

От фирмы Harbin Guangyu (Coslight)
Storage Battery Mfg. Co., Ltd.

«_____» _____ 2003 г.

**Аккумуляторы стационарные свинцовые герметизированные
необслуживаемые серии GFMG (OPzV) производства фирмы
Harbin Guangyu (Coslight) Storage Battery Mfg. Co., Ltd., Китай**

Технические условия

ТУ 3481-055-11473888-2003

Листов 20

СОГЛАСОВАНО

**Генеральный директор
ОАО «ЦКБ-связь»**

----- **В.В. Парменов**

«___» _____ 2003 г.

Содержание

			Лист
1.	Технические	требования	4
.....			
1.1.	Общие	требования	4
.....			
1.2.	Требования	к конструкции	4
.....			
1.3.	Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации		5
1.4.	Требования пригодности аккумуляторов к работе в режиме непрерывного подзаряда		7
.....			
1.5.	Требования по устойчивости к воздействию климатических и механических факторов		7
.....			
1.6.	Требования к надежности		8
.....			
1.7.	Требования к комплектности		8
.....			
1.8.	Требования к маркировке		9
.....			
1.9.	Требования к упаковке		9
.....			
2.	Требования безопасности		10
.....			
3.	Правила приемки		11
.....			
3.1.	Общие требования		11
.....			
3.2.	Приемо-сдаточные		11
.....			
3.3.	Периодические		11
.....			
3.4.	Типовые		13
.....			
4.	Методы испытаний		13
.....			
5.	Транспортирование и хранение		17
.....			
6.	Условия эксплуатации		17
.....			
7.	Гарантии поставщика		18

.....

Приложение 1	19
Приложение 2	20

Настоящие технические условия распространяются на стационарные свинцовые герметизированные необслуживаемые аккумуляторы серии GFM G (OPzV) производства фирмы Harbin Guangyu (Coslight) Storage Battery Mfg. Co., Ltd. в дальнейшем именуемые аккумуляторы.

Аккумуляторы предназначены для использования в качестве источников постоянного тока в установках бесперебойного электропитания предприятий связи, систем телекоммуникации или в составе другого технологического оборудования на объектах связи, энергетики и других отраслях промышленности.

Аккумуляторы предназначены для эксплуатации в помещениях с естественной вентиляцией, в том числе в помещениях с технологическим оборудованием и обслуживающим персоналом, при температуре окружающего воздуха от минус 15 до +50°С (рекомендуемая температура +20°С).

Аккумуляторы предназначены для установки на изолированных стеллажах или в специальных батарейных шкафах, имеющих воздухообмен с окружающей средой, в вертикальном положении. Допускается установка аккумуляторных элементов в горизонтальном положении при вертикальном расположении пластин.

Аккумуляторы поставляются предприятием-изготовителем в заряженном состоянии, заполненные электролитом и готовыми к эксплуатации.

Аккумуляторы не требуют дополнительной доливки дистиллированной воды в электролит и предназначены для работы в исходном состоянии на протяжении всего срока службы.

Аккумуляторы снабжены предохранительными клапанами, препятствующими проникновению газа (воздуха) и обеспечивающими выпуск газа при превышении внутреннего давления газа в аккумуляторе выше допустимого, которое не вызывает деформации или других повреждений аккумулятора.

Аккумуляторы отвечают требованиям взрыво- и пожаробезопасности.

Условное обозначение аккумуляторов:

GFMG – 200

- GFMG - серия аккумулятора;
- 200 - номинальная емкость аккумулятора, Ач;

Пример записи аккумуляторов при их заказе и в документации:

"Аккумулятор GFMG-200 фирмы Harbin Guangyu (Coslight) Storage Battery Mfg. Co., Ltd.".

1 Технические требования

1.1 Общие требования

1.1.1 Внешний вид аккумуляторов и схемы расположения полюсов приведены в Приложении 1.

1.1.2 Номинальное напряжение аккумуляторов – 2 В.

1.1.3 Номинальная емкость аккумуляторов - емкость при 10-часовом разряде до конечного напряжения 1,8 В/элемент при температуре +20° С,

1.2 Требования к конструкции

1.2.1 Габаритные размеры и масса аккумуляторов должны быть не более значений, указанных в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Тип аккумулятора	Номинальная емкость, Ач	Масса, кг	Габаритные размеры аккумуляторов, мм				Кол-во борнов, шт	Схема расположения полюсов
			Длина L	Ширина В	Высота h	Монтажная высота Н		
GFMG-100	100	11,8	103	206	225	265	2	D1
GFMG-200	200	20,5	103	206	355	399	2	D1
GFMG-250	250	24,5	124	206	355	399	2	D1
GFMG-300	300	29,0	145	206	355	399	2	D1
GFMG-280	280	27,0	124	206	471	512	2	D1
GFMG-350	350	31,0	124	206	471	512	2	D1
GFMG-420	420	36,5	145	206	471	512	2	D1
GFMG-490	490	42,0	166	206	471	512	2	D1
GFMG-600	600	50,0	145	206	647	688	2	D1
GFMG-800	800	68,0	191	210	647	688	4	D2
GFMG-1000	1000	82,0	233	210	647	688	4	D2
GFMG-1200	1200	97,0	275	210	647	688	4	D2
GFMG-1500	1500	120,0	275	210	797	838	4	D2
GFMG-2000	2000	160,0	397	212	772	813	6	D3
GFMG-2500	2500	200,0	487	212	772	813	8	D4
GFMG-3000	3000	240,0	576	212	772	813	8	D4

1.2.2 Конструкция аккумуляторов, при условии их применения, оговоренных настоящими ТУ, должна обеспечивать взрыво- и пожаробезопасность.

Количество выделяемого газа должно обеспечивать возможность установки аккумуляторов в одном помещении с технологическим оборудованием без применения принудительной вентиляции.

Класс огнестойкости пластмассовых компонентов, используемых в аккумуляторах должен соответствовать FVO – по ГОСТ Р 50695.

1.2.3 Аккумуляторы должны быть герметизированы в выводах и в соединениях крышки с корпусом, и должны выдерживать давление повышенное или пониженное по сравнению с атмосферным на 20кПа (150 мм рт. ст.) при температуре $+(25\pm 5)^\circ\text{C}$.

1.2.4 Токоведущие части аккумуляторов должны выдерживать кратковременную электрическую нагрузку током до $1,39 C_{10}$, А.

1.2.5 Аккумуляторы должны выпускаться из ударопрочной пластмассы. Не допускается повреждение выводов, наличие трещин и сколов корпуса.

1.2.6 Конструкцией аккумуляторов должны предусматриваться предохранительные клапаны, препятствующие проникновению газа (воздуха) и обеспечивающие выпуск газа при превышении внутреннего давления газа в аккумуляторе выше допустимого, которое не вызывает деформации или других повреждений аккумулятора.

1.2.7 Класс огнестойкости пластмассовых компонентов, используемых в аккумуляторах должен соответствовать FVO – по ГОСТ Р 50695.

1.3 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

1.3.1 Емкость аккумуляторов при температуре окружающего воздуха $+20^\circ\text{C}$ должна соответствовать значениям, указанным в таблице 1.2.

1.3.2 При разряде не рекомендуется отбор емкости большей, чем указано в таблице 1.2. Во избежание глубокого разряда аккумуляторов, конечное напряжение на аккумуляторе не должно быть ниже величин, указанных в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Время разряда, час	10	5	3	1	1/2	1/4
Конечное напряжение аккумуляторов, В/элемент	1,60	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55

1.3.3 Аккумуляторы должны иметь не менее 95 % емкости, указанной в таблице 1.2, на первом цикле при 20, 10, 5, 3, 1, 1/2 и 1/4- часовых режимах разряда, и не менее 100% емкости - не позднее, чем на 3 цикле, при тех же режимах разряда.

1.3.4 Допускается параллельное соединение до 4-х групп аккумуляторов при сохранении всех характеристик по разделу 1.3 настоящих ТУ.

1.3.5 Фактическая емкость аккумуляторов при различной температуре окружающей среды и времени разряда определяется с учетом поправочного коэффициента в соответствии с данными таблицы 1.4.

Таблица 1.4

Время разряда	Температура, $^\circ\text{C}$							
	-15	-10	0	10	20	30	40	50
от 10 до 1 час	0,79	0,82	0,88	0,94	1,00	1,06	1,12	1,18
от 59 мин. до 10 мин.	0,65	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30

	Температурный коэффициент К
--	------------------------------------

Таблица 1.2

Тип аккумулятора	Конечное напряжение разряда 1,8 В/элемент					
	Время разряда, час					
	10		5		3	
	Емкость, А*ч	Ток разряда, А	Емкость, А*ч	Ток разряда, А	Емкость, А*ч	Ток разряда, А
GFMG-100	102	10,2	84,5	16,9	78,0	26,0
GFMG-200	196	19,6	166,0	33,2	144,0	48,0
GFMG-250	245	24,5	207,5	41,5	180,0	60,0
GFMG-300	294	29,4	249,0	49,8	216,0	72,0
GFMG-280	292	29,2	246,0	49,2	210,0	70,0
GFMG-350	365	36,5	307,5	61,5	262,5	87,5
GFMG-420	438	43,8	369,0	73,8	315,0	105,0
GFMG-490	511	51,1	430,5	86,1	367,5	122,5
GFMG-600	594	59,4	519,0	103,8	450,0	150,0
GFMG-800	792	79,2	692,0	138,4	600,0	200,0
GFMG-1000	990	99,0	865,0	173,0	750,0	250,0
GFMG-1200	1188	118,8	1038,0	207,6	901,8	300,6
GFMG-1500	1476	147,6	1314,0	262,8	1170,0	390,0
GFMG-2000	1968	196,8	1752,0	350,4	1560,0	520,0
GFMG-2500	2460	246,0	2190,0	438,0	1950,0	650,0
GFMG-3000	2952	295,2	2628,0	525,6	2340,0	780,0
Тип аккумулятора	Конечное напряжение разряда 1,75 В/элемент					
	Время разряда, час					
	1		1/2		1/4	
	Емкость, А*ч	Ток разряда, А	Емкость, А*ч	Ток разряда, А	Емкость, А*ч	Ток разряда, А
GFMG-100	56,1	56,1	42,0	84,0	28,95	115,8
GFMG-200	106,4	106,4	82,4	164,8	56,8	227,2
GFMG-250	133,0	133,0	103,0	206,0	71,0	284,0
GFMG-300	159,6	159,6	123,6	247,2	85,2	340,8
GFMG-280	156,8	156,8	116,0	232,0	73,6	294,4
GFMG-350	196,0	196,0	145,0	290,0	92,0	368,0
GFMG-420	235,2	235,2	174,0	348,0	110,4	441,6
GFMG-490	274,4	274,4	203,0	406,0	128,8	515,2
GFMG-600	336,0	336,0	234,0	468,0	141,0	564,0
GFMG-800	448,0	448,0	312,0	624,0	188,0	752,0
GFMG-1000	560,0	560,0	390,0	780,0	235,0	940,0
GFMG-1200	672,0	672,0	468,0	936,0	282,0	1128,0
GFMG-1500	823,3	823,3	528,0	1056,0	300,0	1200,0
GFMG-2000	1109,7	1109,7	704,0	1408,0	400,0	1600,0
GFMG-2500	1387,2	1387,2	880,0	1760,0	500,0	2000,0
GFMG-3000	1664,0	1664,0	1056,0	2112,0	600,0	2400,0

$$C = C_{+20^{\circ}\text{C}} \times K$$

C ? фактическая емкость аккумулятора при температуре, отличной от $+20^{\circ}\text{C}$;

$C_{+20^{\circ}\text{C}}$? номинальная емкость аккумулятора;

K ? температурный коэффициент.

1.3.6 Среднесуточный саморазряд аккумуляторов при температуре $+(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ не должен превышать 0,1% и удваивается с повышением температуры на каждые 10°C .

1.3.7 Внутреннее сопротивление и ток короткого замыкания полностью заряженных аккумуляторов при температуре $+(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ должны соответствовать значениям, приведенным в Приложении 2.

1.4 Требования пригодности аккумуляторов к работе в режиме непрерывного подзаряда

1.4.1 Эксплуатация аккумуляторов при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ должна производиться в режиме непрерывного подзаряда с напряжением $(2,25 \text{ В/элемент} \times n) \pm 1\%$, где n - количество элементов;

1.4.2 При длительном отклонении температуры от $+20^{\circ}\text{C}$ напряжение непрерывного подзаряда следует устанавливать согласно таблицы 1.5.

Таблица 1.5

Температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$	-15	-10	0	+10	+20	+30	+40	+50
Напряжение непрерывного подзаряда, В	2,36	2,34	2,31	2,28	2,25	2,22	2,19	2,16

1.4.3 Разброс напряжений на отдельных аккумуляторах, при их последовательном соединении в батарею должен составлять не более $\pm 0,05 \text{ В/элемент}$;

1.4.4 После 6 месяцев непрерывного подзаряда фактическая емкость аккумулятора (при температуре $+20^{\circ}\text{C}$) должна быть не менее номинальной.

1.5 Требования по устойчивости к воздействию климатических и механических факторов

1.5.1 Аккумуляторы во время эксплуатации должны соответствовать требованиям настоящих ТУ при:

- изменении температуры окружающей среды от минус 15°C до $+50^{\circ}\text{C}$;
- относительной влажности до 80 % при температуре $+25^{\circ}\text{C}$;
- атмосферном давлении 60-106,7 кПа (450-800 мм рт.ст.).

1.5.2 Аккумуляторы должны соответствовать требованиям настоящих ТУ после воздействия синусоидальных вибраций с амплитудой виброускорения $19,6 \text{ м/с}^2$ (2g) на частоте 25 Гц в течение 30 минут.

1.5.3 Аккумуляторы должны соответствовать требованиям настоящих ТУ и не иметь механических повреждений после испытаний на транспортирование.

1.6 Требования к надежности

1.6.1 Срок службы аккумуляторов (срок до отдачи не менее 80% номинальной емкости), при соблюдении действующих Инструкций по эксплуатации при температуре $+20^\circ \text{C}$ должен составлять не менее 15 лет.

Длительная эксплуатация аккумуляторов при температуре окружающего воздуха выше $+20^\circ \text{C}$ сокращает срок их службы в соответствии с таблицей 1.6.

Таблица 1.6

Температура окружающей среды, $^\circ \text{C}$	Срок службы, %
20	100
30	50
40	25
50	12,5

1.6.2 На протяжении всего срока службы допустимо возникновение отказов не более, чем на 1 аккумуляторе в год из 1000 находящихся в эксплуатации.

1.6.3 Количество циклов разряд-заряда должно составлять не менее 1000 циклов при глубине разряда 60%;

1.7 Требования к комплектности

1.7.1 В комплект поставки должны входить:

- аккумулятор;
- техническая документация;

Возможна поставка аккумуляторов комплектно с межэлементными соединителями и концевыми выводами, в том числе для выполнения межрядного соединения их в батарее. По желанию заказчика могут поставляться приспособления для монтажа и эксплуатации.

Комплект поставки определяется контрактом.

1.7.2 Техническая документация, состоящая из инструкции по эксплуатации, должна быть выполнена на русском языке.

1.8 Требования к маркировке

1.8.1 На крышке и на стенке корпуса каждого аккумулятора должна быть нанесена маркировка с указанием:

- товарного знака предприятия - изготовителя;
- условного обозначения аккумуляторов;
- номинальной емкости в ампер-часах с указанием режима разряда;
- напряжения для работы в режиме непрерывного подзаряда при температуре +20° С;
- символов полярности (+) и (-);
- даты выпуска (месяц, год);
- знака утилизации и вторичной переработки;

1.8.2 Каждое место упаковки должно маркироваться с нанесением предупредительных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх» и предупредительной надписи «Не бросать».

1.8.3 Оборудование, техническая документация и упаковка должны иметь знак сертификата соответствия "ССС".

1.9 Требования к упаковке

1.9.1 Аккумуляторы и эксплуатационная документация должны упаковываться в транспортную тару, обеспечивающую сохранность аккумуляторов во время транспортирования.

1.9.2 К каждому упаковочному месту должен прилагаться упаковочный лист с указанием условного обозначения аккумулятора и даты упаковки.

2 Требования безопасности и экологии

2.1 При вводе аккумуляторов в эксплуатацию, их обслуживании, а также при проведении испытаний следует руководствоваться указаниями по технике безопасности, изложенными в Инструкции по эксплуатации, а также соответствующими стандартами безопасности.

2.2 При проведении работ с аккумуляторами необходимы меры предосторожности против случайного прикосновения к неизолированным токоведущим частям, находящимся под напряжением.

2.3 Недопустимо одновременное прикосновение металлическим предметом к положительным и отрицательным выводам аккумуляторов во избежание короткого замыкания.

2.4 Аккумуляторы должны устанавливаться на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

2.5 Материалы конструкции аккумуляторов не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека и окружающую среду во всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации.

При аварийных ситуациях материалы конструкции аккумуляторов не должны выделять в атмосферу токсичных веществ.

2.6 В качестве упаковочной тары должны использоваться материалы, допускающие повторную переработку или многократное использование и не содержащее токсичных веществ.

3 Правила приемки

3.1 Общие требования

3.1.1 Для проверки соответствия аккумуляторов требованиям настоящих технических условий устанавливаются приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания.

3.1.2 Все виды испытаний проводятся службой технического контроля предприятия-изготовителя. Возможно участие Заказчика при проведении указанных испытаний.

3.1.3 Заказчику предоставляется право выборочной или полной проверки аккумуляторов на соответствие требованиям ТУ как на предприятии-изготовителе, так и на месте эксплуатации.

3.2 Приемо-сдаточные испытания

3.2.1 Аккумуляторы предъявляют к сдаче партиями и подвергаются проверке по 100% -му и выборочному плану контроля в объеме и последовательности, приведенными в табл. 3.1. За партию принимают количество аккумуляторов, выпущенных за определенный период времени, но не более чем за месяц.

Таблица 3.1.

Вид испытаний	№ пунктов		План контроля
	технических требований	методов испытаний	
1. Проверка внешнего вида, маркировки и упаковки	1.1.1, 1.2.1, 1.2.5, 1.8, 1.9	4.3	100%
2. Проверка габаритных размеров и массы аккумуляторов	1.2.1	4.4, 4.5	выборочный (по 3 аккумулятора каждого типа от партии отгрузки)
3. Проверка герметичности	1.2.3	4.7	100%
4. Проверка электрических характеристик	1.3.1, 1.3.3	4.10	выборочный (по 3 аккумулятора каждого типа от партии отгрузки)
5. Проверка комплектности	1.7	4.3	100%

3.2.2 Аккумуляторы для испытаний (пп. 2 и 4 таблицы 3.1) отбирают методом случайного отбора. В случае обнаружения в предъявленной выборке хотя бы одного аккумулятора, не соответствующего требованиям настоящих ТУ, вся партия аккумуляторов должна быть возвращена для выяснения причин дефектов и их устранения, после чего аккумуляторы могут быть предъявлены повторно. Повторные испытания проводят на удвоенном количестве образцов. Если при повторных испытаниях хотя бы один аккумулятор не будет соответствовать требованиям таблицы 3.1, вся партия считается не соответствующей требованиям настоящих ТУ.

3.2.3 Условием отгрузки аккумуляторов является соответствие их требованиям ТУ в объеме таблицы 3.1

3.2.4 Результаты испытаний оформляют протоколом, который должен быть подписан техническим руководителем и руководителем службы технического контроля предприятия-изготовителя.

3.3 Периодические испытания

3.3.1 Периодические испытания проводятся в соответствии с таблицей 3.2.

Таблица 3.2

Вид испытаний	№ пунктов		Периодичность, лет
	технических требований	методов испытаний	
1. Проверка аккумуляторов на воздействие кратковременной электрической нагрузки током 1,39 C ₁₀ , А	1.2.4	4.8	3
2. Проверка величины саморазряда	1.3.6	4.11	3
3. Проверка внутреннего сопротивления постоянному току	1.3.7	4.12	3
4. Проверка пригодности аккумуляторов к работе в режиме непрерывного подзаряда	1.4	4.13	3
5. Испытания на воздействия климатических факторов	1.5.1	4.14	3
6. Испытания на воздействия механических факторов	1.5.2, 1.5.3	4.15	3

3.3.2 Периодическим испытаниям подвергаются аккумуляторы, прошедшие приемосдаточные испытания. Объем выборки образцов для испытаний - три штуки каждого типа из производимых аккумуляторов.

3.3.3 При обнаружении хотя бы одного образца из выборки, не соответствующего требованиям ТУ, испытаниям подвергаются удвоенное количество образцов. Если при повторных испытаниях будет обнаружено несоответствие образцов требованиям ТУ, то вся ранее принятая службой технического контроля предприятия-изготовителя, но не отгруженная продукция возвращается на пере проверку.

3.3.4 Порядок разбраковки и дальнейшей приемки аккумуляторов в каждом случае устанавливается руководством предприятия-изготовителя. Результаты периодических испытаний изготовитель оформляет актом или протоколом и по просьбе передает заказчику.

3.4 Типовые испытания

3.4.1 Типовые испытания проводятся при изменении конструкции, материала или технологии изготовления с целью проверки эффективности внесенных изменений или сравнения качества продукции, выпускаемой в разное время. Типовым испытаниям подвергаются аккумуляторы, прошедшие приемо-сдаточные испытания.

3.4.2 Типовые испытания проводятся по программе, составленной предприятием-изготовителем.

3.4.3 Результаты типовых испытаний оформляются актом или протоколом и по просьбе передаются заказчику.

4 Методы испытаний

4.1 Все испытания, за исключением оговоренных особо, проводят в нормальных климатических условиях:

- температура окружающего воздуха - $(20 \pm 10)^\circ \text{C}$;
- относительная влажность воздуха (45-80)% при температуре до $+25^\circ \text{C}$;
- атмосферное давление - (84-107) кПа (630-800 мм рт. Ст.).

4.2 Оборудование и измерительные приборы, применяемые при испытаниях, должны иметь свидетельство о поверке, подтверждающее возможность их применения.

4.3 Проверку внешнего вида, комплектности, маркировки и упаковки (пп. 1.1.1, 1.2.1, 1.2.5, 1.7-1.9) проводят на соответствие аккумуляторов чертежам, правильности комплекта поставки и спецификации к контракту внешним осмотром. Выводы аккумуляторов и межэлементные соединители не должны иметь следов коррозии и вмятин. Корпуса аккумуляторов не должны иметь трещин и сколов.

4.4 Проверку габаритных и присоединительных размеров аккумуляторов (п.1.2.1) проводят любым измерительным инструментом, обеспечивающим точность измерений в соответствии с требованиями чертежей.

4.5 Проверку массы аккумуляторов (п.1.2.1) проводят поштучным взвешиванием аккумуляторов на весах с погрешностью на более 50 г.

4.6 При проверке взрыво- и пожаробезопасности (п.1.2.2) измеряют выделение водорода во время испытаний по методике ГОСТ Р МЭК 60896-2-99 и проверяют документацию, подтверждающую степень огнестойкости пластмассовых компонентов, используемых для изготовления баков и крышек аккумуляторов.

4.7 Проверку аккумуляторов на герметичность при избыточном внутреннем давлении (п.1.2.3) проводят прибором класса точности не хуже 1 кПа.

4.8 Проверку аккумуляторов на воздействие кратковременной электрической нагрузки током $1,39 C_{10}$, А (п.1.2.4) проводят по методике предприятия-изготовителя.

4.9 Для проверки электрических характеристик аккумуляторов ввод их в действие и заряд осуществляют в соответствии с Инструкцией по эксплуатации предприятия-изготовителя. Все испытания проводятся на новых полностью заряженных аккумуляторах или батареях.

4.10 Определение емкости аккумуляторов или батарей (п.1.3.1)

4.10.1 Разряд аккумуляторов должен быть начат в период 1-24 часа после окончания заряда с фиксацией начальной температуры аккумулятора. Разрядный ток выбирают в зависимости от режима разряда (табл.1.2) и в процессе разряда поддерживают с точностью $\pm 1\%$. При ручной регулировке тока разряда допускаются временные отклонения от расчетной величины тока в пределах до $\pm 5\%$, если обеспечивается регистрация снятой емкости.

4.10.2 Разряд должен быть закончен, когда напряжение на аккумуляторе достигнет своего конечного значения, установленного для данного режима разряда (табл.1.2). Время разряда должно регистрироваться.

4.10.3 Средняя температура аккумулятора при его разряде определяется как среднеарифметическое значение результатов измерения в начале и в конце разряда.

4.10.4 Фактически снятая с аккумулятора или батареи емкость равняется произведению тока разряда на продолжительность разряда. Если средняя температура аккумулятора при разряде отличается от температуры $+20^{\circ}\text{C}$, то производят пересчет емкости на эту температуру:

$$C_{+20^{\circ}\text{C}} = \frac{C_{\text{факт}}}{1+z(t-20)},$$

где: t - средняя температура аккумулятора при разряде;
 z - температурный коэффициент емкости, численно равный:
 $0,006 1/^{\circ}\text{C}$ при режиме разряда более 1 часа;
 $0,01 1/^{\circ}\text{C}$ при режиме разряда 1 час и менее.

Приведенная емкость $C_{+20^{\circ}\text{C}}$ должна быть не менее указанной в табл. 1.2 для данного режима разряда.

4.11 Проверку величины саморазряда (п.1.3.6) проводят на аккумуляторах, выдержавших приемо-сдаточные испытания. Полностью заряженные в соответствии с Инструкцией по эксплуатации предприятия-изготовителя аккумуляторы подвергают контрольному разряду током 10-часового режима, на котором определяют фактическую емкость. Затем аккумуляторы заряжают и насухо их протирают. Аккумуляторы должны быть поставлены на хранение при разомкнутой цепи на 90 суток, при средней температуре окружающей среды $+(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$. По истечении установленного срока у испытываемых аккумуляторов определяют остаточную емкость проведением контрольного разряда 10-часовым режимом в соответствии с п.4.10. настоящих ТУ.

Среднесуточный саморазряд аккумуляторов (s) в процентах определяют по формуле:

$$s = \frac{C - C_1}{C} * 100\%$$

$$C * n$$

где: C - фактическая емкость, Ач;
 C - остаточная емкость, полученная при испытании аккумуляторов после окончания срока бездействия, Ач;
 n - число суток бездействия аккумуляторов.

4.12 Проверку внутреннего сопротивления и определение тока короткого замыкания (п.1.3.7) проводят минимум на трех аккумуляторах, имеющих фактическую емкость не менее номинальной.

4.12.1 После подготовки в соответствии с п. 4.9, аккумуляторы должны быть помещены в камеру с температурой $(+20 \pm 2)^\circ \text{C}$ и выдержаны до тех пор, пока поверхность аккумуляторов не достигнет температуры, установленной в камере.

4.12.2 Определение внутреннего сопротивления и тока короткого замыкания аккумуляторов производят по разрядной характеристике $U = f(I)$, полученной путем определения двух ее точек следующим образом:

а) Первая точка (U_1, I_1) :

После 20с разряда при токе $I_1 = 4 \dots 6$, фиксируют напряжение, ток и определяют первую точку. Разряд должен быть прерван максимум через 25с. Через 2-5 мин после отключения цепи без подзаряда определяют вторую точку.

в) Вторая точка (U_2, I_2) :

После 5с разряда при токе $I_2 = 20 \dots 40$ фиксируют напряжение, ток и определяют вторую точку.

4.12.3 По полученным значениям тока и напряжения внутреннее сопротивление и ток короткого замыкания определяют по формулам:

$$R_i = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1},$$

$$I_{sc} = \frac{U_1 I_2 - U_2 I_1}{U_1 - U_2},$$

где: I_1 и U_1 - параметры 1-й точки разрядной характеристики;
 I_2 и U_2 - параметры 2-й точки разрядной характеристики.

4.12.4 При расчете внутреннего сопротивления всей батареи (а также при расчете тока короткого замыкания) учитывается сопротивление межэлементных соединителей.

4.13 Проверку пригодности аккумуляторов к работе в режиме непрерывного подзаряда (п.1.4) проводят на группе из 6 аккумуляторов или на одной батарее, выдержавших в соответствии с п.4.10 испытания на емкость.

4.13.1 Аккумуляторы должны испытываться при температуре окружающей среды от +15 до +25° С. Средняя температура должна быть по возможности близкой к температуре +20° С.

Верхняя поверхность аккумуляторов должна поддерживаться в чистом и сухом состоянии на протяжении всего испытания.

4.13.2 Испытуемые аккумуляторы должны быть подвергнуты постоянному непрерывному подзаряду при напряжении $(2,25 \text{ В/элемент} \times n) \pm 1\%$, где n - количество аккумуляторов в батарее. Начальное напряжение каждого отдельного аккумулятора (на его выводах) должно быть зафиксировано.

4.13.3 После 3 месяцев работы должно быть измерено и зарегистрировано напряжение каждого аккумулятора.

4.13.4 После 6 месяцев работы в режиме непрерывного подзаряда аккумуляторы должны быть подвергнуты испытанию на емкость в соответствии с п.4.10.

4.14 Проверку по устойчивости аккумуляторов к воздействию климатических факторов (п.1.5.1) проводят в термокамере по методике предприятия-изготовителя.

4.15 Проверку по устойчивости аккумуляторов к воздействию механических факторов (пп. 1.5.2, 1.5.3) проводят при температуре окружающей среды от +15 до +35° С следующим образом:

а) проверку виброустойчивости аккумуляторов проводят методом фиксированных частот при воздействии синусоидальных вибраций с амплитудой виброускорения 19,6 м/с² (2g) на частоте 25 Гц в течение 30 минут.

б) аккумулятор или батарею в вертикальном положении подвергают 1000 непрерывным ударам продолжительностью 6 мс каждое при ускорении 245 м/с² (25g);

в) аккумулятор или батарею два раза сбрасывают основанием на твердый пол:

- аккумуляторы или батареи массой до 50 кг – с высоты 100 мм;

- аккумуляторы или батареи массой от 50 до 100 кг – с высоты 50 мм;

- аккумуляторы или батареи массой от 100 до 250 кг – с высоты 25 мм;

4.16 Проверку требований к надежности (п.1.6) проводят на аккумуляторах, выдержавших в соответствии с п.4.10 испытания на емкость.

4.16.1 Аккумуляторы должны быть подсоединены к устройству, с помощью которого их подвергают на протяжении всего испытания непрерывной серии циклов, каждый из которых состоит из:

а) 3-часового разряда током $I = 2,0 I_{10}$, А, поддерживаемого постоянным в пределах $\pm 1\%$, где $I_{10} = C_{10}/10$;

б) 21-часового заряда, следующего непосредственно после разряда, при напряжении, не превышающем 2,4 В/элемент, причем ток в начале заряда ограничивают пределом $I_{\text{макс}} = 2,0 I_{10}$, если иное не рекомендуется изготовителем.

Испытания проводят с периодичностью – 1 цикл в сутки.

4.16.2 Аккумуляторы должны храниться при температуре окружающей среды от 15 до 25° С. Средняя температура окружающей среды должна быть настолько приближена к температуре 20° С, насколько это возможно осуществить на практике.

4.16.3 После 50 циклов испытаний аккумуляторы должны быть подвергнуты испытанию на емкость в соответствии с п. 4.10. Фактическая емкость должна быть зарегистрирована.

4.16.4 Аккумуляторы должны быть подвергнуты следующим 50 циклам испытаний в соответствии с п.4.16.1-4.16.3. Испытания должны повторяться до тех пор, пока фактическая емкость не снизится ниже $0,8 C_{10}$.

4.16.5 Регистрируемые значения фактической емкости должны выражаться графически в зависимости от наработки через каждые 50 циклов. Нарботка при любом значении фактической емкости характеризуется точкой пересечения текущего значения фактической емкости со значением $0,8 C_{10}$ на графике зависимости фактической емкости от наработки.

4.17 Испытания по остальным требованиям настоящих ТУ проводят на специализированном испытательном оборудовании предприятия-изготовителя по согласованным с заказчиком методикам.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование аккумуляторов производится в вертикальном положении в упаковке предприятия-изготовителя любым видом закрытого транспорта на любые расстояния с любым числом перегрузок при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до $+50^{\circ}\text{C}$ и верхнем значении относительной влажности до 100% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

5.2 Полностью заряженные аккумуляторы в заводской упаковке могут храниться в помещениях при температуре окружающего воздуха от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$, среднемесячной относительной влажности 80% при $+25^{\circ}\text{C}$. Допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре не более $+25^{\circ}\text{C}$ без конденсации влаги, но суммарно не более одного месяца в год.

Допускается хранение изначально полностью заряженных аккумуляторов в заводской упаковке без подзаряда не более:

- ? 6 месяцев при температуре до $+20^{\circ}\text{C}$;
- ? 2 месяца при температуре свыше $+20^{\circ}\text{C}$.

5.3 При хранении аккумуляторов в отапливаемых помещениях расстояние от отопительных приборов до аккумуляторов должно быть не менее 1м.

5.4 Аккумуляторы должны храниться в вертикальном положении защищенными от воздействия солнечных лучей.

5.5 Не допускается совместное хранение аккумуляторов со щелочью.

6 Условия эксплуатации

6.1 Эксплуатация аккумуляторов должна производиться в соответствии с Инструкцией по эксплуатации.

6.2 Монтаж аккумуляторов в батареи должен производиться непосредственно на месте их эксплуатации в соответствии с проектной документацией для данного объекта.

7 Гарантии поставщика

7.1 Аккумуляторы должны быть приняты службой технического контроля предприятия-изготовителя.

7.2 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие аккумуляторов требованиям настоящих технических условий при соблюдении заказчиком условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

7.3 Гарантийный срок службы устанавливается 3 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 4 лет с момента изготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Внешний вид и схемы расположения полюсов

ПРИЛОЖЕНИЕ 2**Внутреннее сопротивление полностью заряженных аккумуляторов
и ток короткого замыкания**

Тип аккумулятора	Внутреннее сопротивление, мОм	Ток короткого замыкания, А
GFMG-200	0,94	2128
GFMG-250	0,78	2564
GFMG-280	0,68	2941
GFMG-300	0,60	3333
GFMG-350	0,61	3279
GFMG-420	0,49	4082
GFMG-490	0,51	3922
GFMG-600	0,44	4545
GFMG-800	0,30	6667
GFMG-1000	0,25	8000
GFMG-1200	0,21	9524
GFMG-1500	0,19	10526
GFMG-2000	0,15	13333
GFMG-2500	0,12	16667
GFMG-3000	0,10	20000

Данные указаны с точностью +/-15%