

**ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫХ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ
АККУМУЛЯТОРОВ
С РЕГУЛИРУЮЩИМИ КЛАПАНАМИ**



серии **HR**

Компания «Энергон-Центр»

Москва 2006

Редакция первая

Оглавление

Общие положения	3
Сферы применения	3
Конструкция	3
Химическая реакция и механизм рекомбинации	4
Модельный ряд и типоразмеры	5
Корпуса и клеммы	5
Разрядные характеристики	7
Разряд постоянным током	7
Разряд постоянной мощностью	9
Заряд	10
Заряд постоянным напряжением	10
Двухстадийный заряд	11
Хранение и срок службы	12
Рекомендации по монтажу	14
Рекомендации по эксплуатации	15
Журнал электрических замеров	16
Журнал электрических замеров при контрольном разряде	17

Общие положения

Свинцово-кислотные аккумуляторы DELTA серии HR изготовлены по технологии с адсорбированным электролитом (AGM). Благодаря этому аккумуляторы Delta HR имеют низкое внутреннее сопротивление и высокую плотность энергии. Расчетный срок службы составляет **5 лет** для аккумуляторов Delta HR6-12, Delta HR12-4.5, Delta HR12-21W, Delta HR12-24W, Delta HR12-7.2, Delta HR12-34W, Delta HR12-12, Delta HR12-51W, Delta HR12-18, Delta HR12-80W, Delta HR12-26, **10 лет** – для аккумуляторов Delta HR12-40, Delta HR12-65, Delta HRL12-7.2, Delta HRL12-33, Delta HRL12-45, HRL12-55, HRL12-65, Delta HRL12-75, Delta HRL12-90, Delta HRL12-100. Аккумуляторы DELTA серии HR предназначены для работы как в буферном, так и в циклическом режимах.

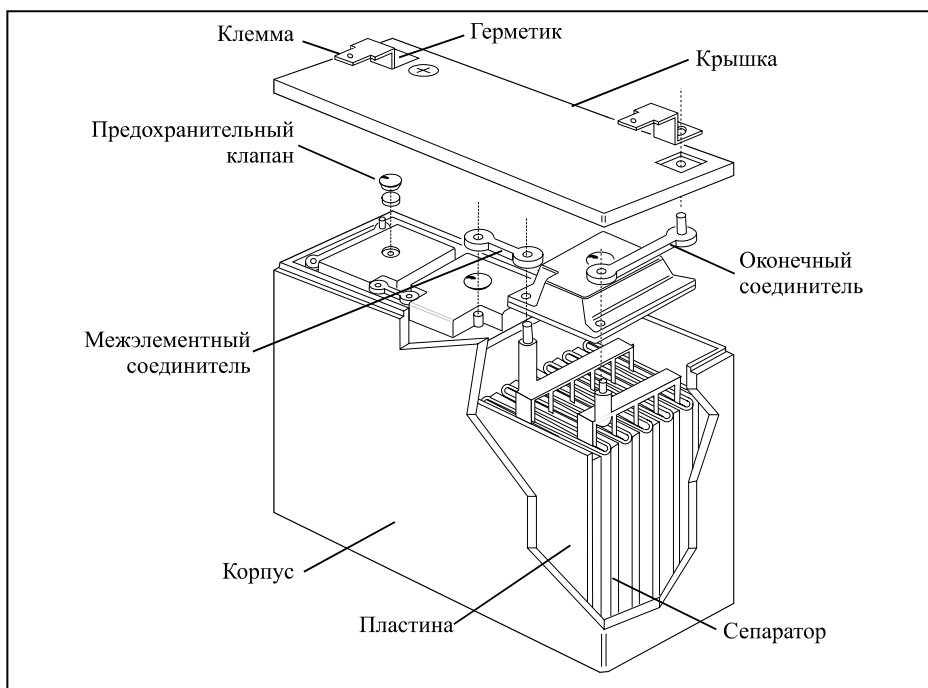
Сферы применения

- Источники резервного питания
- Источники бесперебойного питания
- Медицинское оборудование
- Различные области приборостроения

Конструкция

- Полностью герметичная конструкция, утечка электролита невозможна.
- Система внутренней рекомбинации газа, нет необходимости в доливе воды.
- Моноблоки снабжены регулируемыми клапанами для обеспечения выпуска газа, при превышении внутреннего давления выше допустимого уровня.
- Нет ограничений на перевозку DELTA серии HR воздушным, железнодорожным или автотранспортом.

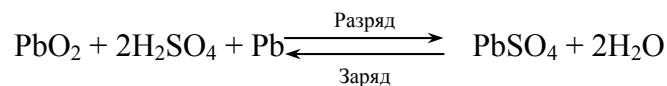
Рис 1. Конструкция моноблоков DELTA серии HR



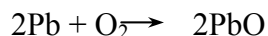
Элемент	Материал
Положительные и отрицательные пластины	Пластины намазного типа, пастированные в решетки из свинцово-кальциевого сплава
Электролит	Разбавленная серная кислота, удерживаемая в сепараторе
Сепаратор	Микропористый дюропластик
Клеммы	Свинцовый сплав
Корпус и крышка	Пластик ABS

Химическая реакция и механизм рекомбинации

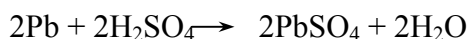
Химическая реакция, протекающая в аккумуляторе при заряде/разряде, описывается формулой:



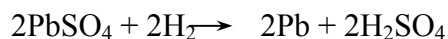
При заряде кислород, проходя через сепаратор от положительной пластины, вступает в реакцию с активным веществом отрицательной пластины с образованием оксида свинца:



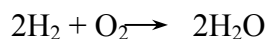
Оксид свинца, в свою очередь, вступает в реакцию с серной кислотой:



Сформированный на отрицательной пластине сульфат свинца восстанавливается кислородом до свинца с образованием серной кислоты:

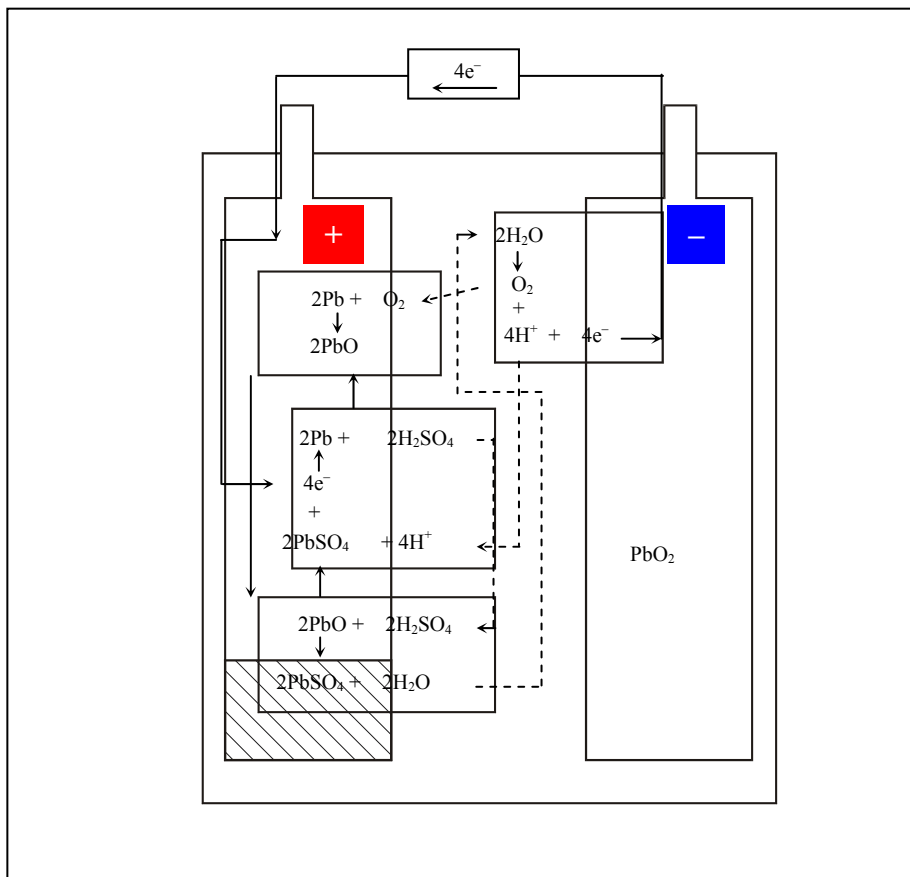


Если упростить описанные выше уравнения, то получается следующее:



Реакции рекомбинации воды в аккумуляторе схематично показаны на рисунке 2.

Рис 2. Рекомбинация воды в аккумуляторе.



Модельный ряд и типоразмеры

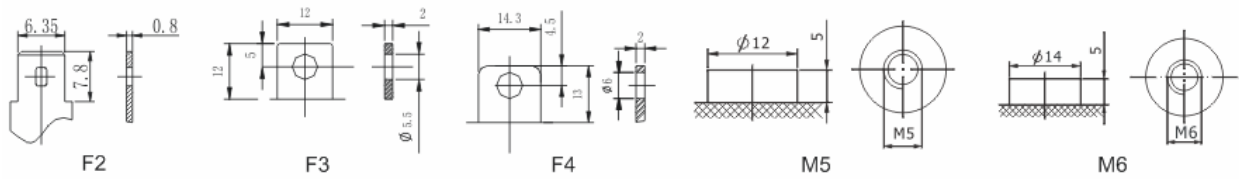
Модель	Напря- жение, В	Емкость *, Ач	Размеры, мм				Вес, кг	R **, мОм	Макс. ток разряда (5 сек), А
			Длина	Ширина	Высота	Высота с клеммами			
HR6-12	6	12	151	50	94	100	2	10	180
HR12-4.5	12	4,5	90	70	101	107	1,72	33	67,5
HR12-21W	12	5	90	70	101	107	1,80	32	75
HR12-24W	12	6	151	52	94	99	2,18	21	90
HR12-7.2	12	7,2	151	65	94	100	2,5	22	105
HR12-34W	12	8,5	151	65	94	100	2,62	20	120
HR12-12	12	12	151	98	95	101	3,9	17	180
HR12-51W	12	12	151	98	95	101	3,90	17	180
HR12-18	12	18	181	77	167	167	5,9	15	225
HR12-80W	12	20	181	77	167	167	6,50	7	280
HR12-26	12	26	166	175	125	125	9,20	10	300
HR12-40	12	45	197	165	170	170	13,8	7,5	450
HR12-65	12	65	350	167	179	179	23,4	6	650
HRL12-7.2	12	7,2	151	65	94	100	2,5	22	108
HRL12-33	12	33	195	130	155	168	10,2	10	330
HRL12-45	12	45	197	165	170	170	14,8	6	450
HRL12-55	12	55	229	138	208	213	19,5	6	550
HRL12-65	12	80	350	167	179	179	26,2	4,7	750
HRL12-75	12	75	258	166	206	215	24	5,2	700
HRL12-90	12	90	306	169	208	214	30	4,2	800
HRL12-100	12	100	330	171	215	222	33	3,7	900

* 20-часовой разряд для пятилетних батарей, 10-часовой разряд для 10-летних батарей.

** Внутреннее сопротивление полностью заряженного моноблока. Измерялось на частоте 1000Гц.

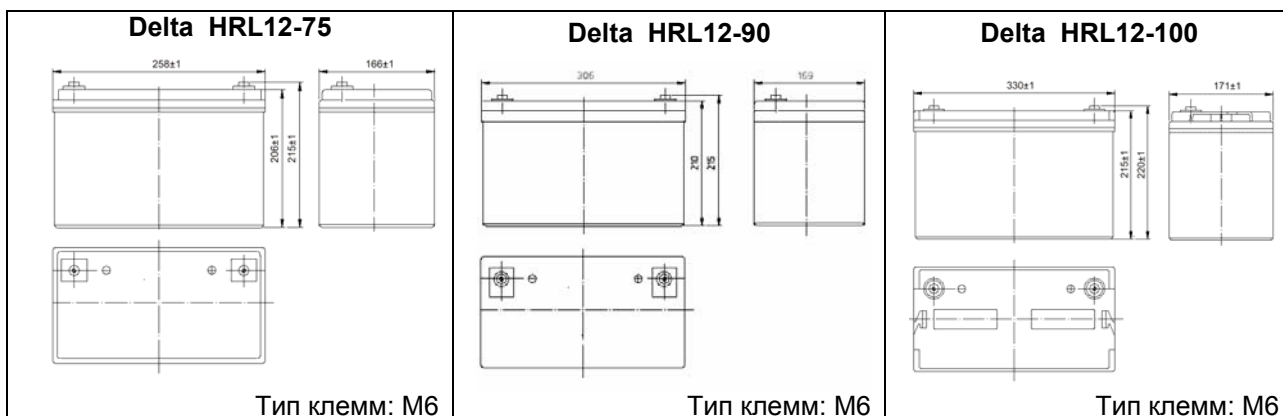
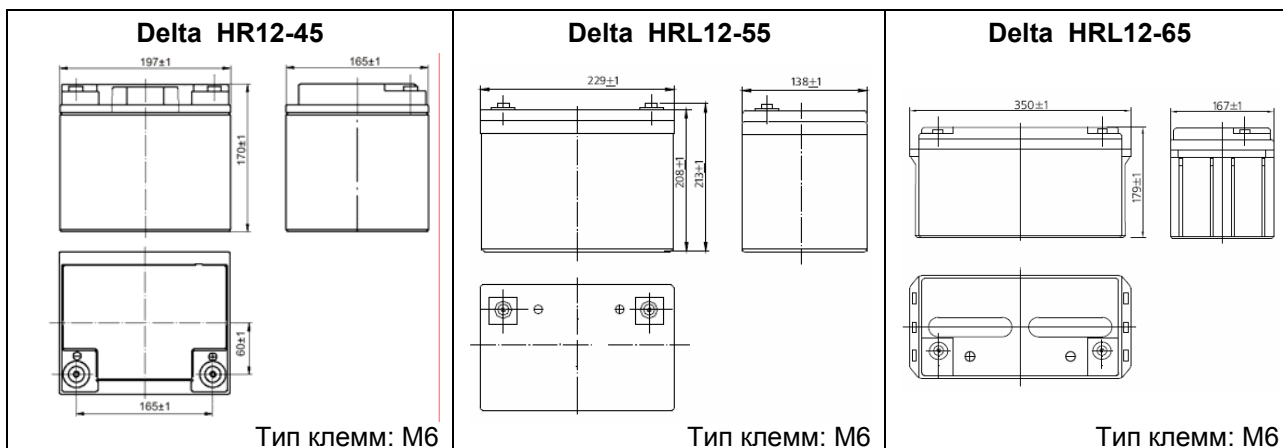
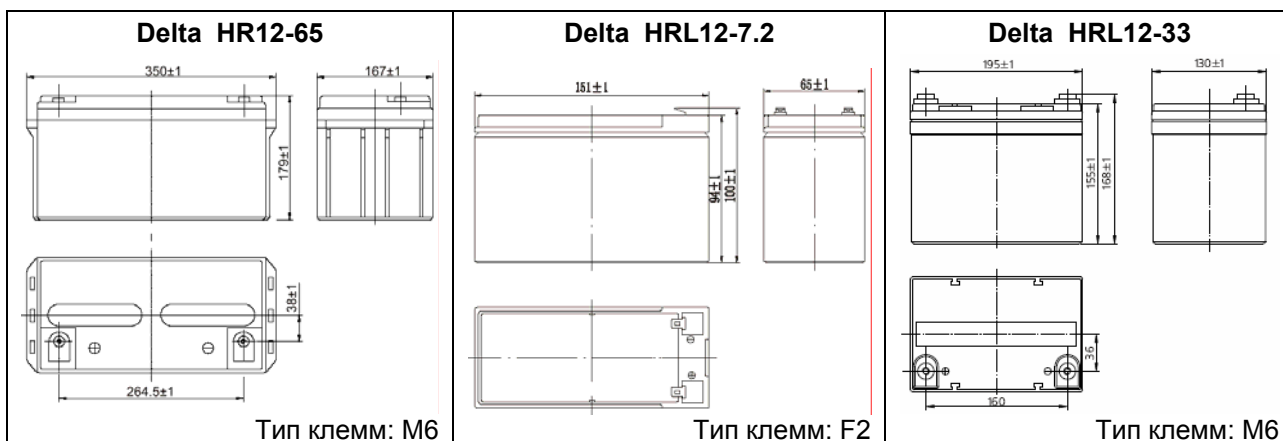
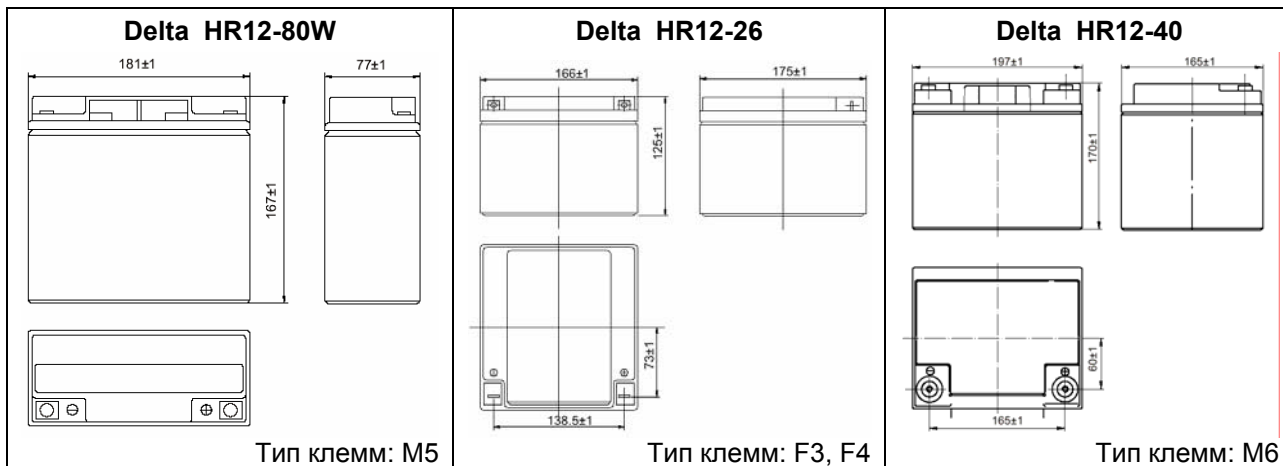
Корпуса и клеммы

Типы клемм:



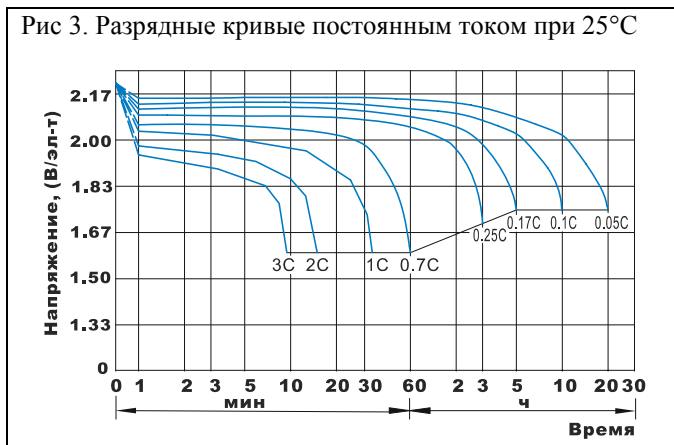
Корпуса:

<p>Delta HR6-12</p> <p>Тип клемм: F2</p>	<p>Delta HR12-4.5</p> <p>Тип клемм: F2</p>	<p>Delta HR12-21W</p> <p>Тип клемм: F2</p>
<p>Delta HR12-24W</p> <p>Тип клемм: F2</p>	<p>Delta HR12-7.2</p> <p>Тип клемм: F2</p>	<p>Delta HR12-34W</p> <p>Тип клемм: F2</p>
<p>Delta HR12-12</p> <p>Тип клемм: F2</p>	<p>Delta HR12-51W</p> <p>Тип клемм: F2</p>	<p>Delta HR12-18</p> <p>Тип клемм: F3, F4</p>



Разрядные характеристики

Рис 3. Разрядные кривые постоянным током при 25°C



На рисунке 3 приведены кривые разряда аккумуляторов Delta серии HR постоянным током до определенного конечного напряжения. Разряд до напряжения ниже указанного снижает емкость и срок службы свинцово-кислотных батарей.

В таблицах 1-5 приведены значения максимального разрядного тока при определенном времени разряда, а в таблицах 6-10 – значения максимальной разрядной мощности.

Примечание. Точные значения разрядов даны в подробном описании каждой модели.

Таблица 1. Разряд постоянным током (А/эл-г) до конечного напряжения 1,60 В/эл-г при 25°C

Модель	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	5 ч	10 ч
HR6-12	50	34	25	13,5	7,8	3,31	2,19	1,2
HR12-4,5	22	13,5	11	5,9	3,6	1,44	0,92	0,472
HR12-21W	25,4	17	12,4	7,12	4,13	1,61	1,05	0,55
HR12-24W	29,9	20,3	15,6	8,95	5,06	1,96	1,24	0,64
HR12-7,2	30	18,8	15,3	8,5	4,8	1,88	1,29	0,71
HR12-34W	38,5	25,7	18,9	10,4	5,89	2,35	1,52	0,82
HR12-12	46,4	31,7	24,8	13,8	8,14	3,18	2,12	1,18
HR12-51W	50,5	35,2	26,7	15,8	8,41	3,45	2,26	1,19
HR 12-18	72,8	49,7	38,4	21,7	13	5,2	3,5	1,79
HR12-80W	98,6	68,3	53,3	30,7	17,4	6,43	4,24	2,21
HR12-26	110	76	52	31	17	7,59	4,87	2,53
HR12-40	149	100	77,8	45,7	28	11,8	7,8	4,58
HR12-65	215	160	125	70,5	44,2	17,7	12,1	7,01
HRL12-7,2	30	18,8	15,3	8,5	4,8	1,88	1,29	0,71
HRL12-33	115	80,2	61,5	37	22,3	9,08	6,3	3,36
HRL12-45	176	121	94,4	56,5	32,6	13,5	8,82	5,04
HRL12-55	175	129	99,4	59,2	35,1	14,6	9,82	5,65
HRL12-65	233	177	139	90	53,5	21,7	14,1	8,36
HRL12-75	269	208	167	136	62,1	24,4	15,8	9,06
HRL12-90	303	235	192	118	68	27,1	17,9	10,2
HRL12-100	351	271	222	138	78,7	32,2	20,7	11,4

Таблица 2. Разряд постоянным током (А/эл-г) до конечного напряжения 1,65 В/эл-г при 25°C

Модель	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	5 ч	10 ч
HR6-12	47,4	32,4	23,9	13	7,52	3,21	2,14	1,2
HR12-4,5	20,9	12,9	10,5	5,66	3,47	1,4	0,9	0,464
HR12-21W	23,9	16	11,7	6,75	3,94	1,54	1	0,53
HR12-24W	28,1	19,2	14,8	8,49	4,83	1,88	1,19	0,63
HR12-7,2	28,4	17,9	14,6	8,15	4,63	1,82	1,25	0,7
HR12-34W	36,2	24,3	17,9	9,87	5,61	2,25	1,46	0,78
HR12-12	45	30,8	24,3	13,5	8,04	3,15	2,1	1,17
HR12-51W	47,5	33,3	25,3	15	8,02	3,3	2,16	1,14
HR 12-18	71,1	48,4	37,5	21,4	12,8	5,12	3,44	1,76
HR12-80W	92,8	64,6	50,5	29,2	16,6	6,16	4,07	2,13
HR12-26	104	72,4	49,7	29,8	16,4	7,36	4,76	2,48
HR12-40	136	95	74,3	45,5	27,6	11,6	7,66	4,54
HR12-65	203	151	116	68	41,9	17,1	11,7	6,9
HRL12-7,2	28,4	17,9	14,6	8,15	4,63	1,82	1,25	0,7
HRL12-33	106	77,3	59,4	36,3	21,9	8,97	6,25	3,35
HRL12-45	165	114	89,5	53,6	31,1	13	8,46	4,85
HRL12-55	165	124	95,4	57,4	34,2	14,2	9,57	5,62
HRL12-65	253	197	159	129	59,2	23,3	15,1	8,71
HRL12-75	219	167	132	85,3	51,1	20,8	13,5	8,05
HRL12-90	285	223	182	112	64,9	26	17,1	9,82
HRL12-100	330	256	211	131	75,1	30,8	19,8	10,9

Таблица 3. Разряд постоянным током (А/эл-т) до конечного напряжения 1,70 В/эл-т при 25°С

Модель	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	5 ч	10 ч
HR6-12	44,7	30,7	22,8	12,4	7,22	3,1	2,08	1,18
HR12-4,5	19,7	12,2	10	5,41	3,33	1,35	0,88	0,455
HR12-21W	22,4	15,1	11,1	6,39	3,75	1,47	0,95	0,5
HR12-24W	26,3	18,1	14	8,03	4,59	1,79	1,15	0,6
HR12-7,2	26,8	17	13,9	7,86	4,44	1,76	1,2	0,7
HR12-34W	33,9	22,9	16,9	9,34	5,34	2,15	1,4	0,75
HR12-12	43,5	29,9	23,7	13,3	7,94	3,12	2,07	1,16
HR12-51W	44,5	31,4	23,9	14,2	7,63	3,15	2,07	1,1
HR 12-18	69,3	47,2	36,7	21	12,6	5,04	3,37	1,73
HR12-80W	86,9	60,9	47,8	27,6	15,8	5,89	3,89	2,04
HR12-26	98,3	68,6	47,3	28,5	15,7	7,1	4,64	2,43
HR12-40	134	90	73	43,9	27,2	11,3	7,52	4,53
HR12-65	191	143	114	66,3	41,5	16,9	11,5	6,76
HRL12-7,2	26,8	17	13,9	7,86	4,44	1,76	1,2	0,7
HRL12-33	99	73	54,5	33,2	21,2	8,45	6,15	3,32
HRL12-45	155	107	84,6	50,7	29,6	12,4	8,1	4,66
HRL12-55	155	115	90,6	55,6	33,3	13,9	9,4	5,58
HRL12-65	237	186	150	122	56,4	22,3	14,5	8,37
HRL12-75	205	157	125	80,7	48,6	19,8	13	7,73
HRL12-90	267	210	172	106	61,7	24,8	16,4	9,43
HRL12-100	309	242	199	124	71,4	29,4	19	10,5

Таблица 4. Разряд постоянным током (А/эл-т) до конечного напряжения 1,75 В/эл-т при 25°С

Модель	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	5 ч	10 ч
HR6-12	41,9	29	21,6	11,8	6,9	2,98	2,02	1,15
HR12-4,5	18,5	11,5	9,49	5,15	3,18	1,3	0,85	0,445
HR12-21W	20,9	14,2	10,4	6,02	3,56	1,4	0,92	0,48
HR12-24W	24,6	17	13,2	7,57	4,36	1,71	1,12	0,58
HR12-7,2	25,2	16	13,2	7,56	4,25	1,69	1,16	0,69
HR12-34W	31,6	21,5	15,9	8,8	5,07	2,05	1,34	0,72
HR12-12	42,1	29	23,2	13	7,85	3,09	2,05	1,14
HR12-51W	41,5	29,5	22,5	13,4	7,24	3,01	1,98	1,05
HR 12-18	67,6	46	35,8	20,7	12,4	4,96	3,31	1,69
HR12-80W	81	57,2	45	26	15	5,61	3,72	1,96
HR12-26	92,2	64,7	44,9	27,1	15	6,82	4,5	2,38
HR12-40	118	85	69	39,9	26,9	11,1	7,38	4,51
HR12-65	178	132	108	66,2	40,9	16,7	11,3	6,61
HRL12-7,2	25,2	16	13,2	7,56	4,25	1,69	1,16	0,69
HRL12-33	87,8	69	52	32,8	20,3	8,25	5,58	3,31
HRL12-45	144	101	79,7	47,8	28,1	11,8	7,74	4,47
HRL12-55	145	106	85,8	53,8	32,5	13,6	9,23	5,54
HRL12-65	221	174	141	115	53,5	21,3	13,8	8,03
HRL12-75	191	148	118	76,1	46,1	18,9	12,4	7,41
HRL12-90	249	197	162	100	58,6	23,7	15,7	9,04
HRL12-100	288	227	188	117	67,8	28,1	18,1	10,1

Таблица 5. Разряд постоянным током (А/эл-т) до конечного напряжения 1,80 В/эл-т при 25°С

Модель	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	5 ч	10 ч
HR6-12	39,1	27,2	20,4	11,2	6,57	2,85	1,95	1,12
HR12-4,5	17,2	10,8	8,96	4,89	3,03	1,24	0,82	0,433
HR12-21W	20	13,7	10,1	5,86	3,48	1,37	0,9	0,47
HR12-24W	23,5	16,4	12,7	7,37	4,26	1,68	1,1	0,57
HR12-7,2	23,5	15,1	12,5	7,18	4,04	1,64	1,12	0,67
HR12-34W	30,3	20,7	15,4	8,57	4,96	2,01	1,31	0,71
HR12-12	40,6	28,2	22,6	12,7	7,75	3,06	2,02	1,12
HR12-51W	39,7	28,4	21,7	13,1	7,08	2,95	1,94	1,03
HR 12-18	65,9	44,7	34,9	20,4	12,2	4,88	3,24	1,65
HR12-80W	77,6	55,1	43,4	25,3	14,6	5,5	3,65	1,93
HR12-26	86,1	60,9	42,4	25,7	14,3	6,52	4,34	2,32
HR12-40	114	80	66	39	26,5	10,9	7,3	4,5
HR12-65	165	120	100	61,8	38,3	16,3	11,1	6,5
HRL12-7,2	23,5	15,1	12,5	7,18	4,04	1,64	1,12	0,67
HRL12-33	79,5	60	49,5	31,9	19,8	8,18	5,5	3,3
HRL12-45	138	97,1	76,9	46,5	27,5	11,6	7,6	4,4
HRL12-55	134	99,8	79,5	51,9	31,7	13,3	9,06	5,5
HRL12-65	212	168	136	111	52,3	20,8	13,6	7,9
HRL12-75	183	142	114	74,1	45,1	18,5	12,2	7,3
HRL12-90	238	190	156	97,4	57,3	23,2	15,4	8,9
HRL12-100	276	218	181	114	66,3	27,5	17,8	9,9

Таблица 6. Разряд постоянной мощностью (Вт/эл-т) до конечного напряжения 1,60В/эл-т при 25°С

Модель	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	45 мин	1 ч	2 ч	3 ч	5 ч
HR6-12	88	59,2	47,7	26,8	21	15,6	9,78	6,6	4,37
HR12-4,5	41,9	25,7	18,4	10,6	7,99	6,39	4,46	2,75	1,74
HR12-21W	44,1	30	23	13,3	10	8	4,29	3,05	2,01
HR12-24W	53,1	35	27,2	16	11,5	9,17	5	3,61	2,41
HR12-7,2	53,3	35,8	28,1	15,5	11,8	9,3	5,13	3,68	2,38
HR12-34W	68,3	46	33,7	19,5	14	11	5,91	4,22	2,78
HR12-12	86,2	58,7	46,7	27	20,6	16,1	8,5	6,5	4,2
HR12-51W	86,2	60	45,6	27,5	19,9	15,9	8,84	6,5	4,2
HR 12-18	147	102	81,5	44,6	34,2	26,6	14,9	10,3	7,05
HR12-80W	167	116	90,8	53,2	38,6	30,8	17	12,3	8
HR12-26	198	129	96,3	58,8	42,8	33,9	20,6	14,5	8,49
HR12-40	263	187	147	98,6	74,6	59,2	33,2	24,5	15,8
HR12-65	381	282	222	132	98	80,8	46,1	34,5	22,8
HRL12-7,2	53,3	35,8	28,1	15,5	11,8	9,3	5,13	3,68	2,38
HRL12-33	215	150	117	72,4	53,8	40,9	23,3	17,4	12,2
HRL12-45	312	211	168	99,3	72,1	58	33,3	25,1	17
HRL12-55	318	229	182	111	85,3	68,9	39,1	29,1	18,8
HRL12-65	498	370	287	178	133	106	60,9	45,8	30,8
HRL12-75	433	320	248	153	116	94,2	54,5	41,2	28,1
HRL12-90	540	420	333	210	154	121	68,1	50,4	33,8
HRL12-100	627	470	378	243	180	140	80,4	60,5	40

Таблица 7. Разряд постоянной мощностью (Вт/эл-т) до конечного напряжения 1,65В/эл-т при 25°С

Модель	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	45 мин	1 ч	2 ч	3 ч	5 ч
HR6-12	82,5	55,7	45,1	25,9	20	15,1	9,49	6,42	4,26
HR12-4,5	39,3	24,2	17,4	10,1	7,62	6,12	4,33	2,68	1,71
HR12-21W	42,2	28,9	22,2	12,9	9,7	7,78	4,18	2,98	1,97
HR12-24W	50,8	33,7	26,3	15,4	11,1	8,92	4,87	3,52	2,36
HR12-7,2	50,7	34	27	14,9	11,3	8,9	5,02	3,59	2,34
HR12-34W	65,4	44,3	32,6	18,8	13,6	10,7	5,76	4,11	2,72
HR12-12	84,1	57,7	46	26,6	20,4	16	8,42	6,44	4,17
HR12-51W	82,5	57,8	44	26,7	19,3	15,4	8,61	6,34	4,11
HR 12-18	143	100	80,1	43,9	33,8	26,3	14,7	10,2	6,96
HR12-80W	160	112	87,6	51,5	37,4	30	16,5	12	7,82
HR12-26	185	122	91,1	55,9	40,8	32,5	20	14,2	8,34
HR12-40	246	174	140	86,9	67,6	54,8	30,8	22,8	14,8
HR12-65	359	267	206	127	96,5	79	45,1	33,8	22,6
HRL12-7,2	50,7	34	27	14,9	11,3	8,9	5,02	3,59	2,34
HRL12-33	207	145	110	69,3	53,2	40,5	23,1	17,3	11,9
HRL12-45	299	203	163	96,1	70	56,4	32,4	24,5	16,6
HRL12-55	300	225	177	109	84	67,3	38,2	28,5	18,6
HRL12-65	477	356	277	172	129	103	59,3	44,7	30,1
HRL12-75	415	308	239	148	112	91,6	53	40,2	27,5
HRL12-90	517	404	321	204	150	118	66,3	49,2	33,1
HRL12-100	600	453	364	235	175	136	78,3	59	39,1

Таблица 8. Разряд постоянной мощностью (Вт/эл-т) до конечного напряжения 1,70В/эл-т при 25°С

Модель	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	45 мин	1 ч	2 ч	3 ч	5 ч
HR6-12	77,1	52,3	42,5	24,5	19	14,4	9,17	6,22	4,1
HR12-4,5	36,7	22,7	16,4	9,56	7,24	5,84	4,18	2,61	1,68
HR12-21W	40,3	27,8	21,4	12,5	9,4	7,56	4,07	2,9	1,92
HR12-24W	48,6	32,4	25,3	14,9	10,8	8,67	4,74	3,43	2,3
HR12-7,2	48,1	32,2	25,9	14,3	10,8	8,53	4,89	3,49	2,3
HR12-34W	62,5	42,6	31,4	18,2	13,2	10,4	5,61	4,01	2,66
HR12-12	81,9	56,6	45,3	26,2	20,1	15,8	8,33	6,37	4,14
HR12-51W	78,9	55,5	42,4	25,8	18,7	15	8,37	6,18	4,01
HR 12-18	138	98,2	78,7	43,3	33,4	26	14,5	10,1	6,88
HR12-80W	153	107	84,4	49,8	36,2	29,1	16,1	11,7	7,64
HR12-26	173	114	85,8	52,9	38,8	31	19,3	13,8	8,18
HR12-40	232	166	135	83,8	65,3	54	30,4	22,5	14,7
HR12-65	337	252	197	118	94,5	77,2	44,6	33,7	22,4
HRL12-7,2	48,1	32,2	25,9	14,3	10,8	8,53	4,89	3,49	2,3
HRL12-33	185	136	107	64,5	51,2	39,9	22,6	16,8	11,5
HRL12-45	286	195	157	92,9	67,8	54,8	31,6	23,8	16,3
HRL12-55	281	213	169	107	82,3	65,8	37,4	27,9	18,2
HRL12-65	456	343	267	167	125	100	57,7	43,5	29,4
HRL12-75	396	296	230	143	109	89	51,6	39,2	26,9
HRL12-90	494	389	309	197	145	115	64,6	47,9	32,3
HRL12-100	573	435	351	227	169	133	76,3	57,5	38,2

Таблица 9. Разряд постоянной мощностью (Вт/эл-т) до конечного напряжения 1,75В/эл-т при 25°С

Модель	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	45 мин	1 ч	2 ч	3 ч	5 ч
HR6-12	71,7	48,8	39,8	23,1	18	13,8	8,81	6	3,96
HR12-4,5	34,1	21,2	15,3	9,01	6,85	5,54	4,02	2,53	1,64
HR12-21W	38,5	26,6	20,6	12	9,1	7,34	3,95	2,83	1,88
HR12-24W	46,4	31,1	24,4	14,4	10,4	8,41	4,61	3,34	2,25
HR12-7,2	45,6	30,4	24,8	13,7	10,4	8,28	4,73	3,38	2,25
HR12-34W	59,6	40,8	30,2	17,5	12,7	10,1	5,45	3,9	2,59
HR12-12	79,8	55,6	44,6	25,8	19,9	15,7	8,25	6,31	4,11
HR12-51W	75,2	53,3	40,8	24,9	18,1	14,5	8,15	6,01	3,92
HR 12-18	133	96,3	77,3	42,7	33	25,8	14,4	10	6,79
HR12-80W	146	103	81,3	48	35,1	28,3	15,6	11,4	7,46
HR12-26	161	107	80,5	49,8	36,7	29,4	18,5	13,4	8
HR12-40	212	156	127	81,8	64,1	53,1	30	22,3	14,5
HR12-65	315	237	193	116	92,4	75,4	43,2	32,4	22
HRL12-7,2	45,6	30,4	24,8	13,7	10,4	8,28	4,73	3,38	2,25
HRL12-33	170	132	103	62,7	49,1	39,1	21,8	16	11,3
HRL12-45	272	187	151	89,6	65,7	53,2	30,7	23,2	15,9
HRL12-55	261	200	162	105	80,5	64,3	36,6	27,3	18
HRL12-65	434	329	257	161	121	97,4	56,1	42,4	28,7
HRL12-75	378	284	222	138	105	86,4	50,2	38,1	26,2
HRL12-90	471	373	298	190	141	111	62,8	46,7	31,6
HRL12-100	547	418	338	219	164	129	74,2	56	37,3

Таблица 10. Разряд постоянной мощностью (Вт/эл-т) до конечного напряжения 1,80В/эл-т при 25°С

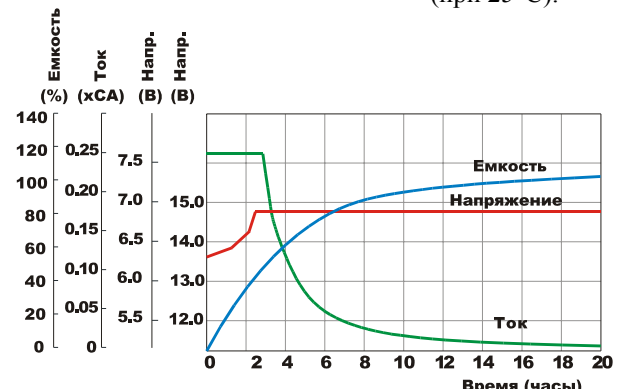
Модель	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	45 мин	1 ч	2 ч	3 ч	5 ч
HR6-12	66,4	45,4	37,2	21,9	17	13,4	8,43	5,76	3,82
HR12-4,5	31,6	19,7	14,3	8,45	6,45	5,24	3,85	2,44	1,6
HR12-21W	36,6	25,5	19,8	11,6	8,8	7,12	3,84	2,75	1,83
HR12-24W	44,1	29,8	23,4	13,9	10,1	8,16	4,48	3,25	2,19
HR12-7,2	43,1	28,6	23,8	13,2	10	7,9	4,58	3,27	2,19
HR12-34W	56,7	39,1	29	16,9	12,3	9,8	5,3	3,8	2,53
HR12-12	77,6	54,6	43,9	25,4	19,6	15,5	8,16	6,24	4,08
HR12-51W	71,5	51	39,2	24	17,5	14,1	7,91	5,85	3,82
HR 12-18	128	94,9	76	42	32,6	25,5	14,2	9,9	6,78
HR12-80W	139	98,6	78,1	46,3	33,9	27,4	15,2	11,1	7,28
HR12-26	149	99,2	75,2	46,7	34,6	27,8	17,7	12,9	7,81
HR12-40	203	153	126	80	63	52,3	29,6	22	14,2
HR12-65	294	220	183	114	91,2	75	42,5	31,7	21,7
HRL12-7,2	43,1	28,6	23,8	13,2	10	7,9	4,58	3,27	2,19
HRL12-33	155	116	97,9	61	48,8	38,3	21	15,2	11
HRL12-45	259	179	145	86,4	63,5	51,6	29,9	22,6	15,5
HRL12-55	248	186	154	104	78,4	64	36	26,7	17,9
HRL12-65	413	315	247	155	117	94,5	54,5	41,2	28
HRL12-75	359	272	213	133	102	83,8	48,8	37,1	25,6
HRL12-90	448	357	286	183	136	108	61,1	45,4	30,8
HRL12-100	520	400	325	211	158	125	72,1	54,5	36,4

Правильный заряд является одним из важнейших условий успешной работы свинцово-кислотных батарей с автоматическим регулированием внутреннего давления. Правильный выбор зарядного устройства влияет самым непосредственным образом на производительность и срок службы батарей.

Заряд постоянным напряжением

Заряд постоянным напряжением – наиболее часто применяемый метод. На рисунке 4 показаны зарядные характеристики моноблоков Delta серии HR при заряде их постоянным напряжением 2,45 В/эл-т при начальных значениях тока 0,25 СА.

Рис 4. График заряда постоянным напряжением (при 25°C).



Для моноблоков Delta серии HR диапазон зарядного напряжения буферного режима установлен в диапазоне 2,27–2,30 В/эл-т (при 25°C).

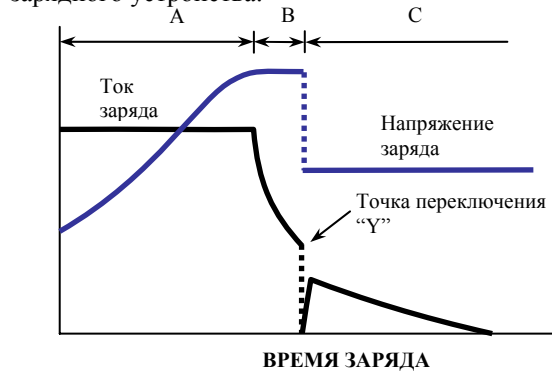
Для циклического режима диапазон зарядного напряжения установлен в диапазоне 2,42–2,48 В/эл-т (при 25°C).

Аккумуляторы Delta серии HR не требуют уравнивающего заряда. Буферного напряжения достаточно, чтобы поддерживать моноблоки в полностью заряженном состоянии.

Двухстадийный заряд при постоянном напряжении

Этот метод является одним из наиболее эффективных и рекомендуется для быстрого заряда свинцово-кислотных батарей с автоматическим регулированием внутреннего давления и поддержания их в полностью заряженном состоянии (буферный режим). Характеристики зарядного устройства для двухстадийного заряда постоянным напряжением приведены на рисунке 5.

Рис 5. Зарядные характеристики двухстадийного зарядного устройства.



На стадии «А» ток ограничен величиной 0,25 СА, а напряжение на клеммах батареи растет. На стадии «В» зарядный ток начинает падать, а напряжение стабилизируется на уровне 2,45 В/эл-т. На этой стадии уровень заряда аккумулятора достигает 80%. При достижении зарядным током уровня «точки переключения У» зарядная цепь переключается на стадию «С», где зарядное напряжение падает с 2,45 до 2,30 В/эл-т, а ток плавно снижается практически до нуля. Зарядное устройство переходит в буферный режим.

Напряжение заряда зависит от температуры окружающей среды и должно регулироваться в соответствии с графиком на рисунке 6.

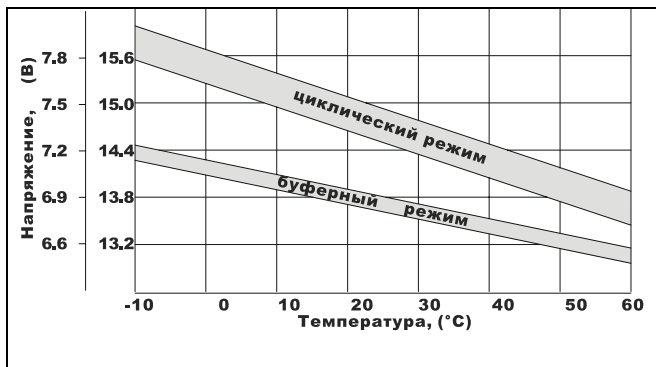
Рис 6. Зависимость зарядного напряжения от температуры окружающей среды.

Напряжение заряда (на элемент) в буферном режиме вычисляется по формуле:

$$U_{\text{заряда}} = 2,25 + (25 - (t + \Delta + 1)) \cdot 0,0033$$

где t – температура окружающей среды, °С

Δ – температурный градиент аккумуляторного шкафа, °С. При установке на открытые стеллажи $\Delta = 0$.



Напряжение заряда (на элемент) в циклическом режиме вычисляется по формуле:

$$U_{\text{заряда}} = 2,40 + (25 - (t + \Delta + 1)) \cdot 0,005$$

где t – температура окружающей среды, °C

Δ – температурный градиент аккумуляторного шкафа, °C. При установке на открытые стеллажи $\Delta = 0$.

Хранение и срок службы

Моноблоки Delta серии HR могут храниться без подзаряда в течение 1 года в сухом помещении при температуре окружающей среды от -35° до $+60^{\circ}$ C.

Моноблоки Delta серии HR рассчитаны на работу в буферном режиме работы в течение пяти лет (при 25° C). На рисунках 7.1 и 7.2 показана зависимость доступной емкости моноблоков Delta серии HR от времени. Газы, генерируемые внутри аккумулятора, непрерывно рекомбинируют и возвращаются в водную составляющую электролита. Потеря емкости и конец службы моноблоков наступают в результате постепенной коррозии электродов.

Рис 7.1. Срок службы в буферном режиме работы (5-летние батареи).

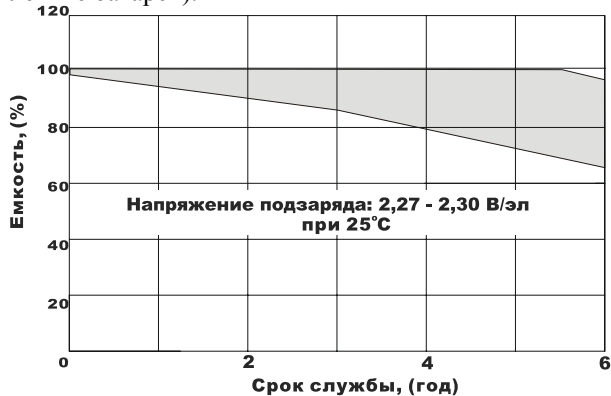
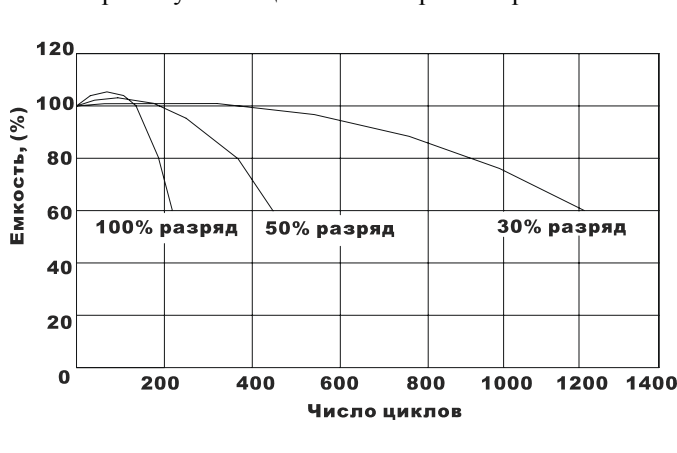


Рис 7.2. Срок службы в буферном режиме работы (10-летние батареи).



Рис 8. Срок службы в циклическом режиме работы.



Срок службы аккумуляторов в циклическом режиме работы зависит от целого ряда факторов. Наиболее существенными из них являются рабочая температура окружающей среды, скорость разряда, глубина разряда и способ заряда. На рисунке 8 показано влияние глубины разряда на количество циклов работы моноблоков Delta серии HR при циклическом режиме.

По мере повышения температуры электрохимическая активность аккумулятора возрастает, а при понижении – падает. Поэтому при увеличении температуры окружающей среды емкость аккумулятора увеличивается, а при понижении температуры – уменьшается. Рисунки 9.1, 9.2 демонстрируют влияние температуры на доступную емкость моноблоков Delta серии HR.

Рис 9.1. Зависимость емкости от температуры окружающей среды при различных токах разряда (5-летние батареи).

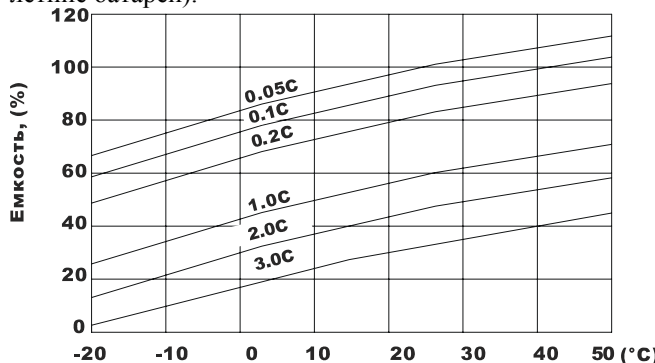
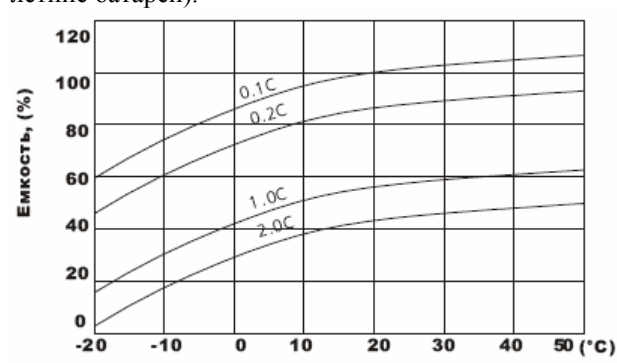


Рис 9.2. Зависимость емкости от температуры окружающей среды при различных токах разряда. (10-летние батареи).



Температура окружающей среды является важным фактором, влияющим на срок службы аккумуляторов. При повышении температуры увеличивается скорость коррозии пластин, вследствие чего уменьшается срок службы. На рисунках 10.1 и 10.2 показана зависимость срока службы батарей Delta серии HR от температуры окружающей среды.

Рис 10.1. Зависимость срока службы в буферном режиме от температуры окружающей среды (5-летние батареи).

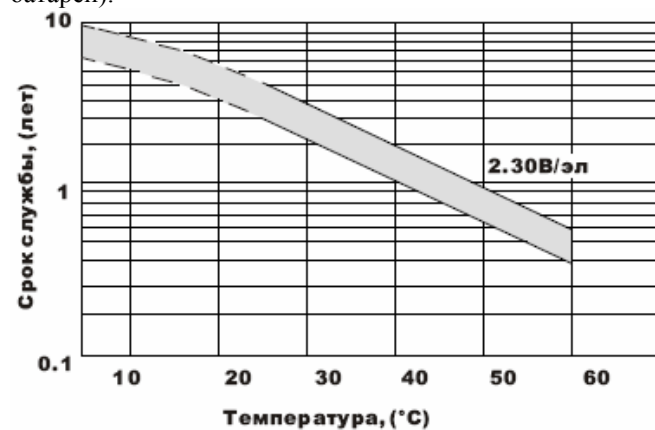


Рис 10.2. Зависимость срока службы в буферном режиме от температуры окружающей среды (10-летние батареи).

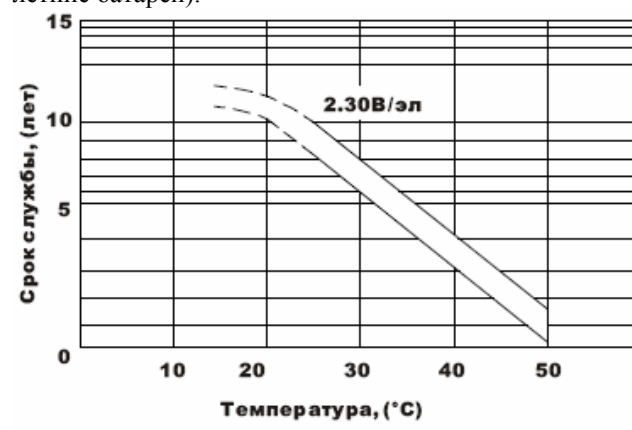
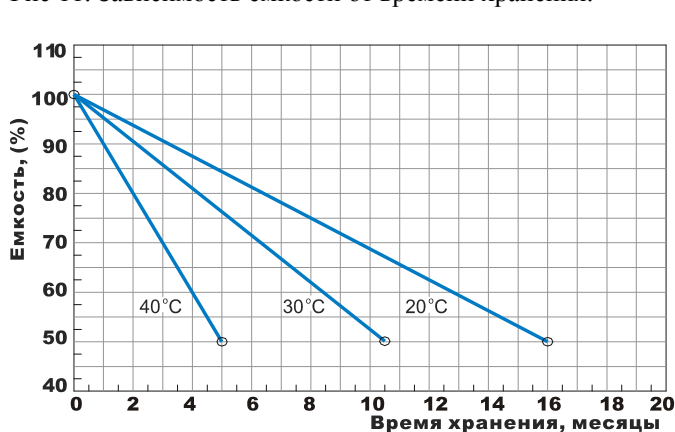


Рис 11. Зависимость емкости от времени хранения.



Свинцово-кислотные аккумуляторы обладают саморазрядом, вследствие чего при хранении их доступная емкость со временем уменьшается. Этот процесс описан графиком на рисунке 11.

Если моноблоки хранились в течение длительного периода времени, необходимо перед пуском в эксплуатацию провести их подзарядку.

При сроке хранения до 6 месяцев подзарядка должна осуществляться в течение 4-6 часов постоянным током 0,1 СА, либо 15-20 часов постоянным напряжением 2,45 В/эл-г.

При сроке хранения свыше 6 месяцев подзарядка должна осуществляться в течение 8-10 часов постоянным током 0,1 СА, либо 20-24 часов постоянным напряжением 2,45 В/эл-г.

- Моноблоки предназначены для установки на изолированных стеллажах или в специальных батарейных шкафах в вертикальном положении. Допускается установка аккумуляторов в горизонтальном положении при вертикальном расположении пластин. Помещения не требуют принудительной вентиляции.
- Если отnivelированность элементов не обеспечивается непосредственно самим способом установки, то необходимо с помощью чалика (nivelировочного шнура) отnivelировать элементы. Расстояние между соседними боковыми стенками двух моноблоков (монтажная длина) задается длиной перемычек. При относительно длинных рядах монтируемых моноблоков рекомендуется начинать nivelировку монтажной длины с середины монтируемого ряда моноблоков, для того чтобы можно было в оба конца сглаживать набегающие допуски. Рекомендуемая минимальная величина воздушного зазора между аккумуляторами составляет от 5 до 10 мм.
- Взаимоподключение единичных моноблоков осуществляется с помощью жестких изолированных перемычек, которые привинчиваются к полюсам или гибких кабельных перемычек. Перемычки привинчиваются с помощью динамометрического ключа. Осуществлять следующий крутящий момент $20 \text{ Нм} \pm 1 \text{ Нм}$.
- Если используются две или более групп батарей, соединенных параллельно, то провода, кабели и шины, посредством которых эти батареи подключаются на нагрузку, должны быть одинаковой длины и обладать одним и тем же сопротивлением.
- Последовательность монтажа аккумуляторов в батарею:
 1. Соедините положительную клемму первого аккумулятора с отрицательной клеммой второго аккумулятора. Таким образом, соедините все аккумуляторы в группе (под группой понимается набор аккумуляторов на одном ярусе или в одном ряду стеллажа).
 2. Соедините аналогично п.1 аккумуляторы в остальных группах (если таковые имеются).
 3. Подключите «земляной» вывод зарядного устройства или нагрузки к отрицательной клемме (если «земля» – отрицательная) последнего аккумулятора или последней группы.
 4. Если имеются группы, соедините их между собой, начиная с последней (подключенной к «земляному» выводу).
 5. В заключение, подключите положительную клемму первого аккумулятора или первой группы к положительному выводу зарядного устройства или нагрузки.
- После окончания монтажных работ моноблоки необходимо пронумеровать, а наружные поверхности клемм, перемычек и узлов соединения смазать тонким слоем технического вазелина или синтетического солидола.

Рекомендации по эксплуатации

- Свинцово-кислотные аккумуляторы Delta серии HR предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях с естественной вентиляцией, в том числе в помещении с технологическим оборудованием и обслуживающим персоналом, при температуре от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$. Диапазон температуры хранения моноблоков от -35°C до $+60^{\circ}\text{C}$.
- Аккумуляторы поставляются предприятием-изготовителем в заряженном состоянии, заполненные электролитом и готовыми к эксплуатации.
- Не рекомендуется установка аккумуляторов вблизи источников тепла. Поскольку аккумуляторы могут генерировать воспламеняющиеся газы, запрещается их установка вблизи оборудования, которое может давать электрический разряд в виде искр.
- Запрещается установка и эксплуатация аккумуляторов в атмосфере, содержащей пары органических растворителей или адгезивов или контакт с ними.
- Чтобы максимально повысить срок службы аккумуляторов, среднее значение тока пульсаций любого происхождения, протекающего через аккумулятор, не должно превышать 0,1 СА, а стабилизация зарядного напряжения должна быть в пределах 1%.
- Очистку корпуса аккумуляторов всегда рекомендуется производить с помощью кусочка ткани, смоченного водой. Никогда не используйте для этих целей масла, органические растворители, такие как бензин, разбавители для краски и др.
- Запрещается разбирать аккумулятор. В случае попадания электролита в глаза или на кожу, необходимо сразу промыть пораженный участок сильной струей чистой проточной воды и немедленно обратиться к врачу.
- Прикосновение к токопроводящим частям аккумулятора может повлечь за собой электрический удар. Работу по проверке или обслуживанию аккумуляторов необходимо проводить в резиновых перчатках.
- Использование разнородных аккумуляторов (различных емкостей, с различной историей применения, различной давностью изготовления и происходящих от разных изготовителей), может нанести ущерб, как самой батарее, так и связанному с ней оборудованию.

Напряжение на выводах моноблоков, В

Дата замера												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
эл-т №												
U _{батареи} , В												
t _{окр} , °С												
I _{заряд} , А												

Название предприятия (объекта) _____

Тип аккумуляторной батареи _____

Дата ввода в эксплуатацию _____

Журнал электрических замеров при контрольном разряде

Напряжение на выводах моноблоков при контрольном разряде, В

	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1ч	3ч	5ч	10ч
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
ЭЛ-Т №								
U_{конечное}, В								
t_{окр}, °С								
I_{разряда}, А								
Дата								

Название предприятия (объекта) _____

Тип аккумуляторной батареи _____

Дата ввода в эксплуатацию _____