

*Государственная Акционерная Железнодорожная Компания
«Ўзбекистан Темир Йўллари»*

*Ташкентский Институт Инженеров Железнодорожного
Транспорта*

*Кафедра
«А и Тна ж.-д тр-те»*

Р е ф е р а т

***ПО ТЕМЕ:
АККУМУЛЯТОРЫ***

Выполнил: ст.гр. ТК-20

Чориев З

Принял: доц. Азизов А Р

Ташкент 2010

Аккумулятор (лат. *accumulator* собиратель, от лат. *accumulo* собираю, накапливаю) — устройство для накопления энергии с целью её последующего использования, энергоноситель.

В зависимости от вида накапливаемой энергии различают:

- Электрические
 - Электрохимические аккумуляторы
 - Автомобильный аккумулятор
 - Электрический аккумулятор
 - Обратимый топливный элемент
 - Конденсатор
 - Электромагнит
- Магнитные
- Механические
 - Упругие — основанные на увеличении потенциальной энергии различных сред при их упругой деформации.
 - Пневматический аккумулятор
 - Пружинный аккумулятор
 - Резинный аккумулятор
 - Инерционные — основанные на способности тел накапливать кинетическую энергию. Примеры — маховик, гироскоп.
 - Гравитационные — основаны на изменении потенциальной энергии взаимного положения тел. Примеры — гидроаккумулирующая электростанция (ГАЭС), водонапорная башня.
- Тепловые
 - Термос (строго говоря, аккумулятором не является)
 - Аккумулятор холода
- Световые. Пример – кристаллофосфоры

Аккумуляторная батарея — батарея аккумуляторов, соединенных между собой в одном изделии. Аккумуляторная батарея служит источником постоянного тока. В обиходе часто встречается сокращение «АКБ» или просто «Аккумулятор».

Аккумуляторная батарея, в отличие от простого аккумулятора, имеет в составе несколько аккумуляторов, которые могут быть соединены последовательно или параллельно.

Чаще всего соединение аккумуляторов производится последовательно. Примером может служить практически любой автомобильный аккумулятор, который правильнее было бы называть аккумуляторной батареей. Такое объединение нескольких аккумуляторов в одном корпусе позволяет добиться повышения выходного напряжения изделия в целом, по отношению к отдельному аккумулятору, для которого существует ограничение максимально возможного напряжения для данного типа химического состава.

Реже применяется параллельное объединение нескольких аккумуляторов в одном корпусе для увеличения общей емкости изделия и меньшего внутреннего сопротивления. Но этот вариант требует усложнения внутренней электронной схемы управления, связанное с необходимостью отдельной зарядки каждого отдельного аккумулятора и их коммутацией, в этой связи пока не нашел широкого распространения.

Прародителем аккумуляторной батареи можно считать вольтов столб, состоящий из батареи гальванических элементов, позже изобрели другой химический состав, который постоянно совершенствуется

Аккумуляторные батареи FIAMM

Промышленно-торговая группа FIAMM – один из крупнейших производителей аккумуляторных батарей в мире.

Компания FIAMM была основана Джулио Дольчетта в 1942 г. в Montecchio Maggiore, Vicenza (Италия) для продажи электрических вагонеток. Первоначальное месторасположение остается корпоративной штаб-квартирой и сегодня. Компания FIAMM производит продукцию для двух важных сегментов рынка: Автомобильные стартерные аккумуляторы, акустические автомобильные сигналы и антенны и Промышленные аккумуляторы для нужд Энергетики и Телекоммуникаций.

В Группу FIAMM входят 15 компаний, расположенных в Италии, Франции, Чешской Республике, Англии, Китае, США и Бразилии.

Более чем 60-летний опыт в разработке и производстве аккумуляторных батарей позволили FIAMM занять лидирующее положение на мировом рынке аккумуляторов. FIAMM производит как необслуживаемые клапанно-регулируемые аккумуляторы (VRLA), так и малообслуживаемые традиционные аккумуляторные батареи, в широком диапазоне мощностей (емкостью от 0,8Ач до 12000Ач) и технологий, что является одной из сильных сторон Компании.

Аккумуляторные батареи, представленные на сайте, включают в себя:

- Герметичные необслуживаемые аккумуляторы:
- Аккумуляторы AGM
- Гелевые аккумуляторы
- Малообслуживаемые аккумуляторы

Аккумуляторные батареи FIAMM широко применяются в Энергетике, телекоммуникационной отрасли, системах бесперебойного питания, медицине, системах безопасности.

В качестве дополнительного оборудования компания FIAMM предлагает на российском рынке автоматические зарядные устройства свинцово-кислотных аккумуляторных батарей

Официальный дистрибутор FIAMM в России - компания ФИАММ Индастриал РУС



Компания "ВЫБОР" - необслуживаемые аккумуляторы, аккумуляторы для ИБП, гелевые аккумуляторы.

Компания «Выбор» приветствует Вас на своем сайте. С 1995 года мы продаем аккумуляторные батареи для объектов электроэнергетики, телекоммуникационного оборудования, железнодорожного транспорта и систем железнодорожной автоматики и связи. Кроме того, мы поставляем аккумуляторы для ИБП и различные тяговые батареи для транспортных средств. Мы предлагаем для наших клиентов промышленные аккумуляторы от мировых лидеров производства элементов питания из Германии и Великобритании, Японии и США, Тайваня и Китая.

Являясь официальным дистрибьютером таких фирм, как CSB (Тайвань), Leoch (Китай) и VAE (Германия), наша компания готова предложить Вам стационарные аккумуляторы и современные тяговые аккумуляторы высшего качества по доступным ценам. Производимые компанией VAE свинцово-кислотные аккумуляторы – это настоящая немецкая надежность и качество.

Всегда к Вашим услугам такой вид продукции, как гелевый аккумулятор различных моделей и малообслуживаемые (заливные) кислотные аккумуляторы. Выгодной покупкой станут необслуживаемые аккумуляторы повышенной надежности. Каждый реализуемый нашей компанией свинцовый аккумулятор отличается безупречное качество.

Мы всегда открыты для сотрудничества. В компании «Выбор» оптовая и розничная продажа аккумуляторов осуществляется по следующим принципам: индивидуальный подход к каждому клиенту, гибкая система скидок для оптовых и постоянных клиентов, строгое выполнение сроков поставок. Правильно выбрать зарядное устройство или аккумулятор Вам помогут наши технические специалисты. Если Вам действительно необходим качественный аккумулятор, купить его Вам поможет компания «Выбор» - один из лидеров в сфере поставок аккумуляторных батарей.

Моноблоки серии FG, FGH, FGHL - герметизированные клапанно-регулируемые необслуживаемые свинцово-кислотные аккумуляторные батареи, электролит которых абсорбирован в стекловолоконистый наполнитель, служащий одновременно сепаратором (технология AGM). Моноблоки полностью удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к герметизированным батареям, не требуют обслуживания и долива воды в течение всего срока службы. Низкое газовыделение, благодаря высокой степени рекомбинации газов (97%). Низкое внутреннее сопротивление. Отличные

характеристики при длительных многочасовых разрядах и кратковременных разрядах высокими токами. Возможна эксплуатация аккумуляторных батарей в любом положении.

Основы эксплуатации

Многие владельцы автомобилей бывают искренне удивлены, когда узнают, что аккумулятор тоже требует «техобслуживания». Это прискорбно, потому что капелька заботы и внимания могут сберечь кучу времени и денег.

Уход за аккумулятором чрезвычайно прост и практически сводится лишь к регулярным проверкам уровня электролита. Низкий уровень может свидетельствовать об излишней зарядке, что обычно вызвано неисправностью генератора. Если же электролита недостает только в одном из элементов, то выход из строя всего аккумулятора уже не за горами. В теплую погоду он еще кое-как поработает, но первые же холода его прикончат.

Доливая аккумулятор, помните об одной особенности. Во время зарядки уровень электролита несколько превышает, поэтому доливать следует с учетом этого эффекта. А что может сотворить кислота, попавшая на корпус батареи или на детали кузова, мы все прекрасно знаем.

Заботливые владельцы в процессе эксплуатации контролируют заряженность аккумуляторных батарей.

Периодически, желательно не реже одного раза в 2-3 месяца, даже при безотказной работе, необходимо проверять уровень напряжения на клеммах аккумуляторной батареи при неработающем (напряжение разомкнутой цепи — НРЦ) и при работающем двигателе, а также наличие утечки в системе электрооборудования автомобиля.

Все аккумуляторные батареи при работе теряют часть воды из электролита. В итоге снижается резервный уровень электролита над пластинами и увеличивается концентрация кислоты в электролите (повышается плотность электролита), что отрицательно влияет на ресурс батареи. Скорость потери воды решающим образом зависит как от применяемых для производства аккумуляторной батареи материалов, так и от состояния электрооборудования автомобиля. В зависимости от сочетания всех этих факторов она может отличаться в 10 и даже в 30 раз. Поэтому снижение уровня электролита до критического возможно и за 1-3 месяца (при неисправном регуляторе напряжения) и за 2-4 года. Так что при применении классических свинцовых обслуживаемых батарей приходится мириться с проверкой уровня электролита не реже 1-2 раза в месяц и доливкой дистиллированной воды, а также сравнительно высокой скоростью саморазряда — до 14% за месяц, которая прогрессирует в процессе эксплуатации и после 1,5-2 лет работы увеличивается в 3-4 раза. Поэтому при долгом бездействии таких аккумуляторных батарей их необходимо подзаряжать каждые 1-2 месяца.

Чтобы исключить разряд батареи во время длительной стоянки автомобиля, рекомендуется отключать ее от сети, поскольку, в результате утечки тока в системе электрооборудования, АКБ может разрядиться настолько, что не сможет запустить двигатель. Если же и при отключении от бортовой сети батарея быстро разряжается, это говорит о повышенном саморазряде для старой батареи или о внутреннем дефекте (коротком замыкании) для новой батареи. Причинами повышенного саморазряда могут быть как дефект изготовления, так и нарушения условий эксплуатации или естественный износ батареи (см. следующий раздел). Надо стараться не допускать повторение глубоких разрядов аккумуляторной батареи, составляющих более 40-50% от ее емкости — после них АКБ не сможет полностью зарядиться от генератора.

Возможных причин глубоких разрядов аккумуляторных батарей три:

Первая причина — утечка тока в электросети (к примеру из-за некачественной проводки).

Вторая причина — неисправность генератора или регулятора напряжения.

И, наконец, *третья причина* — длительное использование потребителей сети при неработающем двигателе

Причины ухудшения работы и выхода из строя АКБ

В подавляющем большинстве случаев ухудшение работы или выход из строя аккумуляторной батареи происходит, если:

- имеет место дефект производства (гарантийный случай);
- нарушены условия эксплуатации батареи (ускоренный износ);
- батарея полностью исчерпала свой естественный ресурс.

Производственные дефекты

Качество АКБ обеспечивают при ее разработке и изготовлении. На заключительном этапе производства все батареи, в зависимости от состояния поставки (залитая и заряженная или сухозаряженная), подвергаются контрольным проверкам. Дефекты, которые не удалось выявить на заключительном этапе производства, обнаруживаются на начальном этапе эксплуатации — в первые 3-8 месяцев.

Снижение работоспособности в режиме пуска двигателя либо полный отказ батареи при достаточных плотности электролита и величине напряжения разомкнутой цепи (НРЦ), как правило, связаны с наличием производственных дефектов (они перечислены в предыдущей главе).

Батареи с производственными дефектами, в случае их выявления в течение гарантийного срока, подлежат замене на годные в установленном инструкцией порядке.

Ускоренный износ

Ускоренный износ батареи всегда происходит вследствие нарушения условий ее эксплуатации, указанных в гарантийном талоне. Наиболее распространена эксплуатация в условиях перезаряда или недозаряда.

Перезаряд происходит при эксплуатации батарей на автомобилях, уровень зарядного напряжения которых превышает 14,5 В. Дело в том, что по мере повышения степени заряженности выше 75-80%, наряду с основным процессом заряда электродов АКБ, начинается вторичный процесс: разложение воды на водород и кислород. Причем, его скорость быстро растет с ростом зарядного напряжения на выводах батареи выше 14,5 В. Перезаряд является следствием нарушения режима работы регулятора напряжения по причине выхода из строя отдельных его элементов. В некоторых случаях, как показала практика, величина зарядного напряжения при неисправном регуляторе достигает 17-18 В. Это приводит к ускоренной потере воды и коррозии положительных токоотводов (решеток) батареи.

Под действием перезаряда уровень электролита быстро уменьшается. Поэтому его необходимо своевременно довести до нормы доливкой, в аккумуляторы только дистиллированной воды. Доливать в аккумуляторы электролит категорически запрещается. Затем необходимо незамедлительно найти причину повышения напряжения и устранить неисправность в системе электрооборудования автомобиля.

При длительном перезаряде или при значительном превышении зарядного напряжения (выше 15,5 В) потеря воды бывает так велика, что оголяются верхние кромки пластин и сепараторов. Это часто приводит к взрыву батареи (см. заключительную часть страницы).

Эксплуатация батареи на автомобиле, у которого уровень зарядного напряжения меньше 13,8 В, приводит к прогрессирующему недозаряду. При этом работоспособность батареи постепенно ухудшается, так как степень ее заряженности снижается пропорционально времени эксплуатации, пока не достигнет величины, соответствующей уровню зарядного напряжения. Например, при зарядном напряжении 13,6 В и средней интенсивности эксплуатации степень заряженности батареи при положительной температуре составит около 65%, а при отрицательной — менее 50%. Напомним, что степень заряженности батареи зимой составляет 70-75%, если напряжение на клеммах батареи равно 13,9-14,3 В при работающем двигателе и включенном ближнем свете.

Нередко причиной снижения уровня зарядного напряжения и, следовательно, степени заряженности АКБ, становится ослабление натяжения ремня привода генератора. Поэтому не реже 1-го раза в месяц рекомендуется проверять натяжение ремня и, при необходимости, производить регулировку согласно инструкции по эксплуатации автомобиля.

Длительная эксплуатация батарей при степени заряженности 50-60% приводит к быстрой потере работоспособности из-за ускоренного оплывания активной массы аккумуляторных электродов. Кроме того, при низких температурах электролит в сильно разряженных АКБ может замерзнуть, что приведет к разрушению корпуса батареи и полному выходу ее из строя.

Отдельно отметим несколько самых распространенных современных причин ускоренного износа автомобильного аккумулятора:

1. Дополнительное оборудование.

Причина большинства неисправностей связана не с собственными его дефектами, а с наличием дополнительного оборудования, например, сигнализации и телефона. Эти устройства особенно любят преподносить «сюрпризы» во время длительных стоянок автомобиля.

Однако, если Ваш аккумулятор вдруг начал барахлить, не спешите его выбрасывать. Опыт показывает, что огромное количество автомобильных аккумуляторов, считавшихся неисправными, были просто-напросто разряжены. Попробуйте зарядить разряженный аккумулятор, причем как можно скорее. Чем дольше аккумулятор остается незаряженным, тем сильнее сульфатация пластин, и тем проблематичнее будет его восстановление.

2. Холостой режим

Простаивание автомобиля зимой в «пробках» — настоящая проблема для аккумулятора. Работающие одновременно вентилятор, фары, обогреватель заднего окна и стеклоочистители способны забрать больше тока, чем производит генератор.

Подсчитано, что за 45 минут такой работы средний аккумулятор может истощиться настолько, что повторный запуск выключенного двигателя окажется уже невозможным. Для восстановления потребуется не меньше 30 минут нормальной езды, прежде чем можно будет снова остановиться.

Казалось бы, следует просто убрать аккумулятор подальше от двигателя, но это ведет к дополнительным расходам. Придется тянуть к стартеру более длинный провод, который будет «съедать» часть энергии, что потребует увеличить мощность

аккумулятора. К тому же этот «ящик с кислотой» окажется тогда близко к пассажирскому отсеку, что небезопасно.

Ухудшение свойств АКБ в результате старения

Вследствие естественного износа в процессе эксплуатации изменяются основные параметры АКБ. Под воздействием коррозии уменьшается сечение основных конструктивных элементов решетки положительного электрода. Это приводит к увеличению внутреннего сопротивления батареи, то есть к некоторому снижению разрядного напряжения даже когда она полностью заряжена. Емкость аккумуляторной батареи в процессе эксплуатации постепенно снижается. Это происходит от того, что при чередующихся зарядах и разрядах, которые имеют место во время работы батареи на автомобиле, положительная активная масса постепенно оплывает вследствие деструкции, и ее количество, участвующее в химической реакции, уменьшается. Ускоряет процесс оплзания положительной активной массы частое повторение глубоких разрядов, причина которых либо в утечке тока в электросети, либо в недозаряде по причине неисправности генератора или регулятора напряжения. Особенно быстро снижается емкость при глубоких разрядах у батарей с решетками положительных электродов из свинцово-кальциевых сплавов.

Емкость отрицательных электродов также снижается, если батарея длительное время эксплуатировалась при повышенном разрядном напряжении и плотность электролита поднялась выше 1,3-1,31 г/см³. Кроме того, как уже было сказано ранее, длительная эксплуатация батареи при низкой степени заряженности (40-60%) приводит к ускоренному оплыванию активной массы на обоих электродах.

По мере износа аккумуляторной батареи увеличивается скорость ее саморазряда и расход воды при эксплуатации. Через год использования АКБ эти величины возрастают в 1,5-2 раза, а через два года — в 2-4 раза. Скорость увеличения саморазряда и расхода воды максимальная у батарей традиционного исполнения, а минимальная — у батарей с токоотводами из свинцово-кальциевого сплава. Из всего вышесказанного напрашивается очень важный вывод: по мере старения батарея требует к себе более внимательного отношения. Так, например, при нормальной эксплуатации со средней годовой интенсивностью пробега 15-20 тыс. км, достаточно проверять состояние АКБ один раз в год, лучше всего осенью перед началом зимней эксплуатации. После двух лет работы (30-40 тыс. км пробега) желательно проверять состояние аккумуляторной батареи не реже одного раза в 3-4 месяца. Если же батарея проработала более трех лет (45-60 тыс. км), контроль ее состояния в зимний период желательно проводить ежемесячно.

Критерием пригодности аккумуляторной батареи, проработавшей в условиях эксплуатации в течение продолжительного времени, может служить тестовый разряд, который возможно выполнять в специализированных сервисных центрах. Полностью заряженную батарею подвергают разряду при положительной температуре током, равным половине тока холодной прокрутки по EN или SAE.

Если на 30-й секунде разряда напряжение на выводах больше 9,6 В, батарея пригодна для дальнейшего использования. Если же оно меньше или равно 9,6 В, значит аккумуляторная батарея исчерпала свой ресурс и подлежит замене.

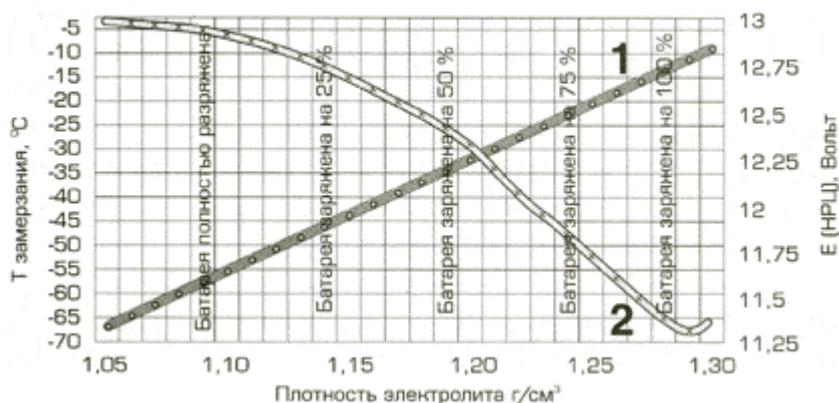
Появление льда в ячейках АКБ

У свинцовых стартерных АКБ два жестко фиксированных состояния: разряженное и заряженное. При переходе от одного состояния в другое, показатели напряжения и плотности электролита линейно изменяются в определенных пределах (рис. 4 и следующий раздел). Напряжение на полюсных выводах АКБ (НРЦ) в заряженном состоянии составляет 12,7-12,9 В, а в разряженном — 12 В и ниже. При неисправностях электрооборудования автомобиля несанкционированный разряд может приводить к тому, что напряжение на полюсных выводах ниже 6 В.

При разряде активных материалов с участием серной кислоты на электродах образуется сульфат свинца, концентрация электролита уменьшается, вследствие чего происходит снижение его плотности. Чем глубже происходит разряд АКБ, тем ниже плотность электролита. В электроды конструктивно заложено такое количество активного материала, которое необходимо для обеспечения заданных электрических характеристик АКБ. Соответственно, в объеме электролита содержится количество серной кислоты, необходимое для полного использования в реакции активного вещества пластин.

Так что в конце полного разряда АКБ серной кислоты в электролите очень мало. В конце глубокого разряда плотность электролита достигает значения близкого к плотности воды (1,08 г/см³). Известно, что электролит плотностью 1,28 г/см³ замерзает при температуре -65°C, плотностью 1,20 г/см³ — при -28°C, а плотностью 1,1 г/см³ — при -7°C (рис. 4). Изготовители АКБ считают недопустимым использовать в зимнее время АКБ с зарядностью ниже 75% (плотность электролита 1,24 г/см³, НРЦ -12,6 В). Это продиктовано необходимостью поддержания работоспособности АКБ, исключения возможности появления льда внутри нее, уменьшения вредного влияния глубокого разряда при зимней эксплуатации на ресурс АКБ, связанного с разрушением пластин. Получается, что если произошло замерзание АКБ (лед во всех ячейках), значит она разрядилась в процессе работы ниже допустимого значения (нет контроля плотности электролита, неисправно электрооборудование, снизилась мощность генератора — причин много). Бывают случаи, когда замерзает только одна ячейка из шести. Это возможно, когда у АКБ дефект (короткое замыкание) в одной ячейке, из-за которого в ней снижается плотность электролита и он застывает при низкой температуре окружающего воздуха. При этом в других ячейках АКБ электролит может не застыть, так как его плотность осталась нормальной. Этот случай образования льда вызван производственным дефектом и относится к гарантийным случаям, а не к режиму эксплуатации. Такую АКБ не следует эксплуатировать — она подлежит вскрытию для установления дефекта и замене. Зимой доливать дистиллированную воду в АКБ для восстановления уровня электролита над блоками пластин следует только перед выездом автомобиля, либо при стационарном подзаряде АКБ. Это исключает возможность образования льда в ячейках АКБ вследствие замерзания долитой воды до того, как она успеет перемешаться с холодным электролитом.

Рисунок 4 Зависимость НРЦ батареи (1) и температуры замерзания электролита (2) от плотности электролита



О причинах взрыва

У свинцовых стартерных аккумуляторных батарей, применяемых на автомобильной и тракторной технике различных типов, есть одна малоизвестная неприятная особенность, которую обязательно необходимо учитывать при эксплуатации. Дело в том, что в процессе заряда на его заключительной стадии, в батарее начинается электролитическое разложение воды, содержащейся в электролите. При этом выделяются газы: водород и кислород. Часть выделяемого кислорода окисляет решетку положительных пластин, что приводит к ускорению ее коррозии. Это снижает электропроводность и сокращает срок службы батареи. Водород и большая часть выделившегося кислорода выходят из электролита на поверхность, создавая видимость его кипения, и скапливаются под крышками в каждой ячейке аккумуляторной батареи. Если отверстия в пробках не забиты грязью и нет других препятствий, через них эта смесь газов выходит наружу и легко рассеивается в окружающую среду. Соотношение кислорода и водорода таково, что представляет собой смесь, которая при наличии искры или открытого пламени горит во взрывном режиме. Сила взрыва и его последствия целиком зависят от количества (объема) газа, скопившегося к этому моменту. Например, при повышенном значении зарядного напряжения от генератора (нарушена работа регулятора напряжения) увеличивается интенсивность образования газа внутри аккумуляторной батареи и, следовательно, его выделение. При низком уровне электролита (нет регулярных доливок) увеличивается газовый объем под крышками ячеек.

Скоплению газа около аккумуляторной батареи может способствовать утепление, применяемое некоторыми водителями, забывающими при этом о необходимости свободного удаления газовой смеси.

В таком состоянии (режиме работы) появление искры от неисправной электропроводки либо открытого огня (сигареты) опасно для аккумуляторной батареи — происходит взрыв и ее разрушение. Детали АКБ при разрушении могут причинять повреждения окружающим предметам и людям. Возникновение искры возможно также от проводов в местах их соединения с полюсными выводами аккумуляторной батареи. Если длительное время полюсные выводы АКБ и внутренняя поверхность наконечников не очищались от окислов, нарушается нормальный электрический контакт.

Образование искры возможно также между деталями внутри АКБ, когда уровень электролита ниже верхних кромок пластин.

Таким образом, нарушение техники безопасности и режима обслуживания АКБ, длительная эксплуатация батареи на автомобилях с отклонениями технических показателей у изделий электрооборудования, служат причинами скопления выделяющегося «гремучего» газа и провоцируют возникновение взрыва, приводящего к разрушению корпуса свинцовых стартерных аккумуляторных батарей.
