

Сараева Ирина Юрьевна, канд. техн. наук, доцент, ХНАДУ
Стародубцов А.А., студент, ХНАДУ

ДИАГНОСТИКА И ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ЛИТИЕВО-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

В предыдущей главе описывались основные недостатки литий-ионных аккумуляторов, главный из них это перегрев батареи и возможная её взрывоопасность. То есть получается, что на электромобилях в основном батарея находится под сиденьями, как у Nissan Leaf или же под днищем автомобиля, как на электромобиле Tesla ModelS. Можно сказать, что пассажиры и водитель сидят на взрывоопасном веществе, которое может в случае перегрева взорваться. Но это всё не так, потому что Li-ion аккумуляторные батареи имеют наиболее совершенную защиту среди всех типов батарей. Как правило в схеме защиты Li-ion батарей используется ключ на полевом транзисторе, который при достижении на элементе батареи напряжения 4,30 В открывается и тем самым прерывает процесс заряда. Кроме того, имеющийся термopредохранитель при нагреве батареи до 90 °С отсоединяет цепь ее нагрузки, обеспечивая таким образом ее термальную защиту. Некоторые аккумуляторы имеют выключатель, который срабатывает при достижении порогового уровня давления внутри корпуса, равного 1034 кПа (10,5 кг/м²), и разрывает цепь нагрузки. Есть и схема защиты от глубокого разряда, которая следит за напряжением аккумуляторной батареи и разрывает цепь нагрузки, если напряжение снизится до уровня 2,5 В на элемент. После проведенных исследований режимов эксплуатации на пожаро- и взрывобезопасность, было установлено, что современные конструкции литиевых элементов практически безопасны при их правильной эксплуатации. Ведь не зря, автомобиль Nissan Leaf и автомобили Tesla получили по «Европейской программе оценки новых автомобилей (EuroNCAR)» и «Национальным управлением безопасностью движения на трассах (NHTSA)» самые высокие оценки по безопасности электромобилей.

Если литиевый аккумулятор работает, но его параметры ухудшились, - первичная диагностика проводится без вскрытия корпуса батареи. Для этого аккумулятор полностью заряжают штатным зарядным устройством и подключают к специальному стенду для проверки аккумуляторов. На стенде устанавливают требуемое напряжение и ток разряда. В процессе испытаний, также замеряется температура корпуса батареи. По результатам теста, мы видим реальную ёмкость аккумуляторной батареи, порог отключения при снижении напряжения, правильность работы BMS и максимальную величину вырабатываемого тока. Если мастер считает, что требуется разборка батареи, то он её выполняет. Далее проводится внешний осмотр всех элементов и снимаются их характеристики. По итогам диагностики, специалист сообщает

клиенту о найденных неисправностях, возможностях их устранения и стоимости ремонта, а клиент уже принимает решение о целесообразности ремонта.

Данный тип аккумулятора оснащен полноценной системой управления, которая встроена непосредственно в корпус аккумулятора, поэтому зачастую пользователи забывают об элементарных нормах эксплуатации. Для того, чтобы литий-ионные АКБ служили как можно дольше, необходимо придерживаться ниже описанных правил.

1). Перед эксплуатацией нового литий-ионного аккумулятора, его нужно полностью зарядить. Одна из самых распространенных ошибок владельцев электромобилей – незамедлительное использование АКБ сразу после покупки. Электроды батареи действительно заряжаются в процессе производства примерно на 50%, но отсутствие первоначальной подзарядки уменьшит доступную полную ёмкость аккумулятора и сократит время его работы.

2). После разрядки литий-ионный аккумулятор необходимо сразу же зарядить. На практике встречаются случаи внезапной поломки АКБ. При выяснении причин оказывается, что выход из строя был вовсе не таким уж случайным, ведь хозяин постоянно доводил батарею до полного разряда и тем самым уменьшил его ресурс. Между прочим, совет об эксплуатации аккумуляторов до полного разряда цикла, дают некоторые продавцы батарей. Они это могут делать как по незнанию, так и преследуя свою выгоду – ведь испортив свой аккумулятор, вы придете покупать новый. Из этого правила вытекает следующее.

3). Не допускайте полного разряда АКБ. Не стоит ждать полного расхода энергии - аккумулятор электромобиля следует заряжать после каждой поездки, даже на короткие расстояния.

4). Избегайте нагревания литий-ионных аккумуляторов. Действие высоких температур оказывает крайне негативное влияние на батарею, ускоряя процесс ее «старения». Оптимальная температура для максимального ресурса и максимальной отдачи тока аккумулятором, не должна превышать 20 – 25 градусов Цельсия. Так, повышение температуры эксплуатации на 10 градусов, уменьшает ресурс аккумулятора в несколько раз. В связи с этим не рекомендуется хранить аккумулятор возле источников тепла или под прямыми солнечными лучами.

5). Низкие температуры, полуразряженное состояние даёт длительный срок службы. Если вы хотите продлить время эксплуатации своей АКБ и сэкономить на покупке новой, то хранить литий-ионную батарею (например, в зимний период), лучше при низких температурах, примерно 3-4°C. То есть, электромобиль лучше хранить зимой в гараже при температуре 3-4°C.

6). Не заряжайте переохлажденную батарею. Если в силу каких-либо обстоятельств ваш аккумулятор попал под длительное воздействие низких температур, например, вы катались на электромобиле в морозный день, то не следует его заряжать до тех пор, пока он не прогреется как минимум до плюсовой отметки градусника (по Цельсию), а ещё лучше до комнатной

температуры. В противном случае, резкие перепады температур, - станут фатальными для АКБ.

7). Используйте только зарядные устройства фирменной комплектации. Многие пользователи недооценивают роль зарядного устройства, которым возвращают АКБ к «жизни». Зачастую они действуют по принципу – «подшло по напряжению - и ладно». Это в корне неверная позиция, поскольку «неродные» зарядные устройства могут иметь отличные от рекомендованных производителем параметры, что отрицательно скажется на сроке эксплуатации АКБ.

8). Не оставляйте батарею со 100% зарядом без нагрузки. У большинства электромобилей есть опция «Стандартной» и «Максимальной» зарядки. Желательно заряжать батарею полностью непосредственно перед поездкой. Большинство электромобилей предоставляют удобные таймеры для этого. Если оставить аккумулятор со 100% зарядкой на длительное время — это может плохо сказаться на его состоянии. Нужно, чтобы батарея не находилась в состоянии полного заряда больше чем в течении 8 часов.

Литература

1. Литий-ионные (Li-ion) аккумуляторы [электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.powerinfo.ru/accumulator-liion.php>
2. Обзор батареи Nissan Leaf [электронный ресурс]: Режим доступа: <http://ecotechnica.com.ua/stati/966-ustrojstvo-batarej-nissan-leaf-tesla-model-s-i-chevy-bolt-chej-akkumulyator-luchshe.html>
3. Аккумуляторная батарея электрокара Tesla Model S [электронный ресурс]: Режим доступа: <http://autotesla.ru/auto-tesla/akkumulyatory-tesla/akkumulyator-tesla-model-s-chto-vnutri-razbiraem.html>
4. Анализ неисправностей современных аккумуляторных батарей электромобилей / И. Широкун// «Автоцентр» –2016–№2.
5. Правила эксплуатации литий–ионных батарей на электромобилях [электронный ресурс]: Режим доступа: <http://rutesla.com/560/5-sovetov-kak-prodlit-vremya-zhizni-batarey-elektroavtomobiley/>
6. Применение литиевых батарей в гибридах и электромобилях [электронный ресурс]: Режим доступа: <http://autoeco.info/libatt.php>
7. Электромобиль Nissan Leaf [электронный ресурс]: Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Nissan_LEAF
8. Обзор батареи Nissan Leaf [электронный ресурс]: Режим доступа: <http://ecotechnica.com.ua/stati/966-ustrojstvo-batarej-nissan-leaf-tesla-model-s-i-chevy-bolt-chej-akkumulyator-luchshe.html>
9. Обзор электромобиля Tesla Model S/ С. Знаемский// «Авторевю»–2015–№12
10. Электромобиль Tesla Model S [электронный ресурс]: Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/TeslaModelS>