



Рейтинг

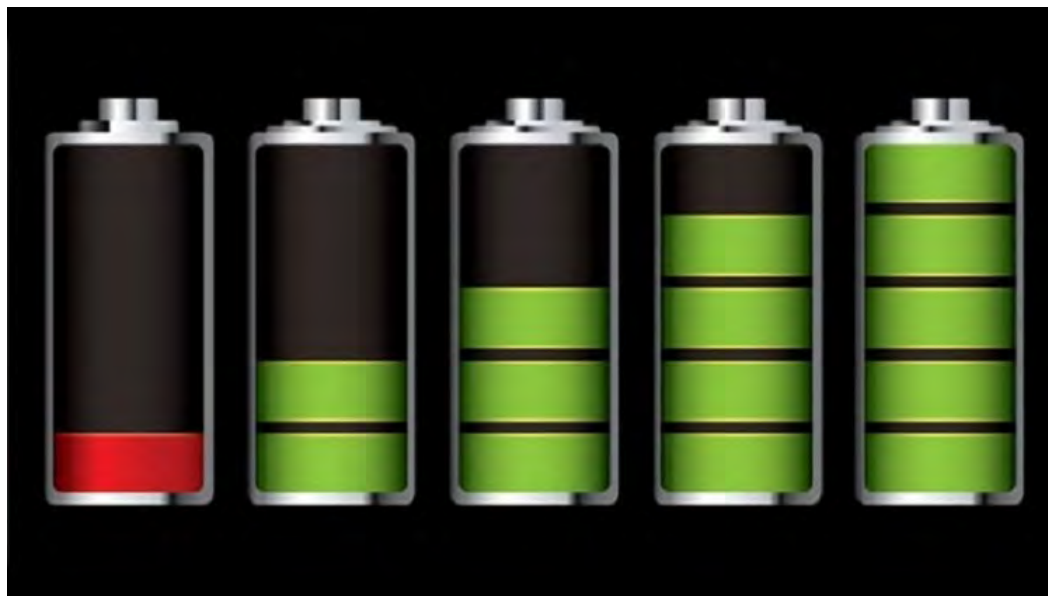
Toshiba

Больше, чем обычные технологии. Больше, чем бизнес

toshiba_ru 2 августа 2019 в 16:20

Революция закончилась. Есть ли альтернатива литий-ионному аккумулятору?

Блог компании Toshiba, Научно-популярное, Энергия и элементы питания, Будущее здесь



Недавно мы [рассказывали](#) об истории изобретения литий-ионных аккумуляторов, которые дали мощнейший толчок развитию портативной электроники. Каждый год технологические СМИ сообщают нам о готовящейся энергетической революции — ещё чуть-чуть, ещё год-другой, и мир увидит аккумуляторы с фантастическими характеристиками. Время идет, а революции не видно, в наших телефонах, ноутбуках, квадрокоптерах, электромобилях и смарт-часах по-прежнему установлены разные модификации литий-ионных батарей. Так куда делись все инновационные аккумуляторы и есть ли вообще какая-то альтернатива Li-Ion?

Когда ждать аккумуляторную революцию?

Жаль вас расстраивать, но она уже прошла. Просто растянулась на пару десятилетий и потому осталась почти незамеченной. Дело в том, что изобретение литий-ионных батарей стало апогеем эволюции химических аккумуляторов.

Химические источники тока основаны на окислительно-восстановительной реакции между элементами. В периодической таблице существует всего 90 природных элементов, которые могут участвовать в такой реакции. Так вот, литий оказался металлом с предельными характеристиками: самой низкой массой, самым низким электродным потенциалом ($-3,05$ В) и самой высокой токовой нагрузкой ($3,83$ А·ч/г).

Литий является лучшим активным веществом для катода из существующих на Земле. Использование других элементов может улучшить одну характеристику и неизбежно ухудшит другую. Именно поэтому уже 30 лет продолжают эксперименты именно с литиевыми батареями — комбинируя материалы, среди которых бесспорно есть литий, исследователи создают типы аккумуляторов с нужными характеристиками, которые находят очень узкое применение. Старый-добрый аккумулятор с катодом из оксида литий-кобальта, который пришел к нам аж из 80-х годов прошлого века, до сих пор можно считать самым распространенным и универсальным благодаря отличному сочетанию напряжения, токонагрузки и энергетической плотности.

Поэтому, когда очередной стартап устами СМИ громко обещает миру энергетическую революцию со дня на день, ученые

скромно умалчивают о том, что у новых батарей есть некоторые проблемы и ограничения, которые только предстоит решить. Решить их обычно не получается.

Главная проблема «революционных» батарей

Сегодня существует множество типов аккумуляторов с разным химическим составом, в том числе и без использования лития. Каждый из типов со своими характеристиками нашел свое применение в определенном виде техники. Легкие, тонкие и с высоким напряжением литий-кобальтовые аккумуляторы давно прописались в компактных смартфонах. Выносливые, мощные, но очень габаритные литий-титанатные батареи уместились в общественном транспорте. А малоемкие пожаробезопасные литий-фосфатные ячейки используются в виде больших массивов на электростанциях.

Но всё же самыми востребованными являются именно литий-кобальтовые батареи для потребительской мобильной техники. Главные критерии, которым они отвечают, — высокое напряжение 3,6 В при сохранении высокой энергоемкости на единицу объема. К сожалению, многие альтернативные виды литиевых батарей имеют гораздо меньшее напряжение — ниже 3,0 В и даже ниже 2,0 В — запитать от которых современный смартфон невозможно.

Компенсировать проседание любой из характеристик можно объединением батарей в ячейки, но тогда растут габариты. Так что если очередная перспективная батарея с чудо-характеристиками оказывается непригодной для применения в мобильной технике или электромобилях, ее будущее почти гарантированно предрешено. Зачем нужен аккумулятор со сроком жизни в 100 тысяч циклов и быстрой зарядкой, от которого можно запитать разве что наручные часы со стрелками?

Неудачные эксперименты

Не все из описанных далее аккумуляторов можно считать неудачными — некоторые требуют очень долгой доработки, некоторые могут найти свое применение не в смартфонах, а специализированной технике. Тем не менее, все эти разработки позиционировали как замену литий-ионных батарей в смартфонах.

В 2007 году американский стартап Leyden Energy получил \$4,5 млн инвестиций от нескольких венчурных фондов на создание, как они сами заявляли, **литий-ионных батарей нового поколения**. Компания использовала новый электролит (Solvent-in-Salt) и кремниевый катод, которые позволили значительно увеличить энергоемкость и стойкость к высоким температурам вплоть до 300 °С. Попытки сделать на основе разработок аккумуляторы для ноутбуков закончились неудачно, поэтому Leyden Energy переориентировался на рынок электромобилей.

Несмотря на постоянные вливания десятков миллионов долларов, компания так и не смогла наладить производство аккумуляторов со стабильными характеристиками — показатели плавали от экземпляра к экземпляру. Будь у компании больше времени и финансирования, возможно, ей и не пришлось бы в 2012 году распродавать оборудование, патенты и уходить под крыло другой энергетической компании, A123 Systems.

Литий-металлические батареи — не новость: к их числу относится любая непerezаряжаемая литиевая батарейка. SolidEnergy занялась созданием перезаряжаемых литий-металлических ячеек. Новый продукт обладал удвоенной энергоемкостью по сравнению с литий-кобальтовыми батареями. То есть в прежний объем можно было уместить вдвое больше энергии. Вместо традиционного графита на катоде в них использовалась литий-металлическая фольга. До недавних пор литий-металлические аккумуляторы были крайне взрывоопасны из-за роста дендритов (вырастающих на аноде и катоде деревообразных металлических образований), приводивших к короткому замыканию, но добавление в электролит серы и фосфора помогло избавиться от дендритов (правда, SolidEnergy пока не обладает технологией). Помимо очень высокой цены среди известных проблем аккумуляторов SolidEnergy значится долгая зарядка — 20% от емкости в час.



Сравнение размеров литий-

металлической и литий-ионной батарей равной емкости. Источник: SolidEnergy Systems

Активные работы над **серно-магниевыми элементами** начали в 2010-х годах, когда Toyota объявила об исследованиях в этой области. Анодом в таких батареях является магний (хороший, но не равноценный аналог лития), катод состоит из серы и графита, а электролит представляет собой обычный соляной раствор NaCl. Проблема электролита в том, что он разрушает серу и делает аккумулятор неработоспособным, поэтому заливать электролит приходилось непосредственно перед использованием.

Инженеры Toyota создали электролит из ненуклеофильных частиц, неагрессивный к сере. Как оказалось, стабилизированный аккумулятор все равно невозможно использовать на протяжении долгого времени, так как спустя 50 циклов его емкость падает вдвое. В 2015 году в состав батареи интегрировали литий-ионную добавку, а спустя еще два года обновили электролит, доведя срок службы аккумулятора до 110 циклов. Единственная причина, по которой продолжают работы над столь капризной батареей, это высокая теоретическая энергоемкость (1722 Вт·ч/кг). Но может оказаться, что к моменту появления удачных прототипов серно-магниевого элемента уже будут не нужны.

Выработка вместо накопления энергии

Некоторые исследователи предлагают пойти от обратного: не запасать, а вырабатывать энергию прямо в устройстве. Можно ли превратить смартфон в маленькую электростанцию? За последнее десятилетие было несколько попыток избавить гаджеты от необходимости в подзарядке через электросеть. Судя по тому, как мы сейчас заряжаем смартфоны, попытки оказались неудачными — напомним о самых «удачных» изобретениях.

Топливная ячейка с прямым распадом метанола (DFMC). Попытки внедрить топливные элементы на метаноле в мобильную технику начались в середине 2000-х. В это время как раз происходил переход от долгоживущих кнопочных телефонов к требовательным смартфонам с большим экраном — литий-ионных аккумуляторов в них хватало максимум на два дня работы, поэтому идея мгновенной перезарядки казалась очень привлекательной.

В топливной ячейке метанол на полимерной мембране, выступающей в роли электролита, окисляется в диоксид углерода. Протон водорода переходит к катоду, соединяется с кислородом и образует воду. Нюанс: для эффективного протекания реакции нужна температура около 120 °C, но ее можно заменить платиновым катализатором, что закономерно влияет на стоимость элемента.

Уместить топливный элемент в корпус телефона оказалось невозможно: слишком уж габаритным получался топливный отсек. Поэтому к концу 2000-х идея DFMC оформилась в виде портативных аккумуляторов (пауэр-банков). В 2009 году Toshiba выпустила в продажу серийный пауэр-банк на метаноле под названием Dynario. Он весил 280 г и размерами напоминал современные портативные аккумуляторы на 30000 мА·ч, то есть был размером с ладонь. Цена на Dynario в Японии составляла впечатляющие \$328 и еще \$36 за комплект из пяти пузырьков по 50 мл метанола. Одна «заправка» требует 14 мл, ее объема хватало на две зарядки кнопочного телефона через USB током 500 мА.

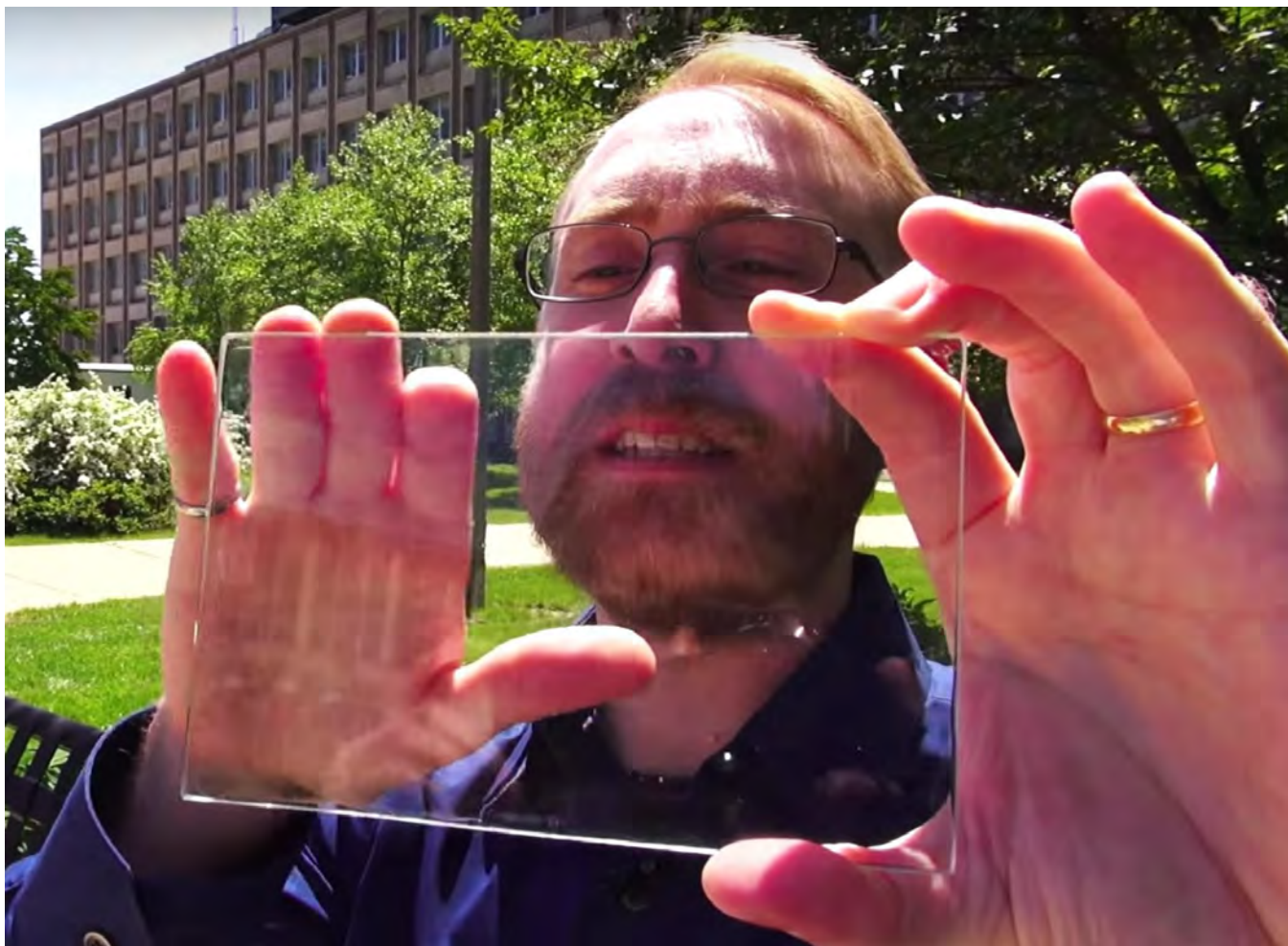
モバイル燃料電池『Dynario』(TOSHIBA): 充電時間を計測!



Видео с демонстрацией заправки и работы Toshiba Dynario

Дальше выпуска экспериментальной партии в 3000 экземпляров дело не пошло, потому что топливный пауэр-банк оказался слишком противоречивым: сам по себе дорог, с дорогими расходниками и высокой стоимостью одной зарядки телефона (около \$1 для кнопочного). Кроме того, метанол ядовит и в некоторых странах требует лицензии на его продажу и даже покупку.

Прозрачные солнечные панели. Солнечные батареи — это отличное решение для добычи нескончаемой (на нашем веку) энергии Солнца. У таких панелей невысокий КПД при высокой стоимости и слишком малая мощность, при этом они являются самым простым способом выработки электричества. Но настоящей мечтой человечества являются прозрачные солнечные панели, которые можно было бы устанавливать вместо стекол в окна домов, автомобилей и теплиц. Так сказать, сочетать приятное с полезным — генерирование электроэнергии и естественное освещение пространства. Хорошая новость заключается в том, что прозрачные солнечные панели существуют. Плохая — в том, что они практически бесполезны.



Разработчик из Университета Мичигана демонстрирует прозрачную панель без рамки. Источник: YouTube / Michigan State

University

Чтобы «поймать» фотоны света и превратить их в электричество, солнечная панель в принципе не может быть прозрачной, но новый прозрачный материал может поглощать УФ- и ИК-излучение, переводя всё в ИК-диапазон и отводя на грани панели. По краям прозрачной панели в качестве рамки установлены обычные кремниевые фотовольтаические панели, которые улавливают отведенный свет в ИК-диапазоне и вырабатывают электричество. Система работает, только с КПД 1-3%... Средний КПД современных солнечных батарей составляет 20%.

Несмотря на более чем сомнительную эффективность решения, известный производитель часов TAG Heuer в 2014 году анонсировал премиальный кнопочный телефон Tag Heuer Meridiist Infinite, в котором поверх экрана была установлена прозрачная солнечная панель производства Wysis. Еще во время анонса решения для смартфонов Wysis обещала мощность такой солнечной зарядки порядка 5 мВт с 1 см² экрана, что крайне мало. Например, это всего 0,4 Вт для экрана iPhone X. Учитывая, что комплектный адаптер смартфона Apple ругают за неприлично низкую мощность 5 Вт, понятно, что с мощностью 0,4 Вт его не зарядишь.

Кстати, пуск с метанолом не получился, но топливные ячейки на водороде получили билет в жизнь, став основой электромобиля Toyota Mirai и мобильных электростанций Toshiba.

А что получилось: удачные эксперименты с Li-Ion

Успеха достигли те, кто не рвался во что бы то ни стало перевернуть мир, а просто работал над совершенствованием отдельных характеристик аккумуляторов. Смена материала катода сильно влияет на напряжение, энергоемкость и жизненный цикл батарей. Далее мы расскажем о прижившихся разработках, которые лишней раз подтверждают универсальность литий-ионной технологии — на каждую «революционную» разработку находится более эффективный и дешевый существующий аналог.

Литий-кобальтовые (LiCoO₂, или LCO). Рабочее напряжение: 3,6 В, энергоемкость до 200 Вт·ч/кг, срок жизни до 1000 циклов. Графитовый анод, катод из оксида литий-кобальта, классический аккумулятор, описанный выше. Это сочетание чаще всего используется в батареях для мобильной техники, где требуется высокая энергоемкость на единицу объема.

Литий-марганцевый (LiMn₂O₄, или LMO). Рабочее напряжение: 3,7 В, энергоемкость до 150 Вт·ч/кг, срок жизни до 700 циклов. Первый эффективный альтернативный состав был разработан еще до начала продаж литий-ионных аккумуляторов как таковых. На катоде использовалась литий-марганцевая шпинель, позволившая уменьшить внутреннее сопротивление и значительно повысить отдаваемый ток. Литий-марганцевые аккумуляторы применяются в требовательном к силе тока оборудовании, например, электроинструменте.

Литий-никель-марганец-кобальтовые (LiNiMnCoO₂, или NMC). Рабочее напряжение: 3,7 В, энергоемкость до 220 Вт·ч/кг, срок жизни до 2000 циклов. Сочетание никеля, марганца и кобальта оказалось очень удачным, аккумуляторы нарастили и энергоемкость, и силу отдаваемого тока. В тех же «банках» 18650 емкость поднялась до 2800 мА·ч, а максимальный отдаваемый ток — до 20 А. NMC-аккумуляторы устанавливают в большинство электромобилей, иногда разбавляя их литий-марганцевыми ячейками, так как у таких аккумуляторов большой срок жизни.



Новая NMC-батарея электрокара Nissan Leaf по расчетам производителя проживет 22 года. Прошлый LMO-аккумулятор имел меньшую емкость и изнашивался гораздо быстрее. Источник: Nissan

Литий-железо-фосфатный (LiFePO₄, или LFP). Рабочее напряжение: 3,3 В, энергоемкость до 120 Вт·ч/кг, срок жизни до 2000 циклов. Открытый в 1996 году состав помог увеличить силу тока и повысить жизненный цикл литий-ионных аккумуляторов до 2000 зарядок. Литий-фосфатные батареи безопаснее предшественников, лучше выдерживают перезаряд. Вот только энергоемкость у них неподходящая для мобильной техники — при поднятии напряжения до 3,2 В энергоемкость снижается минимум вдвое относительно литий-кобальтового состава. Но зато у LFP меньше проявляется саморазряд и наблюдается особая выносливость к низким температурам.



Массив литий-фосфатных ячеек с общей емкостью 145,6 кВт·ч. Такие массивы используют для безопасного накопления

энергии с солнечных батарей. Источник: Yo-Co-Man / Wikimedia

Литий-никель-кобальт-алюминий-оксидный (LiNiCoAlO₂, или NCA). Рабочее напряжение: 3,6 В, энергоемкость до 260 Вт·ч/кг, срок жизни до 500 циклов. Очень похож на NMC-аккумулятор, обладает отличной энергоемкостью, подходящим для большинства техники номинальным напряжением 3,6 В, но высокая стоимость и скромный срок жизни (порядка 500 циклов зарядки) не дают NCA-батареям победить конкурентов. Пока что их используют лишь в некоторых электромобилях.

What's inside a Tesla Battery?



Видео вскрытия святая святых — NCA-ячейки батареи электромобиля Tesla Model S

Литий-титанатный (Li₄Ti₅O₁₂, или SCiB/LTO). Рабочее напряжение: 2,4 В, энергоемкость до 80 Вт·ч/кг, срок жизни до 7000 циклов (SCiB: до 15 000 циклов). Один из самых интересных типов литий-ионных аккумуляторов, в которых анод состоит из нанокристаллов титаната лития. Кристаллы помогли увеличить площадь поверхности анода с 3 м²/г в графите до 100 м²/г, то есть более чем в 30 раз! Литий-титанатный аккумулятор заряжается до полной емкости в пять раз быстрее и отдает в десять раз более высокий ток, чем другие батареи. Однако у литий-титанатных аккумуляторов есть свои нюансы, ограничивающие сферу применения батарей. А именно, низкое напряжение (2,4 В) и энергоемкость в 2-3 раза ниже, чем у других литий-ионных аккумуляторов. Это значит, что для достижения аналогичной емкости литий-титанатную батарейку надо увеличить в объеме в несколько раз, из-за чего в тот же смартфон ее уже не вставишь.



SCiB-модуль производства Toshiba с емкостью 45 А·ч, номинальным напряжением 27,6 В и током разрядки 160 А (импульсно до 350 А). Весит 15 кг, а размером с коробку для обуви: 19х36х12 см. Источник: Toshiba

Зато литий-титанатные батареи сразу же прописались в транспорт, где важна быстрая зарядка, высокие токи при разгоне и устойчивость к холодам. Например, электромогилях Honda Fit-EV, Mitsubishi i-MiEV и в московских электробусах! На старте проекта московские автобусы использовали другой тип батарей, из-за чего возникали неполадки еще на середине первого проезда по маршруту, но после установки литий-титанатных батарей производства Toshiba сообщений о разрядившихся электробусах больше не поступало. SCiB-аккумуляторы Toshiba благодаря использованию в аноде титана-ниобия восстанавливают до 90% емкости всего за 5 минут — допустимое время для стоянки автобуса на конечной остановке, где есть зарядная станция. Число циклов зарядки, которое выдерживает SCiB-батарея, превосходит 15 000.

TOSHIBA SCiB LTO Lithium Titanate battery safety tests



Тест литий-титанатной батареи Toshiba на разгерметизацию. Загорится или нет?

Энергетическая сингулярность

Больше полувека человечество мечтает уместить в батарейки энергию атома, которая обеспечивала бы электричество многие годы. На самом деле еще в 1953 году был изобретен бетавольтаический элемент, в котором в результате бета-распада радиоактивного изотопа электроны превращали атомы полупроводника в ионы, создавая электрический ток. Такие батареи используются, например, в кардиостимуляторах.

А что насчет смартфонов? Да пока ничего, мощность атомных элементов ничтожна, она измеряется в милливаттах и даже микроваттах. Купить такой элемент питания можно даже в интернет-магазине, правда, запитать от него не выйдет даже пресловутые наручные часы.



Долго ли ждать атомных батареек? Пожалуйста, City Labs P200 — 2,4 В, 20 лет службы, правда, мощность до 0,0001 Вт и цена около \$8000. Источник: City Labs

С момента изобретения стабильных литий-ионных аккумуляторов до начала их серийного производства прошло более 10 лет. Возможно, одна из очередных новостей о прорывном источнике питания станет пророческой, и к 2030-м годам мы попрощаемся с литием и необходимостью ежедневной зарядки телефонов. Но пока именно литий-ионные батареи определяют прогресс в области носимой электроники и электромобилей.

Теги: toshiba, аккумулятор, батарея, литий-ионный, энергетика, электричество

↑ +125 ↓ 123 62,5k 117

TOSHIBA

Toshiba 155,30

Больше, чем обычные технологии. Больше, чем бизнес

TOSHIBA

68,2

Карма

80,5

Рейтинг

29

Подписчики


0

Подписки

Toshiba @toshiba_ru

Пользователь

Комментарии 117

 **rvt** 2 августа 2019 в 17:06   0 

А вот вопрос по теме «Выработка вместо накопления энергии» (относительно телефонов): почему нельзя всю заднюю панель смартфона замостить солнечной батареей? Я понимаю, может быть этого будет недостаточно для полного заряда аккумулятора или, тем более, работы телефона. Но хотя бы частично компенсировать разрядку? Ведь большая площадь пропадает зря. Почему бы её не использовать?

 **ministrell** 2 августа 2019 в 17:19    +9 

Почему нельзя, можно. Только выхлопа будет с гульки нос, телефон основное время проводит в кармане. Чтобы зарядиться с нуля до 3-4 процентов, необходимых для экстренного звонка нужно при такой площади батареи — нужно достаточно много времени на ярком солнце. И нужно это только узкому кругу покупателей, которые внезапно оказываются надолго без доступа к розетке. Которым, в итоге, проще предусмотреть powerbank или нормальную солнечную панель приличной площади.

 **Andrey89** 2 августа 2019 в 17:43    -1 

Такого рода телефонные аппараты были бы очень кстати на необитаемых островах или отдаленных уголках планеты, в случае отсутствия альтернативного способа подзарядки

 **arheops** 2 августа 2019 в 17:50    +8 

Мало слишком. На островах выгоднее обычный повербанк + батарея метровая. И всей деревней заряжаться(ну как всей, телефонов на 5 в день хватает).

Вообще из более-менее приличных методов — термоэлемент в костре habr.com/ru/post/195766

 **DarkTiger** 2 августа 2019 в 18:23    +2 

Есть еще один нюанс: аккумуляторы при высокой температуре, т.е. на ярком солнце, необратимо теряют емкость. Я вынужден был заменить аккумулятор на iPhone 6S Plus, после того, как поехал с ним на байке пару дней при +35C по Филиппинам, смартфон был в креплении на руле, использовался как навигатор. Думал — ничего страшного не случится, но увы. И даже постоянный обдув потоком воздуха не помог.

Разумеется, это только мой личный опыт, возможно, другие типы аккумуляторов могут быть более устойчивы к теплу.

 **Areso** 2 августа 2019 в 20:38    +1 

Тоже «убил» аккумулятор другого смартфона точно таким же образом — навигация на руле мотоцикла под ярким отпускным солнцем. Вздулся и перестал держать батарею больше двух часов.

 **engine9**  вчера в 01:30    0 

Еще «деревенский» вариант это ветрогенератор из подручных материалов или [генератор](#) на базе небольшого коллекторного двигателя + двигателя Стирлинга.

 **vitaliy2**  2 августа 2019 в 20:24    +1 

И что Вы будете делать на необитаемых островах? Ждать сутки, чтобы поиграть в игру? Позвонить же всё-равно не получится, надо спутниковый телефон. Но мы же сейчас говорили о смартфонах, верно?

А вообще проще просто сделать отдельную солнечную зарядку (желательно раскладную). Ну или просто power bank. Или генератор на тепле (разводишь костёр и получаешь электричество). Правда 99% покупателей подобных зарядников всё-равно будут их использовать не для необитаемых островов, а, к примеру, в лесу, т.к. людей, посещающих необитаемые острова не так много.


В общем маленький рынок (и польза — больше дизайн испортишь, что тоже важно), а power bank'и итак успешно продаются.

 **NetBUG** сегодня в 13:36    0 

Собственно, отдельные «банки» и выигрывают: пока телефон в кармане/руках, банку можно положить на камушек и обеспечить максимально полную засветку солнцем.


 **site6893** 2 августа 2019 в 23:11    +2 

но зачеееее? Откуда на необитаемом острове в отдаленном уголке планеты возьмется сотовая сеть?

 **saag** вчера в 08:18

↑ 0 ↓

При помощи смартфона в отдаленном уголке планеты можно развести костер:-)

 **Danik-ik** вчера в 12:32

↑ -3 ↓

О'кей пугало*, как развести костёр на необитаемом острове с помощью смартфона? Не знаешь? Ах, интернета нет... Ну хотя бы спички у тебя есть, Уилсон?

*) При мне так обращались к смартфону. Смартфон был не гордый, отзывался.

 **vsargoog** сегодня в 10:53

↑ 0 ↓

Недавно разбирали эту байку — не получится. Развести костер можно с помощью литиевой батарейки, но не аккумулятора.

 **isden** сегодня в 11:35


↑ 0 ↓

Если есть в наличии тонкая железная проволока, ну или даже фольгированная обертка от конфеты — то можно и от аккумулятора.

 **vsargoog** сегодня в 13:48

↑ 0 ↓

Ага, а еще желательно что-то легко воспламеняющееся. Но в целом да, согласен, что-то подобное можно из смартфона наковырять.

 **vmchaz** вчера в 14:38

↑ 0 ↓

На необитаемых островах в прочих отдалённых уголках вряд ли есть сотовая сеть. Так что это надо спутниковые телефоны снабжать такой опцией, а не сотовые.

 **saboteur_kiev** сегодня в 02:14

↑ +1 ↓

Такого рода телефонные аппараты были бы очень кстати на необитаемых островах или отдаленных уголках планеты, в случае отсутствия альтернативного способа подзарядки

В чем проблема на необитаемый остров или отдаленный уголок планеты взять нормальную солнечную батарею, от которой можно запитать не только смартфон, но и ноутбук и радио и даже холодильник?

Или на необитаемый остров люди отправляются пешком и лишь со смартфоном в кармане?

 **Sun-ami** 2 августа 2019 в 23:27

↑ +1 ↓

Смартфон типичных размеров 15x7см имеет площадь 1,05 дм². При КПД 20% и расположении смартфона по нормали к Солнцу вырабатываемая мощность будет 2,1 Вт. При КПД зарядки 80%, зарядить аккумулятор 4000мАч на 3% можно за 15 минут. А за 8 часов аккумулятора на 4000 мАч так можно зарядить на 93%. Конечно, если телефон лежит горизонтально — результат будет скромнее, летом — наверное раза в полтора-два. Но всё равно подзарядка существенная. Я, к примеру, не держу телефон в кармане дома или на рабочем месте — выкладываю его на стол, потому что сидеть с ним не особо комфортно. Если бы в телефоне была солнечная батарея — мог бы и на подоконник выкладывать. Летом света там достаточно чтобы вообще не пользоваться зарядкой, с учётом того, что с моим режимом использования смартфон может работать на одной зарядке от трёх до восьми дней. Нагрев аккумулятора — это, конечно, серьёзная проблема, но решаемая — можно сделать воздушный зазор, и продувать его очень маленьким вентилятором, 10 мм в диаметре, а за ним положить фольгу — этого будет достаточно. Задача, конечно, непростая, но на мой взгляд это стоит сделать — получится хорошая фишка, автономность нужна многим.

 **kvazimoda24** вчера в 11:08

↑ 0 ↓

Многим достаточно, чтобы телефон работал часов 16 в сутки. Дальше большинство оказывается дома и ложится спать, а телефон ставит на зарядку. О какой автономности может идти речь, если у всех есть электричество дома, на работе, в машине.

А вот те, кому действительно нужна автономность, тех единицы, и для них существуют и термоэлектрические зарядники, и на солнечных батареях, и ручные электрогенераторы... И им тоже гораздо удобнее купить отдельную солнечную зарядку, которая и телефон будет заряжать не весь световой день, а пару часов, и зарядить можно не какой-то один смартфон, а любой, т.к. обычно в походы ходят не в одиночку, да и не только смартфоны требуется заряжать. И это всё нужно тем, кто действительно постоянно и надолго куда-то уходит от розетки. Всем остальным будет достаточно повербанка, что бы пару дней продержаться без розетки.

 **VoICh** вчера в 20:46

↑ 0 ↓

16 часов — это на грани экстрима. Чуть задержался и иди домой пешком, например, если наличку не носишь и пользуешься NFC или оплатой онлайн за дорогу.

 kvazimoda24 вчера в 20:51    


 +1 

Может и экстрим, но современные смартфоны и эти 16 часов не всегда выдерживают, если их игрой какой-нибудь нагрузить. Так что, в среднем оно близко к реальности. А если телефон может 16 часов под нагрузкой работать, то без нагрузки он продержится значительно дольше.

 vsergoog сегодня в 10:54    

 +1 

Возьмите беспроводную зарядку и кладите на нее. Это будет решением вашей проблемы.

 arheops 2 августа 2019 в 17:23    

 +3 

Ну давайте подумаем. Метр батареи выдает в идеальных условиях (90 градусов к солнцу, лето, нет облаков) где-то 150-200 ватт. У телефона в 5 дюймов площадь — 120 кв. сантиметров (Redmi Note 7). То есть 2.4 Вт заряда. В реальных условиях (пыль, неидеальный угол, покрытие сверху батареи) — будет где-то 1 Вт и в помещении 0.1-0.5.

А емкость батареи 4000 мА*3.7 = 14.8 Вт*час, то есть в идеальных условиях на зарядку уйдет 6 часов (в реале пара дней).

А в минус будет больше толщина, встроенная зарядка, больше стоимость и вес.

Оно вам надо? Вообще вроде как есть телефоны с солнечной зарядкой, но проще взять гибкую панель на 0.5 м² с собой в виде трубочки.



Сейчас есть повербанки размером как раз в 5 дюймов с солнечной батареей на крышке.

Зайдите в Яндекс или розетку, почитайте на них отзывы. Все пишут, что батарея — для галочки. И то повербанк, его можно на солнышко выложить.

 vics001 2 августа 2019 в 22:19    





 0 

ого, 6 часов? Так это огромный сегмент людей днем на улице и не успевает разрядить за 6 часов.

 arheops 2 августа 2019 в 23:19    

 +2 

Так вам надо его не трогать эти 6 часов, положить под 30-40 градусов к горизонту на юг, дожидаться лета и хорошей погоды. Купите дешевый повербанк и дешевую батарею, проще же.

 iproger сегодня в 02:37    

 0 

На Айфонах сейчас ставят массивные стекла на заднюю сторону. Да и в других флагманах то же самое.

 safari2012 2 августа 2019 в 17:29    

 +5 

У меня есть повербанк на 5 стандартных литиевых батарей с задней стенкой с солнечной батареей. Она даже саморазряд не способна компенсировать, не то, что что-то зарядить. Слишком малая площадь.

Купил на али в виде DIY набора за 200р. для опытов.

 DarkWolf13 вчера в 20:38    

 +1 

Слегка модернизировав и сделав раскладывающуюся солнечную панель на 2 кв.м, я смог сделать Powerbank который может зарядить за солнечных два дня свою батарею ну или за неделю пасмурной погоды, точных измерений провести не очень получается пока, ввиду того что все таки периодически заряжаю powerbank простым зарядником, но субъективно в отрыве от источника электричества мой конструктор может выручить...

 hammerjoy 2 августа 2019 в 17:43    



 0 

Делали но [He взлетело](#)

 SomaTayron 2 августа 2019 в 18:01    

 -1 

Рискну предположить, что это скорее принесет вред. Долго заряжать придется, или дозаряжать только на пару процентов, «съедая» ресурс циклов перезаряда. Это окупится только если батарея в буфере работает

 arheops 2 августа 2019 в 18:59    

 +4 

У литий-кобальта в мобилках нет эффекта памяти.

Там оптимально — заряжать по возможности всегда и держать в пределах середины напряжения.

Перезаряд не полезен, да. А так что вы 10 раз по 10% зарядите, что 1 раз до 100 — практически одинаково. 10 раз по 10% лучше, ибо батарея меньше греется и меньше находится в состоянии 0% и 100%.

Trabant вчера в 22:50

0

Я ещё 10 лет назад попал под акцию, купил смартфон LG, а к нему в подарок давали солнечную батарею, которая крепилась на заднюю часть смартфона. Так до сих пор эта панелька валяется на полке и что самое интересное она работает! Не помню, был ли от неё толк, технология уже тогда существовала.

A1exXx 2 августа 2019 в 17:38

0

А что там с прорывом в конденсаторах?

arheops 2 августа 2019 в 17:57

0

Ничего. Maxwell только, в 10 раз меньше емкости лития на тот же вес и в 30 раз больше стоимость.

арарасу вчера в 17:11

0

zaryad.com/2012/11/17/sverhyomkie-akkumulyatoryi-na-baze-vakuumnyih-kondensatorov

Наверное имелся в виду этот прорыв

rPman 2 августа 2019 в 17:43

+4

А про супермаховики?



Мобильными конечно их сделать сложно, пока, но в качестве стационарного варианта, почему нет, *особенно если забить болт на безопасность*. Имеющиеся модули (системы буферной энергии для датацентров на их основе можно купить уже давно, да да, цены по запросу) на 100кг маховик таскают с собой корпус размером со шкафчик и весом под 400кг (или больше), по моему мнению управление, вакуумная помпа и прочая мелочовка может быть оптимизирована при горизонтальном масштабировании, т.е. соотношение количество запасаемой энергии на массу улучшается.

Любое количество циклов заряд разряд (речь шла про 20 лет работы без обслуживания), мега высокие токи разряда, мега большая скорость заряда. Единственный значимый минус после размера и плохой мобильности — высокий саморазряд (порядка 1% в сутки, это я читал лет 5 назад, может сейчас лучше).

p.s. как вы думаете, сколько энергии может запасти маглев? Например массой несколько десятков тонн (25т, в россии пытаются реанимировать [советский проект](#)), который будет кататься по кольцу вокруг условного завода по вакуумной трубе хотя бы на скорости 1000км/ч (напоминаю, гиперлуп обещают 8000км/ч, а скорость в формуле запасенной энергии — в квадрате), позволит запасти порядка 0.5 мегаватт/час.

А что если вагончики будут занимать весь кольцевой туннель? Или все кольцо представлять из себя навитое каноничное кольцо из нити (стекло, сталь, карбон, алмазная,...) по периметру, и слабая магнито-аэродинамическая система удержания (при больших скоростях достаточно неглубокого вакуума чтобы использовать аэродинамические эффекты, причем не на кольце а по периметру), там скорости вообще могут быть просто коллосальные!

Система отлично масштабируется. Нет необходимости делать много маленьких конструкций, проще одну большую.



arheops · 2 августа 2019 в 17:52

↑ +4 ↓

Маховики невыгодно делать малыми и никогда не станет выгодно. Ведь запасенная энергия зависит от линейной скорости обода, а она зависит от размера квадратично и от оборотов линейно.

Маглев нисколько не запасет, очень уж много он кушает на движение.

Практично — поезд нагруженный гранитом в горку, где есть горка в пару километров и уже есть пути. Ибо если строить пути — уже не выгодно. Такие проекты есть, работают, скорость поезда 20км/час. Куда там маглеву. Зато вес у него десять тысяч тонн.



rPman · 2 августа 2019 в 18:07

↑ 0 ↓

Советую почитать все таки про супермаховики, ну как их можно сравнивать с простым кинетическим аккумулятором?

Поднять груз — энергия $m \cdot g \cdot h$ где g — 10!!! а раскрутить маховик — $m \cdot V^2$, где $V = 200 \dots 2000$ м/с



arheops · 2 августа 2019 в 18:10

↑ 0 ↓

Да все так же.

Тут ведь в чем засада. Если бы они стояли на месте, все ок было бы. Но блин, Земля то вертится.

Чтоб уменьшить вот тот шкаф на картинке в 10 раз вам надо его еще в 100 раз раскрутить. А это невозможно чисто механически.



rPman · 2 августа 2019 в 18:12

↑ 0 ↓

Я согласен с вами что уменьшать технологию невозможно (может быть и пока), но вот в обратную сторону — за милую душу, причем вылезают все плюсы и снижается стоимость внедрения.

Вращение земли супермаховику не мешает, наверное если конструкции будут в тысячи километров, это станет актуально, но не меньше.



arheops · 2 августа 2019 в 18:27

↑ +6 ↓

Вам надо внутри держать вакуум.

А держать вакуум в большом объеме — дорого.

Плюс растет его вес, что накладывает ограничения на опору(напомню, она в вакууме и ее не смазать).

Плюс если у него треснет ось, то вот например турбина ГЭС мощностью 75МВатт со скоростью вращения всего в 50-100 оборотов пробивает метровую бетонную стену. А тут как бы большие обороты.

Напомню, у турбины ГЭС регламентные работы раз в полгода. Вакуума нету, смазка ступицы — есть, доступ к турбине не ограничен и можно поставить датчики вибраций(и они там стоят). А да, еще и подшипники — гидродинамические(в вакууме невозможные).

У маленьких супермаховиков подвес — магнитный. Фиг вы поставите на магниты 50тонную болванку, все уйдет на поддержку поля.

Не просто так не развивают супермаховики, нету тут никакого заговора. Супермаховики можно использовать в космосе. Только никому не надо.



rPman · 2 августа 2019 в 18:38

↑ -5 ↓

Выглядите как классический скучный троль, ну нельзя же такую глупость говорить? какая ось в магнитной подвеске кольца в вакууме?

Основная идея супермаховиков, изобретенных еще в советском союзе, это использование навитых колец из нитей или ленты вместо монолита, благодаря чему повышается прочность и надежность при разрушении. Монолитное кольцо кусочками выходит погулять по заводу, а супермаховик тихо шурша обрывками нити отводит тепло на корпус, продолжая крутиться (при разрушении достаточно залить полость маслом и отводить тепло, вы даже шума не услышите).

p.s. на скорости выше 600км/ч при нормальном атмосферном давлении актуальными становятся уже не магнитное удержание а аэродинамическое. При снижении давления эта граница скорости отодвигается но куда не девается. Если оставить часть воздуха — его можно использовать для отвода тепла (его мало, из-за магнитов, используемых для удержания, накачки и отвода энергии, но при использовании вакуумной подвески есть проблемы при его отводе излучением, ибо высокие скорости вращения ограничивают конструктивные возможности, но мне кажется это неактуально).



arheops · 2 августа 2019 в 19:04

↑ +7 ↓

Какая такая. Ось вращения. Магнитом тяжелые маховики держать невыгодно. С ростом размеров кольца растет кубически необходимая плотность поля.

Чтоб плотность запасаения хотя бы окупало создание устройства там надо скорости на ободу порядка 600мс. Это две скорости звука без вакуума, то есть вакуум обязателен.

При нормальном давлении маховик выполнить, конечно, можно. Но его воздух будет быстро достаточно останавливать и много энергии не запасешь.

Теорию сохранения не обманешь. Да, если отколется кусочек ничего не произойдет. А если крепление? Или ось? Или держащий магнит? Все кусочки по чуть-чуть и у вас небольшой взрыв. Ну или вы не запасаете ничего, тогда просто нагрев кожуха.

Еще раз говорю, прочитайте про разрушение турбин ГЭС, вполне реальные кейсы, сами турбины не раскалывались, стены выносило. Энергии в них меньше, чем в предлагаемых «больших» супермаховиках.

Вам же никто не мешает, делайте. Стартап организуйте. Только посчитайте предварительно.

Мы только порадуемся за вас, если вы сделаете дешевые стационарные безопасные маховики, еще и без дорого вакуума и без саморазряда.



rPman 2 августа 2019 в 19:52



Откуда вы беретесь такие?

Без меня все посчитали и тестовый гиперлуп с ужасной аэродинамикой запустили в неполном вакууме на 460км/ч. За пару лет после болтологии!

Я же говорю о гладеньком колечке с магнитами по периметру а не пытаться удержать все в центре на тоненькой оси, вполне возможно что в каком-нибудь гелии достаточно будет просто слегка разряженной атмосферы 1/10 или 1/100 не чище, стоимость поддержания такой — практически никакая. И еще раз повторю, на скоростях выше магнитное удержание уже не так актуально как аэродинамика.

Стоимость такой конструкции сравнима с несколькими километрами пути маглев, даже меньше, если на один метр дороги не будут давить десятки тонн вагона. Да, тут чуть выше требования к самой конструкции и монтажу, какие-нибудь гидравлические подвесы против природных катаклизмов (землетрясения, паводки и прочее) ибо 'погнуть' конструкцию никак не получится (любые другие имеющиеся могут спокойно пережить легкие искривления без последствия), плюс собственно постройка такого кольца — инженерная проблема, ведь его не привезешь с чистенького высокоточного завода, а значит навить прецизионное колечко придется на месте, а это значит смонтировать устройство высокоточного измерения, навить колечко, демонтировать, построить вокруг магнитную дорогу, плюс она еще двигаться должна (кольцо при разгоне деформируется, увеличивая заметно радиус) плюс еще куча куча проблем.

В России этим заниматься дохлый номер, причем в кубе. Тут поставлен молчаливый крест на альтернативной энергетике, государство отказывается финансировать любые проекты, фактически запрещая исследователям любые изучения всего что не связано с углеводородами и ядерной энергетикой, похоже на указание свыше. Так же не будет поддержки частному бизнесу.

Даже тот же РЖД говорили об экспериментах в буферных накопителях на сверхпроводниках... и тишина. У них в этом большие потребности.

Плюс, помним, подобные системы (альтернативная энергетика и системы рекуперации энергии) очень сильно трянут существующую инфраструктуру. Очень многие отрасли тупо вымрут, за ненадобностью, что в условиях предкризисного состояния страны даже опасно, т.е. попадает под категорию национальной безопасности. Т.е. если я такой умный вдруг создам нечто подобное, мне тупо помешают, сначала просто мило побеседовав, потом силовыми методами.

Понятия не имею, что происходит в других странах, но прекрасно вижу, с какой осторожностью и как именно внедряются подобные технологии, наверное это не с проста.

p.s. rusnanonet.ru/news/120239 вот такие статьи я вижу чуть ли не каждый год уже последние лет десять, а воз и ныне там.



arheops 2 августа 2019 в 23:23



Я ж вам говорю, необходимое поле растет в кубе от размеров, поскольку вы контролируете объем, а не плоскость.

Есть теорема, что невозможно на постоянных магнитах ничего удержать.

То есть вам надо электромагниты. Фактически построить коллайдер, менять поле и следить за кольцом, чтоб оно никуда не убежало.

Ну не хочет кольцо крутиться над магнитами, ему интересней крутится на земле ниже магнетиков(энергия

потенциальная меньше).

Если бы все было просто — все бы бросились их развивать и никакой заговор капиталистов бы не удержал.



rPman 2 августа 2019 в 23:40



-1



Само собой магнитный подвес должен быть активным.

Конечно, если вам надо удерживать тонну на метр, понадобятся электромагниты на сверхпроводниках, а если меньше?

Кольцо должно быть таким сечением чтобы его масса была достаточно маленькой, которую можно удержать магнитным подвесом соответствующего размера без дорогого хайтека. Полная же масса кольца определяется РАЗМЕРАМИ всей конструкции, я не просто так говорил о кольце вокруг завода (или даже города).

Намек, вот у меня дома лежит пара ниодимовых, сантиметровая монетка, но толстая, заявлено что почти сотню килограмм удерживают (в виде подковы будет еще лучше). Добавляем к ним электромагнит примерно на несколько процентов от этой же мощности для корректировки и накопления/сбора энергии, выставляем их по периметру и получаем результат.



arheops вчера в 01:20



0



Вы посмотрите на вами же приведенную картинку.

Что мы видим?

Форма — цилиндр. Почему?

Потому, что

- 1) Цилиндр можно держать за две точки сверху магнитами и снизу. За ось, да.
- 2) Диаметр цилиндра у них около 30-50см, соответственно проще держать вакуум, меньше линейная скорость.
- 3) магнитный подвес там таки на оси, в середине.

А вы предлагаете плоское кольцо. Ну посчитайте, допустим, кольцо с размером в 3 метра. Это около 20м длины по окружности, но еще надо сколько то слева и справа(все больше и больше с увеличением радиуса) контролировать полем. Ну и все это в 3д пространстве, зазор от магнитов увеличивается с размером кольца. Оно же жесткое, чуть покачалось — уже пол сантиметра-сантиметр до магнитов. Вот вам и третья степень.

Для 30-40см колонны вы можете использовать относительно несильные магниты и зазор в 2-3мм. А вот с трехметровым кольцом это в реальных условиях уже не получится. Землетрясения в 1 бал практически везде бывают.

А еще надо как-то ток на кольцо навести же, или магнетики «повесить», иначе не будет оно отталкиваться от магнитов. А скорость у вас — 600мс, напомним. Магнетики при отрыве крепления превращаются в снаряды.



BigBeaver вчера в 15:45



0



А еще надо как-то мощность с него снимать))



red_andr 2 августа 2019 в 17:55



+1



Ну так вы сами и ответили на свой вопрос. Недостатки маховиков не дают их применять широко. Где то они уже используются, но не более того. Фактически только в стационарном исполнении. Ну а такого вида накопителей энергии куча существует.



rPman 2 августа 2019 в 18:04



-3



К сожалению не куча, выглядит все так будто технологию придерживают и не выпускают на рынок. Потому что слишком уж у нее хорошие параметры (на больших масштабах само собой).

И не надо сравнивать супермаховик с классическими чахлыми кинетическими источниками энергии на основе поднятия груза (вода, тележка), там не те порядки энергии.

А так, попробует среднестатистический потребитель купить готовый модуль — ему хоп цену выставляют такую высокую что разницы от перехода он не почувствует (или перелом где-нибудь через 20 лет), и пойдет он всем рассказывать о том что супермаховики лажа. А народ слушает.



dathmaul 2 августа 2019 в 19:01



0



Нет никакого заговора, просто рынок стационарных накопителей энергии слишком мал чтобы окупить серьезные расходы на разработку. Может, если ВИЭ «выстрелят» по-настоящему (т.е. их бизнес модель будет основана не на льготах и налогах на остальные источники, а на предоставлении энергии по конкурентным ценам) то и супермаховики получат новую жизнь. Хотя

как по мне всё эти мечты зелёных о тераваттных солнечных «полях» — глупость, нормальные АЭС, особенно 4 поколения куда интереснее выглядят.



arheops 2 августа 2019 в 19:15

↑ +2 ↓

Там не в том дело. Нормальное запасание только при линейных скоростях больше скорости звука. То есть нужен вакуум. А вакуумная техника требует обслуживания дорогими специалистами. Плюс нужен приличный фундамент, Земля вращается, гирозффекты. Плюс саморазряд. Еще и уникальные специалисты и прецизионная точность.

Есть куча менее дорогих идей типа расплава соли и пузырей латексных на глубине под водой(пневматика).



dathmaul 2 августа 2019 в 20:27

↑ 0 ↓

А вакуумная техника требует обслуживания дорогими специалистами

Маск метро собирается вакуумное строить — гиперлуп, а тут все же объёмы на порядки меньше.

Есть куча менее дорогих идей типа расплава соли и пузырей латексных на глубине под водой(пневматика).

да, только КПД никудышный у таких проектов. Лучше обычный состав с песком на холм поднимать, а спускать тормозя рекуперацией.



rPman 2 августа 2019 в 20:31

↑ 0 ↓

воду имхо дешевле



khim 2 августа 2019 в 21:54

↑ 0 ↓

Маск метро собирается вакуумное строить — гиперлуп, а тут все же объёмы на порядки меньше.

«Собираться» можно и звездолёт стоит — дальше что? Гиперлуп он уже даже пиарить перестал, так как у него куча проблем (возможно — неразрешимых) с гораздо более «приземлёнными» технологиями. А то что никакого гиперлупа он не построит никогда — людям, умеющим в физику, было очевидно с самого начала.



BigBeaver вчера в 15:50

↑ 0 ↓

Как ни странно, гиперлуп проще. И ущерб от потери вакуума ниже.



red_andr 2 августа 2019 в 19:25

↑ 0 ↓

И не надо сравнивать супермаховик с классическими чахлыми кинетическими источниками энергии на основе поднятия груза (вода, тележка), там не те порядки энергии.

Чахлыми? Гидроаккумулирующие электростанции имеют ёмкости в несколько ГВт·ч! Маховики такого размера создать просто невозможно.



rPman 2 августа 2019 в 20:52

↑ +1 ↓

Вы массы и габариты то сравните что ли:

1 гигаватт.час это $10^9 \cdot 3.6 \cdot 10^6$ джоулей, значит если поднимать воду на 1 километр то нужно $(10^9 \cdot 3.6 \cdot 10^6) / (9.8 \cdot 10^3)$ килограмм воды ~367 миллионов тонн при 100% кпд системы. Это примерно 6 километровый квадрат глубиной в 10 метров.



red_andr вчера в 21:30

↑ 0 ↓

Я бы сравнил, если бы было бы с чем. Никаких других устройств хранения энергии подобной ёмкости не существует.



carpaccio сегодня в 16:07

↑ 0 ↓

У вас ошибка в вычислениях на три порядка, проверьте себя.



corvair вчера в 16:37

↑ 0 ↓

Попытки применения маховика на транспорте были — в частности, гиробус, в 50х были несколько систем, одна из них аж в Конго. Но вскоре всё закрылось, основными проблемами стали высокий расход электроэнергии на раскрутку маховика, проблемы с его опорами и большой вес подвижного состава гиробуса. Обычные трамвай и троллейбус оказались гораздо проще и удобнее в эксплуатации.



red_andr вчера в 21:37



↑ 0 ↓

Именно. И да, я тоже читал книгу Гулиа в детстве. Хотя он там, конечно, только упоминал гиробусы, без анализа недостатков.



OldGrumbler сегодня в 13:51



↑ 0 ↓

Есть у таких систем один противный момент... Если в двух словах, то

▶ ...

А маховик имеет склонность сохранять положение оси в пространстве. И если его ось не параллельна оси вращения Земли — то будут тем более забавные эффекты, чем более масштабной окажется девайс, построенный без учета этого.

Просто положить колечко на землю и раскрутить до дофига оборотов в минуту его потроха выйдет только в 2 точках планеты — на полюсах. В остальных местах придется наклонять, а на экваторе — ставить на ребро.



ihormihal 2 августа 2019 в 17:57



↑ 0 ↓

Что-то не слышно ничего про фтор-ионные батареи. В декабре 2018 все СМИ на шумели об успешной разработке электролита, который позволял бы работать батареям при комнатной температуре.



dathmaul 2 августа 2019 в 18:53



↑ +1 ↓

А почему тогда LiNiMnCoO2 не вытеснили LiCoO2 в мелкой электронике? Судя по статье, они во всём лучше.



kalininmr вчера в 01:07



↑ 0 ↓

они совсем недавно стали активно производится



ua30 2 августа 2019 в 19:24



↑ +2 ↓

Литий-никель-марганец-кобальтовые (LiNiMnCoO2, или NMC)... срок жизни до 2000 циклов... иногда разбавляя их литий-марганцевыми ячейками, так как у таких аккумуляторов большой срок жизни

До этого:

Литий-марганцевый (LiMn2O4, или LMO)... срок жизни до 700 циклов.

Что то не так.



CaptainFlint 2 августа 2019 в 19:32



↑ +1 ↓

А как вообще понимать эти «циклы перезарядки»? Один цикл — это от нуля до максимума? А если было 50%, а я зарядил до 70% и отключил, это один цикл или «кусочек цикла»?



DGN 2 августа 2019 в 20:30



↑ -3 ↓

Корректнее будет говорить не о «циклах перезарядки», а о количестве энергии пропущенной через батарею за ее срок службы. Грубо говоря, берем обычную литиевую батарею и используем от нее только половину емкости, скажем от 30 до 80%. Получаем прирост «циклов перезарядки» на 110-120%, а количество пропущенной энергии возрастает максимум на 10-20%.



Narical вчера в 18:33



↑ +2 ↓

Начал разумно, а закончил фигней. Какой еще прирост циклов? Один цикл — это когда через батарею пропущено количество энергии, равное её полной ёмкости. Если 10 раз подряд разрядить и потом зарядить батарею на 10%, то это будет один полный цикл.



SemenPV 2 августа 2019 в 19:47



↑ +1 ↓

In 1889, Charles H. Duell was the Commissioner of US patent office. He is widely quoted as having stated that the patent office would soon shrink in size, and eventually close, because... "Everything that can be invented has been invented."

С таким отношением к инноваторству, похоже акции Тошибы пора продавать.



ittakir 2 августа 2019 в 19:54



↑ 0 ↓

Интересно, почему акции литий-добывающих компаний (ALB, SQM) последний год падают?

Вроде как определились — будем все использовать только литий, электротранспорт развивается, электроника бытовая вся на литие, а акции все равно падают...



oleg_go 2 августа 2019 в 21:33



↑ +8 ↓

Потому что падают цены на литий и на кобальт. Цена на литий упала в 1,6 раза за полтора года, а на кобальт в 2,5 раза. Запасов много, желающих добывать тоже. Полтора года назад в рунете писали о нехватке этих металлов — но оказалось их завалили кругом

P.s. На самом деле это верный признак! Если какой-нибудь Миллер и его подхалимы ругают сланцевую добычу газа — значит это прорывная технология. Если ругают сланцевую нефть — значит она угрожает нефтяному благополучию. Взгляните за Маска и электромобили — видят угрозу себе в них. Стали о червяках думать — возобновляемая элеткронергетика улетает от этих господ в небеса. Пишут о нехватке лития и кобальта — значит с ними всё будет прекрасно...

Они ещё ни разу не ошибались... в некотором роде...



Lazytech вчера в 06:59



Если ругают сланцевую нефть — значит она угрожает нефтяному благополучию.

Пару месяцев назад вышла эта статья: oilprice.com/Energy/Crude-Oil/The-Myth-Of-Cheap-Shale-Oil.html

Автор — американец, и опирается он на американские данные о рентабельности добычи сланцевой нефти.



BlackMokona вчера в 13:16



Что как то не мешает им показывать рекорды в нефтедобычи, может инвесторы всё таки не идиоты?

По последнему отчёту EIA добыча 12.2 миллиона баррелей в день.

В январе 2010 года было 5.5 миллиона баррелей в день



Lazytech вчера в 13:26



Если не все, то некоторые американские компании несут убытки при добыче сланцевой нефти. Вот свежая статья на сайте The Wall Street Journal: www.wsj.com/articles/oil-has-a-shale-problem-not-an-oil-problem-11564679912

P.S. Вы слишком хорошо думаете об инвесторах...

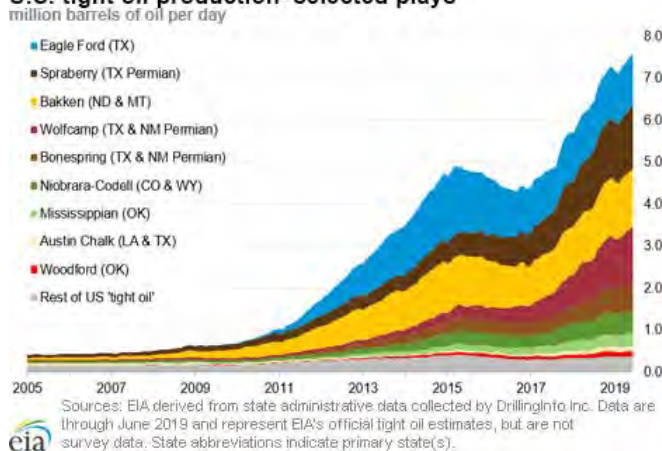


oleg_go вчера в 23:39



Не смотря на то что «некоторые компании» несут убытки добыча сланцевой нефти всё растёт и растёт.

U.S. tight oil production—selected plays



За 8 лет прибавила добычи 6,5 млн. баррелей в день. В итоге США по добыче нефти обогнали и СА и РФ, а через год-полтора станут нетто экспортером.

Парадокс — нам рассказывают об убытках и плохих перспективах сланцевой нефти, а она отвоевывает долю ОПЕК и сгоняет цену с 100+ до 60.



khim сегодня в 00:08



Парадокс — нам рассказывают об убытках и плохих перспективах сланцевой нефти, а она отвоевывает долю ОПЕК и сгоняет цену с 100+ до 60.

Нет никакого парадокса. В экономике, где неэффективные компании не банкротятся, а эффективные их не замещают — ещё и не то возможно. Правда кончаются все эти чудеса весьма плачевно, опыт позднего СССР не даст соврать... но почему-то так получается что уже не одну сотню лет разные страны желают лично убедиться в том, что «деревья до неба не растут».



Lazytech сегодня в 05:28



Компании, добывающие сланцевую нефть, с завидным упорством сами себя загоняют в угол, не снижая добычу тогда, когда цены на нефть на мировом рынке и без того находятся на относительно низком уровне, и тем самым сбивая их еще больше. Проблема в том, что эти компании вынуждены действовать по принципу «бурить, бурить и бурить», потому что иначе понесут еще БОЛЬШИЕ убытки.

US Shale Oil Industry Hit By \$30bn Losses

CEO of Major Shale Oil Company 'Has Second Thoughts' on Fracking Rush, Wall Street Journal Reports

“Over the past 10 years, 40 of the largest independent oil and gas producers collectively spent roughly \$200 billion more than they took in from operations, according to a Wall Street Journal analysis of data from financial-information firm FactSet,” the Journal reported. “During that time, a broad index of U.S. oil-and-gas companies fell roughly 10 percent, while the S&P 500 index nearly tripled.”

В общем, совокупные расходы сорока крупнейших независимых производителей нефти и газа за последние 10 лет приблизительно на 200 миллиардов долларов превышают их доходы от основной деятельности.



khim вчера в 19:02

↑ 0 ↓

Что как то не мешает им показывать рекорды в нефтедобычи, может инвесторы всё таки не идиоты?

Инвесторы как раз не идиоты и вкладываться «в сланец» перестали (понеся-таки дикие убытки в итоге).

А рекордная добыча... А выбор у сланцевиков есть? Они могут либо добывать в убыток, либо не добывать — в ещё больший убыток.

В январе 2010 года было 5.5 миллиона баррелей в день

2010й год? Вы на календарь давно смотрели?



simik2 вчера в 01:11

↑ 0 ↓

дубль



DGN 2 августа 2019 в 20:44

↑ +3 ↓

Хорошо бы в статью добавить к каждому типу батарей их параметры по заряду и разряду, к примеру LCO — заряд 5—35° 2C, разряд 0—45° 10C. LFE — заряд -20—50° 0.5C, разряд -30—60° 2C. Часто именно это определяет сценарий использования.

Что еще важно. Старение и саморазряд. К примеру, в SOHO сегменте ИБП нам не нужны тысячи циклов, хватит сотен и быть может, даже несколько десятков. Но нужен срок службы в 10-20 лет и стойкость к температурам до 50°.

Наручные часы хочется заряжать током 100C, зато диапазон рабочих температур может быть в диапазоне 20—45°. Батарея мобильного должна обеспечивать емкость на морозе, а вот заряжаться может и при плюсовых температурах.



dmitry_dvm 2 августа 2019 в 21:35

↑ 0 ↓

А куда пропали LiPo аккумуляторы? Помню в середине нулевых у меня в мобиле такой был.



Allexin 2 августа 2019 в 22:13

↑ +1 ↓

«Ро» — это электролит.

Сейчас подавляющее большинство литий-ионных аккумуляторов с полимерным электролитом делаются.



BigBeaver вчера в 15:53

↑ 0 ↓

Массовые LiPo это маркетинговое название для pouch cell.



Amomum 2 августа 2019 в 21:35

↑ +1 ↓

Дилетантский вопрос: если аккумулятор в нужном габарите выдает слишком низкое напряжение (особенно, если не на порядок), почему не поставить повышающий преобразователь? Неужели потери в нем настолько сильны, что сводят все преимущество в емкости на нет?



nkha 2 августа 2019 в 23:24

↑ 0 ↓


Количество запасаемой энергии, в ватт-часах, равно произведению емкости ячейки на напряжение. Если напряжение в два раза ниже при одинаковой емкости ячейки — мы имеем в два раза меньше энергии. Повышая напряжение искусственно каким нибудь

step up конвертером мы потеряем на кпд конвертора(оно большое — 90-93%, но все же). А что еще более страшно, для повышения напряжения в два раза мы будем брать ток в два раза больше + плюс кпд.

 **BigBeaver** вчера в 15:58

↑ 0 ↓

Растет токовая нагрузка и тепловыделение, но падает кпд.

 **027** сегодня в 07:59


↑ 0 ↓

почему не поставить повышающий преобразователь?
А так и делают во многих мощных фонарях.

 **lebedinskiy** 2 августа 2019 в 23:46

↑ 0 ↓

Насколько реально купить атомные батарейки? Интересно, кто-то заморачивался?

 **Elmot** вчера в 05:33

↑ 0 ↓

<https://habr.com/ru/post/170209/>

 **Wesha** вчера в 02:18

↑ +4 ↓

Жаль вас расстраивать, но она уже прошла. Просто растянулась на пару десятилетий и потому осталась почти незамеченной. Дело в том, что изобретение литий-ионных батарей стало апогеем эволюции химических аккумуляторов.

[Я просто оставляю это здесь](#)

 **amphasis** вчера в 07:47


↑ +3 ↓

Да, замечательный цикл статей, позволяет открыть глаза на проблемы энергетики, которых с первого взгляда просто не замечаешь

 **Antervis** вчера в 06:56

↑ 0 ↓

... или разогнать старые добрые конденсаторы до нужной емкости?

 **FreeBa** вчера в 10:25

↑ +1 ↓

Ионисторы никуда не делись, но дорого и конский саморазряд помноженный на скромную (по меркам лития) емкость.

 **AxisPod** вчера в 10:14

↑ +1 ↓

Проблема электролита в том, что он разрушает серу.

Что это я только прочитал? Неужели ядерная реакция?

 **NordicEnergy** вчера в 13:04

↑ +1 ↓

Зачем нужен аккумулятор со сроком жизни в 100 тысяч циклов и быстрой зарядкой, от которого можно запитать разве что наручные часы со стрелками?

Действительно... зачем нам 100 000 циклов в системах резервирования? Покажусь кэпом, но литий используется не только в этих ваших смартфончиках и часах, но и в энергетике. При чем еще большой вопрос какой рынок больше: промышленный с энергетикой или китайские смартфончики по 50 баксов/ведро.

 **ustas33** вчера в 13:30

↑ 0 ↓






Почему то заглохла тема с потоковыми батареями.
Можно просто менять в батарее жидкий электролит.

 **Alexey2005** вчера в 14:31

↑ +1 ↓






А в каком виде хранится энергия в живых существах? Например, у некоторых видов бабочек даже рта нету, энергия заранее накапливается на ранних стадиях развития. При этом такая бабочка способна жить около месяца и «налетать» десятки километров при ничтожно малой массе.

А ведь энергия там запасается именно в химическом виде, безо всяких суперконденсаторов, без лития и прочих активных металлов. Почему бы не позаимствовать столь чудовищно эффективный способ хранения энергии?

 **NordicEnergy** вчера в 14:43    

 +2 

Поймать миллиард бабочек и заставить их крутить педали!

 **zim32** вчера в 15:51    

 0 

Гликоген

 **BigBeaver** вчера в 16:01    

 +1 

Потому, что если вы хотите так масштабировать чтобы было дешево и мощно, то получится ДВС. А если дорого и не мощно, то описанные в посте топливные ячейки.

 **johnfound** вчера в 15:02  

 +1 

Статья очень спорная. Автор кажется вообще не слышал про элементы метал-воздух (ну например цинково-воздушные) у которых на порядок выше удельная энергоёмкость, за счет того что они окислитель не возят с собой, а берут из воздуха.

Кстати, топливные элементы на метаноле/водороде именно такие и есть. И если японцы начали продавать 250мл метанола за \$36 то от этого никак не следует что метанол дорогое топливо.

А ведь топливные элементы могут и усовершенствовать. И начнут работать они на этаноле сорок процентном...

 **johnfound** вчера в 23:21    

 +2 

А как подумал, на этаноле будут другие проблемы. Всегда будет вопрос: А теперь что, ноутбук зарядить или выпить?

 **evil_random** вчера в 15:23  




 +2 

Я прямо вижу как придумали вечную батарейку и сразу как следствие производители софта и телефонов забывают на энергоэффективность софта и мобилы начинают жрать электричество и греться как не в себя, вытесняя тем самым редкие остатки перезаряжаемых моделей мобильных.

 **Gryphon88** вчера в 16:18    






 +5 

Похоже, это уже произошло.

 **striver** вчера в 22:03  

 0 

Печально звучит, но я бы подождал марта 2020-го и услышал, какое состояние дел у Теслы и Максвелл.

 **khim** вчера в 23:35    

 0 

А причём тут март? Выборы в США в конце 2020го года, до того времени будут тянуть всеми силами, так что вряд ли Тесла загнётся раньше. Так-то на ноябрь надо смотреть, но не думаю что там будет прям такая точность день-в-день: до выборов всё «зашибись», а на следующий день — обвал.

Реалистично — проблемы скорее в 2021м следует ожидать или даже в 2022м...

 **striver**  вчера в 23:47    

 +1 

А причём тут март?






Вы не дочитали мое предложение до конца.

Выборы в США в конце 2020го года

При чем здесь выборы?

Так-то на ноябрь надо смотреть, но не думаю что там будет прям такая точность день-в-день: до выборов всё «зашибись», а на следующий день — обвал.

Вы тему видели или решили просто ответить, при этом на политическую тему, которая здесь вообще ни при чем?

 **khim** сегодня в 00:18    

 -1 

При чем здесь выборы?

Потому что до наступления следующей стадии кризиса массовых банкротств [компаний-зомби](#) типа Теслы или сланцевиков не будет. А до выборов будет делаться всё возможное для того, чтобы это не произошло.

Вы не дочитали мое предложение до конца.

Прочитал — но не понял что может такого произойти в марте, что могло бы что-то в этой картине изменить и превратить Теслу из пожирателя денег в реальную компанию.



striver сегодня в 00:23



↑ +2 ↓

Вы очень сильно промахнулись темой обсуждения.



NIKOSV сегодня в 04:36



↑ +3 ↓

А что, есть какие-то проблемы в экономике США? Предпосылки к кризису? Что конкретного делает правительство США чтобы скрыть это? Каким макаром они помогают той же Тесле держаться на плаву? С чего вы вообще взяли что это зомби компания? Если это так, то Амазон 20 лет был зомби компанией, да так был, что сейчас его хотят раздробить на несколько компаний, так как слишком влиятельным становится на фоне правительства США. Ну а у Теслы все отлично даже вопреки популистскому менеджменту в виде Маска. Убытки это нормально для такой растущей компании, но их было бы меньше если бы не ошибки вызваны популизмом. Бабла на счетах достаточно, если закончится, не проблема поднять. Главное поддерживать рост и наращивать доходы.

Выборы влияют только на одно, они останавливают Трампа от резких движений штормящих экономику и рынки. Как только выборы пройдут, торговая война с Китаем начнется с новой силой.



khim сегодня в 12:59



↑ -1 ↓

С чего вы вообще взяли что это зомби компания?

Я вообще-то ссылку не просто так дал. Компания-зомби — это просто термин. Безотносительно к тому, как я отношусь Маску или к [«Сахарному» Роберту](#) — без постоянных денежных вливаний и Tesla и Uber — обанкротятся.

Если это так, то Амазон 20 лет был зомби компанией

А факты проверять будет Пушкин, я так полагаю? Amazon был убыточным первые 8 лет. Что уже весьма много. Но с 2003го года он вполне себе приносит прибыль и может платить по своим долгам.

да так был, что сейчас его хотят раздробить на несколько компаний, так как слишком влиятельным становится на фоне правительства США

Это нормально, как раз компании-зомби растут быстрее других, так как делают это не на свои. Вопрос только в том смогут ли они удержаться от банкротства в случае если «внешняя подпитка» вдруг пропадёт.

А что, есть какие-то проблемы в экономике США? Предпосылки к кризису?

Ну если вы думать не обучены, то кто ж вам судья. Ещё совсем недавно Федрезерв собирался поднимать ставку и продавать «мусорные» облигации со своего баланса. Сегодня — он ставку понижает и разговоры про продажу облигаций больше нет. А Трамп вовсю воюет с Китаем. При этом 15% компаний в S&P — зомби. Экономический цикл переходит в фазу падения — и не очень понятно что такого может сделать Tesla, чтобы к моменту, когда наступит очередная рецессия «встать на ноги». Конечно рецессия случится не завтра: в прошлый раз на это два года ушло, а до выборов осталась чуть больше одного, так что до выборов дотянут с вероятностью 99%. А вот дальше... увидим.

Убытки это нормально для такой растущей компании

Серьёзно? Компании 16 лет, а она всё ещё из убытков не вылезает? Да если бы экономику не накачивали дешёвыми деньгами она бы уже давно была с молотка распродана.

Бабла на счетах достаточно, если закончится, не проблема поднять. Главное поддерживать рост и наращивать доходы.

Это работает ровно до тех пор, пока вам удаётся «поднимать бабло». А потом приходит кризис и бабло, в один прекрасный день «поднять» не удаётся. Посмотрите на судьбу какого-нибудь [Sears](#). Там в четыре раза больше, чем в Tesla народу работало. Но это просто свежий пример, а вообще примеров, когда компаниям не удавалось вовремя «поднять бабла» и они закрывались — вагон и маленькая тележка.

Причём как раз в этом случае большой размер — скорее проблема: одно дело «поднять бабла», если вам нужно пара миллионов, другое — если вы банкрот без пары миллиардов.



unwrecker сегодня в 02:48



↑ 0 ↓

А что там с проточными аккумуляторами на двух жидкостях? Для автомобилей технология была многообещающая (жидкости негорючие, можно переливать вместо зарядки)



legolegs сегодня в 13:16



↑ 0 ↓

Это не те, где эти жидкости — расплавы солей при $t=200..400^{\circ}\text{C}$?



unwrecker сегодня в 13:33



↑ 0 ↓

Нет, жидкость при нормальной температуре. Сейчас погуглил — применение нашли версии не на двух электролитах, а на одном: proagregat.com/energetika/vanadievye-redoks-batarei-uzhe-segodnya



peacemakerv сегодня в 09:56



↑ 0 ↓

Сейчас занимаюсь разработкой системы для промышленного применения на базе смартфона (надеюсь когда-нибудь по результатам запилю сюда статью). Надо обеспечить работу при 45 градусах.

- 1) Насколько я понял, смартфоны обычные сейчас позиционируют работоспособными как раз до 45 градусов, а при ~50 градусах уже Андроид начинает вопить о перегреве батареи, и отключении заряда батареи.
- 2) Опыты владельцев Android-HDMI-TV приставок по охлаждению говорят, что эта процессорная электроника без аккумулятора способна вполне отлично работать при 60-75 градусах, и сильно нагруженной, если обеспечить нормальное охлаждение.

Получается, что главное — это охлаждение именно Li-аккумулятора в современных смартфонах, чтобы обеспечить его работу при высоких температурах. Посмотрим, что у меня получится с этой системой.