролита в ходе дальнейшей эксплуатации будет постепенно расти до номинальной величины.

#### 3.5.2 Ввод в эксплуатацию. Заряд постоянным током (метод I) или падающим током (метод W).

*Перед выполнением заряда убедитесь, что транспортировочные пробки удалены и установлены эксплуатационные (см. п.3.2)! Заряд с транспортировочными пробками может привести к чрезмерному давлению и повреждению корпуса аккумуляторов.*

Максимально допустимые токи (А на 100 АчC<sub>10</sub>) указаны в Таблице 7.

**Таблица 7**

Метод заряда	Ток заряда (А на 100 АчC <sub>10</sub> )
Метод I	5
Метод W при:	
2,0 В/эл	14,0
2,4 В/эл	7,0
2,65 В/эл	3,5

Аккумуляторы следует заряжать пока:

- напряжение на всех элементах не достигнет 2,6 В/эл;
- плотность электролита во всех элементах не достигнет номинальной величины  $\pm 0,01$  кг/л и эти значения останутся без изменения в течение 2-х последующих часов заряда.

При достижении 100% заряженности следует перейти в режим постоянного подзаряда согласно п. 4.2.4 Руководства по эксплуатации.

### 3.5.3 Ввод в эксплуатацию. Специальный заряд

*Перед выполнением заряда убедитесь, что транспортировочные пробки удалены и установлены эксплуатационные (см. п.3.2)! Заряд с транспортировочными пробками может привести к чрезмерному давлению и повреждению корпуса аккумуляторов.*

Из-за длительного хранения или климатических воздействий (повышенная влажность, колебания температуры) уменьшается степень заряженности элементов. В таких случаях необходимо применить специальный метод заряда по следующей схеме:

- 1) заряд током 15А на 100Ач  $C_{10}$  до достижения напряжения 2,4 В/эл (3-5 часов);
- 2) заряд током 5А на 100Ач  $C_{10}$  в течение 14 часов (напряжение растет выше значения 2,4 В/эл);
- 3) перерыв в течение 1 ч;
- 4) заряд током 5А на 100Ач  $C_{10}$  в течение 4 часов.

Пункты 3 и 4 повторять до тех пор, пока:

- напряжение всех элементов не достигнет 2,6 В/эл;
- плотность электролита во всех элементах не достигнет номинальной величины  $\pm 0,01$  кг/л, и эти значения останутся без изменений в течение двух последующих часов.

Затем следует переключиться в режим постоянного подзаряда, согласно п. 4.2.4 Руководства по эксплуатации.

### 3.6 Выравнивание плотности электролита.

После проведения первого заряда необходимо измерить плотность электролита во всех элементах батареи. Плотность электролита в полностью заряженных аккумуляторах после первого заряда может несколько превышать номинальное значение. Если это отклонение больше 0,01 кг/л, то следует откорректировать плотность добавлением дистиллированной воды с последующим выравнивающим зарядом, согласно инструкции по эксплуатации.

### 3.7 Выравнивание уровня электролита.

Объем, оставшийся до верхней отметки уровня на корпусе элемента, следует дополнить электролитом номинальной плотности.

**ВНИМАНИЕ! В ДАЛЬНЕЙШЕМ В ТЕЧЕНИЕ ВСЕГО СРОКА СЛУЖБЫ АККУМУЛЯТОРОВ ДОЛИВАТЬ СЛЕДУЕТ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДИСТИЛЛИРОВАННУЮ ВОДУ!  
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ДОЛИВАТЬ ЭЛЕКТРОЛИТ ЛЮБОЙ ПЛОТНОСТИ!**

Выступивший или разлитый электролит следует аккуратно удалить и/или нейтрализовать. Это можно произвести с помощью раствора соды или другого нейтрализующего средства. Не допускается попадание нейтрализующего средства внутрь элемента. Затем следует очистить внешнюю поверхность батареи. При эксплуатации батареи следует соблюдать предписания по работе с электролитом и Инструкции по эксплуатации.

## 4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

При эксплуатации стационарных аккумуляторных батарей STARK следует соблюдать требования ПУЭ, ГОСТ, а также других действующих норм и правил.

### 4.1 Разряд

Зависящее от величины разрядного тока и времени разряда конечное напряжение не должно быть ниже рекомендуемой величины (см. Таблицы 1-4). Напряжение окончания разряда, измеренное на выводах аккумуляторной батареи, должно соответствовать количеству элементов в батарее, умноженному на рекомендуемое производителем конечное напряжение разряда отдельного элемента. Если эксплуатация батареи связана с разрядами, режимы которых отличаются от рекомендуемых (например, длительный разряд малым током), то возможность условия их проведения и режим последующего заряда батареи должны быть предварительно согласованы с представителем производителя. Запрещается снимать с аккумуляторов емкость большую, чем доступная нормируемая емкость данного профиля разряда. После полного или частичного разряда следует сразу же приступить к заряду батареи.

#### 4.1.1 Контрольный разряд

Для определения ёмкости аккумуляторной батареи проводят её контрольный разряд. Перед проведением контрольного разряда батарея должна быть полностью заряжена. До начала разряда необходимо измерить напряжение на выводах батареи, напряжение на отдельных аккумуляторах, плотность и температуру электролита. Средняя начальная температура электролита рассчитывается как среднее арифметическое отдельных значений. Разрядный ток выбирают в зависимости от режима разряда (по таблицам 1-4) и поддерживают с точностью  $\pm 2\%$ . В ходе испытаний на емкость необходимо следить как за напряжением батареи в целом, так и за напряжением отдельных аккумуляторов. Напряжение окончания разряда, измеренное на выводах аккумуляторной батареи, должно соответствовать количеству последовательно соединенных элементов, умноженному на рекомендуемое производителем для данного режима конечное напряжение разряда.

Минимально допустимое конечное напряжение разряда  $U_{\text{мин}}$  отдельного элемента определяется как  $U_{\text{мин}} = (U_{\text{кон}} - 0,2), \text{ В}$

где  $U_{\text{кон}}$  - конечное напряжение, соответствующее режиму разряда.

Разряд должен быть прекращен тогда, когда напряжение батареи достигнет своего конечного значения, либо при достижении минимально допустимого значения напряжения на любом из элементов. Фактически снятая емкость  $S_{\text{факт}}$  равняется произведению тока разряда на продолжительность разряда до конечного напряжения разряда.

После проведения контрольного разряда батарею следует сразу перевести в состояние заряда в соответствии с п.4.2.

### 4.2 Заряд

#### 4.2.1 Методика заряда аккумуляторов (см. также Приложение 6)

Рекомендуемые методы заряда:

- метод заряда **IU** (постоянный ток/постоянное напряжение);
- метод заряда **IUoU** (постоянный ток/постоянное напряжение с переключением).

Точность стабилизации постоянного тока заряда  $\pm 2\%$ , точность стабилизации постоянного напряжения заряда  $\pm 1\%$ .

В зависимости от вида зарядного устройства, а также методов заряда, обеспечиваемых

зарядным устройством, во время процесса заряда через батарею протекают переменные токи, которые накладываются на выпрямленный зарядный ток. Эти наложенные переменные составляющие приводят к дополнительному разогреву аккумуляторов и дополнительной нагрузке, что может отрицательно отразиться на работоспособности аккумуляторов и привести к сокращению их срока службы.

Для полностью заряженной батареи, находящейся в режиме постоянного подзаряда, эффективное значение переменного тока не должно превышать 5 А на 100 Ач номинальной емкости.

Критерием заряженности аккумуляторов в процессе заряда при постоянном напряжении является неизменность измеряемых значений тока и плотности электролита в течение двух часов с учетом изменений температуры электролита.

При достижении 100% заряженности следует перейти в режим постоянного подзаряда согласно п.4.2.4

#### **4.2.2 Заряд постоянным напряжением (метод IU)**

Заряд по методу IU проводят в две ступени:

первая ступень – постоянным током пока напряжение не повысится до напряжения непрерывного подзаряда в соответствии с данными п. 4.2.4;

вторая ступень – при напряжении непрерывного подзаряда с точностью стабилизации напряжения  $\pm 1\%$ .

#### **4.2.3 Заряд постоянным напряжением с переключением (метод IUoU)**

Метод IUoU включает ступень ускоренного заряда при напряжении выше напряжения содержания. Заряд по методу IUoU проводят в три ступени:

первая ступень – ограниченным током в пределах  $0,05-0,35C_{10}$  пока напряжение не повысится до 2,4 В/эл;

вторая ступень – при напряжении 2,4 В/эл с точностью стабилизации напряжения  $\pm 1\%$  до 72 часов. На второй ступени заряда ток заряда постепенно падает.

третья ступень – при напряжении непрерывного подзаряда с точностью стабилизации  $\pm 1\%$ .

Время заряда при повышенном напряжении не должно быть более 48 часов, при этом необходимо контролировать температуру аккумуляторов.

#### **4.2.4 Режим непрерывного подзаряда**

Напряжение постоянного подзаряда для аккумуляторов серий GroE, OPzS, OGi – 2,23 В/эл, для серии OCSM – 2,25 В/эл.

Плотность электролита остается неизменной в течение длительного времени и равняется номинальной плотности  $\pm 0,01$  кг/л.

#### **4.2.5 Выравнивающий заряд**

Выравнивающий заряд выполняется на заряженной аккумуляторной батарее для достижения полной заряженности всех элементов. Ввиду того, что выравнивающий заряд всегда проводится при повышенном напряжении, необходимо контролировать напряжение в цепях нагрузки и принимать соответствующие меры, вплоть до отключения потребителя от зарядного устройства, если напряжение заряда батареи оказывается выше максимально допустимого напряжения питания нагрузки.

Выравнивающий заряд может проводиться напряжением 2,4В x количество двухвольтовых элементов в течение до 72 часов;

Необходимо контролировать температуру электролита. При достижении значения  $+45^{\circ}\text{C}$

заряд следует прекратить или перевести батарею в режим подзаряда до снижения температуры. Выравнивающий заряд считается окончанным, если плотность электролита и напряжение на элементах не изменяются в течение 2 часов.

#### 4.3 Циклический режим

Циклический режим эксплуатации аккумуляторов подразумевает последовательно чередующиеся заряды и разряды, при этом питание потребителя осуществляется только от батареи.

Главными факторами, определяющими срок службы аккумуляторов в циклическом режиме, являются температура, глубина разряда и метод заряда. Из них наиболее важный – глубина разряда. Чем больше глубина разряда в циклическом режиме, тем меньше доступный циклический ресурс. Для обеспечения большего количества циклов можно выбрать аккумулятор с большей номинальной емкостью. При этом глубина разряда в каждом цикле становится меньше, а количество циклов увеличивается.

Срок службы аккумуляторов, эксплуатируемых в циклическом режиме, определяется циклическим ресурсом аккумуляторов данной серии.

Метод заряда зависит от применения и должен быть согласован с производителем аккумуляторных батарей.

#### 4.4 Недозаряд/перезаряд батареи

Как недозаряд, так и перезаряд аккумуляторной батареи приводят к сокращению ее фактического срока службы относительно ожидаемого. Причиной недозаряда является заниженное напряжение и/или ток заряда.

Причиной перезаряда является:

- чрезмерная продолжительность ускоренных зарядов;
- завышенный ток заряда;
- завышенное напряжение непрерывного подзаряда.

Для предупреждения недозаряда или перезаряда батареи необходимо отрегулировать зарядное устройство. Величина напряжения должна соответствовать рекомендуемой производителем для текущего режима и фазы заряда. Значение минимального начального зарядного тока равно  $0,05C_{10}$ , рекомендуемые значения тока заряда находятся в интервале  $0,1 - 0,35C_{10}$ .

#### 4.5 Температура

Рекомендуемая температура для эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторов составляет от  $+20 \pm 5^\circ\text{C}$ . Технические характеристики приведены для номинальной температуры  $+20^\circ\text{C}$ . Работа аккумуляторов при повышенной температуре приводит к сокращению их фактического срока службы относительно расчетного в два раза на каждые 10 градусов увеличения температуры эксплуатации. Эксплуатация при пониженной температуре не сокращает срок службы, но снижает доступную разрядную емкость. Превышение температуры  $+55^\circ\text{C}$  недопустимо. Старайтесь избегать длительной эксплуатации аккумуляторов при температуре более  $+45^\circ\text{C}$ .

#### 4.6 Напряжение заряда в зависимости от температуры

При изменении температуры в пределах от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$  не требуется регулирование величины напряжения заряда. Если температура надолго отклоняется от указанных значений, то требуется корректировка зарядного напряжения. Температурный коэффициент регулирования напряжения подзаряда составляет  $0,004\text{В}$  на элемент на градус. Если температура больше  $+40^\circ\text{C}$ , то должен применяться коэффициент, равный  $0,003\text{В}$  на градус.

#### **4.7 Электролит**

Электролит представляет собой оптимизированный по плотности водный раствор серной кислоты. Номинальная плотность электролита приводится для полностью заряженного аккумулятора при 20°C и номинальном уровне электролита. Допустимое отклонение плотности не более  $\pm 0,01$  кг/л при номинальных условиях. Повышенные температуры уменьшают плотность электролита, пониженные увеличивают его плотность. Температурный коэффициент плотности составляет 0,0007 кг/л на градус.

Например: плотность электролита 1,23 кг/л при +35°C и плотность электролита 1,25 кг/л при +5°C соответствуют плотности 1,24 кг/л при +20°C.

Электролит, используемый в аккумуляторах, должен соответствовать требованиям нормативно-технической документации.

#### **4.8 Использование рекомбинационных пробок**

При установке рекомбинационных пробок следует пользоваться руководством по эксплуатации, разработанным их производителем. В соответствии с указаниями в п.7.2 ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011 в случае использования рекомбинационных вентиляционных пробок (катализатора) возможно уменьшение тока газообразования I<sub>газ</sub> до 50% значений, установленных для аккумуляторов с вентиляционными отверстиями



## 5. ХРАНЕНИЕ

Все аккумуляторы, кроме аккумуляторов STARK OGi, могут поставляться как в залитом, так и в сухозаряженном состоянии. Аккумуляторы STARK OGi в диапазоне емкостей от 55 до 370 Ач поставляются только в залитом состоянии. Аккумуляторы STARK OGi в диапазоне емкостей от 340 до 1615 Ач могут поставляться как в залитом, так и в сухозаряженном состоянии.

Допустимый срок хранения зависит от состояния батареи и температуры. Хранить аккумуляторы следует в сухом непромерзающем помещении, вдали от источников тепла и прямых солнечных лучей. Аккумуляторы должны храниться исключительно в вертикальном положении. Паллеты должны располагаться в один слой, ставить их друг на друга или размещать на них какой-либо груз запрещено.

### 5.1 Хранение сухозаряженных аккумуляторов.

В сухозаряженном состоянии аккумуляторы могут храниться в течение длительного времени, но, как правило, не более четырех лет. Рекомендуемый срок хранения сухозаряженных аккумуляторов – не более двух лет с даты производства, хранение при температуре выше 20°C приводит к постепенному разряду даже сухозаряженных батарей. Саморазряд увеличивается с ростом температуры и влажности воздуха в месте хранения. Во время хранения аккумуляторы могут находиться в транспортной упаковке, заливочные горловины должны быть закрыты транспортными пробками. Однако, поскольку транспортные пробки имеют вентиляционное отверстие, предотвращающее образование большой разницы давлений снаружи и внутри корпуса элемента, следует избегать хранения аккумуляторов в помещении с большими колебаниями температуры, так как это может привести к конденсации влаги внутри элементов и протеканию нежелательных химических реакций в активной массе пластин.

**ВНИМАНИЕ!** Транспортные пробки должны быть удалены перед заливкой электролита. После заливки на горловины должны быть установлены эксплуатационные пробки, предусмотренные конструкцией и заказом. Универсальные лабиринтные пробки могут быть использованы как при транспортировании и хранении, так и для эксплуатации аккумуляторов.

### 5.2 Хранение залитых аккумуляторов.

Нежелательно использовать для хранения помещения с большими колебаниями температуры или с высокой влажностью, так как это может привести к образованию конденсата на поверхности аккумуляторов. Конденсат или осадки не влияют на сами аккумуляторы, но могут вызвать коррозию выводов или повышенный ток саморазряда.

Максимально возможный срок хранения залитых аккумуляторов без подзаряда составляет 3 месяца с даты производства. При необходимости длительного хранения рекомендуется проверять напряжение холостого хода на полюсных выводах аккумуляторов со следующей периодичностью:

- при хранении при 20°C: после 3 месяцев хранения, далее каждый месяц;
- при хранении при 30°C: после 1 месяца хранения, далее каждый месяц.

Если измеренное значение НРЦ составляет менее 2,03 В/эл для аккумуляторов STARK GroE и менее 2,05 В/эл для аккумуляторов других серий, то следует провести выравняющий заряд по методу, описанному в п. 4.2.5

Во время действия гарантийного срока Покупатель предоставляет Продавцу акт входного контроля, акты и протоколы заряда аккумуляторов во время хранения, иные документы, относящиеся к хранению и эксплуатации аккумуляторов.

## **6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Эксплуатацию и техническое обслуживание аккумуляторов выполняет допущенный квалифицированный персонал эксплуатирующей организации.

Аккумуляторы, срок службы которых закончился, подлежат замене. Замене подлежат аккумуляторы с повреждением корпуса, при утечке электролита.

Необходимо регулярно проверять уровень электролита. Если уровень электролита опустился до минимальной отметки, следует долить дистиллированную воду. Содержите аккумуляторы чистыми и сухими для исключения поверхностных токов утечки. Очистка батарей должна осуществляться с соблюдением техники безопасности. Неметаллические части аккумуляторов должны очищаться только с помощью ткани из хлопка, смоченной водой (без добавления каких-бы то ни было чистящих средств и растворителей).

### **Каждые 6 месяцев необходимо измерять и записывать в аккумуляторный журнал:**

- напряжение на батарее в целом;
- напряжение подзаряда отдельных элементов;
- плотность электролита отдельных элементов;
- температуру электролита отдельных элементов;
- температуру в аккумуляторном помещении;
- проверять уровень электролита и, в случае необходимости, доливать дистиллированную воду.

### **Ежегодно следует измерять и записывать в аккумуляторный журнал:**

- напряжение на батарее в целом;
- напряжение подзаряда всех элементов;
- плотность электролита всех элементов;
- температуру электролита всех элементов.

При обнаружении отклонения напряжения подзаряда отдельных элементов от среднего для батареи значения на величину большую, чем  $+0,1/-0,05$  В следует выполнить выравнивающий заряд согласно методу, описанному в п. 4.2.5 и обратиться в сервисную службу поставщика (производителя) оборудования.

### **Ежегодно следует проводить:**

- визуальный осмотр резьбовых соединений;
- проверку момента затяжки резьбовых соединений;
- проверку вентиляции.

Результаты технического обслуживания оформляются в аккумуляторном журнале с приложением актов, протоколов. Во время действия гарантийного срока Покупатель предоставляет Продавцу результаты технического обслуживания в соответствии с инструкцией по эксплуатации, иные документы, относящиеся к эксплуатации аккумуляторов.

Документы предусмотренные п. 3.4, 5.2, 6 настоящей инструкции предоставляются в виде сканированных копий на электронный адрес ООО «Тангстоун» [office@tungstone.ru](mailto:office@tungstone.ru) не позднее 10 дней после подписания.

## 7

**7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ**

При обнаружении каких-либо неисправностей батареи или зарядного устройства незамедлительно свяжитесь с сервисной службой представителя производителя.

В случае неожиданной утечки электролита следует немедленно нейтрализовать его раствором соды (бикарбонат натрия) и протереть насухо.

В случае возгорания аккумуляторов следует применять порошковый огнетушитель. Не допускается использовать воду и огнетушители с водными растворами.

Во избежание возгорания и взрыва запрещается эксплуатация аккумуляторов с признаками коррозии выводов, утечки электролита и нарушения целостности корпуса.

Все измерения, требующиеся в соответствии с разделом 6 настоящей инструкции, должны быть отражены в аккумуляторном журнале. Форма аккумуляторного журнала приведена в Приложении 5 к данной инструкции.

**8. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Перед началом хранения или выводом из эксплуатации на длительный срок аккумуляторов, заполненных жидким электролитом, их необходимо полностью зарядить. Во избежание необратимой потери емкости в процессе хранения не реже чем каждые три месяца следует проводить профилактические заряды одним из методов:

- заряд аккумуляторов методом IU (п. 4.2.2) или IUOU (п. 4.2.3). При необходимости выполнить выравнивающий заряд по методу, описанному в п. 4.2.5;
- заряд при напряжении непрерывного подзаряда согласно п. 4.2.4

Средняя температура хранения, отличающаяся в большую сторону от номинальной, может потребовать более частые профилактические заряды.

С течением времени фактическая емкость аккумулятора уменьшается. Критерием окончания срока службы аккумуляторов является снижение их фактической емкости, приведенной к номинальной температуре, до уровня 80% относительно заявленного производителем значения.

Аккумуляторы, элементы аккумуляторной батареи, электролит относятся к 2-4 классам опасности согласно Федерального классификатора отходов. Отработавший свой срок аккумуляторы должны быть утилизированы в соответствии с действующим законодательством.

Утилизация аккумуляторов выполняется организациями, имеющими лицензию на выполнение работ по транспортированию, хранению и утилизации отходов соответствующего класса опасности.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ



Соблюдайте инструкцию по эксплуатации и храните ее рядом с батареей. Допускается работа с батареей только обученного персонала.



Курение запрещено! Во избежание взрывов и пожаров запрещено использование открытого огня, раскаленных предметов, либо искр вблизи аккумулятора.



При работе с батареей используйте защитные очки и одежду. Соблюдайте инструкцию по безопасности.



При попадании кислоты в глаза, на кожу или одежду, следует промыть большим количеством чистой воды и немедленно обратиться к врачу.



Избегайте коротких замыканий!



Электролит едок. При нормальной эксплуатации контакт с электролитом не возможен. При разрушении корпуса электролит опасен.



Блоки/элементы обладают высоким удельным весом. Следите за правильным размещением аккумуляторов при установке и эксплуатации. Используйте только подходящие приспособления для установки и переноса аккумуляторов.



Хранить в недоступном для детей месте



В переработку!

Свинцово-кислотные аккумуляторы подлежат переработке. Переработка является частью жизненного цикла аккумуляторов и отвечает принципам охраны окружающей среды.



Внимание! Металлические части аккумуляторов всегда находятся под напряжением. Не кладите посторонние металлические предметы на аккумуляторы.



**Внимание! В случае несоблюдения требований инструкции по эксплуатации, проведения работ по обслуживанию и ремонту с применением не предусмотренных производителем деталей, а также работ, не предусмотренных инструкциями (в частности, добавление каких-либо присадок к электролиту), производитель вправе отказаться от выполнения гарантийных обязательств.** Приложения к инструкции являются ее неотъемлемой частью.

Аккумуляторные батареи (АБ) должны устанавливаться и обслуживаться в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ, Правил устройства электроустановок, настоящей эксплуатационной документацией. АБ с жидким электролитом должны устанавливаться в аккумуляторном помещении. Монтаж и ввод в эксплуатацию АБ, как правило, должна выполнять специализированная организация в соответствии с требованиями данной эксплуатационной документации.

К работе с аккумуляторами допускается квалифицированный персонал с группой по электробезопасности не ниже III, прошедший специальное обучение и допущенный к самостоятельной работе. Вышеуказанный персонал должен пройти проверку знаний требований по охране труда, знать безопасные условия труда при работе с аккумуляторной батареей, уметь пользоваться средствами индивидуальной защиты, должен быть обучен безопасным методам и приемам выполнения работ, оказанию первой помощи пострадавшим, обязан изучить и знать данное Руководство по эксплуатации, а также должен пройти инструктаж по охране труда. Обслуживание АБ должно быть возложено на аккумуляторщика или специально обученного электромонтера (с совмещением профессии). Все работы с кислотой и свинцом должны выполняться специально обученными работниками.

Во избежание телесного повреждения от брызг электролита при обращении с электролитом и/или аккумуляторами или батареями с вентиляционными отверстиями следует использовать защитную одежду: защитные очки для защиты глаз или маски для защиты глаз и лица, респиратор для защиты органов дыхания (при заливки электролита в аккумуляторы, в других случаях при необходимости), защитные перчатки и фартуки для защиты кожи, антистатическую обувь с композитным подноском. При обслуживании герметизированных АБ следует использовать защитные очки, перчатки и антистатическую обувь с композитным подноском.

Основными источниками опасности при монтаже и обслуживании аккумуляторной батареи являются электролит, электрическое напряжение на выводах аккумуляторов, а также водород, выделяющийся при заряде батареи.

### **Электролит**

Электролит представляет собой разбавленную серную кислоту. При нормальной эксплуатации электролит не вытекает из аккумулятора, и контакт с ним невозможен. Исключением являются случаи утечки электролита из поврежденного, треснувшего или расколотого корпуса, а также процесс заполнения сухозаряженного аккумулятора электролитом. Эксплуатация аккумулятора со следами утечки электролита запрещается, так как вытекший электролит может привести к химическим ожогам. Если электролит попал на кожу, промойте это место большим количеством чистой воды. В случае попадания электролита в глаза, немедленно промойте их большим количеством чистой воды или специальным нейтрализующим раствором. Обязательно обратитесь за медицинской помощью.

### **Электрическое напряжение на выводах аккумулятора**

Следует помнить, что металлические части аккумуляторов всегда находятся под напряжением. При проведении работ с аккумуляторами необходимо принимать меры предосторожности против случайного прикосновения к неизолированным токоведущим частям аккумуляторов и батарей, что может привести к поражению электрическим током.

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

Стеллажи с аккумуляторами должны быть изолированы от земли.

Сопrotивление изоляции между токоведущими частями аккумуляторной батареи и стеллажом должно соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011. В составе системы должны быть предусмотрены соответствующие средства контроля и защитные устройства. Не допускайте коротких замыканий выводов аккумуляторов. Не используйте металлические предметы и инструменты, например, металлические щетки для очистки выводов аккумуляторов.

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

### **Водород**

При работе свинцово-кислотного аккумулятора, в результате диссоциации воды, выделяется кислород и водород. При определенной концентрации водорода в воздухе такая смесь становится взрывоопасной. В связи с этим, в помещении, где установлены аккумуляторы, следует обеспечить вентиляцию в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011. Не размещайте аккумуляторы вблизи источников тепла, пламени, электрических разрядов или искр.

Всегда снимайте заряд статического электричества с одежды и тела перед любыми работами по контролю и обслуживанию аккумуляторов. Не допускаются одежда и обувь, способные накапливать электростатический заряд. Сопротивление пола относительно точки заземления должно соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011.

Не накрывайте аккумуляторы пластиковой пленкой. При ее удалении возможна сильная электризация с образованием искр. Для ухода за аккумуляторами используйте чистую ткань из хлопка, смоченную водой. Использование других химических растворителей недопустимо, так как это может привести к повреждению корпусов аккумуляторов и накоплению статических зарядов. Не используйте для ухода за аккумуляторами сухую ткань, а также ткани из синтетических материалов. Это может привести к накоплению статических зарядов, искрению и воспламенению.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2****(Только для сухозаряженных элементов)****Журнал ввода в эксплуатацию\***

Номинальные данные:

Номинальное напряжение батареи: \_\_\_\_\_ Номинальная емкость: \_\_\_\_\_

Батарея №: \_\_\_\_\_ Тип аккумуляторов: \_\_\_\_\_ Количество элементов: \_\_\_\_\_

Поставлялся ли электролит предприятием-производителем аккумуляторов? Да  Нет 

Если нет, то проверялся ли электролит на наличие хлора, железа и других вредных металлов?

Да  Нет Каковы были результаты испытаний? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Какова была плотность электролита перед заливкой? \_\_\_\_\_ кг/л при \_\_\_\_\_ °С

Заливка началась \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_ ч. \_\_\_\_\_ мин. элементом № \_\_\_\_\_

Заливка закончилась \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_ ч. \_\_\_\_\_ мин. элементом № \_\_\_\_\_  
дата время дата время

Средняя температура в помещении \_\_\_\_\_ °С

Прочие замечания \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Контрольные элементы	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12
Измерение через 2 часа после заливки												
Плотность электролита (кг/л)												
Температура электролита (°C)												
Плотность электролита, приведенная к температуре 20°C (см. п. 2), кг/л												
<p>Количество контрольных элементов – минимум 10% от общего количества элементов в батарее.</p> <p>В блочных аккумуляторах плотность электролита следует проверять в элементе, прилегающему к положительному полюсу.</p>												

Ввод в эксплуатацию проведен согласно пункту 3.5.1.  3.5.2.  3.5.3.

Ввод в эксплуатацию был начат \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_ ч \_\_\_\_\_ мин  
 дата время

Во время ввода в эксплуатацию следует в течение первых 6 часов заряда ежечасно измерять напряжение, температуру и плотность электролита на контрольных элементах и записывать данные в журнал. По окончании ввода в эксплуатацию произвести 3 дополнительных измерения с интервалом в 1 час.

\*В конце ввода в эксплуатацию необходимо заполнить контрольную таблицу в приложении 4.



**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**Результаты контрольных измерений в процессе ввода в эксплуатацию\*  
(Только для сухозаряженных элементов)**

Вре- мя	Контрольный элемент № 1			Контрольный элемент № 2			Контрольный элемент № 3			Контрольный элемент № 4		
	d, кг/л	t, °C	U, В	d, кг/л	t, °C	U, В	d, кг/л	t, °C	U, В	d, кг/л	t, °C	U, В

Вре- мя	Контрольный элемент № 5			Контрольный элемент № 6			Контрольный элемент № 7			Контрольный элемент № 8		
	d, кг/л	t, °C	U, В	d, кг/л	t, °C	U, В	d, кг/л	t, °C	U, В	d, кг/л	t, °C	U, В



12			52			92		
13			53			93		
14			54			94		
15			55			95		
16			56			96		
17			57			97		
18			58			98		
19			59			99		
20			60			100		
21			61			101		
22			62			102		
23			63			103		
24			64			104		
25			65			105		
26			66			106		
27			67			107		
28			68			108		
29			69			109		
30			70			110		
31			71			111		
32			72			112		
33			73			113		
34			74			114		
35			75			115		
36			76			116		
37			77			117		
38			78			118		
39			79			119		
40			80			120		

Средняя температура электролита \_\_\_\_\_ °С

Дата \_\_\_\_\_

Измерения проводил \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Форма аккумуляторного журнала

Предприятие: \_\_\_\_\_ Объект \_\_\_\_\_

Аккумуляторная батарея типа \_\_\_\_\_ Номинальное напряжение \_\_\_\_\_ В

Батарея получена (дата): \_\_\_\_\_ Введена в эксплуатацию (дата) \_\_\_\_\_

Дата проведения измерений: \_\_\_\_\_ Температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °С

Общее напряжение на батарее: \_\_\_\_\_ Подпись ответственного лица \_\_\_\_\_

№ эл	U, В	d, кг/л	t, °С	№ эл	U, В	d, кг/л	t, °С	№ эл	U, В	d, кг/л	t, °С
1				41				81			
2				42				82			
3				43				83			
4				44				84			
5				45				85			
6				46				86			
7				47				87			
8				48				88			
9				49				89			
10				50				90			
11				51				91			
12				52				92			
13				53				93			
14				54				94			
15				55				95			
16				56				96			
17				57				97			
18				58				98			
19				59				99			
20				60				100			
21				61				101			
22				62				102			
23				63				103			
24				64				104			
25				65				105			
26				66				106			
27				67				107			
28				68				108			

29				69				109			
30				70				110			
31				71				111			
32				72				112			
33				73				113			
34				74				114			
35				75				115			
36				76				116			
37				77				117			
38				78				118			
39				79				119			
40				80				120			

\*Данный аккумуляторный журнал можно рассматривать как пример. Допускается его ведение в соответствии с различными отраслевыми нормами, однако, с обязательным указанием приведенной в данном журнале информации.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### Методы заряда

Рекомендуемые величины тока и напряжения для различных режимов заряда при вводе в эксплуатацию указаны в разделе 3.5, рекомендуемые величины тока и напряжения для различных режимов заряда при эксплуатации указаны в разделе 4.2 Руководства по эксплуатации.

Расшифровка используемых обозначений:

W – режим постоянной мощности (или постоянного сопротивления);

U – режим постоянного напряжения;

I – режим постоянного тока;

o – точка переключения;

a – отключение от зарядного устройства.

Заряд в зависимости от типа аккумуляторов и характеристик зарядно-выпрямительного оборудования может проводиться одним из следующих методов:

- метод заряда **IU** (постоянный ток/постоянное напряжение);
- метод заряда **IUoU** (постоянный ток/постоянное напряжение с переключением);
- метод заряда **I** (постоянный ток);
- метод заряда **W** (постоянная мощность).

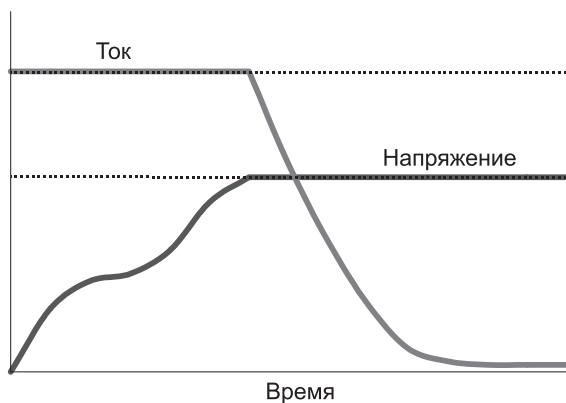
### Метод заряда IU

Заряд по методу IU проводят в две ступени:

первая ступень – постоянным током пока напряжение не повысится до напряжения непрерывного подзаряда в соответствии с данными п. 4.2.4;

вторая ступень – при напряжении непрерывного подзаряда с точностью стабилизации напряжения  $\pm 1\%$ . На второй ступени заряда ток заряда постепенно падает.

Зависимость тока и напряжения от времени при заряде по методу IU показана на Рис. 1.



**Рис. 1** Зависимость тока и напряжения от времени при заряде по методу IU.

### Метод заряда IUoU

Метод **IUoU** включает ступень ускоренного заряда при напряжении выше напряжения содержания. Заряд по методу IUoU проводят в три ступени:

первая ступень – ограниченным током в пределах  $0,05-0,35C_{10}$  пока напряжение не повысится до 2,4 В/эл;

вторая ступень – при напряжении 2,4 В/эл с точностью стабилизации напряжения  $\pm 1\%$  до 72 часов. На второй ступени заряда ток заряда постепенно падает.

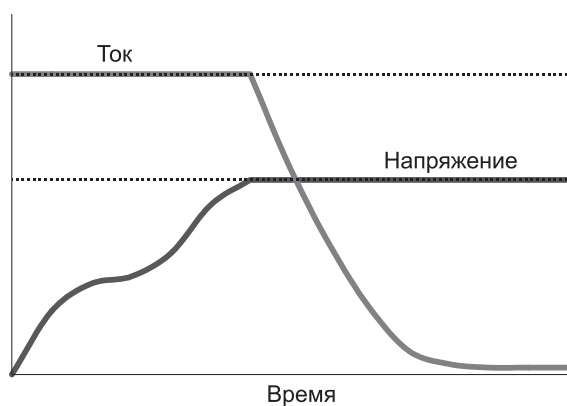
третья ступень – при напряжении непрерывного подзаряда с точностью стабилизации  $\pm 1\%$ .

Фаза заряда при повышенном напряжении может отсутствовать. В этом случае после ступени заряда постоянным током сразу же следует переход в режим непрерывного подзаряда.

Время заряда при повышенном напряжении не должно быть более 48 часов, при этом необходимо контролировать температуру аккумуляторов.

Аккумуляторы считаются полностью заряженными, если при постоянном напряжении и температуре остаточный зарядный ток не изменится в течение последних двух часов заряда.

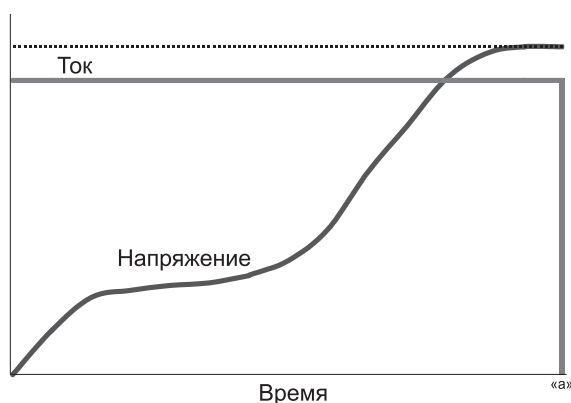
Зависимость тока и напряжения от времени при заряде по методу IUoU показана на Рис. 2.



**Рис. 2** Зависимость тока и напряжения от времени при заряде по методу IUoU.

### Метод заряда I

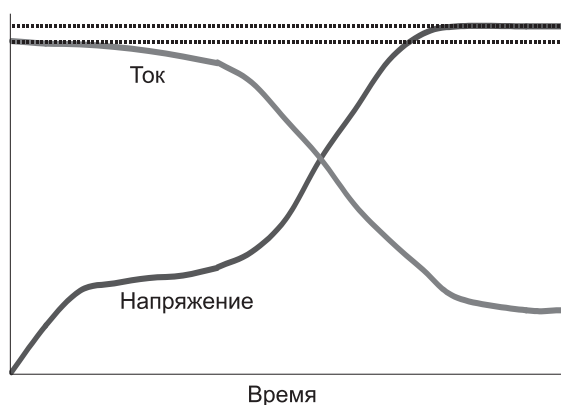
В режиме **I** заряд производится постоянным током. Напряжение при этом увеличивается до рекомендуемого значения. Затем следует либо отключение батареи от зарядного устройства, либо переход в режим заряда меньшим током, либо переключение в режим заряда при постоянном напряжении. Признаком окончания заряда является постоянство плотности электролита и напряжения на элементах в течение двух часов.



**Рис. 3** Зависимость тока и напряжения заряда от времени в режиме **I**.

### Метод заряда W

Метод **W** называют также зарядом при постоянном активном сопротивлении или режимом заряда падающим током. Заряд постоянной мощностью проводится при ограничении тока начала заряда и напряжения окончания заряда. Признаком окончания заряда является постоянство плотности электролита и напряжения на элементах в течение двух часов.



**Рис. 4** Зависимость тока и напряжения заряда от времени в режиме **W**.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### Требования к вентиляции аккумуляторного помещения

Расчеты вентиляции аккумуляторного помещения необходимо выполнять с учетом требований ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011.

#### Вычисление скорости воздухообмена

Минимальная скорость воздухообмена для вентиляции места расположения батареи или аккумуляторного отсека рассчитывается по формуле:

$$Q = 0,05 \times n \times I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}} \times 10^{-3} \text{ [м}^3\text{/час]},$$

где  $n$  – количество элементов в батарее;

$C_{\text{rt}}$  – емкость 10-часового разряда свинцово-кислотных элементов до напряжения 1,8 В при температуре 20°C;

$I_{\text{gas}}$  [мА/Ач] – ток газовыделения для поддерживающего или ускоренного заряда.

Характерные значения  $I_{\text{gas}}$  для зарядов по IU-профилю и U-профилю в зависимости от режима работы и типа свинцово-кислотного аккумулятора (для рабочей температуры до +40°C) составляют для поддерживающего заряда 5мА/Ач и для ускоренного заряда -20мА/Ач.

#### Вычисление размера вентиляционного отверстия

В случае естественной вентиляции помещения минимальная площадь вентиляционного отверстия [см<sup>2</sup>] оценивается как  $A \geq 28 \times Q$  при условии, что скорость перемещения воздуха не менее 0,1 м/с.

При невозможности организации естественной вентиляции, отвечающей данным требованиям, могут применяться специальные вытяжные трубы или каналы, а также принудительная вентиляция. Двери и окна могут лишь тогда считаться вентиляционными отверстиями, когда установлено, что они при любых обстоятельствах в процессе заряда будут открыты. Вытяжные отверстия не должны находиться рядом с заборными каналами других вентиляционных систем. Поступающий воздух должен быть чистым, не содержать горючих компонентов.

#### Вычисление свободного объема воздуха $V_f$ .

Свободный объем воздуха  $V_f$  определяется как:

$$V_f = V_1 - V_2, \text{ где}$$

$V_1$  – общий объем воздуха (м<sup>3</sup>);

$V_2$  – объем батареи и другого оборудования в помещении (м<sup>3</sup>).

#### Соотношение свободного объема воздуха $V_f$ [м<sup>3</sup>] и потока циркулирующего воздуха $Q$ [м<sup>3</sup>/ч].

Оценивается соотношение свободного объема воздуха  $V_f$  [м<sup>3</sup>] и потока циркулирующего воздуха  $Q$  [м<sup>3</sup>/ч].

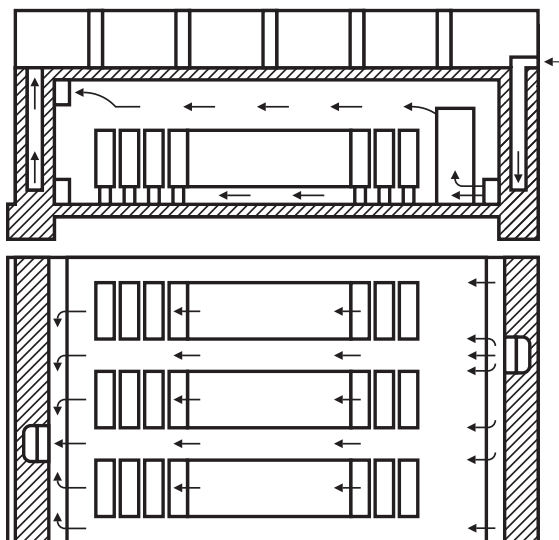
Если  $V_f > 2.5 \times Q$ , то достаточно односторонней естественной вентиляции.

Если  $V_f < 2.5 \times Q$ , то следует предусмотреть двустороннюю естественную вентиляцию. Это означает, что необходимо расположить вентиляционное отверстие площади  $A$  внизу на одной стороне помещения, а другое той же площади – на противоположной стороне в верхней зоне.



Один из примеров организации двусторонней естественной вентиляции аккумуляторного помещения приведен на рисунке 5.

При невозможности выполнить изложенные выше требования с использованием естественной вентиляции следует применять принудительную приточно-вытяжную вентиляцию аккумуляторного помещения. Кроме того, принудительная вентиляция требуется при использовании метода заряда постоянным током.



**Рис. 5** Организация двусторонней естественной вентиляции.

### Использование рекомбинационных пробок

В соответствии с указаниями в п.7.2 ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011 в случае использования рекомбинационных вентиляционных пробок (катализатора) возможно уменьшение тока газообразования I<sub>газ</sub> до 50% значений, установленных для аккумуляторов с вентиляционными отверстиями.

### Внимание!

**Запрещается устанавливать в аккумуляторном помещении оборудование, которое может служить источником искр или пламени, а также приборы накаливания (с температурой поверхности более 300°C).**

ДЛЯ ЗАМЕТОК







Эксклюзивный дистрибьютор  
продукции «STARK»  
Рязанского аккумуляторного  
завода «ТАНГСТОУН»  
ООО «Акку-Фертриб»

[www.aku-vertrieb.ru](http://www.aku-vertrieb.ru)  
[av\\_info@aku-vertrieb.ru](mailto:av_info@aku-vertrieb.ru)



8 800 222 9494 звонки по России бесплатно

Москва: т/ф.:	495/228 1313, 748 9382, 223 4581 423/ 239 2572
Владивосток: т/ф.:	423/ 239 2572
Екатеринбург: т/ф.:	343/317 2100
Казань: т/ф.:	843/518 7705
Н. Новгород: т/ф.:	831/211 3332; 202 0375
Новосибирск: т/ф.:	383/344 8241; 314 4799
Пятигорск:	8793/ 32-23-34
Ростов-на-Дону: т/ф.:	863/201 1235/36
Самара: т/ф.:	846/302 0819
Санкт-Петербург: т/ф.:	812/327 2065

©ООО «Акку-Фертриб», ©STARK, 2024. © ООО Рязанский Аккумуляторный завод «ТАНГСТОУН», 2024. Компании оставляют за собой право вносить любые изменения в технические характеристики продукции без уведомления. Издано в августе 2024 г. Тиражирование, копирование, распространение и другое использование в коммерческих целях материалов, содержащихся в проспекте, допускается только с разрешения ООО «Акку-Фертриб».

