

Новые литий-ионные батареи не будут возгораться

При перегреве специальное покрытие заблокирует прохождение тока и выключит батарею

• Митч Якоби, [Chemical & Engineering News](#), 13 января 2016

Новый композитный материал, покрывающий электроды литий-ионной батареи, защитит ее от возгорания при перегреве или коротком замыкании. О материале, который поможет создавать более безопасные литий-ионные батареи, рассказали ученые Стэнфордского университета в дебютном выпуске журнала *Nature Energy* (2016, DOI:10.1038/nenergy.2015.9).

Литий-ионные батареи, которые используются в смартфонах, электромобилях и скутерах, воспламеняются редко. По словам экспертов на 10 миллионов батарей приходится менее одного возгорания, не считая испытаний в экстремальных условиях. Тем не менее, литий-ионные батареи используются так широко и накапливают так много энергии, что ученые все же стремятся предотвратить и эти маловероятные неприятности, придумывая все более надежные средства обеспечения безопасности.

Некоторые из этих средств, уже применяемых или находящихся в стадии разработки, основаны на использовании тонких слоев защитных материалов внутри батареи, которые изменяют свои свойства при повышении температуры. Изменение структуры материала или других его свойств ведет к блокировке прохождения тока и тем самым позволяет батарее безопасно остыть. Другие способы защиты основаны на модификации раствора электролита в батарее при помощи добавления химических веществ, сдерживающих реакцию горения.

Но эти защитные материалы и вещества имеют свойство вызывать необратимые изменения: как только они активируются, батарея становится непригодной для использования. Или материалы не достаточно эффективны, так как они слишком медленно реагируют на изменения температуры или работают только в узком диапазоне напряжений.

Так команда, возглавляемая стэнфордскими учеными Йи Кю (Yi Cui) и Женан Бао (Zhenan Bao), разработала быстродействующий термочувствительный материал и использовала его для покрытия электродов литий-ионной батареи. Этот материал является композитным. Он составлен из полиэтилена и стержнеобразных микрочастиц никеля, покрытых графеном для повышения их электрохимической стабильности.

Изначально материал имеет высокую теплопроводность при комнатной температуре. Но при достижении критической температуры в течение одной секунды полимер разбухает, раздвигая стержнеобразные частицы. Это изменение приводит к тому, что электропроводность батареи падает на 7-8 единиц и устройство мгновенно отключается.

По сравнению с другими материалами, изучаемыми в качестве предохранителей, стэнфордский композит в 1000 раз более чувствителен к изменениям температуры. К тому же, в отличие от других предохранительных материалов, новый композит, как и сама батарея, восстанавливает свою нормальную работу, когда батарея остывает.

В сопроводительном комментарии в *Nature Energy* специалист по безопасности батарей из Аргоннской национальной лаборатории Халил Амин (Khalil Amine) отмечает, что "такой подход обеспечивает надежность, быстрый отклик и обратимость процессов без ущерба для производительности батареи – сочетание, которое было трудно достичь старыми методами".

Он отмечает, однако, что команда разработала стратегию безопасности только для маленьких батарей монетного типа. В больших, толстых батареях, как те, что используются в электромобилях, распространение тепла может быть недостаточно быстрым для мгновенного срабатывания предохранительного материала и выключения батареи. Так что необходимы дальнейшие исследования.

Тем не менее, Халил Амин отмечает, что создание таких материалов "открывает перспективный путь решения давних проблем безопасности батарей с высокой плотностью энергии".

Оригинал: <http://www.scientificamerican.com/article/new-lithium-ion-battery-will-not-burst-into-flames/>