

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

«_____»_____ 2003 г.

**Аккумуляторы стационарные свинцовые серии GFD (OPzS)
производства фирмы Harbin Guangyu (Coslight) Storage Battery
Mfg. Co., Ltd, Китай**

Технические условия

ТУ 3481-054-11473888-2003

Листов 23

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	8
1.6.	Требования к надежности	8
1.7.	Требования к комплектности	9
1.8.	Требования к маркировке	9
1.9.	Требования к упаковке	9
2.	Требования безопасности и экологии	10
3.	Правила приемки	11
3.1.	Общие требования	11
3.2.	Приемо-сдаточные	11
3.3.	Периодические	12
3.4.	Типовые	13
4.	Методы испытаний	13
5.	Транспортирование и хранение	17
6.	Условия эксплуатации	18
7.	Гарантии поставщика	18

..... Приложение	1	19
..... Приложение	2	22
..... Приложение	3	23
.....		

Настоящие технические условия распространяются на стационарные свинцовые аккумуляторы серии GFD (OPzS) 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 вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 15 до +50° С (рекомендуемая температура +20° С).

Аккумуляторы поставляются предприятием-изготовителем в следующем виде:

- ? в заряженном состоянии, заполненные электролитом и готовыми к эксплуатации;
- ? сухозаряженными (возможна поставка в комплекте с электролитом);

Требования к электролиту даны в Приложении 1.

Аккумуляторы поставляются для эксплуатации в вертикальном положении.

Аккумуляторы отвечают требованиям взрыво-и пожаробезопасности.

Условное обозначение аккумуляторов:

GFD - 200

- GFD - серия аккумулятора (стационарные с трубчатыми положительными электродами в закрытом исполнении);
- 200 - номинальная емкость аккумулятора, Ач.

GFD – 1000 II

- GFD - серия аккумулятора (стационарные с трубчатыми положительными электродами в закрытом исполнении);
- 200 - номинальная емкость аккумулятора, Ач;
- II - модификация.

Пример записи аккумуляторов при заказе и в документации:

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

"Аккумулятор GFD-1000 II 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 2.

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 и плотности электролита (1,24±0,01) г/см³ 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 с электролитом, кг	Масса электролита, кг	Габаритные размеры, мм				Кол-во борнов
				длина, L	ширина В	высота, Н	Монтажная высота, Н	
GFD-200	200	23	7	145	206	355	431	2
GFD-250	250	24	6	145	206	355	431	2
GFD-300	300	26	6	145	206	355	431	2
GFD-350	350	36	12	166	206	471	547	2
GFD-420	420	38	11	166	206	471	547	2
GFD-490	490	40	10	166	206	471	547	2
GFD-600	600	47	11	145	206	646	722	2
GFD-800	800	72	20	191	210	646	722	4
GFD-1000	1000	85	23	275	210	646	722	4
GFD-1200	1200	92	21	275	210	646	722	4
GFD-1500	1500	145	49	397	212	772	847	6
GFD-1875	1875	158	45	397	212	772	847	6
GFD-2000	2000	163	43	397	212	772	847	6
GFD-2500	2500	205	50	576	212	772	847	8
GFD-3000	3000	235	55	576	212	772	847	8
GFD-1000 II	1000	88	22	277	212	650	730	4
GFD-1500 II	1500	150	49	399	214	775	850	6
GFD-1875 II	1875	164	45	399	214	775	850	6
GFD-2000 II	2000	169	43	399	214	775	850	6
GFD-2500 II	2500	215	49	578	214	775	850	8
GFD-3000 II	3000	237	45	578	214	775	850	8

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

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 в корпусах из прозрачной или полупрозрачной ударопрочной пластмассы. Не допускается повреждение выводов, наличие трещин и сколов корпуса.

1.2.6 Конструкцией аккумуляторов должна предусматриваться возможность установки специальных фильтр-пробок, снижающих выброс аэрозоля серной кислоты.

1.3 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

1.3.1 Емкость аккумуляторов при температуре окружающего воздуха $+20^\circ\text{C}$ и начальной плотности электролита $(1,24\pm 0,01)$ г/см³ 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 10, 5, 3, 1, 1/2 и 1/6- часовых режимах разряда, и не менее 100 % емкости - не позднее, чем на 5 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 1.2

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
GFD-200	200	20,0	170,0	34,0	144,0	48,0
GFD-250	250	25,0	212,5	42,5	180,0	60,0
GFD-300	300	30,0	255,0	51,0	216,0	72,0
GFD-350	370	37,0	310,0	62,0	258,0	86,0
GFD-420	444	44,4	372,0	74,4	309,6	103,2
GFD-490	518	51,8	434,0	86,8	361,2	120,4
GFD-600	606	60,6	510,0	102,0	428,4	142,8
GFD-800	808	80,8	680,0	136,0	571,2	190,4
GFD-1000	1010	101,0	850,0	170,0	714,0	238,0
GFD-1200	1212	121,2	1020,0	204,0	856,8	285,6
GFD-1500	1524	152,4	1278,0	255,6	1065,6	355,2
GFD-1875	1875	190,5	1597,5	319,5	1332,0	444,0
GFD-2000	2032	203,2	1704,0	340,8	1420,8	473,6
GFD-2500	2540	254,0	2130,0	426,0	1776,0	592,0
GFD-3000	3048	304,8	2556,0	511,2	2131,2	710,4
GFD-1000 II	1111	111,1	935,0	187,0	785,4	261,8
GFD-1500 II	1651	165,1	1384,5	276,9	1154,4	384,8
GFD-1875 II	2032	203,2	1704,0	340,8	1420,8	473,6
GFD-2000 II	2159	215,9	1810,5	362,1	1509,6	503,2
GFD-2500 II	2794	279,4	2343,0	468,6	1953,6	651,2
GFD-3000 II	3530	353,0	2960,0	592,0	2472,0	824,0
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
GFD-200	100,0	100,0	70,0	140,0	45,6	182,4
GFD-250	125,0	125,0	87,5	175,0	57,0	228,0
GFD-300	150,5	150,5	105,0	210,0	68,4	273,6
GFD-350	180,0	180,0	122,0	244,0	74,0	296,0
GFD-420	216,0	216,0	146,4	292,8	88,8	355,2
GFD-490	252,0	252,0	157,3	341,6	103,6	414,4
GFD-600	294,0	294,0	189,0	378,0	114,0	456,0
GFD-800	392,0	392,0	252,0	504,0	152,0	608,0
GFD-1000	490,0	490,0	315,0	630,0	190,0	760,0
GFD-1200	588,0	588,0	378,0	756,0	228,0	912,0
GFD-1500	708,0	708,0	438,0	876,0	234,0	936,0
GFD-1875	885,0	885,0	547,5	1095,0	292,5	1170,0
GFD-2000	944,0	944,0	584,0	1168,0	312,0	1248,0
GFD-2500	1180,0	1180,0	730,0	1460,0	390,0	1560,0
GFD-3000	1416,0	1416,0	876,0	1752,0	468,0	1872,0
GFD-1000 II	539,0	539,0	346,5	693,0	209,0	836,0
GFD-1500 II	767,0	767,0	474,5	949,0	253,5	1014,0
GFD-1875 II	944,0	944,0	584,0	1168,0	312,0	1248,0
GFD-2000 II	1003,0	1003,0	620,5	1241,0	331,5	1326,0
GFD-2500 II	1298,0	1298,0	803,0	1606,0	429,0	1716,0
GFD-3000 II	1650,0	1650,0	1016,0	2032,0	542,75	2171,0

Таблица 1.4

Время разряда	Температура, °С							
	-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								

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

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 3.

1.3.8 Сухозаряженные аккумуляторы при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ не должны иметь электрической проводимости.

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 $(2,23 \text{ В/элемент} \times n) \pm 1\%$, 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, °С	-15	-10	0	+10	+20	+30	+40	+50
Напряжение непрерывного подзаряда, В	2,34	2,32	2,29	2,26	2,23	2,20	2,17	2,14

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 до +50° С;
- относительной влажности до 80 % при температуре +25° С;
- 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 м/с² (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 при соблюдении действующих Инструкций по монтажу и эксплуатации должен составлять не менее 15 лет (срок до отдачи не менее 80% номинальной емкости) при температуре +20° С.

Длительная эксплуатация аккумуляторов при температуре окружающего воздуха выше +20° С сокращает срок их службы в соответствии с таблицей 1.6.

Таблица 1.6

Температура окружающей среды, °С	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 10000 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;
- фильтр-пробка.

Возможна поставка аккумуляторов с межэлементными соединителями и концевыми выводами, в том числе для выполнения межрядного соединения их в батареи, приспособлениями для монтажа и эксплуатации, электролитом и стеллажами.

Комплект поставки определяется контрактом.

1.7.2 Техническая документация, состоящая из технического описания и инструкции по монтажу и 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 (-);
- минимального и максимального уровней электролита;
- плотности электролита;
- 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 монтажу и эксплуатации, а также соответствующими стандартами безопасности.

2.2 В помещении, где установлены аккумуляторы запрещается применение открытого пламени, курение и использование инструмента, который может при работе вызвать искру.

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

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

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

2.6 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.

2.7 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.

Т а б л и ц а 3.1.

Вид испытаний	№ пунктов		План контроля
	технических требований	методов испытаний	
1. Проверка внешнего вида, маркировки и упаковки	1.1.1, 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	4.6	100%
4. Проверка электрических характеристик	1.3.1, 1.3.3	4.9	выборочный (по 3 аккумулятора каждого типа от партии отгрузки)
5. Проверка на отсутствие электрической проводимости сухозаряженных аккумуляторов	1.3.8	4.11	100%
6. 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.

Т а б л и ц а 3.2

Вид испытаний	№ пункта технических требований	№ пункта методов испытаний	Периодичность, лет
1. Проверка аккумуляторов на воздействие кратковременной электрической нагрузки током $1,39 C_{10}$, А	1.2.4	4.7	3
2. Проверка величины саморазряда	1.3.6	4.10	3
3. Проверка внутреннего сопротивления постоянному току	2.3.7	4.11	3
4. Проверка пригодности аккумуляторов к работе в режиме непрерывного подзаряда	1.4	4.12	3
5. Испытания на воздействия климатических факторов	1.5.1	4.13	3
6. Испытания на воздействия механических факторов	1.5.2, 1.5.3	4.14, 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 перепроверку.

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 не более 50 г.

4.6 При проверке взрыво- и пожаробезопасности (п.1.2.2) необходимо представить методику расчета, нормы на вентиляцию при эксплуатации аккумуляторов и 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.

В каждом аккумуляторе уровень электролита должен быть доведен до максимального. Плотность электролита должна поддерживаться на уровне номинальной плотности в диапазоне допусков.

4.10 Определение емкости аккумуляторов и 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 электролита каждого 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).

4.10.3 Средняя температура аккумулятора при его разряде определяется как среднеарифметическое значение результатов измерения контрольных аккумуляторов 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 менее 1 часа.

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 использованию 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, на протяжении которых средняя температура электролита должна составлять $+(20\pm 2)^\circ\text{C}$. 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:

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

где: C_1 - фактическая емкость, Ач;
 C - остаточная емкость, полученная при испытании аккумуляторов после окончания срока бездействия, Ач;
 n - число суток бездействия аккумуляторов.

4.11 Проверку внутреннего сопротивления (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 выдержаны до тех пор, пока температура электролита не достигнет $(20 \pm 2)^\circ \text{C}$.

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 отсутствия электрической проводимости сухозаряженных аккумуляторов (п.1.3.8) проводят цифровым омметром.

4.14 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.

4.14.1 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.

4.14.2 Испытуемые аккумуляторы должны быть подвергнуты постоянному непрерывному подзаряду при напряжении $(2,23 \text{ В/элемент} \times n) \pm 1\%$, где n - количество аккумуляторов в батарее. Начальное напряжение каждого отдельного аккумулятора (на его выводах) должно быть зафиксировано.

4.14.3 После 3 месяцев работы должны быть измерены и зарегистрированы напряжение и плотность электролита каждого аккумулятора и отмечено положение уровней электролита между максимальной и минимальной отметками.

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

4.15 Проверку на воздействие климатических факторов (п.1.5.1) проводят в термокамере по методике предприятия-изготовителя.

4.16 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;

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

4.17.1 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.

4.17.2 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 $I_{\max} = 2,0 I_{10}$, если иное не рекомендуется изготовителем.

Испытания проводят с периодичностью – 1 цикл в сутки.

4.17.3 В аккумулятор должна быть добавлена дистиллированная вода, если уровень электролита приближается к минимальной отметке.

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

4.17.5 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 $0,8 C_{10}$.

4.17.6 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.

4.18 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 Аккумуляторы в заводской упаковке могут храниться в помещениях при температуре окружающего воздуха от $+5$ 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 аккумуляторов (в заводской упаковке) от даты выпуска до первого дозаряда не более:

- для сухозаряженных аккумуляторов - 24 месяца;
- для заряженных и заполненных электролитом аккумуляторов – 3месяца.

Если заряженные и заполненные электролитом аккумуляторы нужно хранить дольше, то должен производиться подзаряд.

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 с щелочью.

6 Условия эксплуатации

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

6.2 Монтаж аккумуляторов в батарее 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 аккумуляторов устанавливается 3 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3,5 лет с даты изготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЗАПОЛНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТОМ

Аккумуляторы, поставленные незаполненные электролитом, следует заливать электролитом (разбавленная серная кислота H_2SO_4) после окончания монтажа батареи. Чистота серной кислоты должна соответствовать предписанным требованиям, приведенным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Предельно допустимые содержания примесей в разбавленной серной кислоте, предназначенной для заполнения свинцовых аккумуляторов в качестве электролита			
№ п/п	Вид загрязняющей примеси	Масса, мг/л, не более	
1.	Платиновые металлы	Всего	0,05
2.	Медь		0,5
3.	Прочие металлы сероводородной группы, например мышьяк, сурьма, олово, висмут (кроме свинца)	Каждого	1
		Всего	2
4.	Марганец, хром, титан	Каждого	0,2
5.	Железо		30
6.	Прочие металлы сернистоокислоаммониевой группы, например кобальт, никель (кроме алюминия и цинка)	Каждого	1
		Всего	2
7.	Хлор, фтор, бром, йод	Всего	5
8.	Азот в форме аммиака		50
9.	Азот в иной форме, например в форме азотной кислоты		10
10.	Двуокись серы или сероводород		20
11.	Летучие органические кислоты (в пересчете на уксусную кислоту)		20
12.	Окисляемые органические вещества в количестве, соответствующем расходу $KMnO_4$		30
Фракция, остающаяся после выпаривания серной кислоты, удаления дымящихся продуктов и отжига остатка, не должна составлять более 250 мг/л.			

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОЛИТА

РАЗБАВЛЕНИЕ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Концентрированную серную кислоту необходимо разбавить до соответствующего состояния.

Разбавление концентрированной серной кислоты для получения электролита требуемой плотности

Т а б л и ц а 2

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

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

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

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

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

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

Чистота используемой для разбавления воды должна соответствовать требованиям, приведенным в таблице 3

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

Т а б л и ц а 3

№ п/п	Примеси	Масса, мг/л, не более
1.	Остаток после выпаривания	10
2.	Окисляемые органические вещества в пересчете на расход КМ H_2O_4	20
3.	Сероводородная группа Pb, Sb, As, Sn, Bi, Cu, Cd - каждого элемента	1
4.	Сернистокислоаммониевая группа	1
5.	Галогениды, в пересчете на ионы хлоридов	1
6.	Азотные соединения в форме азотнокислой соли	10
7.	Азотные соединения в пересчете на ионы аммония	50

Для корректировки плотности электролита, измеренной при температурах, отличных от $+20^\circ\text{C}$, используют таблицу 4.

Т а б л и ц а 4

Температура, $^\circ\text{C}$								
10	15	20	25	30	35	40	45	50
1,160	1,157	1,154	1,150	1,147	1,143	1,140	1,136	1,133
1,190	1,187	1,184	1,180	1,177	1,173	1,170	1,166	1,163
1,200	1,197	1,194	1,190	1,187	1,183	1,180	1,176	1,173
1,210	1,207	1,204	1,200	1,197	1,193	1,190	1,186	1,183
1,225	1,222	1,219	1,215	1,212	1,208	1,205	1,201	1,198
1,235	1,232	1,229	1,225	1,222	1,218	1,215	1,211	1,208
1,245	1,242	1,239	1,235	1,232	1,228	1,225	1,221	1,218
1,250	1,247	1,244	1,240	1,237	1,233	1,230	1,226	1,223
1,255	1,252	1,249	1,245	1,242	1,238	1,235	1,231	1,228
1,260	1,257	1,254	1,250	1,247	1,243	1,240	1,236	1,233
1,265	1,262	1,259	1,255	1,252	1,248	1,245	1,241	1,238
1,270	1,267	1,264	1,260	1,257	1,253	1,250	1,246	1,243
1,275	1,272	1,269	1,265	1,262	1,258	1,255	1,251	1,248
Плотность, г/см^3								

РАЗБАВЛЕНИЕ НЕКОНЦЕНТРИРОВАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

К разбавленной серной кислоте плотностью до $1,24 \text{ г/см}^3$, которая пригодна для приготовления электролита к батареям различных конструкций, разрешается доливать дистиллированную воду.

После разбавления кислоты необходимо время для того, чтобы электролит остыл. Температура заливаемого электролита должна составлять $(15-25)^\circ\text{C}$.

Внешний вид аккумуляторов и схемы расположения полюсов

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

Тип аккумулятора	Внутреннее сопротивление, мОм	Ток короткого замыкания, А
GFD-200	0,71	2817
GFD-250	0,59	3390
GFD-300	0,48	4167
GFD-350	0,46	4348
GFD-420	0,39	5128
GFD-490	0,38	5263
GFD-600	0,33	6060
GFD-800	0,23	8696
GFD-1000	0,19	10526
GFD-1200	0,16	12500
GFD-1500	0,14	14286
GFD-1875	0,12	16667
GFD-2000	0,11	18182
GFD-2500	0,09	22222
GFD-3000	0,08	25000
GFD-1000 II	0,18	11111
GFD-1500 II	0,13	15385
GFD-1875 II	0,11	18182
GFD-2000 II	0,10	20000
GFD-2500 II	0,08	25000
GFD-3000 II	0,07	28571

Данные указаны с точностью +/-15%