

Аккумуляторы для автомобиля.

Инструкция по эксплуатации и обслуживанию.

1. Хранение и транспортировка.

Сухозаряженные аккумуляторы для автомобиля не требуют обслуживания. Хранить их следует в сухом прохладном помещении при плюсовой температуре, не допуская замерзания. Залитые аккумуляторы следует заряжать, когда плотность электролита опускается - не ниже 1,21 кг/л. Транспортировка и хранение залитых аккумуляторов производится в вертикальном положении, чтобы избежать выливания электролита. При транспортировке не допускайте опрокидывания аккумулятора.

2. Зарядка аккумулятора.

В сухозаряженные аккумуляторы залейте электролит, подзарядка не требуется. При заливке температура аккумулятора и электролита должна быть не ниже 10 градусов. Откройте пробки банок. Заполните все банки электролитом по стандарту VDE 0510 с плотностью 1,28 кг/л (для тропических стран 1,23 кг/л) до отметки на корпусе или 15 мм над пластинами. Дайте аккумулятору постоять 15 минут, затем слегка покачайте корпус, при необходимости долейте электролит. Плотно закрутите или соответственно вдавите пробки, удалите с поверхности аккумулятора частицы электролита. Поставляемые в залитом виде аккумуляторы готовы к установке и эксплуатации. Примечание: если при низкой температуре или в результате неблагоприятных условий хранения аккумулятор не дает требуемой мощности, необходима его зарядка.

3. Установка аккумулятора.

Перед установкой или снятием аккумулятора заглушите двигатель автомобиля и выключите электрооборудование. Избегайте короткого замыкания из-за оставленного в двигательном отсеке инструмента. Перед снятием аккумулятора для автомобиля сначала отсоедините клемму "минус" (-), а затем клемму "плюс" (+). Перед установкой протрите насухо площадку, на которую устанавливается аккумулятор. Прочно закрепите аккумулятор. Терминалы и клеммы очистите от грязи и смажьте тонким слоем смазки, не содержащей кислоты. Подсоедините сначала клемму "плюс" (+), а затем клемму "минус" (-), убедитесь в том, что клеммы прочно закреплены.

4. Зарядка аккумулятора после снятия с автомобиля.

Перед зарядкой проверьте уровень электролита и при необходимости долейте в банки дистиллированную воду до отметки на корпусе или 15 мм над пластинами. Перед зарядкой аккумулятор следует снять, чтобы не повредить автомобиль. Внимание: соблюдайте положения инструкции по эксплуатации автомобиля относительно порядка отсоединения аккумулятора! Зарядку аккумулятора производите только постоянным током. Подсоедините клемму "плюс" (+) зарядного устройства к терминалу "плюс" (+) аккумулятора и клемму "минус" (-) зарядного устройства к терминалу "минус" (-) аккумулятора. Включите зарядное устройство только после его подключения к аккумулятору. По завершении зарядки сначала выключите зарядное устройство, а затем отсоедините его от аккумулятора. Зарядку рекомендуется осуществлять силой тока равной одной десятой емкости аккумулятора, например: 44 Ач : 10 = 4,4 А (сила тока зарядки). Температура электролита при зарядке не должна превышать 55 градусов. Если температура выше этого значения, зарядку следует прервать. Зарядка

завершена, если сила тока опускается до нулевой отметки или больше не снижается, или если автоматическое зарядное устройство отключается. Зарядку проводите в проветриваемом помещении. Внимание: Во время зарядки аккумулятора образуется взрывоопасный газ! Запрещается использование открытого пламени, спичек и курение!

5. Обслуживание.

Для обеспечения продолжительного срока службы аккумулятора для автомобиля соблюдайте следующие правила:

— следите за тем, чтобы верхняя крышка аккумулятора всегда была чистой и сухой.

— регулярно проверяйте уровень электролита и при необходимости доливайте в банки дистиллированную воду. Никогда не добавляйте кислоту! При значительной потере воды проверьте у специалиста регулятор напряжения.

— никогда не используйте так называемые модификаторы и «улучшители»!

6. Помощь при запуске двигателя.

В связи с тем, что в автомобиле установлена чувствительная электроника, помощь в запуске двигателя рекомендуется осуществлять только специальными пусковыми устройствами (стартовыми бустерами). При оказании помощи в запуске двигателя методом "от автомобиля к автомобилю" в момент отсоединения клеммы может возникнуть пиковое напряжение, что приведет к повреждению или полному выводу из строя электроники. Поэтому строго соблюдайте следующие правила при использовании кабелей для запуска двигателя:

— для запуска двигателя используйте сертифицированный кабель, например по стандарту DIN 72 553.

— соблюдайте инструкцию по использованию кабеля для запуска двигателя.

— соединяйте аккумуляторы только с одинаковым номинальным напряжением.

Перед подсоединением кабеля заглушите оба двигателя! Сначала соедините оба полюса "плюс", затем полюс "минус" оказывающего помощь автомобиля с массой (металлической частью) автомобиля, которому оказывается помощь в запуске двигателя. Включить стартер автомобиля, которому оказывается помощь в запуске двигателя, не более чем на 15 секунд, не запуская двигатель помогающего автомобиля. Отсоединение кабеля производите в обратной последовательности.

7. Отсоединение и хранение аккумулятора.

Зарядите аккумулятор для автомобиля и храните его в прохладном месте. Если аккумулятор остается в автомобиле, отсоедините клемму "минус". Регулярно проверяйте зарядку аккумулятора. Аккумуляторная батарея для автомобиля (АКБ). Особенности зимней эксплуатации

1. Основы эксплуатации аккумуляторных батарей

Заботливые владельцы в процессе эксплуатации контролируют заряженность аккумуляторных батарей (аккумуляторов для автомобилей). 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 аккумулятора. 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 (аккумуляторов для автомобилей) их необходимо подзаряжать каждые 1–2 месяца. Чтобы исключить разряд аккумулятора 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 аккумулятор быстро разряжается, это говорит о повышенном саморазряде для старого аккумулятора или о внутреннем дефекте (коротком замыкании) для нового аккумулятора. Причинами повышенного саморазряда могут быть как дефект изготовления, так и нарушения условий эксплуатации или естественный износ АКБ. 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 — долговременное использование потребителей сети при неработающем двигателе.

2. Причины ухудшения работы и выхода из строя АКБ

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

- имеет место дефект производства (гарантийный случай);
- нарушены условия эксплуатации аккумулятора (ускоренный износ);
- аккумулятор полностью исчерпал свой естественный ресурс.

Производственные дефекты Качество АКБ обеспечивают при ее разработке и изготовлении. На заключительном этапе производства все аккумуляторы, 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 величиненапряжения разомкнутой цепи (НРЦ), как правило, связаны с наличием производственных дефектов. Ускоренный износ Ускоренный износ аккумулятора всегда происходит вследствие нарушения условий ее эксплуатации, указанных в гарантийном талоне. Наиболее распространена эксплуатация в условиях перезаряда или «недозаряда». Перезаряд происходит

при эксплуатации аккумуляторов 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. Эксплуатация аккумулятора 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 аккумуляторов 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. Ускоренный износ может быть настолько велик, что батарея выходит из строя еще в период гарантийного срока, вследствие неблагоприятных условий эксплуатации из-за неисправностей изделий электрооборудования автомобиля или нарушения требований инструкции по эксплуатации батарей. Выход из строя АКБ в период гарантийного срока вследствие ускоренного износа не относится к гарантийным отказам. Поэтому такие батареи не подлежат замене на новые по гарантийным обязательствам производителей батарей.

3. Ухудшение свойств АКБ в результате старения

Вследствие естественного износа в процессе эксплуатации изменяются основные параметры АКБ для автомобиля. 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 аккумулятора 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 оплывания 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 аккумулятора увеличивается скорость его 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 заряженный аккумулятор 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.

4. За счет чего можно увеличить ресурс АКБ

Ресурс стартерной аккумуляторной батареи, как химического источника тока, определяется в основном режимом ее использования, при котором происходят процессы износа находящихся в ней электродов (пластин). Понимание этих процессов позволяет обеспечить высокий срок безотказной работы АКБ на автомобиле. Конкретное исполнение аккумуляторной батареи имеет определенный конструктивно-технологический (с учетом легирующих добавок к свинцу) ресурс, расходуя который мы получаем ее реальный срок службы. Каким

же способом правильно распорядиться заложенным ресурсом электродов, чтобы АКБ работала долго? Известно, что решетка положительных пластин подвергается окислению атомарным кислородом (электрокоррозия) при разложении воды в заключительной (после 85% заряженности) стадии заряда. Наиболее интенсивно процесс разрушения решеток положительных пластин аккумуляторной батареи происходит от зарядного тока при 100% заряженности (режим перезаряда). Этот процесс преобладает в работе АКБ в летнее время эксплуатации, а также при повышенной настройке регулятора напряжения. Интенсивное разрушение пластин при работе происходит в условиях, когда длительное время стартерная аккумуляторная батарея работает с низкой степенью заряженности (40–60%). При этом активное вещество с пластин оплывает в шлам, снижая емкость батареи, мощность ее разряда и срок надежной работы. Нормальная работа аккумуляторной батареи нарушается при снижении уровня электролита ниже минимальной отметки (оголение верхних кромок пластин). Недопустимо производить доливку электролитом или водой непроверенного качества, хранить АКБ в разряженном состоянии, допускать образование льда в зимнее время, подвергать глубоким периодическим разрядам. Таким образом, наибольшую надежность работы аккумуляторной батареи можно достичь, обеспечивая регулярный контроль ее состояния в соответствии с инструкцией по эксплуатации, разработанной производителем. Наиболее простые и достаточно надежные методы проверки состояния АКБ — измерение плотности электролита и измерение напряжения на полюсных выводах. Если полюсные выводы практически доступны для очистки их от окислов и подключения прибора у всех аккумуляторных батарей, то возможность измерить плотность электролита в банках АКБ имеется не у всех типов. Ниже приведены несколько основных правил и требований, соблюдение которых повышает ресурс аккумулятора: — плотность электролита в ячейках АКБ (при нормальном уровне его над пластинами) должна быть не ниже 1,24 г/см³ (+25°С), а напряжение разомкнутой цепи (НРЦ) — не ниже 12,5 В; — полюсные выводы необходимо периодически очищать от окислов; — АКБ на автомобиле должна быть надежно закреплена на установочной площадке; — пуск карбюраторного двигателя должен проводиться с длительностью попыток 5–10 сек; повторяющиеся попытки пуска должны проводиться с интервалом 30–60 сек.; — разряженный при неудачном пуске двигателя аккумулятор должна быть как можно скорее заряжена; — в зимнее время АКБ полезно обогревать теплом от двигателя, чтобы эффективнее происходил ее заряд от генератора. Для этого часть радиатора (со стороны АКБ) целесообразно закрывать от встречного холодного потока воздуха. Состояние аккумулятора в значительной мере зависит от исправной работы электрооборудования. В первую очередь сюда необходимо отнести генератор, регулятор напряжения и стартер. При неисправной электропроводке состояние батареи в любой момент может оказаться таким, что она не сможет обеспечить пуск двигателя. Изношенные контакты в замке зажигания, реле включения стартера, состояние выпрямительного блока генератора могут быть выявлены диагностированием. Их своевременная замена позволяет предохранить АКБ от возможных глубоких разрядов токами «утечек», негативно влияющих на последующий срок службы АКБ. Батареи на кальциевых электродах особенно негативно воспринимают глубокие периодические разряды. Эта особенность, неизвестная широкому кругу автовладельцев, приводит иногда

к недоумению, почему срок службы у аккумулятора (самой современной) оказывается очень коротким. Из сказанного следует, что ресурс стартерной АКБ (как запас прочности и надежности), заложенный в ее деталях и соединениях при изготовлении, в процессе работы не может быть изменен в сторону увеличения, а контроль условий, которые наихудшим образом влияют на снижение ресурса АКБ, создает возможность обеспечить достаточную продолжительность безотказной работы. Важно помнить, что показатели АКБ не остаются постоянными, а скорость их снижения может регулировать владелец автомобиля.

5. Особенности зимней эксплуатации АКБ

Исполнение стартерных аккумуляторов — общеклиматическое, допускающее их круглогодичную эксплуатацию в широком диапазоне изменения температуры окружающего воздуха. Температура в подкапотном пространстве автомобиля в значительной мере дополняется теплом от двигателя, выделяющимся при его работе. Предельные значения температуры окружающего воздуха (от -40°C до 60°C для АКБ, герметизированных мастикой, и от 40°C до 70°C для АКБ с общей крышкой) определены для работы батарей по условиям сохранения их как изделий (прочность материалов). Однако длительное воздействие предельных температур способствует снижению работоспособности и ресурса стартерной батареи. Наиболее резко снижается работоспособность АКБ для автомобиля в режиме пуска двигателя в зимнее (холодное) время. Зимняя эксплуатация АКБ сопровождается следующими факторами: Понижается температура электролита (возрастает его вязкость, снижается скорость его диффузии в поры активного материала пластин, уменьшается электропроводность) и по этой причине снижается эффективность процесса заряда от генератора при тех же величинах зарядного напряжения на автомобиле. Запуск холодного двигателя требует большей мощности и энергии от АКБ за счет увеличения значений разрядного тока и более продолжительной работы стартера. Это приводит к более глубокому разряду АКБ, снижению ее заряженности. Увеличивается число включенных в работу потребителей электроэнергии как для комфорта в салоне, так и для безопасного движения, питание которых происходит от генератора, а при холостых оборотах двигателя — от АКБ. Сокращение продолжительности светового дня вызывает необходимость более продолжительной работы приборов освещения, что снижает возможность генератора для эффективной подзарядки аккумулятора. Ухудшение дорожных условий приводит к снижению динамики движения автомобиля, что уменьшает отдачу энергии генератором. Это, в свою очередь, сокращает возможность полного заряда аккумуляторной батареи. Влияние перечисленных факторов на снижение заряженности АКБ объективно усиливается в значительно большей мере, если генератор автомобиля по причинам износа деталей не обеспечивает отдачу номинальных показателей (ток нагрузки). Владелец автомобиля, как правило, после многолетней эксплуатации не проверяет генератор на отдачу и, в результате, в зимнее время оказывается перед фактом наполовину разряженной АКБ, не способной запустить холодный двигатель. Изменения температуры и высокая влажность окружающего воздуха под капотом в зимнее время способствуют ухудшению работы изделий электрооборудования, на возникновение «утечек» по влажным проводам, способствующих повышению разряда батареи. При этом снижается ее работоспособность в пусковом режиме. Для устранения негативных последствий зимних условий на состояние заряженности аккумуляторов полезно

проводить следующие мероприятия:

— контролировать натяжение ремня привода генератора, при котором, согласно инструкции на автомобиль, обеспечивается полная отдача энергии для питания включенных потребителей и подзаряд АКБ;

— не допускать длительную работу включенных потребителей на автомобиле при неработающем двигателе;

— периодически контролировать отсутствие «утечки» тока от АКБ на различные изделия электрооборудования. Если условия хранения (стоянки) автомобиля позволяют отключать аккумуляторную батарею, то это целесообразно делать при длительном бездействии (снимать один наконечник);

— «массовый» провод от АКБ полезно дополнительно подсоединить к двигателю с целью уменьшения потерь напряжения на стартере при пуске двигателя, поскольку переходы напряжения от клеммы на кузов, с кузова на двигатель и стартер при пусковом токе приводят к его снижению, а также к потере мощности, потребляемой от АКБ;

— периодически контролировать плотность электролита (при наличии пробок на крышке АКБ), а при отсутствии такой возможности — измерять напряжение на полюсных клеммах батареи через 8–10 часов после остановки двигателя. Если значение напряжения разомкнутой цепи (НРЦ) будет менее 12,6 В, то аккумулятор целесообразно подзарядить. Выполнение перечисленных мероприятий в зимних условиях позволит исключить отказы в работе стартерных АКБ, сохранить их ресурс на длительный срок работы.

6. Как определить, что АКБ пора менять?

У каждой АКБ есть свой конструктивный ресурс. Его использование индивидуально для каждого автомобиля. Безотказность работы аккумулятора зависит от технических показателей электрооборудования, режима и условий эксплуатации машины. Отказ АКБ в работе может наступить по причине низкой заряженности, при которой ее работоспособность недостаточна для пуска двигателя. Необходимо отметить, что именно в этом режиме работы большинство водителей оценивают ее пригодность. Но при наступлении отказа приговаривать батарею к замене следует только после тщательной проверки ее показателей — замера плотности электролита, наличия его над пластинами, замера напряжения на полюсных выводах АКБ без нагрузки и с нагрузкой (на нагрузочную вилку–пробник, либо на стенде). Если плотность электролита во всех ячейках АКБ нормальная или близка к норме (1,25–1,28 г/см³), то необходимо проверить на обрыв цепи внутри АКБ. Если обрыва нет, значит отказ в пуске двигателя произошел по другим причинам (например, из-за стартера или проводки). При низкой плотности электролита во всех ячейках батарею следует зарядить до стабилизации плотности. Время заряда будет зависеть от величины тока, а значение плотности электролита у заряженной батареи при нормальном уровне электролита должно быть $1,27 \pm 0,1$ г/см³. Проверку заряженной АКБ можно осуществить в режиме пуска двигателя (в техцентре ее проверяют на стенде). Если АКБ работоспособна (уверенно крутит стартер), менять ее рано. Когда измерение плотности электролита показало, что в одной из ячеек она очень низкая, при подзарядке в этой ячейке нет «кипения» электролита, а его плотность не повышается, АКБ следует менять. При малом сроке эксплуатации такое возможно из-за заводского дефекта, а по истечении более 2–3 лет работы — вследствие естественного износа. Одновременно все шесть аккумуляторов в АКБ

достигают состояния низкой работоспособности (кроме глубокого разряда) при длительной работе в режиме избыточного заряда (перезаряда) — это происходит при нарушении работы регулятора напряжения, а также при высокой интенсивности использования автомобиля (режим «такси»). В этом состоянии изношенные электроды обладают повышенным сопротивлением в режиме пуска (при наличии нормальной плотности электролита), напряжение АКБ резко снижается за одну–две попытки пуска двигателя, после чего наступает отказ. Электролит в ячейках АКБ приобретает темный (иногда красноватый) цвет, связанный с разрушением активного вещества пластин. В этом случае АКБ также необходимо менять. Сложнее проводить диагностику батарей, не имеющих пробок заливных горловин. При отказе измерение напряжения на полюсных выводах АКБ (НРЦ) не дает ответа о причинах его снижения: глубокий разряд или дефект. Поэтому аккумуляторную батарею надо сначала зарядить. Если заряд возможен в режиме инструкции по эксплуатации, а напряжение в конце заряда достигло рекомендованных величин (15,5–16,0 В), АКБ проверяют на автомобиле в режиме пуска двигателя. Возможна также проверка в техцентре или гарантийной мастерской на стенде, либо специальными приборами, например, ВАТ 121 фирмы Bosch. По результатам испытания принимают решение о пригодности АКБ для ее дальнейшего использования.

7. 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. 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°С, плотностью 1,20 г/см³ — при 28°С, а плотностью 1,1 г/см³ — при ?7°С (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.

8. О причинах взрыва АКБ

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 АКБ. 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 аккумулятора. 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

аккумулятора 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.