Министерство образования Республики Беларусь

Наровлянское государственное профессионально-техническое училище 177

**Реферат**

**Тема: Источники электрического тока в автомобилях**

Выполнил:

Руководитель:

г.Наровля 2008 г.

**Содержание**

Введение

1. Генератор переменного тока и аккумулятор автомобиля.

1.1. Устройство генератора.

1.2. Устройство аккумуляторной батареи

2. Неисправности и техническое обслуживание генератора и аккумуляторной батареи.

2.1 Неисправности генератора и их устранение

2.2. Диагностика генератора.

2.3. Неисправности аккумулятора и их устранение

2.4.Техническое обслуживание аккумулятора.

2.5. Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте генератора.

Заключение.

Литература

**Введение**

В современных автомобилях электрическая энергия применяется для зажигания рабочей смеси в цилиндрах, пуска двигателя стартером, освещения дороги, звуковых и световых сигналов, внутреннего освещения автомобиля и питания различных электрических приборов.

Источником тока для питания всех потребителей электрического тока на автомобилях служат генератор и аккумуляторная батарея, соединенные параллельно. Генератор превращает механическую энергию в электрическую, а аккумуляторная батарея – химическую в энергию в электрическую. Аккумулятор на автомобиле служит для питания током стартера при пуске двигателя и всех электроприборов, когда двигатель не работает или работает при малом числе оборотов коленчатого вала.

Генератор служит для питания током электроприборов при работе двигателя на средних и больших оборотах, а также для подзарядки батареи аккумуляторов. Он является основным источником тока в системе электроснабжения автомобиля. На современных автомобилях применяют источники тока и потребители с номинальным напряжением 12 или 24 В. На легковых автомобилях – 12В.

Действие электрогенераторов основано на явлении электромагнитной индукции. Каждый раз, когда проводник тока пересекает магнитные силовые линии или. Наоборот, когда магнитные силовые линии пересекают проводник, в нем возбуждается электрическое напряжение, величина которого тем выше, чем больше скорость пересечения и плотность магнитного потока. Если замкнуть этот проводник, то в цепи появится ток.

По принципу действия и устройству генераторы бывают постоянного и переменного тока. В настоящее время применяются генераторы переменного тока, т.к. мощность и срок службы таких генераторов выше, они имеют мощную массу при той же мощности, расход меди в 2-2,5 раз меньше. Возможность повышения передаточного числа от двигателя к генератору до 2,5-3,0. В этом случае на оборотах холостого хода двигателя генератора отдает до 25-50% своей мощности, что улучшает условие заряда аккумулятора, следовательно, и его срок службы.

С развитием автомобилестроения автозаводы постоянно совершенствуют конструкцию автомобилей. Совершенствуются и генераторы, применяемые в них. Использование полупроводников и микросхем позволило повысить надежность, качество работы генераторов, упростить их обслуживание.

**1. Генератор переменного тока и аккумулятор автомобиля.**

**1.1. Устройство генератора.**

Генератор переменного тока различных типов, например, Т250, Т266, Т271, имеют незначительные конструктивные отличия между собой. На автомобилях Зил-130, Газ-53 применяется генератор типа 37.3301 со встроенным выпрямительным блоком и микроэлектронным регулятором напряжения.

Генераторы представляют собой трехфазную электрическую машину, которая состоит из статора, ротора, передней и задней крышек, вентилятора и приводного шкива 5 (рис. 1). Крышки и статор стянуты в единое целое стяжным болтом.

Статор 1 представляет собой электромагнит. Он собран из стальных пластин, изолированных друг от друга лаком для уменьшения вихревых токов. На внутренней поверхности статора кренится трехфазная обмотка, которая укладывается в пазы. Их всего 18, и они расположены равномерно по окружности. В каждой фазе имеется 6 катушек, соединенных последовательно. Фазовые обмотки статора соединены звездой: начала обмоток соединены вместе, а их концы присоединены к трем зажимам выпрямительного блока 12.

Ротор 3 состоит из двух клювообразных стальных наконечников катушки возбуждения, помещенной на стальной втулке, которые жестко закреплены на валу .

Концы обмотки возбуждения припаяны к контактным кольцам 7. Эти кольца изолированы от вала ротора изоляционной втулкой, на которую они напрессованы. Вал ротора вращается в шариковых подшипниках, которые крепятся в передней 13 и задней 14 крышках. Шарикоподшипники с двухсторонним уплотнением и смазкой, заложенной на весь срок службы подшипника.

На задней крышке закрепляются полупроводниковый выпрямительный блок 10 и щеткодержатель 9 со щетками и пружинами. Ротор вращается от коленчатого вала. Для этого служит приводной шкив 5. Шкив и вентилятор закрепляются на переднем конце роторного вала. В крышках имеются вентиляционные окна, через которые проходит охлаждающий воздух. Напряжение воздуха – от крыши со стороны контактных колец к вентилятору.

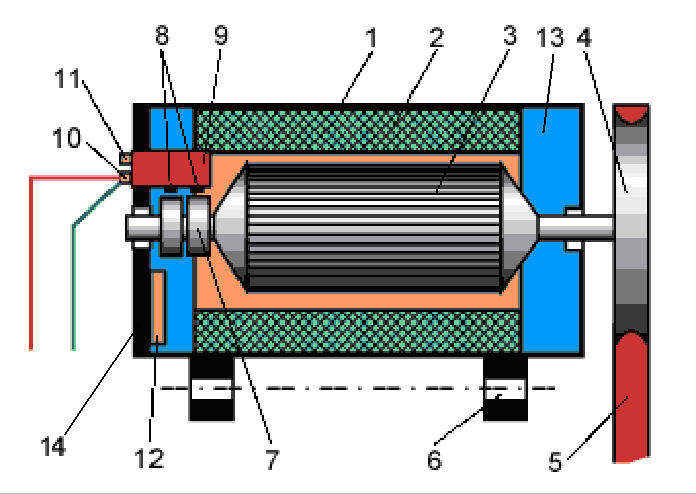


Рис 2. Генератор

1 - корпус генератора; 2 - обмотка статора; 3 - ротор; 4 - шкив привода генератора; 5 - ремень; 6 - кронштейн крепления; 7 - контактные кольца; 8 - щетки; 9 - регулятор напряжения; 10 - вывод «30» для подключения потребителей; 11 - вывод «61» для питания цепи амперметра и контрольных ламп на щитке приборов; 12 - выпрямитель

После включения зажигания ток из аккумулятора через щетки и кольца поступают в обмотку возбуждения ротора и создает магнитное поле. После пуска двигателя начинает вращаться ротор. Магнитное поле полюсов ротора пересекает витки катушек обмотки статора, индуктируя в каждой фазе статора переменную по величине и направлению э.д.с.. Переменный ток, полученный в генераторе, подводится к выпрямителю, при помощи которого он преобразуется в постоянный, затем он направляется к потребителям и на подзарядку аккумулятора.

Вал генератора (ротора) приводится во вращение от шкива, установленного на коленчатом валу двигателя, клиновидным ремнем. Передаточное число клиновременной передачи 1,7-2,0. При движении автомобиля частота вращения коленчатого вала при холостом ходе у современных двигателей составляет 500-600 об/мин, максимальная частота 4000-5000 об/мин. Таким образом, кратность изменения частоты вращения двигателя, а следовательно, и вала генератора может достигать 8-10. Напряжение генератора зависит от частоты вращения его вала. Чем выше частота, тем больше напряжение генератора. Однако все приборы электрооборудования рассчитаны на питание от постоянного напряжения 12В. Поддержание постоянства напряжения генератора независимо от изменения частоты вращения и нагрузки генератора (включение потребителей) выполняет регулятор напряжения.

При снижении частоты вращения коленвала ниже 500-700 об/мин напряжение генератора становится меньше напряжения аккумулятора. Если его не отключать от генератора, он начнет разряжаться на генератор, что может привести к перегреву изоляции обмоток генератора и разряду аккумулятора. При увеличении частоты вращения коленвала необходимо вновь включить генератор в систему электрооборудования. Включение генератора и отключение выполняет реле обратного тока. В современных автомобилях, благодаря применению полупроводниковых выпрямителей, обладающие свойством пропускать ток только в одном направлении от генератора к аккумулятору, необходимость установки реле обратного тока отпадает.

Генераторы переменного тока обладают свойством самоограничения максимальной силы тока при увеличении числа подключенных потребителей и возрастании частоты вращения ротора. Это происходит следующим образом. При возрастании числа потребителей увеличивается ток обмотки статора, а это приводит к усилению магнитного поля статора. Магнитное поле статора направлено против магнитного поля ротора, поэтому суммарный магнитный поток уменьшается. В катушках статора наводится меньшая э.д.с., поэтому максимальная сила тока, отдаваемая генератором, ограничивается.

При возрастании частоты вращения ротора увеличивается частота переменного тока в обмотке статора. Вследствие этого возрастает индуктивное сопротивление обмотки статора, что также ведет к ограничению максимальной силы тока генератора.

**1.2. Устройство аккумуляторной батареи**

На автомобилях и автобусах применяются стартерные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи. Батареи служат для питания всех потребителей электрической энергии систем зажигания, пуска, освещения, сигнализации и т. д. при неработающем двигателе, а также для питания потребителей совместно с генератором, когда потребляемая ими сила тока превышает максимальную для генератора величину.

Аккумуляторные батареи при малых габаритах, массе и стоимости должны обладать большой емкостью, малыми сопротивлением и саморазрядом, большими сроком службы и прочностью, быть надежными в эксплуатации. При пуске холодного двигателя стартером аккумуляторные батареи должны обеспечивать отдачу большой силы тока при малом падении напряжения.

На автомобилях ЗИЛ – 130 устанавливают аккумуляторные батареи 6-СТ – 78 ЭМСЗ, на ГАЗ – 53 А – 6-СТ-68-ЭМ. Марки аккумуляторных батарей расшифровываются так: первая цифра обозначает количество аккумуляторов в батарее; буквы СТ – стартерная; число после букв – ёмкость батареи в ампер-часах. Последние буквы обозначают материал бака, сепараторов и в каком состоянии батареи поступают в автотранспортное предприятие: Э – эбонит; П – пластмасса;

Д – дерево; М – мипласт; С – стекло - войлок; З – аккумуляторная батарея сухозаряженная.

Свинцовая аккумуляторная батарея состоит из бака, который изготавливают из эбонита, полиэтилена или асфальтопековой пластмассы. Внутрь бака из асфальтопековой пластмассы запрессовывают кислостойкие вставки.

На дне бака выполнены четыре ребра, на которые ножками опирается каждая положительная и отрицательная пластины. Во избежание замыкания ножки положительных и отрицательных пластин опираются на разные ребра.

В пространстве между ребрами скапливается осыпающая с течением времени активная масса пластин(шлам),что на некоторое время предупреждает замыкание разноименных пластин. В батареях типа 6СТ-60 и других в крышках баков, изготавливаемых из эбонита или полиэтилена, имеются четыре отверстия: два крайних, для полюсных выводов полубаков пластин, одно заливное, закрываемое резьбовой пробкой и вентиляционной. В два крайних отверстия для надежного уплотнения полюсных выводов при изготовлении крышек заливают свинцовые втулки. Для надежного крепления наконечников стартерных проводов плюсовой и минусовой вывод- -конусные. В зависимости от полярности выводы обозначаются знаками<+> и <->.Плюсовой вывод имеет больший диаметр. Сообщение внутренней полости бака с атмосферой осуществляется через отверстие. К выводам приваривают межаккумуляторные перемычки и верхнюю часть свинцовых втулок, установленных в крышках при изготовлении их. Выводы являются продолжением мостиков. Герметичность стыка крышек со стенками баков обеспечивается кислотоупорной мастикой, которая состоит примерно из 75% нефтяного битума№5 и 25% машинного масла.

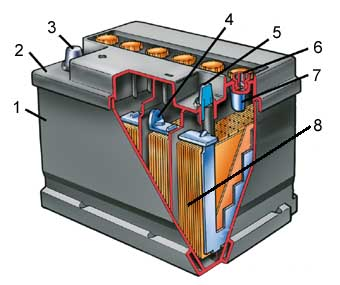


Рис 3. Аккумуляторная батарея

1 - корпус; 2 - крышка; 3 - «плюсовая» клемма; 4 - один из шести аккумуляторов; 5 - «минусовая» клемма; 6 - пробка;

7 - заливное отверстие; 8 - пластины аккумулятора

Внутрь каждого отсека бака устанавливается блок разноименных пластин с сепараторами.

Решетки пластин отливают из антикоррозионного сплава, содержащего 92-93% свинца и 7-8% сурьмы. В сплав для решеток положительных пластин, кроме сурьмы, добавляют 0,1-0,2% мышьяка. Сурьму и мышьяка добавляют для увеличения механической прочности и уменьшения коррозии решетки, а также улучшения литейных свойств сплава.

Для увеличения емкости аккумулятора в ячейки решеток вмазывают активную массу, изготовленную из свинцового порошка и раствора серной кислоты для отрицательных и положительных пластин. Активная масса пластин обладает большой пористостью, а поэтому площадь рабочей поверхности, соприкасающейся с электролитом, увеличивается, и в результате возрастает емкость аккумулятора.

Для увеличения срока службы положительных пластин активную массу упрочняют добавки в нее полипропиленового волокна. При такой технологии изготовления положительных пластин сепараторы из стекловолокна не устанавливают.

В активную массу отрицательных пластин при ее изготовлении добавляют до 2% расширителей (сернокислый барий и дубитель БНФ), предотвращающих усадку и быстрое затвердение активной массы.. Вследствие этого ограничивается уменьшение проходного сечения пор в активной массе при эксплуатации аккумуляторной батареи и связанное с этим преждевременное уменьшение емкости и снижение срока службы пластин.

Активная масса пластин вмазывается в решетки с обеих сторон, после чего пластины прессуют для получения большей пористости, подвергают специальной обработке, заряда называется формированием.

В конце формирования большая часть активной массы положительных пластин превращается в перекись свинца PbO2 (темно-коричневого цвета),а отрицательных – в губчатый свинец Pb(серого цвета), вследствие чего емкость аккумулятора увеличивается до номинальной величины .Заводы выпускают аккумуляторные батарей с сухими заряженными пластинами.

Для увеличения срока службы аккумулятора решетки положительных пластин, прочность которых в результате окисления при заряде уменьшается, имеют большую толщину, чем отрицательные пластины.

Для уменьшения коробления крайней положительной пластины, ввиду значительного изменения объема ее активной массы при разряде аккумулятора у большинства батарей положительных пластин, в блоке устанавливают на одну меньше, чем отрицательных. Благодаря этому обе стороны подвергаются одинаковому изменению объема активной массы, и она меньше коробится.

Для увеличения емкости и уменьшения внутреннего сопротивления в каждом аккумуляторе устанавливают по несколько штук пластин. К мостикам с выводами приваривают ушки одноименных пластин. Полу блоки отрицательных и положительных пластин собирают в блок, при этом соприкосновение разноименных пластин предотвращается сепараторами.

Сепараторы изготавливают из кислотостойких материалов-микропористой пластмассы (мипласта), микропористого эбонита (мипора), стекловолокна и др.

Одна сторона сепараторов, изготовленных из мипора или мипласта, имеет ребра, которые обращены к положительным пластинам. При такой установке сепараторов обеспечивается лучший доступ электролита в поры активной массы положительных пластин, что способствует повышению емкости аккумулятора.

При установке двойных сепараторов к положительным пластинам ставят сепаратор из стекловолокна, что уменьшает о ползание активной массы, вследствие чего увеличивается срок службы пластин.

Сепаратор из стекловолокна замедляют диффузию электролита в пластины, что являются причиной снижения напряжения и емкости батарей, особенно при снижении температуры электролита.

Над сепараторами в каждом аккумуляторе устанавливают тонкий перфорированный предохранительный щиток из хлорвинила или другого кислостойкого материала для защиты кромок сепараторов от механических повреждений при измерении плотности и ли при проверке уровня электролита.

Минимальный срок службы аккумуляторной батареи с одинарными сепараторами из мипласта или мипора - не менее 18мес при пробеге автомобиля не более 60 тыс. км ; для батарей с двойными сепараторами - не менее 24мес при пробеге автомобиля не более 75 тыс. км ..

Аккумуляторные батареи имеют на перемычках обозначения, характеризующие: тип; число последовательно соединенных аккумуляторов(3 или 6),определяющее номинальное напряжение(6 или 12 В); назначение(СТ- стартерная для автомобилей и автобусов или ТСТ- стартерная для автомобилей тяжелой службы, тракторов, сельскохозяйственных машин и т.п.); номинальную емкость при 20-часовом режиме разряда (А./ч);обозначение, характеризующее материал моноблока ( Э-эбонит, Т-полиэтилен, П-асфальтопековая пластмасса),буква, указывающих материал сепараторов(Р-мипор,М-мипласт,С-стекловолокно),и соответствующий ГОСТ

Примерно условно обозначения батареи с шестью последовательно соединенными аккумуляторами, номинальной емкостью 75 А/ч, исполненной в моноблоке из эбонита и сепараторами из мипласта : 6СТ-75ЭМ ГОСТ 959.15-71.

Пример условного обозначения батареи для тяжелой службы с тремя последовательно соединенными аккумуляторами, номинальной емкостью 150 А/ч, исполненной в моноблоке из эбонита и сепараторами из мипласта со стекловолокном: 3ТСТ-150ЭМСГОСТ 959.8-71.Все батареи выпускаются в сухозаряженном исполнении.

Стартерные батареи при небольших габаритных размерах обладают малым внутренним сопротивлением и большой емкостью.

В аккумуляторных батареях 6СТ-75, 6СТ-55(новой конструкции) моноблок закрывается одной, общей для всех аккумуляторов , пластмассовой крышкой, приваренной по периферии к наружным стенкам блока. Крышка закрывает межаккумуляторные перемычки и имеет над каждым аккумулятором отверстие, закрываемое пробкой. Соединения крышки с торцами стенок моноблока при сборке уплотняются эпоксидной смолой, что предотвращает переливание электролита из одного аккумулятора в другой.

Такие батареи не ремонтируют ; в них невозможно проверять каждый аккумулятор нагрузочной вилкой .Наружная поверхность крышки таких батарей меньше загрязняется, что снижает саморазряд батарей.

На автомобилях КамАЗ применяют батареи 6СТ-190ТР без элетроподогрева и 6СТ-190ТР-Н с электроподогревом , обеспечивающим нормальную работоспособность батареи в зимнее время при температуре воздуха до –40 С. В специальные карманы, выполненные в стенке каждого аккумулятора, устанавливаются по одному нагревательному элементу, состоящему из графитизированного вискозного шнура, помещенного в перфорированный футляр из кислотостойкого материала.

Нагревательные элементы соединены параллельно и подключены через термовыключатель к двум зажимам колодки, закрепленной на наружной стенке бака. При необходимости подогрева электролита подогреватель подключают к постороннему источнику электрической энергии напряжением 24В и мощностью не менее 600 ВТ. Термоэлемент автоматически включает нагревательные элементы при температуре электролита ниже 10 С и отключает их из цепи при 15 С .

Электроподогреватель используют только в зимнее время при хранении автомобиля на открытых площадках .Для уменьшения сопротивления аккумуляторных батарей 6СТ-190ТР-Н и 6СТ-190ТР в меж аккумуляторных перемычках и выводах полу блоков пластин при изготовлении их заливают медные пластины.

**2. Неисправности и техническое обслуживание генератора и аккумуляторной батареи.**

**2.1 Неисправности генератора и их устранение**

Основной причиной ухудшения технического состояния механизмов автомобиля является изнашивание деталей. Это относится и к генератору. В генератору много сопряженных деталей, которые изнашиваются из-за трения, искрения коррозионно-механический износ сопровождается взаимодействием кислорода воздуха, газов с материалом трущихся деталей. Аброзивный износ – это следствие режущего действия твердых частиц, попадающих между трущимися поверхностями из среды в виде пыли, продуктов износа, коррозии, нагара. Из-за усиления вибрации, вызываемой неровностями дороги, ослабевают соединения, нарушается соосность агрегатов. Электрические элементы генератора и реле-регулятора имеют ограниченную долговечность.

Основные неисправности генератора следующие:

1. Обрыв или короткое замыкание в обмотке статора генератора и в обмотке возбуждения.
2. Нарушение контакта щеток кольцами и искрение щеток.
3. Износ подшипников генератора.
4. Поломка или ослабление пружины щеткодержателей.
5. Пробой диодов в выпрямителе.
6. Ослабление натяжения (чрезмерное натяжение) или разрыв приводного ремня.

Качество и своевременность выполнения технического обслуживания автомобилей существенно влияет на надежность, долговечность, экономичность, безопасность движения.

Независимо от вида технического обслуживания первоочередным являются уборочно-моечные работы. Они являются основной частью ежедневного обслуживания автомобилей. Во время уборки удаляют пыль и грязь с корпусов и крышек генератора и реле-регулятора и насухо вытирают. Затем выполняют контрольно-смотровые работы. Они заключаются в выявлении ослабления креплений генератора, реле-регулятора, проводов к ним. При необходимости производят подтяжку креплений, замену проводов. Через каждые 6000 км пробега автомобиля необходимо выдувать сильной воздушной струей пыль из корпуса генератора. При подготовке к зимнему и летнему сезонам следует генератор снимать и сдавать механику для проверки и чистки.

Неисправности генератора обнаруживаются по показаниям амперметра или сигнальной лампы. Амперметр при неисправном генераторе будет показывать разряд, а сигнальная лампа будет гореть при работающем двигателе. Нарушение контакта щеток с кольцами возникает от загрязнения, обгорания или их износа, выкрашивания или износа щеток, а также ослабления или поломки нажимных пружин щеток. Загрязненные кольца следует протереть чистой тряпкой, обгоревшие кольца прочистить стеклянной бумагой, изношенную щетку заменить новой и притереть ее по кольцу.

Таблица 1.

# Возможные неисправности генератора, их причины и способ устранения

|  |  |
| --- | --- |
| Причины неисправности | Ремонт (способ устранения) |
| Контрольная лампа не гаснет или зажигается на определенных оборотах коленвала; аккумулятор разряжен и не заряжается.  Проскальзывание ремня вентилятора.  К.з. одного или нескольких положительных диодов выпрямителя.  Износ или зависание щеток в щетко-держателе.  Обрыв в соединении между штекером и центром звезды генератора или реле указателя зарядки.  Обрыв или к.з. на массу обмотки возбуждения генератора или его соединения с контактным кольцами.  Регулятор напряжения разрегулирован.  Перегорание предохранителя регулятора напряжения.  Аккумулятор неисправен.  Контрольная лампа не загорается.  Обрыв цепи лампы.  Обрыв соединения между батареей и выводом “30” ген.  Износ или окисление контактов выключателя зажигания.  Замыкание статорной обмотки на массу.  К.з. выпрямительных диодов.  Слабая зарядка при разряженной аккумуляторной батарее.  Ослабление крепления наконечников проводов, повреждения проводов.  Неисправен аккумулятор.  Грязные контакты регулятора напряжения.  Перезарядка аккумулятора.  Неисправность в регуляторе напряжения.  Неисправность аккумулятора.  Чрезмерно быстрый износ щеток генератора.  Радиальное биение контактных колец.  Щетки несоответствующей марки.  Загрязнены контактные кольца. | Натянуть ремень.  Заменить держатель с 3-мя положительными диодами.  Проверить прилегание щеток к кольцам, усилие пружин. При необходимости заменить щеткодержатель.  Восстановить соединение.  Заменить ротор.  Отрегулировать.  Заменить.  Заменить.  Восстановить соединение.  Восстановить соединение.  Если износ – замена, если окисление – зачистить.  Заменить статор.  Заменить.  Затянуть зажимы, поврежденные провода заменить.  Заменить.  Зачистить контакты.  Заменить.  Заменить.  Проверить радиальное биение колец (должно быть < 0,05 мм). Проточить контактные кольца и заменить щетки.  Заменить.  Промыть бензином. |

**2.2. Диагностика генератора.**

Диагностирование генераторов сводится к проверке ограничивающего напряжения и работоспособности генератора. Для этого надо включить вольтметр параллельно потребителям тока. Ограничивающее напряжение проверяют при включенных подфарниках, габаритных огнях и повышенной частоте вращения коленчатого вала. Оно должно быт 13,5-14,2 В.

Работоспособность генератора оценивают по напряжению при включении всех потребителей на частоте вращения соответствующей полной отдаче генератора, которое должно быть не ниже 12 В.

Обрыв или замыкание обмоток статора на массу, обрыв или пробой диодов выпрямителя выявляются с помощью осциллографа. При исправной работе генератора диапазон колебаний напряжения в сети не превышает 1-1,2 В.

При пробитом диоде колебание напряжения возрастает до 2,5-3В. (В.Л. Роговцев. “Устройство и эксплуатация автотранспортных средств”, с. 391).

Повышение напряжения генератора более расчетного на 10-12% снижает срок службы аккумулятора в 2-3 раза. Неисправный генератор заменяют или ремонтируют в условиях электроцеха.

Ограничивающее напряжение реле-регулятора регулируют натяжением пружины якорька или реле-регулятор заменяют.

Бесконтактно-транзисторные реле-регуляторы регулируют только в условиях цеха.

**2.3. Неисправности аккумулятора и их устранение**

**ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТА ЯВЛЯЕТСЯ**

**ОДНИМ ИЗ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТЕПЕНИ РАЗРЯДА**

**АККУМУЛЯТОРА.**

Состояние разряженного аккумулятора характеризуется следующим химическим составом активной массы пластин и составом электролита:

Положительные пластины ……………………PbSO4

Отрицательные пластины ……………………PbSO4

2H2O

Электролит………………………………………H2SO4

При этом плотность электролита равна 1,09-1,15г/см.

Для заряда аккумулятор включает в цепь параллельно источнику постоянного тока (генератору, выпрямителю),напряжение которого должно превышать э.д .с заряжаемого аккумулятора.

ПРИ ЗАРЯДЕ активная масса отрицательных пластин постепенно превращает из сернокислого свинца PbSO4 в губчатый свинец Pb(серого цвета ), а активная масса положительных пластин превращается из PbSO4 в перекись свинца PbO2(темно-коричневого цвета) .При этом вследствие образования H2SO4 при одновременном уменьшении H2O плотность электролита увеличивается с 1,09-1,15 до 1,25-1,31 г/см .

Состояние заряженного аккумулятора характеризуется следующим химическим составом активной массы пластин и составом электролита:

Положительные пластины……………………PbO2

Отрицательные пластины……………………Pb

2H2SO4

Электролит…………………………………….H2O

Как только активная масса пластин преобразуется в PbO2 и Pb,плотность электролита при дальнейшем заряде аккумулятора перестает повышаться, что служит признаком конца заряда аккумулятора .При дальнейшем заряде будет происходить только разложение воды на водород и кислород, которые, выделяясь в воздух, вызывают сильное бурление электролита.

КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ В АКБ . Короткое замыкание внутри АКБ возникает между разноименными электродами из-за накопления на дне банки выпавшего активного вещества, образования на кромках отрицательных электродов свинцового мостика (губки) и в результате разрушение сепараторов. Эти явления возможны при длительной пере заряде батарей, заряде токами большой силы, загрязнении и замерзании электролита. Внешние признаки короткого замыкания: очень малая величена э.д. с; быстрое повышение температуры при заряде; медленное повышение напряжение при заряде и быстрое его падение при выключение тока; понижение плотности электролита.

Для устранения короткого замыкания АКБ разбирают, заменяют поврежденные сепараторы и электроды, удаляют осадок и губку с кромок электродов. После сборки АКБ заряжают с одной перезарядкой .

КОРОБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ. Коробятся электроды из-за большой силы зарядного и разрядного тока, повышенной температуры электролита, нарушение правил пуска двигателей стартером(часты и длительны его включения).Признаками коробления являются изменения внешней их формы и уменьшения емкости АКБ из-за сокращения количества активного вещества вследствие его выведения .Покоробленные электроды при ремонте АКБ заменяют.

УСКОРЕННЫЙ САМОРАЗРЯД АКБ .Саморазряд батарей, превышающий 1% в сутки, считается ускоренными .Он происходит в результате загрязнения поверхности АКБ и попадания примеси в электролите .Для уменьшения саморазряда необходимо содержать в чистоте поверхность батареи (загрязнения образуют между клеммами токопроводящий мостик ), не допускать «прорастания» сепараторов. Если электролит загрязнен, то батарею нужно разрядить током 0,1 от ее емкости до напряжения 1,1-1,2 В на каждый аккумулятор. При этом посторонние металлы и окислы с электродов переходят в электролит. Затем вылить электролит, промыть батарею дистиллированной водой, залить свежий электролит прежней плотностью зарядить.

СУЛЬФАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОДОВ. Сульфитация(образование на поверхности активного вещества электродов кристаллов сульфата свинца) возникает при длительных и глубоких разрядах и ускоряется при снижении уровня электролита (оголение верхней части электродов), наличие в электролите органических примесей , повышение плотности и температуры электролита, наличии ускоренного саморазряда. Признаки сульфитации электродов АКБ: уменьшение емкости батареи; снижение плотности электролита быстрое повышение при заряде напряжение батареи и температуры; преждевременное бурное газовыделение; при запуске двигателя резкий спад напряжения вследствие малой емкости батареи.

Существует несколько способов восстановления емкости за сульфатированных АКБ: длительный заряд малыми токами заряд на дистиллированной воде, разряды малыми токами; кратковременный (1-2ч) заряд батареи током, в 10-20 раз превышающий ток обычного заряда, и др.

Если процесс сульфитации не слишком глубок, электроды АКБ можно восстановить, разрядив батарею током 0,05 от ее емкости до напряжения 1,7 В. После этого слить электролит, и залить дистиллированную воду и заряжать током 0,03 от емкости. При достижении плотности электролита 1,09 г \см напряжение каждого аккумулятора должно быть 2.3-2.4 В. Если оно ниже, то заряд прекращают, часть электролита заменяют дистиллированной водой и после 2- часового перерыва продолжают заряд тем же током до достижения плотности 1,09г/см и напряжение 2,3-2,4В После этого плотность доводят до нормальной и заряжают батарею током 0,1 от емкости .

Для восстановления электродов с глубокой ,но не застарелой , сульфитацией из разряженных до 1,7 В сливают электролит и заливают в них дистиллированную воду. Через час аккумуляторы заряжают, установив ток с таким расчетом, чтобы напряжением на выводах 12-вольтовой батареи было 13,8 В .Когда плотность электролита повысится до 1,12г/см, устанавливают зарядный ток, соответствующий 0,2 от емкости батареи .Зарядку ведут до начала газовыделения во всех аккумуляторах и прекращения увеличения плотности электролита .Затем АКБ включают на1,5-2-часовую разрядку примерно таким же током. Разрядку и зарядку продолжают до тех пор, пока повышается плотность электролита .

ОТСТАЮЩИЕ АККУМУЛЯТОРЫ. Если в АКБ хотя бы один аккумулятор разряжается раньше остальных, то работа способность батареи будет определяться именно этим аккумулятором, который при дальнейшем разряде пере плюсуется и будет заряжать обратным током остальные аккумуляторы, что приведет к значительному снижению напряжения АКБ. У отстающих аккумуляторов плотность электролита при заряде растет значительно медленнее ,а температура быстрее, чем у остальных аккумуляторов. Батарея с таким аккумуляторами должна быть подвергнута 2-3-разовому контрольно-тренировочному циклу (заряд-разряд).

ТРЕЩИНЫ В МОНОБЛОКАХ. Трещины в стенках и перегородках моноблока (банки)заделывают композицией на основе эпоксидной смолы или расплавленным хлорвинилом. Перед заделкой трещину обрабатывают по всему контуру. Снимают фаски под углом 45-60 на глубину , равную 2/3 толщины стенки. Поверхность вокруг трещины зачищают и обезжиривают ацетоном.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТА И ЗАРЯДКА АКБ. Электролит готовят из аккумуляторной серной кислоты (плотность1,83г/см) и дистиллированной воды. В пластмассовый, керамический, эбонитовый или свинцовый сосуд сначала наливают воду, затем при непрерывном перемешивании кислоту.

Аккумулятор, собранные после ремонта из разряженных пластин(электродов),заливают электролитом плотностью 1,12г/см после охлаждения до температуры 25С.Залитую АКБ выдерживают в течение 2-4ч.

В качестве источника тока для зарядки АКБ используют выпрямители типа ВСА или специальные зарядные агрегаты. Зарядку ведут током, равным 0,1 от емкости батареи. Напряжение на каждом аккумуляторе должно быть 2,7-3,0 В. Во время зарядки контролируют температуру электролита. Она не должна подниматься выше 45С. Если температура окажется выше ,уменьшают зарядный ток или прекращают зарядку на некоторое время. Заканчивают зарядку после того ,как начнется обильное газовыделение, а плотность электролита стабилизируется и не будет меняться в течение 2 часов. После 30 минут выдержки проверяют плотность электролита. Если она не соответствует установленной для данной зоны эксплуатации то доливают в аккумулятор дистиллированную воду(когда плотность выше нормы) или электролит плотностью 1,4г/см (если плотность ниже нормы).После корректировки необходимо продолжить зарядку в течение 30 минут для перемешивания электролита.

2.4. Техническое обслуживание аккумулятора.

Очищать батарею следует щеткой с жесткой щетиной, не допуская попадания внутрь элементов грязи и пыли. Если на поверхности батареи пролит электролит, то его следует вытирать чистой ветошью, смоченной в 10-процентном растворе нашатырного спирта или соды.

Следует не допускать попадания электролита на металлические части автомобиля, так как это приводит к коррозии .Такие места следует зачищать и окрашивать кислота стойкой краской.

Полюсные выводы (особенно положительный) ,наконечники и зажимы следует периодически (не реже, чем через 10000 км пробега) очищать щеткой, обмывать теплой водой и смазывать техническим вазелином.

Необходимо следить за целостностью корпуса и заливочной мастики батареи, проверяя, нет ли трещин и просачивания электролита; проверять и прочищать вентиляционные отверстия в пробках.

Гайки крепления наконечников проводов необходимо затягивать или отвертывать только гаечным ключом. Пользоваться для этой цели плоскогубцами нельзя. Не допускается ударять по наконечнику провода, чтобы снять или надеть его на вывод, или дергать за провод. Такие действия могут привести к образованию трещин в крышке элемента или в заливочной мастике и вызвать утечку электролита.

Через каждые 2500 км пробега или через каждые 15 дней (если автомобиль не находится в эксплуатации) необходимо проверять уровень электролита .

Не реже одного раза в 3 месяца или при участившихся отказах в пуске двигателя следует проверять степень заряженности батареи замером плотности электролита.

Если автомобиль длительное время не эксплуатируется, то батарею ежемесячно следует подзаряжать .

ПРОВЕРКА УРОВНЯ ЭЛЕКТРОЛИТА. При эксплуатации аккумуляторных батареи уровень электролита постепенно понижается, так как вода испаряется.

Не следует допускать чрезмерного понижения уровня электролита вследствие того, что верхние кромки пластин при этом оголяются и под воздействием воздуха подвергаются сульфитации, а это приводит к преждевременному отказу в работе аккумуляторной батареи. Для восстановления уровня электролита необходимо доливать только дистелированную воду.

Если точно установлено, что причиной низкого уровня является выплескивание электролита, то необходимо электролит той же плотности, что оставшийся в элементе батарею

Нормальный уровень электролита для батареи, имеющий заливную горловину (тубус),должен доходить до нижнего края отверстия в тубусе, .Для батареи, не имеющей тубуса ,уровень электролита определяется стеклянной трубкой. При этом уровень должен быть на 5-10 мм выше предохранительного щитка.

Уровень не должен быть больше нормального, так как электролит будет выплескиваться из элементов при выделение газов, попадать на наконечники, выводы, металлические части автомобиля и вызывать их коррозию.

ПРОВЕРЯТЬ СТЕПЕНЬ РАЗРЯЖЕННОСТИ БАТАРЕИ следует только измерением плотности электролита. Проверка состояния батареи нагрузочной вилкой категорически запрещается ,так как это приводит к повреждению заливочной мастики и нарушению герметичности батареи.

Если температура электролита отличается от 25С,то к показаниям ареометра следует прибавить (при температуре выше 25С) или отнять (при температуре ниже 25С) температурную поправку, которая равна 0,01 на каждые 15С, а именно:

Если батарей разряжена более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, то ее следует снять с автомобиля и подзарядить.

Чтобы не получить ошибочных результатов, не следует замерять плотностью электролита в следующих случаях:

При ненормальном уровне электролита;

Если электролит слишком горячий или слишком холодный. Оптимальная температура электролита при измерении плотности 15-25С;

После доливки дистиллированной воды. Следует выждать, пока электролит перемещается. Если батарея разряжена, то для этого потребуется даже несколько часов;

После нескольких включений стартера. Следует выждать, пока установится равномерная плотность электролита;

При «кипящем» электролите. Следует переждать, пока пузырьки в электролите, набранном в колбу денсиметра, поднимется на поверхность.

ДОВЕДЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТА ДО НОРМЫ.

В конце зарядки батареи устанавливается постоянная в течение несколько часов плотность электролита, иногда отличающаяся от нормальной. В этом случае следует довести плотность электролита до нормы.

Если плотность электролита больше нормальной, то из элемента следует отобрать часть электролита долить взамен дистиллированной воды, выждать, пока электролит перемешается, и снова замерить плотность.

Если плотность электролита низкая, то следует доливать электролит плотностью 1,40г/см.

ХРАНЕНИЕ БАТАРЕИ. Новая, сухозаряженная и не залитая электролитом батарея должна храниться в сухом проветриваемом помещении при температуре не ниже +15С в защищенном от прямых солнечных лучей месте. Перед установкой батарей на хранение следует плотно закрывать пробками отверстия элементов. Срок хранения сухозаряженной батареи не более 12 месяцев. Если батарею необходимо хранить дольше, то ее надо залить электролитом и зарядить.

Если автомобиль длительное время будет бездействовать, то батарею следует снять с автомобиля, зарядить и поставить на хранение в сухое проветриваемое помещение с температурой по возможности от минус 20С до 0.

Ежемесячно необходимо проверять электролит и при его понижении доливать дистиллированную воду, а также подзаряжать батарею силой тока 5А в течение 2-3ч,а каждый третий месяц- разряжать до 10,5В разрядной силой тока 2,75 А с последующей зарядкой.

Хранить батарею в разряженном состоянии категорически запрещается, так как это приводит к сульфатации пластин и полной потери работоспособности батарей.

ПРИЧИНЫ НЕНОРМАЛЬНОГО РАЗРЯДА. Если происходит разряд батареи во время эксплуатации (кроме длительных стоянок автомобиля, когда батарея подвергается саморазряду), значит, существуют ненормальные условия работы.

Основные причины разряда следующие:

Неисправность систем зарядки (генератора и регулятора напряжения);

Утечка тока из-за повреждений изоляции электрооборудования которые часто возникают при подключении новых потребителей (специальные звуковые сигналы, противотуманные фары и т, д,), так как при выполнении этих операций нетрудно повредить изоляцию .Утечка тока можно проверить с помощью миллиамперметра, для этого его следует последовательно соединить с наконечником положительного провода аккумуляторной батареи с одной стороны и положительным выводом аккумуляторной батареи с другой стороны;

Проверить при всех отключенных потребителях силу тока, которая не должна превышать 1 Ма;

Подключение новых потребителей владельцем автомобиля.

Имеется определенный запас в балансе электроэнергии, поэтому подключение некоторых потребителей может быть допустимым, но в определенных пределах;

Короткие пробеги автомобиля с частыми остановками или продолжительное движение на четвертой передаче на низких скоростях. В этом случае аккумуляторная батарея разряжается очень быстро ввиду частого использования стартера и того, что генератор развивает только часть мощности, на которую он рассчитан, так как коленчатый вал двигателя, а следовательно, и ротор генератора вращается а пониженной скорости. Для предотвращения этого необходимо включать низшие передачи при низких скоростях движения, чтобы поддерживать генератор на нормальном режиме;

Сульфатированная батарея с короткозамкнутыми или разряженными элементами.

ЗАРЯДКА С ПОМОЩЬЮ ВНЕШНИХ СРЕДСТВ. Учитывая вышеуказанное, операция зарядки внешними средствами (выпрямителями постоянного тока)является необходимой только в случае длительных простоев автомобиля или ненормальных условии работы.

Рекомендуется придерживаться следующих правил:

Сняв батарею с автомобиля, очистить ее (особенно верхнюю часть) и проверить уровень электролита;

Включить батарею в цепь зарядки ;во время зарядки рекомендуется систематически контролировать степень заряженности батареи с помощью автомобильного денсиметра;

После зарядки батареи снова очистить ее, протереть от попавшего на ее поверхность электролита и смазать выводы техническим вазелином.

**2.5. Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте генератора.**

Техническое обслуживание и ремонт генераторов автомобилей необходимо производить только на постах технического обслуживания и электроотделениях. Лица, допускающиеся к таким работам, должны пройти инструктаж по технике безопасности.

При выполнении работ по техническому обслуживанию генератора непосредственно на автомобиле необходимо соблюдать следующее:

1. контрольно-регулировочные работы, выполняемые при работающем двигателе (проверка работы генератора, регулировка реле-регулятора и др.), проводят на специальном посту, оборудованном местным отсосом отработавших газов;
2. во избежании попадания одежды или рук во вращающиеся части (шкив генератора, лопасти вентилятора и др.) перед работой застегнуть обшлага рукавов, убрать свисающие концы одежды, заправить волосы под головной убор;
3. использовать передвижные подставки и переходные мостики через смотровые канавы;
4. пользоваться специализированным инструментом;
5. для транспортировки пользоваться тележками с упорами, предохраняющими генератор от падения;
6. работать только исправным, чистым и незамасленным инструментом;
7. при работе гаечными ключами подбирать их по размеру;
8. приржавевшие и трудноотворачиваемые гайки предварительно обстучать легкими ударами молотка, смочить керосином, после чего отворачивать;
9. пользоваться молотками, надежно насажанными на рукоятки;
10. при осмотре автомобиля пользоваться переносной лампой с напряжением не выше 36 В, а в смотровой канаве – не выше 12В. Лампа должна быть с предохранительной сеткой.

При необходимости выполнения работ с электроинструментом, питающемся напряжением выше 36В, следует пройти специальное обучение.

При поверках генераторов на испытательных стендах необходимо правильно центрировать, надежно закреплять генераторы в зажимных устройствах.

Выпрессовку втулок, подшипников и других деталей производить с помощью съемника и пресса.

При выполнении работ, при которых выделяются вредные газы, пыль, искры и отлетают частицы металла и стружки, пользоваться очками, масками и т.п.

В электроотделении должна быть аптечка с медикаментами, необходимыми для оказания первой помощи.

**Заключение.**

В этой работе были рассмотрены такие вопросы как назначение, устройство, принцип действия, неисправности, основные регулировки и техническое обслуживание источников электрического тока (аккумулятора и генератора) в легковых и грузовых автомобилях. Мы выяснили, что состояние электрооборудования автомобиля оказывает влияние на надежность и долговечность работы двигателя.

Безотказная работа приборов электрооборудования достигается всесторонней их диагностикой и комплексом регулировочных и профилактических воздействий при техническом обслуживании автомобиля. От исправного состояния аккумулятора, генератора, реле-регулятора и других приборов зависит работоспособность всей системы электрооборудования и в конечном счете всего автомобиля.

**Литература**

1. Михайловский Е.В., Серебряков К.Б., Тур Е.Я., Устройство автомобиля, Учебник. – М.: “Машиностроение” 1987. – 350 с.
2. Боровских Ю.И., Кленников В.М., Сабинин А.А., Устройство автомобилей, Учебник. – М.: “Машиностроение” 1983. – 320 с.
3. Роговцев В.Л., Пузанков А.Г., Олдфильд В.Д., Устройство и эксплуатация автотранспортных средств, Учебник. – М.: “Транспорт” 1996. – 430 с.
4. Игнатов А.П., Новокшенов К.В., Пятков К.Б., Альбом по устройству и эксплуатации автомобилей ВАЗ-2108, ВАЗ-2109. – М.: “Третий Рим” 1996. – 80 с.
5. Вершигора В.А., Пятков К.Б., Автомобили ВАЗ. – М.: “Транспорт” 1973. – 366 с.
6. Резник А.М., Орлов В.П., Электрооборудование автомобилей, Учебник. – М.: “Транспорт” 1981. – 253 с.