

Этот обманчивый зеленый свет зарядного устройства

Предисловие переводчика

Вам знакома такая ситуация? Вы заряжаете аккумулятор в зарядном устройстве из комплекта поставки или непосредственно в сотовом телефоне. По окончании заряда на зарядном устройстве загорелся зеленый свет индикатора или Ваш телефон присущим ему способом просигнализировал Вам об этом. Вы довольные и уверенные в аккумуляторе включаете телефон, звоните, разговариваете, отвечаете, и ... вдруг обнаруживаете, что через некоторое время, существенно меньшее, чем свойственное данному аккумулятору ранее, телефон сигнализирует - пора заряжать аккумулятор вновь. Как же так? Ведь прошел всего только час, или два, или три, а может быть всего с полчаса после включения телефона с полностью заряженным аккумулятором - а его энергия уже исчерпана. В то время как раньше можно было работать, например, вдвое дольше при той же интенсивности разговоров и прочих равных условиях. Как объяснить случившееся?

Ответ простой. Ниже приведены некоторые выдержки из статьи г-на Isidor Buchmann "THE GREEN LIGHT LIES", которые как раз и объясняют эту проблему, одну из самых существенных, с которой сталкивался, наверное, каждый пользователь сотовых телефонов. Именно на эту статью в первую очередь посоветовал обратить внимание и сам автор, т.к. по-видимому, и у них там эта проблема - проблема номер один. На данный момент я счел целесообразным оставить перевод, близкий к тексту оригинала, чтобы передать подход, образные выражения и стиль изложения, свойственные специалистам канадской фирмы Cadex и написанной для канадских и зарубежных пользователей.

С оригиналом статьи на английском языке в формате .pdf (473 Kb) Вы можете ознакомиться на www.cadex.com. Все использованные материалы приведены с разрешения автора, главы фирмы Cadex Electronics Inc., г-на Isidor Buchmann.

Done with the acknowledge of the Author Isidor Buchmann, CEO of Cadex Electronics Inc., Vancouver, BC [British Columbia], Canada.

Автор: Isidor Buchmann - основатель и CEO (Управляющий Высшего Ранга) Канадской компании Cadex Electronics Inc., in Burnaby (Vancouver) British Columbia, Canada, - квалифицированный специалист в секторе радио коммуникаций, занимался изучением поведения аккумуляторов в течение почти двух десятилетий. Он - известный ученый, представлявший свои достижения на семинарах и конференциях по всему миру, автор многих книг и статей по технологии обслуживания аккумуляторов.

Некоторые пояснения к статье.

1. В статье анализируется поведение NiCd и NiMH аккумуляторов в процессе эксплуатации и рассматривается проблема получения достоверных данных об их состоянии.
2. Автор наглядно показывает разницу между исправными и кажущимися исправными (слабыми) аккумуляторами. Более подробное объяснение физических процессов, происходящих в результате неправильной эксплуатации аккумуляторов и их процесса старения, я приведу в следующих обзорах.
3. Статья написана для корпоративных клиентов, имеющих на балансе большое количество аккумуляторов с целью убедить их в необходимости приобретения анализаторов аккумуляторов.
4. На наглядных примерах автор убедительно доказывает необходимость проведения планового периодического и квалифицированного обслуживания аккумуляторов с целью поддержания их в постоянной готовности и длительного срока эксплуатации.

Выводы:

1. Для поддержания NiCd и NiMH аккумуляторов в исправном состоянии и достижения срока эксплуатации, определенного предприятием-изготовителем, а также для вывода из эксплуатации слабых аккумуляторов, необходимо периодически проводить их обслуживание с использованием специальных анализаторов, аналогичных Cadex 7000.
2. Заряд и разряд аккумуляторов в телефоне или в обычном зарядном устройстве этих вопросов не разрешает, т.к. во-первых, практически всегда пользователь начинает заряд аккумуляторов, не дожидаясь его полного разряда в телефоне, а во-вторых, телефон никогда не разрядит аккумулятор до такой степени и по такому алгоритму, как это делает специализированный анализатор.
3. Промежуточный вариант - использование зарядных устройств, имеющих возможность разряда аккумуляторов перед их зарядом.

ЭТОТ ОБМАНЧИВЫЙ ЗЕЛЕНЫЙ СВЕТ

Август 1998г.

By Isidor Buchmann

Как известно по окончании заряда аккумулятора в обычном зарядном устройстве загорается зеленый свет, указывая на то, что аккумулятор полностью заряжен. Пользователь при этом полагает, что аккумулятор обладает полной емкостью и ему можно доверять.

Однако “зеленый свет” обычного зарядного устройства никоим образом не гарантирует достаточную емкость или исправность аккумулятора. Подобно тостеру, который выталкивает хлеб, когда тот становится коричневым, зарядное устройство заряжает (наполняет) аккумулятор энергией и “выталкивает” его, когда наполнять уже больше некуда. Завершение заряда аккумулятора обычно обнаруживается повышением его температуры.

Аккумуляторы подвержены коррозии и постепенно теряют способность удерживать заряд. (см. Рисунок 1). Это является неотъемлемой частью их естественного процесса старения. И многие пользователи совсем не подозревают о том, что их аккумуляторы работают едва ли не последний день. Часто слабость (недостаточная емкость) аккумуляторов незаметна, поскольку в обычные дни к ним не предъявляются слишком высокие требования. Однако ситуация в корне меняется, когда от них требуется полная отдача в критические моменты времени. Полный крах портативных систем - это один из наиболее распространенных типов отказа, который часто происходит из-за плохого технического состояния аккумуляторов.

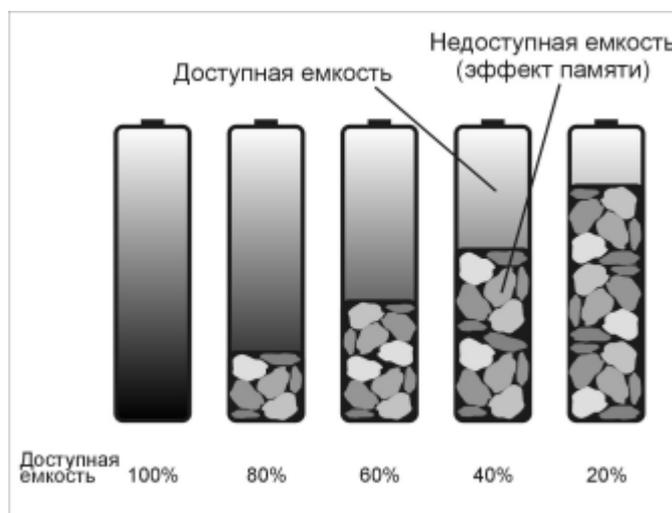


Рисунок 1. Аккумуляторы подвержены коррозии и постепенно теряют способность удерживать заряд, что представляет собой часть их естественного процесса старения. (На рисунке приведено 5 различных состояний одного и того же аккумулятора. Левый крайний в отличном состоянии и имеет 100 % емкости. Его рабочее вещество имеет однородную, мелкодисперсную структуру и большую площадь активной поверхности. Крайний правый - наихудший, имеет только 20 % от номинальной емкости. Его рабочее вещество частично кристаллизовалось, и площадь активной поверхности этого вещества значительно уменьшилась. Примеч. переводчика).

Переход на использование аккумуляторов большей емкости и габаритов или на аккумуляторы с высокой энергетической плотностью не приведет к повышению надежности, если такие, но слабые аккумуляторы не выводятся из эксплуатации. Подобно этому, польза от использования продвинутых аккумуляторов со сверхвысокой емкостью будет небольшой, если после окончания основного срока службы эти аккумуляторы продолжают эксплуатироваться.

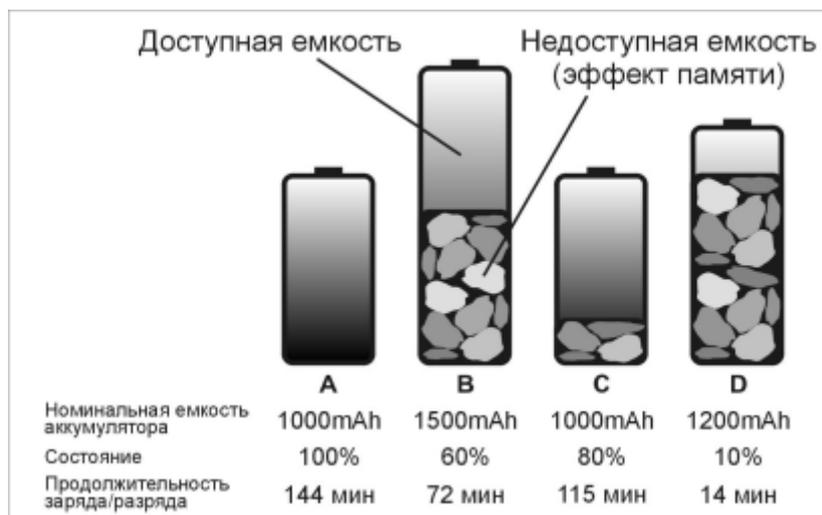


Рисунок 2. Типовое время заряда и разряда аккумуляторов с различной номинальной емкостью и состоянием.

На рисунке 2 приведены четыре аккумулятора с различной номинальной емкостью и техническим состоянием. Аккумуляторы В, D способны принять уменьшенное количество заряда из-за так называемого “эффекта памяти” и других явлений. Самый плохой из них - это аккумулятор D; зарядное устройство просигнализирует зеленым светом о готовности этого аккумулятора примерно через 14 минут после начала зарядки. Однако именно этот аккумулятор – наиболее вероятный кандидат, который будет выбран, когда заряженный аккумулятор срочно потребуется пользователю. К сожалению, он будет работать лишь в течение короткого промежутка времени. С другой стороны, аккумулятор А имеет самую высокую емкость и требует самого длительного времени для зарядки - 144 минуты. Ирония заключается в том, что именно этот аккумулятор с наименьшей вероятностью будет выбран пользователем, поскольку заряжается он медленнее всех.

Обслуживание аккумуляторов

Надежность портативного оборудования напрямую зависит от состояния его аккумуляторов. В то время как оборудование проходит периодическое техническое обслуживание и калибровку, их аккумуляторы, как правило, подвергаются лишь внешнему осмотру. Исторически сложилось так, что аккумуляторы обслуживаются только тогда, когда они больше не держат заряд или когда оборудование поступило в ремонт. В результате, приборы с аккумуляторным питанием становятся со временем ненадежными.

Обслуживание аккумуляторов требует усилий и соответствующих обязательств со стороны руководящего персонала и должно стать неотъемлемой составляющей полного обслуживания и ремонта оборудования.

Обслуживаются ли аккумуляторы с использованием собственных анализаторов, или отправляются в независимую фирму, которая специализируется на таком обслуживании, достаточное количество резервных аккумуляторов должно быть в запасе для замены временно отправленных на обслуживание. Никогда не отправляйте аккумуляторы без обеспечения их замены.

После проведения обслуживания, аккумуляторы маркируются с указанием их технического состояния и даты следующего обслуживания. Это лучше всего сделать путем закрепления на аккумуляторе ярлыка. С такой информацией пользователь, получающий аккумулятор с зарядки, будет способен оценить его емкость и дату обслуживания.

В настоящий момент доступны анализаторы аккумуляторов автоматически печатающие ярлык с датой, названием организации и значением емкости в тот момент, когда аккумулятор берется из анализатора.

Обслуживание аккумуляторов существенно упрощается с применением анализаторов, позволяющих устанавливать пороговое значение емкости, при которой аккумулятор считается годным. Эта новая особенность предполагает, что все проверяемые аккумуляторы должны удовлетворять этому заданному пользователем значению емкости. Аккумуляторы на основе никеля, которые не могут достигнуть требуемой емкости, автоматически восстанавливаются в восстановительном цикле. Аккумуляторы, которые не в состоянии восстановиться, впоследствии заменяются новыми.

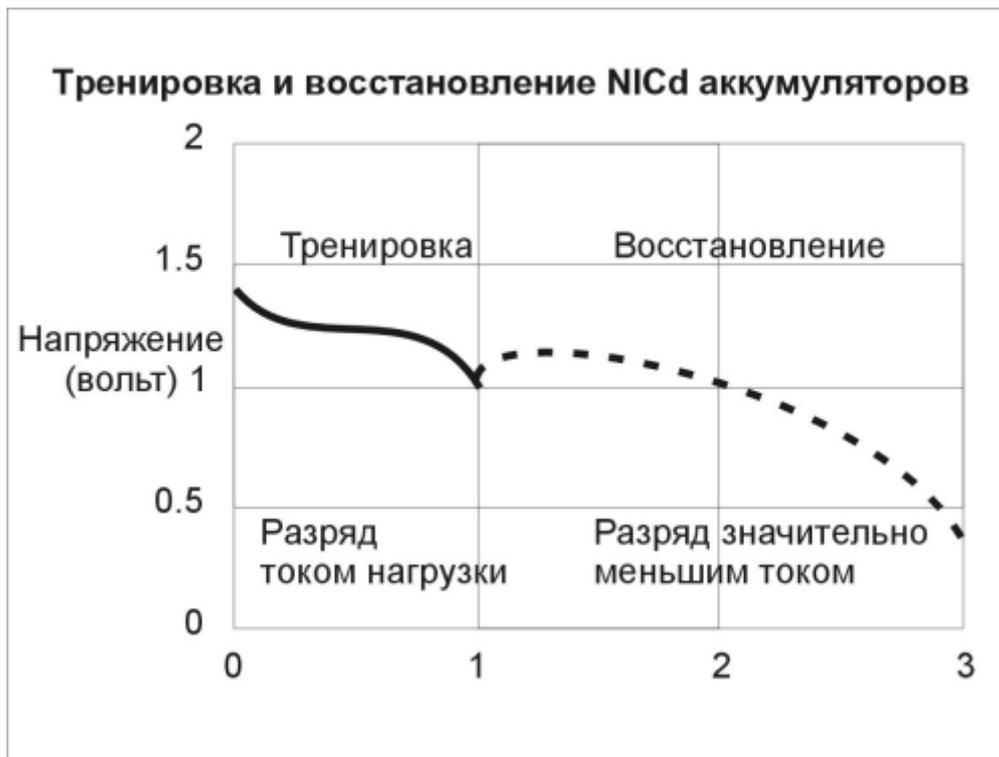


Рисунок 3. Напряжение разряда / восстановления NiCd аккумулятора. Восстановление аккумулятора заключается в разряде его до 1 вольта на элемент при нагрузочном токе 1С (значение тока 1С равно номинальному значению емкости в амперах), и последующем разряде до 0.4V вольта уменьшенным током.

При восстановлении, аккумулятор сначала разряжается до одного вольта на элемент, после чего разряд продолжается меньшим током. При удалении оставшейся энергии из аккумулятора, структура его элементов возвращается к первоначальному состоянию с маленькими кристаллами, и элементы, таким образом, восстанавливаются. Этот процесс обычно восстанавливает никелевые аккумуляторы до способности к полноценной эксплуатации.

Однако следует отметить, что аккумуляторы с высоким саморазрядом или содержащие короткозамкнутые элементы, не могут быть восстановлены; также не могут быть восстановлены аккумуляторы, выработавшие свой ресурс или поврежденные при неправильной эксплуатации.

Практически, устанавливаемое в анализаторе пороговое значение емкости, при котором аккумулятор считается исправным, для большинства областей использования аккумуляторов составляет 80 % от номинального значения. Увеличение этого значения до 90 % естественно приведет к подъему уровня заряда на 10 пунктов. Но следует отметить, что при более высоком установленном значении выйдет меньшее количество годных аккумуляторов, поскольку более старые аккумуляторы часто не могут достигнуть емкости в 90 %.

Установку в анализаторе значения емкости, при которой аккумулятор считается исправным, можно сравнить со вступительным экзаменом в колледж. С проходным значением в 80 процентов, разумное число студентов будет принято. Если же проходное значение установить на 90 %, меньшее число, но более подготовленных студентов будет принято.

После обслуживания на аккумуляторы наносятся новые ярлыки. Те аккумуляторы, которые не в состоянии достичь порогового значения емкости, заменяются новыми.

Недооценка обслуживания аккумуляторов

С точки зрения обеспечения общественной безопасности. Организации обычно откладывают обслуживание своих аккумуляторов до тех пор, пока “гром не грянет”. На ум сразу приходит история, когда у пожарной команды, использующей портативные радиостанции, были хронические проблемы со связью, особенно, при продолжительности работы с ними более двух часов. Причина оказалась в том, что их радиостанции замечательно работали на прием, но не могли работать на передачу. Эта ситуация не раз ставила пожарных в затруднительное положение, поскольку они не понимали, что их радиостанции не могут работать на передачу из-за слабых аккумуляторов.

Пожарная команда приобрела анализатор аккумуляторов фирмы Cadex, и все аккумуляторы прошли обслуживание для восстановления потерянной емкости. Те из них, которые не достигли предварительно установленного порогового значения емкости, были заменены.

Вскоре после этого, пожарная команда работала непрерывно в течение десяти часов с напряженным трафиком радиостанций. К их удивлению, ни одна из портативных радиостанций не отказала. Успех такого безупречного действия радиостанций был обеспечен превосходным выполнением своих функций аккумуляторами. На следующий день капитан пожарной команды лично встретился с руководителем предприятия-изготовителя анализатора аккумуляторов и с воодушевлением высказал наилучшие пожелания по поводу великолепного качества прибора.

В чрезвычайных ситуациях. Аккумуляторы, помещенные на длительное хранение, обычно не в состоянии выполнять свои функции после этого. Подобный случай имел место, когда представителю компании Cadex позволили осмотреть Государственное Управление Оборудованием по Чрезвычайным Ситуациям большого американского города. В укрепленном подземном бункере хранилось свыше одной тысячи аккумуляторов в зарядных устройствах. Зеленые огоньки на них пылали, сигнализируя, что аккумуляторы готовы к использованию при наступлении соответствующего момента. Сопровождающий чиновник вертикально вытянулся и уверенным голосом сказал “Мы подготовлены к любой чрезвычайной ситуации”.

Тогда представитель компании попросил у чиновника случайно выбрать один аккумулятор из зарядного устройства, чтобы проверить его состояние. В течение нескольких секунд анализатор обнаружил неисправное состояние этого аккумулятора. Для исключения случайности, чиновник предложил для проверки другой аккумулятор из зарядного устройства, и тот также оказался неисправным.

В военной области. Другая категория пользователей, очень сильно уверенная в аккумуляторах - военные. Оборонные организации гордятся использованием лучшего оборудования самого высокого качества. Однако когда это относится к аккумуляторам, наблюдается явный недостаток дисциплины и обслуживание их часто игнорируется.

Аккумуляторы часто не подвергаются полноценному военному осмотру, и у них проверяется только внешний вид. Лишь небольшие усилия прилагаются в отслеживании цикла их хранения, модели и возраста.

В конечном счете, слабые аккумуляторы смешиваются с новыми, и система становится ненадежной. В некоторых случаях, солдаты носят аккумуляторы, которые из-за потери емкости подобны камням.

Выбор анализаторов аккумуляторов

На сегодняшнем рынке предлагается широкий выбор моделей анализаторов аккумуляторов по различным ценам. В основном доступны два основных типа, а именно: приборы с фиксированным током заряда/разряда и программируемые приборы.

Программируемые анализаторы более точны, легче адаптируются к различным типам аккумуляторов и более эффективны в восстановлении слабых аккумуляторов, чем анализаторы с фиксированным током заряда/разряда. В результате - лучшее восстановление аккумуляторов, меньше затраченное время, больше производительность, более простое управление и меньшая требовательность к квалификации техников.

Например, такой анализатор аккумуляторов, как Cadex C7000, оценивает состояние каждого аккумулятора и осуществляет его соответствующее обслуживание с целью восстановления технического состояния. Восстановительный цикл применяется, если установленное пользователем значение пороговой емкости не может быть достигнуто после первого цикла заряда/разряда.

Данные об аккумуляторе хранятся в сменных адаптерах аккумуляторов, и используются для правильного конфигурирования анализатора при установке адаптеров в анализатор. Сервисные программы обеспечивают различные функции обслуживания аккумулятора и включают: программу *OhmTest* для измерения внутреннего сопротивления аккумулятора; программу *Prime* - для подготовки нового аккумулятора к эксплуатации и *Auto* - для восстановления слабого аккумулятора. Кроме того, имеются программы *Custom*, которые позволяют пользователю создавать свои специализированные программы, такие как, например, исследование процесса саморазряда и циклической работы.



Рисунок 4. Улучшенный анализатор аккумуляторов. Анализатор Cadex C7000 позволяет обслуживать NiCd, NiMH, SLA и Li-ion аккумуляторы. Аккумуляторы подключаются к прибору через специальные адаптеры, при установке которых анализатор автоматически конфигурируется на обслуживание определенных типов аккумуляторов. Аккумуляторы на основе никеля автоматически омолаживаются, если значение их емкости ниже значения, заданного пользователем. *(Анализатор позволяет проводить обслуживание практически всех типов аккумуляторов для всех типов сотовых, транковых и радиотелефонов, а также аккумуляторов другой портативной аппаратуры. Примеч. переводчика)*

Анализаторы могут печатать протокол обслуживания и аккумуляторные ярлыки, упрощают обслуживание и помогают в планировании сервиса аккумуляторов.

Чтобы управлять обслуживанием большого парка аккумуляторов, анализаторы должны иметь компьютерный интерфейс. *BatteryShop™ by Cadex Electronics* - программное обеспечение, которое упрощает обслуживание аккумуляторов на рынке, предлагающем все увеличивающееся число разновидностей аккумуляторов. С *BatteryShop™* пользователь просто выбирает тип аккумулятора, и программное обеспечение автоматически устанавливает правильные параметры в анализаторе. Данные об изготовителе аккумулятора, ссылка на продавца, цена, дата закупки и история технического состояния всех аккумуляторов хранятся в базе данных и доступны для финансового анализа и проверки их состояния.

Заключение

Состояние любого, даже наиболее современного, аккумулятора ухудшается в процессе эксплуатации и старения. Степень ухудшения зависит от типа аккумулятора, условий эксплуатации, обслуживания и обращения. Без своевременного удаления слабых аккумуляторов, польза от современных аккумуляторов сверхвысокой емкости теряется.

Аккумуляторы с высокой энергетической плотностью только тогда лучше более старых типов, когда часто проверяется их техническое состояние. Осуществление надежной системы обслуживания аккумуляторов необходимо для надежного сервиса и предотвращения неожиданного отказа прибора или системы.

Перевод и техническая редакция Владимира Васильева