

УДК 621.355

## Ремонт Аккумуляторных батарей

Тыльковец В.В., Корапузова А.В.

Научный руководитель Михальцевич Г.А. старший преподаватель.

Существует мнение, что лучший способ ремонта аккумуляторной батареи – ее замена. Стоит ли выбрасывать отработавший аккумулятор и платить большие деньги за новый? Оказывается, аккумуляторные батареи можно ремонтировать, экономя при этом немалые средства.

Необходимость именно ремонта может быть вызвана: желанием сберечь средства за счет замены только отдельных неисправных элементов. Это особенно рентабельно при обслуживании большого парка батарей, например, в радиосвязи оперативных служб милиции, на транспорте; отсутствием в продаже нужного типа батареи, часто устаревшей или редкой модели (например, батареи для спецтехники); высокой стоимостью фирменной батареи в готовом виде.

При ремонте можно улучшить параметры батареи, то есть сделать ее "**upgrade**" за счет установки в старый корпус элементов нового типа с более высокими характеристиками. Самым простым и распространенным способом является замена **Ni-Cd** аккумуляторов на **Ni-Mh**, что сразу дает выигрыш в емкости в 1,5-2 раза.

Перед ремонтом необходимо оценить техническое состояние элементов батареи. Для этого необходимо вскрыть аккумулятор и обеспечить доступ к каждому из его элементов для измерения напряжения. Если батарея была подвергнута глубокому разряду (напряжение на элементах составляет 0...0,5 В), включить ее на заряд, спустя 10-15 минут снять ее с заряда и повторно измерить напряжение на элементах. Те элементы, на которых величина напряжения составляет 0...0,8 В, желательно сразу заменить. Для этого можно использовать как новые элементы, приобретенные специально, так и исправные элементы от старых батарей. Таким образом, из нескольких неисправных батарей можно собрать одну вполне рабочую. Но могут быть и проблемы. Как известно, при последовательном и параллельном включениях хорошо работают группы, составленные из идентичных по параметрам компонентов. Мы же сейчас рассматриваем случай, когда реальная емкость каждого аккумулятора в батарее неизвестна. В этом и заключается основная причина неудач при таком ремонте. Однако способ вполне приемлем, но желателен подбор элементов по емкости. Оценить реальную емкость можно по времени разряда аккумулятора калиброванным током, используя выше описанную схему. Для увеличения точности измерений можно уменьшить разрядный ток. Разброс времени разряда среди аккумуляторов, планируемых для установки в сборку, должен быть как можно меньше. После этого необходимо провести полный цикл заряда. По его окончании следует опять измерить напряжение на каждом из элементов, и те из них, на которых напряжение будет либо меньше 1,43 В, либо больше 1,48 В исключить из батареи. Как видите, этот вариант привлекателен возможностью обойтись минимальным числом необходимых для ремонта элементов, но достаточно трудоемок и до окончания ремонта не дает представления об общих затратах на него.

Наилучший вариант ремонта - замена всех элементов батареи на новые. Элементы соединяются в батарею обычно отрезками металлической ленты при помощи контактной сварки. Вариантов аппаратов для контактной сварки достаточно много. От автоматизированных станков для конвейерной сборки до самых простейших, состоящих из источника напряжения 6...30 В с током 1 А и заточенного под углом 30...40 градусов графитового электрода от старой батарейки. Каким из них воспользоваться – зависит от объемов ремонта и финансовых возможностей. При сварке необходимо обеспечить достаточный прижим электродов к соединительной пластине и контактной площадке аккумулятора. Очень важно не перегреть место

контакта, поскольку от этого аккумулятор выходит из строя. Пайка может быть применена при ремонте батарей с использованием бывших в употреблении элементов, у которых остались обрезки приваренной металлической ленты. Но в любом случае надо минимизировать передачу тепла аккумулятору. Поможет в этом мощный паяльник для сокращения времени пайки, низкая температура пайки, хороший флюс, пассатижи для теплоотвода. Если нет возможности приварить контакты, то применим и механический контакт. Конструкция индивидуальна для каждого типа батареи, но принцип одинаков - обеспечение плотного прижима ленты к контактной поверхности аккумулятора с ее подпружиниванием при помощи упругой пластины или кусочка резинки (ластика). Наиболее удобно в этом случае применение так называемых «холдеров» – пластиковых каркасов-держателей, уже имеющих в своей конструкции такие пружинные контакты. Используя различные типы «холдеров», в считанные секунды можно собирать самые разнообразные по форме и по параметрам батареи. Но это, конечно, не лучший вариант, ведь в процессе эксплуатации батареи такой контакт подвержен окислению и коррозии. Особенно механический контакт неприемлем при большом токе нагрузки: происходит местный нагрев и окисление в точке контакта.

После окончания ремонта пластмассовый корпус аккумуляторной батареи склеивают при помощи дихлорэтана или другого клея на его основе. Бескорпусные сборки помещают в специальную пленку.

Мировых стандартов на производство аккумуляторных батарей не существует. Часть такого производства упорядочена, это унифицированные модели для наиболее распространенных видеокамер, телефонов. Они выпускаются многими производителями источников питания в качестве запасных частей и часто по параметрам цены и емкости превосходят оригинальные, которыми производитель комплектует свои аппараты.

Производитель электронной аппаратуры, как правило, заказывает аккумуляторные батареи исходя из решения стоящих перед ним задач по удовлетворению спроса потребителей и конструкции корпуса устройства. Размеры самих элементов, применяемых в батареях, стандартизованы. Это дает возможность произвести их замену на другие аналогичные аккумуляторы, не особо обращая внимание на марку производителя. Это свойство и используется при ремонте батарей.

Батарея, подлежащая ремонту, чаще всего представляет собой "черный ящик": мастер в общем случае не знает, какой тип элементов в ней установлен и не имеет справочных данных по маркировке и техническим характеристикам применяемых аккумуляторов. Как же сделать правильный выбор нужного аккумулятора? Для этого необходимо знать: типоразмеры аккумуляторов и соответствующие им емкости; примеры фирменных обозначений аккумуляторов.

Начать подбор аккумулятора следует с определения его размеров и емкости. Размер измеряется обычной линейкой, а емкость можно узнать из общей емкости батареи и напряжения, которые, как правило, указываются на корпусе. Емкость может быть указана в маркировке самих элементов. Если определить емкость таким способом не удастся, то придется прибегнуть к приблизительному способу подбора элементов только по размерам.

При покупке аккумуляторов с целью ремонта необходимо знать, что аккумуляторы подразделяют на две группы. Первая - аккумуляторы бытовой серии, которые применяются в аудиотехнике, пейджерах, калькуляторах и т.д. Выбор следует делать среди аккумуляторов промышленной серии, которые отличаются от бытовых (имеющих форму обычных батареек) формой "плюсового" контакта. У промышленной серии этот контакт большего диаметра и не выступает за корпус. Это сделано для облегчения сварки. Именно аккумуляторы промышленной серии используются при изготовлении и ремонте батарей для сотовых и радиотелефонов, видеокамер, ноутбуков и т.д.

В описаниях и технической литературе чаще всего используются буквенные обозначения типоразмеров цилиндрических аккумуляторов (см. таблицу 1), которые используются при сборке батарей.

Таблица 1. Типоразмеры аккумуляторов

Типоразмеры и их подгруппы		Средний размер, O×h (мм)	Диапазон емкости в мА·ч для	
			Ni-Mh	Ni-Cd
Цилиндрические				
<b>AAA</b>	2/3 AAA	10 x 30	280...300	100...150
	AAA	10 x 44	400...650	180...280
	7/5 AAA	10 x 66	600...800	
<b>AA</b>	1/3 AAA	15 x 18	250...400	110...180
	2/3 AAA	15 x 29	300...600	300...400
	4/5 AAA	15 x 51	600...1200	400...600
	AA	15 x 66	600...1500	500...950
	7/5 AA	15 x 73	1500	1000...1200
<b>AF или A</b>	1/3 AF	17 x 18	350...450	210...250
	1/2 AF	17 x 22	600...1000	550...600
	2/3 AF	17 x 29	800...1500	500...1200
	4/5 AF	17 x 43	1500...1810	1000...1300
	AF	17 x 51	1700...2100	1000...1900
	7/5 AF	17 x 66	2800...3600	1200...2000
<b>Cs или Sub-C</b>	1/2 Cs	23 x 27	1100	600...750
	4/5 Cs	23 x 33	1600...1800	1000
	Cs	23 x 43	1600...2700	1200...2000
	5/4 Cs	23 x 51		2000
<b>C</b>	<b>C</b>	27 x 50	2400...4500	1200...2500
<b>D</b>	1/2 D	34 x 36	3000	1000...2500
	2/3 D	34 x 44	2200...8000	2500
	D	34 x 62		1200...5000
Призматические				
		6 x 17 x 30	300	
		6 x 17 x 48	600	450
		6 x 17 x 67	850	650
		8 x 17 x 30	400	
		8 x 17 x 48	850	650
Дисковые				
		11,5 x 5,4	35	30
		15,4 x 6,3	70	60
		25 x 6,3		170
		25 x 8,6		280

Каждому типоразмеру аккумуляторов соответствуют свои значения диапазона емкостей. Следует обратить внимание, что для типоразмеров **AF**, **AA**, **AAA**, **C**, **Cs**, **D** в обозначении аккумулятора не сообщается, к какой подгруппе типоразмера он принадлежит. Для подобного уточнения следует пользоваться детальными таблицами

или каталогами. Еще одно важное замечание: размеры у разных производителей могут несколько отличаться от указанных (в пределах 1 мм).

После того, как параметры определены, можно переходить к поиску поставщика, который может предложить нужный аккумулятор. У разных производителей и продавцов элементов питания свои подходы к маркировке и наименованиям в прайс-листе, но емкость и группа по размеру, как правило, в маркировке присутствуют. Рассмотрим один из таких примеров маркировки.

Весьма серьезно в области производства аккумуляторов работает фирма "GP Batteries International Limited". На основании ее каталога и составлена таблица 1.

Аккумуляторные батареи производства компании "GP Batteries", являющейся членом "The Gold Peak Industries Group", отличаются долговечностью и надежностью. Продолжительность их работы составляет от 500 до 1000 циклов заряд-разряд. Для того чтобы определить основные параметры аккумулятора или батареи аккумуляторов производства GP, следует обратить внимание на их маркировку. Приведем наиболее общую схему системы обозначений для аккумуляторов производства GP (см. рис. 1).

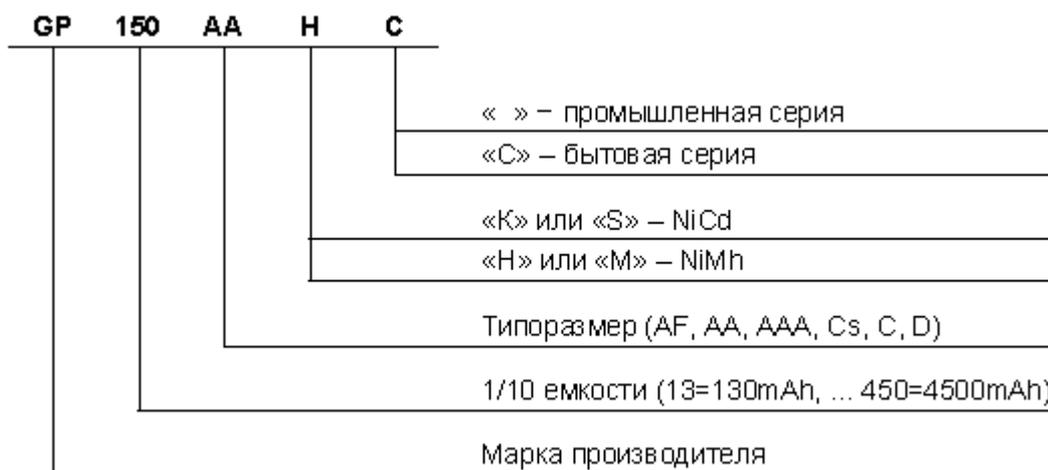


Рис. 1. Общая схема системы обозначений для аккумуляторов производства GP

Для аккумуляторов она состоит из букв "GP" - марки производителя, двух- или трехзначного числа, умножив которое на десять, можно получить значение емкости аккумулятора в мА-ч, далее идет обозначение, состоящее из одной, двух или трех букв, обозначающее типоразмер аккумулятора, и, наконец, буква, обозначающая тип аккумулятора (Ni-Cd или Ni-Mh). Например, "GP150AAH" означает, что Вы держите в руках аккумулятор производства GP емкостью 1500 мА-ч, его типоразмер AA. Буква "H" уточняет, что это Ni-Mh аккумулятор, отсутствие на конце буквы "C" свидетельствует, что это аккумулятор промышленной серии. В области производства химических источников тока работает более шестидесяти крупных фирм, имеющих свои производственные мощности в одной или нескольких странах.

На одних и тех же заводах могут производиться элементы питания с различными торговыми марками: от хорошо известных до совершенно новых. От того, какая торговая марка нанесена на корпус, зависит и цена аккумулятора. Естественно, следует остерегаться "дешевых подделок" и не пренебрегать недорогими "неизвестными" марками, если они сделаны качественно. У добротного аккумулятора все надписи сделаны четко. Цена аккумулятора плотно привязана к емкости. При выборе аккумулятора можно ориентироваться и на его вес. Одинаковые по емкости аккумуляторы примерно равны по весу, и этим можно воспользоваться, подбирая замену "родному" аккумулятору. Чем больше емкость, тем больше и вес. По возможности необходимо измерить напряжение на аккумуляторе. Не следует

приобретать аккумуляторы с глубоким разрядом, когда напряжение меньше 0,5 В (если аккумулятор новый, то это саморазряд).

В большинстве случаев ремонт аккумуляторных батарей не предполагает подбор самых дешевых элементов для замены, поскольку устройства, в которых используются аккумуляторы, а это радиосвязь, видеокамеры, ноутбуки, спецтехника, должны достаточно долго и надёжно работать в автономном режиме. Поэтому на первом месте, все-таки, находятся реальная емкость, надежность, срок службы, отсутствие "эффекта памяти". Эти параметры лучше всего поддерживаются известными производителями элементов питания, и именно их продукция предпочтительна для целей ремонта.