

## КИСЛОТНО – СВИНЦОВЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

**Анферов В.А.**

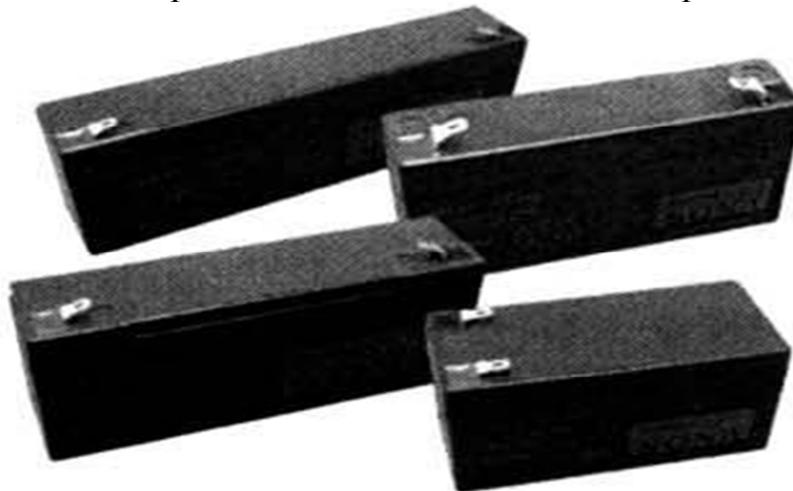
*Қазіргі мақалаға шолу келтірілген бар бақ қышқыл – қорғасын аккумуляторлардың гелеобразныммен электрлитпен. Техникалық келтірілген 2-15 суретте келтірілген қышқыл қорғасын қызмет көрсетілмейтін аккумуляторлықтар батерияның кең қолданылады жарық белгілі өрт сөндіруде басқа аспапқа сонымен әртүрлі схемаларда афтоматикада.*

*In persisting article is brought review existing parka acid - a leaden батарей with special electrolyte. The technical features such battery are Considered. Neobsluzhivaemye acid - a leaden batteries are used in warning light, fireman and the other equipment, as well as in family of the automation.*

В настоящей статье приведен обзор существующих герметичных кислотно - свинцовых аккумуляторов и аккумуляторных батарей с гелеобразным электролитом, выпускаемых фирмой YACHT BATTERY CO., LTD. Они могут работать как в циклическом (зарядка – разрядка ), так и в резервном (буферном ) режимах [1,2]. К особенностям, характеризующих эту серию изделий, следует отнести, во-первых то, что электролит в них не жидкий, а гелеобразный, а корпус герметичен. Это позволяет эксплуатировать батарею в любом положении. Она не нуждается в периодическом пополнении электролита и техническом обслуживании. Во-вторых, высокоэффективный свинцово-кальциевый сплав, из которого изготовлены электроды обеспечивает длительный срок службы и широкую область применения батарей- они нормально работают в температурном интервале от -20 до +50°С [2 с.45]. Конструкция из материалы подобраны так, что батареи не боятся глубокой разрядки, не страдают так называемым “эффектом памяти”, могут длительно храниться в заряженном состоянии (до года), при этом ток саморазряда незначителен[1, с.7]. Все это предопределяет широкое применение таких батарей -различные системы сигнализации, пожарной безопасности, аварийного освещения, телекоммуникационные и контрольно- измерительные приборы, электронные весы и кассовые аппараты, бытовая техника (портативные телевизоры, видеоплееры, пылесосы, вентиляторы), электронные игры и т.д. и т.п. Наиболее мощные батареи применяются для электрифицированных кресел, детских роллеров[1,3].

Кроме этого батареи могут быть использованы в блоках бесперебойного питания компьютеров и оргтехники, а также в качестве источников энергоснабжения любой (как серийной, так и самодельной) электронной аппаратуры. Конструкция аккумуляторной батареи по существу традиционна. Ударопрочный пластмассовый корпус разделен на секции (“банки”). Наборы катодных и анодных пластин разделены прокладками-сепараторами из стекловолокна. Активная часть электролита- серная кислота. Крышка герметично соединена с корпусом без возможности разборки. Все

верхней части размещены резиновые перепускные клапаны (по одному на каждую секцию), обеспечивающие выпуск газа в случае его избыточного образования в процессе работы и пластинчатые выводы, покрытые оловом. Выводы изготовлены из латуни и конструктивно каждый представляет собой ответную часть специализированного самофиксирующего разъема[3 с.41]. Перепускные клапаны закрыты дополнительно съемной крышкой.



**Рис. 1. Общий вид аккумуляторных батарей**

Основные параметры рассматриваемых батарей сведены в таблицу(в первой строке указаны характеристики одиночного аккумулятора). Номинальная емкость определяется, как значение тока, приводящего к полной разрядке батареи за 20 часов при 20°C. Под максимальным током разрядки понимают наибольший ток нагрузки, который батарея способна обеспечить в течение 5 сек. Зарядное напряжение указано для циклического и резервного режима при окружающей температуре 20°C.

Рядом для каждого режима указана поправка, означающая, на сколько милливольт нужно уменьшить (в соответствии со знаком поправки) зарядное напряжение при увеличении температуры на 1°C, или, наоборот, увеличить напряжение при увеличении температуры. На рис.2- 7 представлены эскизно чертежи корпуса батарей, а на рис.8- чертежи выводов батарей. У батарей УР15- 12, УР17- 12, УР24- 12, УР38- 12 выводы соответствует рис. 7б, у остальных- 7а. Номограмма, изображенная на рис.9 позволяет выбрать батарею с необходимой емкостью, исходя из требуемых напряжений, тока нагрузки и времени работы до очередной зарядки. Рис. 10 показывает, как изменяется напряжение батареи в зависимости от времени разрядки при различном разрядном токе. Напряжение  $U_z$  указано для трехсекционных, т.е шестивольтных батарей, как наиболее используемых. Полученные значения напряжения легко пересчитать для других батарей умножением на коэффициент пропорциональности. Для одиночного аккумулятора (2В) он равен 1/3, для четырехвольтовой батареи- 2/3, для двенадцативольтовой- 2.

## Технические данные аккумуляторных батарей

**Таблица 1**

Батарея	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость, А·ч	Внутреннее сопротивление, мОм	Макс. пятисекундн. ток разрядки, А	Максимальный ток зарядки, А	Зарядное напряжение, В, при 20°С в режиме		Температурная поправка, мВ/°С, для режима		Габариты, мм				Чертеж корпуса — рис. №	Масса, кг
						циклическом	резервном	циклическом	резервном	А	Б	В	Г		
УР4-2	2	4	35	60	1,2	2,4...2,5	2,25...2,3	-5	-3,3	47	25	101	107	2	0,3
УР4,2-4	4	4,2			1,26	4,8...5	4,5...4,6	-10	-6,6	49	53	94	98		0,6
УР1,2-6	6	1,2	65	40	0,36	7,2...7,5	6,75...6,9	-15	-10	97	25	51	57	3	0,29
УР3-6		3	35		0,9					134	34	60	66		0,58
УР4-6		4	20	1,2	70					48	102	108	0,8		
У6-6		6		100	1,8					151	50	94	100	2	1,2
У8-6		8	15	130	2,4										1,6
У10-6		10	10	150	3										1,8
У1,2-12	12	1,2	110	40	0,36	14,4...15	13,5...13,8	-30	-20	97	43	51	57	4	0,52
У1,9-12		1,9	90	30	0,57					178	34	60	66	2	0,9
У2-12		2			0,6					134	67	60	66	4	1
У3-12		3	60	40	0,9										90
У4-12		4	35	60	1,2					151	65	94	100	4	2,5
У6,5-12		6,5	25	100	1,95										181
У7-12		7		105	2,1					166	175	125	125	6	
У15-12		15	15	200	4,5										197
У17-12		17		230	5,1										
У24-12		24	10	340	7,2										
У38-12		38	8	360	11,4										

Габаритные чертежи корпусов кислотно-свинцовых аккумуляторных батарей (рис.2,3,4,5,6,7)

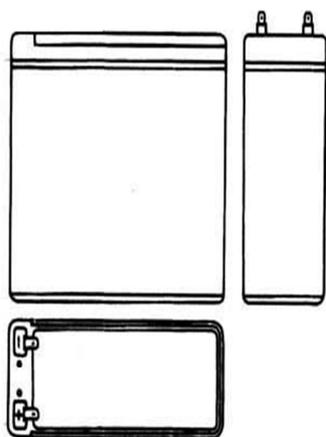


Рис.5

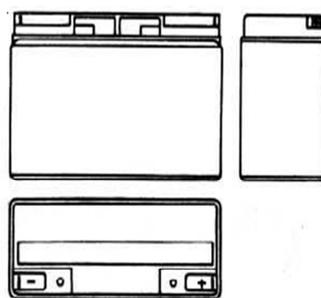


Рис.6

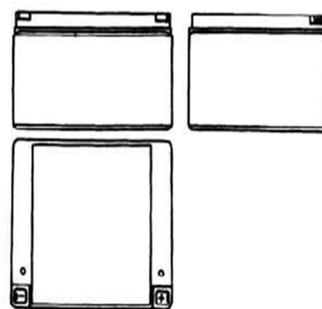


Рис.7

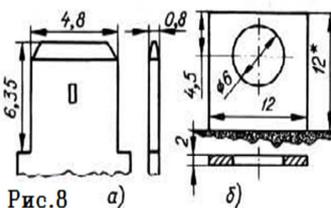


Рис.8

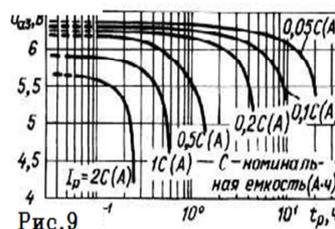


Рис.9

На рис.2-7 представлены эскизно-чертежи корпуса батарей, а на рис.8-9 — чертежи выводов батарей. У батарей УР15-12, УР17-12, УР24-12, УР38-12 выходы соответствуют рис.7б, у остальных — 7а. Номограмма, изображенная на рис.9 позволяет выбрать батарею с необходимой емкостью, исходя из требуемых напряжений, тока нагрузки и времени работы до очередной зарядки. Рис.10 показывает, как изменяется напряжение батареи в зависимости от времени разрядки при различном разрядном токе. [2 с.45] Напряжение  $U_z$  указано для трехсекционных, т.е. шестивольтовых батарей, как наиболее используемых. Полученные значения напряжения легко пересчитать для других батарей умножением на коэффициент

пропорциональности. Для одиночного аккумулятора (2В) он равен 1/3, для четырехвольтовой батареи- 2/3, для двенадцативольтовой- 2. Вертикальные участки кривых соответствуют полной разрядке, когда напряжение очень быстро падает до значения, близкого к нулю. Зависимость емкости батарей при различных значениях тока разрядки от температуры их корпуса показана на рисунке 10.

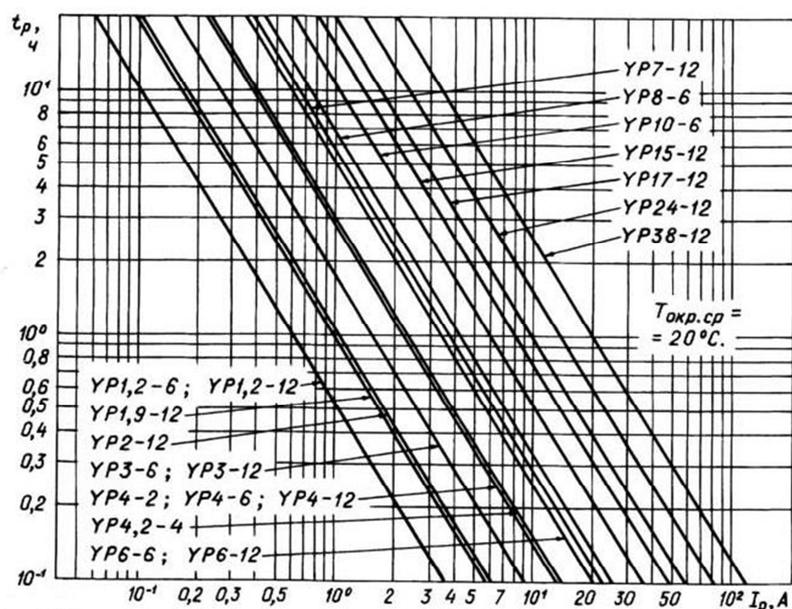


Рис.11 Зависимость тока разрядки от времени в часах

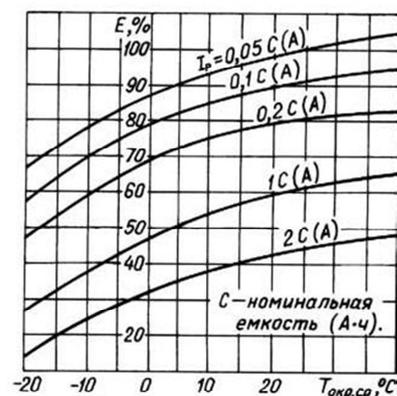


Рис. 10 Зависимость емкости батарей при различных токах разрядки от температуры их корпуса

Ток разрядки в амперах здесь и на рисунке 9 выражен через значения номинальной емкости в ампер-часах. Рисунок 12 иллюстрирует сохраняемость заряда батарей в процессе их хранения (в заряженном состоянии) при различной температуре. Видно, что с повышением температуры саморазрядка существенно увеличивается [2 с.56]. Этот параметр батарей заметно изменяется от экземпляра к экземпляру, поэтому для значений температуры 20 и 40°C сплошные прямые указывают усредненный верхний предел заряда при заданном времени хранения, а штриховые- нижний (для значений температуры 20 и 40°C. Следующие три графика характеризуют срок службы батарей как в циклическом, так и в резервном режиме эксплуатации. На рисунке 13 представлены зависимости емкости батареи в процентах (по отношению к номинальному ее значению). От числа циклов заряда- разрядка для случаев 100-, 50- и 30-процентной разрядки в каждом цикле. Последние две кривые в большей степени соответствуют резервному режиму работы батареи.

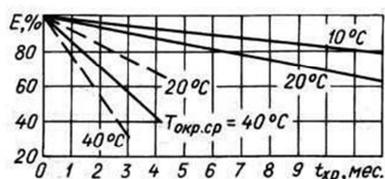


Рис. 12 Сохраняемость заряда батарей в процессе их хранения в заряженном состоянии

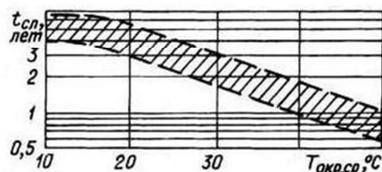


Рис. 15 Зависимость срока службы аккумуляторов в резервном режиме от температуры

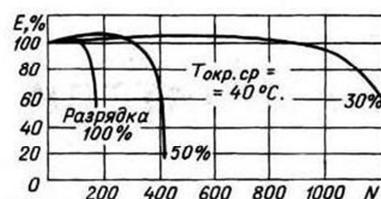


Рис. 13 Зависимость емкости батареи от числа циклов заряда - разряда

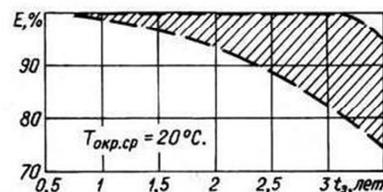


Рис. 14 Зависимость емкости аккумулятора при эксплуатации в резервном режиме

На этом рисунке за 100% принята емкость нового аккумулятора (или батареи). После нескольких циклов емкость несколько увеличивается по сравнению с начальной, поэтому кривые поднимаются над “сто процентным” уровнем. Рисунок 14 показывает, как уменьшается емкость аккумулятора в нормальных условиях работы в зависимости от длительности эксплуатации в резервном режиме. [3] Напряжение на аккумуляторе поддерживается в пределах 2,25...2,3 В. На рисунке 15 представлена зависимость срока службы аккумуляторных батарей в резервном режиме от температуры. Здесь и на предыдущем рисунке заштрихована зона разброса параметров, возникающая в результате особенностей эксплуатации изделий.

### Заключение

Таким образом в настоящей статье приведен обзор существующего парка необслуживаемых кислотно – свинцовых аккумуляторов с гелеобразным электролитом, которые широко используются в системах сигнализации, пожарной автоматики в различных телекоммуникационных и схемах контрольно – измерительных приборах и в бытовой технике.

### Литература:

1. Барковский В.И. и др. Влияние годичного хранения на параметры необслуживаемых свинцово-кислотных аккумуляторов // Электротехника, 1988 г., №8, стр.6-9
2. Болотовский В.И., Вайсгант В.И. Эксплуатация, обслуживание и ремонт свинцовых аккумуляторов Ленинград, Энергоатомиздат, 1988 г. 256 стр.
3. Дасоян С.И., Новодержкин В.В., Томашевский Ф.Ф. Производство электрических аккумуляторов Москва, Высшая школа, 1977 г. 320 стр.