

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И.РАЗЗАКОВА**

КАФЕДРА “АВТОТРАНСПОРТ”

**ДИАГНОСТИКА и ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ**

Методические указания по практическим работам

Бишкек – 2011

«Рассмотрено»
на заседании кафедры
«Автотранспорт»
Протокол № 6 от 14.02.2011 г.

«Одобрено»
Методическим советом
ФТиМ
Протокол № 7 от 11.04.2011 г.

УДК 621.43.033/037

Составитель **БЕКЕТАЕВ О.Б.**

Диагностика и техническое обслуживание аккумуляторных батарей.
Методические указания по практическим работам / КГТУ им. И.Раззакова; сост.
О.Б.Бекетаев. – Б.: ИЦ «Текник», 2011 г. – 18 с.

Предназначены для студентов направления 55.21.02. «Организация перевозок и управление на транспорте» по курсу «Техника транспорта: обслуживание и ремонт».

Рецензент: ст.преп. ДРЕСВЯННИКОВ С.Ю.

Автомобильная аккумуляторная батарея предназначена для электроснабжения стартера при пуске двигателя внутреннего сгорания и других потребителей электроэнергии при неработающем генераторе или недостатке развиваемой им мощности,

Батарея на автомобиле входит в состав не только системы электростартерного пуска, но и других систем электрического и электронного оборудования.

Условия, в которых работает аккумуляторная батарея, зависят от типа, назначения, климатической зоны эксплуатации автомобиля, а также от места установки ее на автомобиле.

Цель работы: Изучить конструкции аккумуляторных батарей; изучить и освоить методы диагностики аккумуляторных батарей; изучить производство технического обслуживания в ремонте аккумуляторных батарей; ознакомиться с приборами для диагностики и обслуживания аккумуляторных батарей.

Оборудование и инструмент: Нагрузочная вилка; ареометр; стеклянная трубка; емкость для приготовления электролита; дистиллированная вода; концентрированная серная кислота; резиновая груша, зарядное устройство.

Краткие теоретические сведения

Свинцовый аккумулятор был создан в 1859 году французом Планте. За этот период технология его производства и конструкция претерпел значительные изменения.

К основной характеристике свинцовых аккумуляторов относятся: химический источник тока (ХИТ), электродвижущая сила, сопротивление, напряжение, емкость, энергия, отдача, мощность, саморазряд.

Химическими источниками тока называется устройства, в которых химическая энергия при разряде за счет окислительно-восстановительных процессов превращается в электрическую.

Электродвижущей, силой (ЭДС) аккумулятора называется разность его электродных потенциалов, измеренная при разомкнутой внешней цепи.

Сопротивление, которое оказывает ХИТ прохождению внутри него электрического тока при заряде или разряде, **называется внутренним сопротивлением ХИТ**. Наличие внутреннего сопротивления в источнике тока обусловило то, что разрядное напряжение его (напряжение при замкнутой внешней цепи) всегда меньше, чем ЭДС. Одним из критериев окончания заряда и разряда кислотных аккумуляторных батарей может служить напряжение в конце заряда или разряда.

Термин емкости означает то количество электричества, которое можно получить от данного аккумулятора при разряде, т. е. емкость аккумулятора - величина, характеризующая его способность зарядке поглощать, а затем

отдавать то или иное количество электрической энергии при разрядке током определенной силы до предельно допустимого падения напряжения.

Емкость зависит от числа пластин в банке (камере) и их размера в ампер-часах (А.ч.) Емкость определяют умножением силы разрядного тока в амперах на время, в течение которого аккумулятор может разряжаться при данном токе, в часах: например, если аккумулятор в определенных условиях может отдавать при разрядке ток силой 2А в течение 10 ч, то емкость равна 20 А.ч.

Напряжения одного аккумулятора недостаточно для питания приборов электрооборудования автомобиля. Для получения большего напряжения несколько аккумуляторов объединяют в одной моноблоке в батарею и соединяют один с другим последовательно свинцовыми перемычками.

Емкость, указываемая в марке батареи, называется номинальной и обеспечивается при вполне определенных условиях разрядки полностью заряженной батареи с определенной силой тока, равной 0,05 С20А. (где С20 - номинальная емкость батарей при 20- часовом режиме разряда при температуре электролита 250С).

Емкость батареи не является постоянной. При увеличении сила разрядного тока и понижении температуры электролита емкость батареи значительно уменьшается, что необходимо учитывать при эксплуатации батареи.

Энергия аккумуляторной батареи определяется как произведение ее разрядной (зарядной) емкости на среднее разрядное (зарядное) напряжение. Для современных свинцовых стартерных батарей удельная энергия при 20- часовом режиме разряда составляет 28-43 Вт.ч.

Отдача характеризует полезность разряда аккумуляторной батареи в целая,!. Различает отдачу по емкости (ампер-часовую) и по энергии (ватт-часовую).

Саморазрядом называется постоянная потеря емкости работоспособными аккумуляторами при отключении внешней цепи (хранение, бездействие).

Для стартерных батарей обычной конструкции саморазряд увеличивается с увеличением срока службы в интервале 0,3+1,0 процент их емкости в сутки.

Электролитом для свинцовых аккумуляторов служит раствор серной кислоты. **Концентрированная серная кислота** представляет собой прозрачную жидкость без цвета и запаха, имеющую маслянистую консистенцию. Плотность ее равна 1,84 г/см³ при 10 0С содержание в ней чистой кислоты составляет около 95 процентов. Чистая серная кислота хорошо смешивается с водой в любых пропорциях. При смешении ее с водой выделяется большое количество теплоты. Концентрированная серная кислота имеет точку кипения 330С. При нагревании она выделяет серный ангидрид в виде газа, который, поглощая водяные пары из воздуха, образует густой туман.

Теплотой растворения называется количество тепла, выделявшееся при разбавлении кислоты данной порцией воды и выраженное в джоулях.

Сопротивление прохождению электрического тока через электролит зависит от его концентраций в температуры. Удельное сопротивление электролитов, применимых в аккумуляторах, находится в пределах минимальных удельных сопротивлений раствора серной кислоты. Самое низкое удельное сопротивление имеют растворы плотностью 1,22 г/см³, но значение его изменяется очень незначительно в интервале концентраций от 1,15 до 1,30. Удельное сопротивление электролита является одним из важнейших факторов, определяющих внутреннее сопротивление аккумулятора, а следовательно, и его энергетические показатели.

Таблица 1

Плотность при 15 0С, г/см ³	Температура замерзания, 0С	Плотность при 15 0, г/см ³	Температура замерзания, 0С
1,000	0	1,450	-29
1,050	-3,3	1,500	-29
1,100	-7,7	1,550	-38
1,150	-15	1,600	-
1,200	-27	1,650	-
1,250	-52	1,700	-14
1,300	-70	1,750	+5
1,350	-49	1,800	+6
1,400	-36	1,850	-34

Температура замерзания электролита меняется с изменением его концентрации, т.е. с изменением состояния заряженности аккумуляторной батареи.

Самую низкую точку замерзания имеют растворы плотностью 1,29г/см³. При замерзании из раствора более низкой плотности выделяются кристаллы обыкновенного льда, а из раствора более высокой плотности кристаллы тетрагидрата кислоты. Как видно из приведенных в табл.1 данных, самые низкие температуры замерзания свойственны концентрациям кислоты, соответствующим электролиту автомобильных аккумуляторных батарей при полной их зарядке, поэтому даже в самых суровых условиях эксплуатации опасность замерзания электролита им не грозит. Электролит или кислота, из которой он готовится, должны иметь такую плотность, которая обеспечила бы им сохранность в суровых зимних условиях. Электролит плотностью от 1,225 до 1,400 г/см³ не замерзает, зато кислота, близкая к концентрированной, плотностью 1,835 г/см³, - замерзнет при температуре - 340С.

Электролит требуемой концентрации можно приготовить из кислоты плотностью 1,83 г/см³ или из предварительно приготовленного и охлажденного до комнатной температуры раствора серной кислоты плотностью 1,40 г/см³. Второй способ предпочтительнее первого, так как приготовление электролита в этом случае сопровождается меньшим выделением тепла и следовательно, требует меньше времени. В зависимости от плотности приготовляемого электролита промежуточный раствор надо

разбавлять водой в пропорциях, указанных в табя.2.

Таблица 2

Плотность электролита, приведенная к температуре 25оС г/см3	Исходная плотность г/см3, равная					
	1,40			1,83		
	Кислота		Вода, л.	Кислота		Вода, л.
	л	г				
1,22	0,522	0,490	0,221	0,404	0,404	0,839
1,23	0,549	0,463	0,231	0,424	0,424	0,829
1,24	0,576	0,436	0,241	0,444	0,444	0,819
1,25	0,601	0,410	0,253	0,464	0,464	0,809
1, 26	0,628	0,879	0,383	0,263	0,484	0,800
1, 27	0,652	0,913	0,357	0,277	0,503	0,791
1, 28	0,679	0,951	0,329	0,285	0,523	0,781
1, 29	0,705	0,994	0,302	0,295	0,541	0,772
1, 30	0,732	1,025	0,279	0,305	0,561	0,762
1, 31	0 760	1,064	0,246	0,319	0,585	0,747
1, 40	-	-		0,423	0,776	0,650

В таблице приведены данные, которые могут быть попользованы для приготовления одного литра электролита требуемой плотности из раствора плотностью 1,40 г/см³ и воды, а также из воды и кислоты, имеющей плотность 1,83 г/см³.

Для приготовления электролита, как правило, надо применять дистиллированную воду. Кислота, применяемая для приготовления электролита, должна соответствовать ГОСТ 667-73 и быть только двух сортов - А и Б. Различие между этими сортами заключается в том, что она содержат различное количество примесей.

Аккумуляторные батареи для легковых и грузовых автомобилей могут состоять из трех, шести или двенадцати последовательно соединенных аккумуляторов напряжением 2 В каждый. Батарея из трех аккумуляторов называется шестивольтовой, из шести аккумуляторов - двенадцативольтовой, а из двенадцати - двадцатичетырехвольтовой.

Различные типы батарей имеют свои конструктивные особенности, однако в их устройстве (рис,1) много общего. Батареи обычно собираются в одном многоячеечном эбонитовой или пластмассовом сосуде- моноблоке. Па дне ячеек моноблока имеются так называемые опорные призмы, на которые опираются электроды а сепараторы.

В каждой ячейке моноблока помещены поочередно отрицательные и положительные электроды аккумулятора, разделение сепараторами и собранные в блок электродов. Аккумуляторы собираются из электродов намазного типа. Электроды одной полярности свариваются между собой ушками с определенным зазором посредством свинцового мостика. К мостику, в свою очередь, приварен борн, служащий наружным токоотводом.

Соотношение между количеством отрицательных и положительных

электродов в одном аккумуляторе в разных типах батарей может быть различным.

Обычно количество отрицательных электродов на единицу больше, чем положительных. Отрицательные электроды имеют меньшую толщину, а крайние из них иногда бывает тоньше остальных. В некоторых батареях количество отрицательных электродов равно количеству положительных или на единицу меньше. В последнем случае крайними являются положительные. Электроды массовых типов батарей имеют ширину 143 мм, высоту - 133,5 мм, толщину - около 2 мм.

Сепараторы, проложенные между электродами, служат для предотвращения замыкания разноименных электродов и представляет собой тонкие листы из пористого кислотостойкого материала: микропористой резины (мипор) или микропористой пластмассы (мипласт, поровинил, порвиг, винипор). Сверху над сепаратором устанавливается винипластовый перфорированный предохранительный щиток, защищающий верхние кромки сепараторов от механических повреждений при замере температуры, уровня и плотности электролита.

Каждый аккумулятор закрывается отдельной крышкой, изготавливаемой из эбонита или пластмассы. В крышке имеется три отверстия: два крайних - для выводных борнов блока электродов и среднее - для заливки электролита. Отверстие для заливки электролита закрывается резьбовой пробкой, имеющей вентиляционное отверстие для выхода газов из работающего аккумулятора.

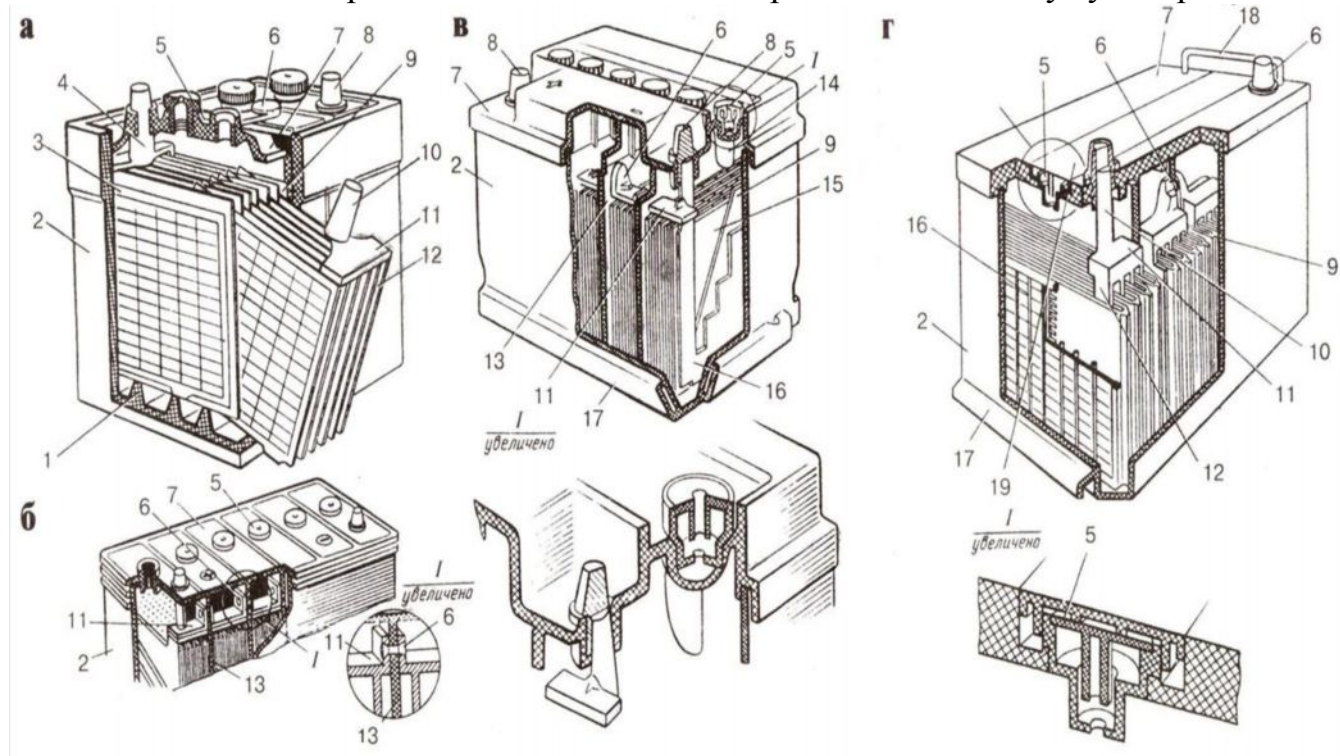


Рис. 1. Аккумуляторные батареи: а- в моноблоке с ячеечными и межэлементными перемычками над крышками; б, в, г - с межэлементными перемычками через перегородки; 1 - опорные призмы моноблока; 2- моноблок; 3 - полублок отрицательных электродов; 4 - баретка; 5 - пробка; 6- межэлементная перемычка; 7- крышка; 8 - полюсный вывод; 9 - сепаратор; 10 - борн; 11 - мостик; 12

- полублок положительных электродов; 13 - перегородка моноблока; - индикатор уровня электролита; - положительный электрод; 16 - отрицательный электрод; 17 - выступ моноблока; 18 - ручка; 19 - планка

Блок электродов, помещенный в ячейку моноблока, закрытой крышкой представляет собой отдельный аккумулятор. Аккумуляторы в батарее последовательно соединяются сваркой посредством перемычек межэлементных соединений (МЭС).

В настоящее время много внимания уделяется уменьшению внутренних потерь напряжения батарей. С этой целью в стартерных батареях большой мощности используются борны и перемычка с медными вкладышами, так как медь обладает примерно в 12 раз большей электропроводностью, чем свинцово-сурьмянистый сплав.

В батарее 6СТ-55 перемычки опущены ниже поверхности крышек и залиты мастикой, что позволило уменьшить высоту борнов и снизить их электросопротивление. Однако заливочная мастика в эксплуатации не всегда обеспечивает надежную герметичность аккумуляторов, особенно в условиях жаркого климата.

Дальнейшее стремление уменьшить внутренние потери напряжения батарей и улучшить их эксплуатационные качества привело к созданию новой конструкции батарей. Аккумуляторная батарея собирается в эбонитовом моноблоке с общей крышкой.

Емкость аккумуляторных батарей для легковых машин колеблется от 45 до 200 А.ч. Электрическая нагрузка из года в год постоянно растет. В дополнение к нагрузке прошлых лет (пуск, зажигание, освещение) появились такие потребители электроэнергии, как электрозажигалки, комбинированные электросигналы, вентиляторы, нагреватели указатели на панели управления, радиоустановки, установки кондиционирования воздуха, стеклоочистители, устройства для поднимания окон и др. Это обстоятельство обусловило заметное увеличение энергии автомобильных батарей и повышение их удельных характеристик.

Каждый тип стартерных аккумуляторных батарей имеет свое условное обозначение, которое наносится на моноблоке или крышке. В условном обозначении первая цифра определяет количество последовательно соединенных аккумуляторов в батарее (3 или 6), характеризующих ее номинальное напряжение (6 или 12 В), буквы СТ - назначение батареи, (стартерная для автобусов и автомобилей); число после букв - номинальную емкость батареи, выраженную в ампер-часах при 20- часовом режиме разряда. Кроме того, после числа, обозначающего номинальную емкость, могут ставиться буквы, характеризующие материал моноблока (Э - эбонит, Т - термопластмасса) материал сепараторов (М - мипласт, Р - мипор), либо буквы, характеризующие исполнение батарей: А - с общей крышкой; Н - несухозаряженные; З - для необслуживаемой залитой электролитом и полностью заряженной батареи.

Например, условное обозначение батареи 6СТ-75ТШ указывает, что батарея состоит из шести последовательно соединенных аккумуляторов, следовательно, ее напряжение 12 В, предназначена для установки на автомобилях, номинальная емкость батареи 75 А.ч. при 20- часовом режиме разряда, моноблок пластмассовый, сепараторы из мипласта, батарея несухозаряженная; батарея 6СТ-75А: состоит из шести аккумуляторов, номинальное напряжение 12 В, стартерная, номинальной емкости 75 А.ч., с общей крышкой.

Номенклатура стартерных батарей, выпускаемых в настоящее время промышленностью, приведена в табл.3.

Таблица 3

Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость при 20 часовом режиме разряда А.ч.	Габаритные размеры (максимальные), мм.	Количество электролита, (л)
6	150	330x177x245	4,8
	150 А	325x170x225	4,8
	215	435x177x245	7,0
	215 А	430x175x245	7,0
12	45	260x177x225	3,0
	50А	245x170x225	3,0
	50	260x177x225	3,0
	55А	250x170x215	3,8
(Необслуживаемая)			
	55	260x170x225	3,8
	60	312x177x22	3,8
	65А	315x175x215	3,8
	75	347x177x345	5,0
	75А	342x170x234	5,0
	90	435x177x245	6,0
	105	435x177x245	7,0
	132	485x177x245	8,0
	132А	525x225x245	8,0
	182	525x298x250	11,5
	190А	525x240x245	11,5

В процессе эксплуатации аккумуляторных батарей возникает отказы и неисправности, приводящие к невозможности дальнейшей эксплуатации автомобиля. Характеристика неисправностей и методы их устранения приведены в табл.4.

таблица. 4

Внешние признаки (симптомы) неисправностей	Причины неисправностей	Необходимые диагностические, профилактические и ремонтные воздействия
1	2	3
Внезапный отказ стартера. После его выключения сигнал дает сильный звук	Окисление штырей батареи и наконечников проводов	Снять наконечники, очистить их и штыри от окислов. После установки смазать вазелином.
Стартер не проворачивает коленчатый вал. Выключение стартера дает разное ослабление силы света фар.	Короткое замыкание в элементах батареи	Проверить элементы прибором ЛЗ-2 или АЭ-3
Батарея, не соединенная с потребителями, самопроизвольно разряжается.	Саморазряд батарей	Очистить насухо, вытереть перемычки и крышки элементов батареи
Батарея быстро разряжается при подключении потребителя	Сульфитация пластин батареи	Сдать батарею для ремонта в аккумуляторный цех.
При заряде наблюдается «кипение» электролита.		
Стартер не поворачивает коленчатый вал. Сила света фар быстро падает	Разряжена аккумуляторная батарея	Проверить напряжение прибором ЛЭ-2 или ЛЭ-3 плотностью электролита денсиметром
Утечка электролита из банок	Трещина в сосудах или крышек элементов батарей	Снять батарею и в аккумуляторном цехе заделать трещины
Разряженная батарея не принимает заряда	Разрушение активной массы пластин батарей	Заменить батареи
Аккумуляторная батарея не заряжается	Не замыкаются контакты реле обратного тока.	Проверить и отрегулировать реле. Выявить неисправность.

Для предупреждения отказов аккумуляторных батарей и повышения срока их службы система технического обслуживания автомобилей предусматривает выполнение определенного перечня контрольно-диагностических операций по обслуживанию аккумуляторных батарей.

Диагностика аккумуляторных батарей заключается в наружном осмотре, проверке плотности электролита, проверке работоспособности батареи под нагрузкой. Наружный осмотр позволяет определить загрязненность батареи и наличие трещин по следам просачивающегося электролита.

Инструментальное диагностирование аккумуляторных батарей осуществляется с помощью специализированных или универсальных средств.

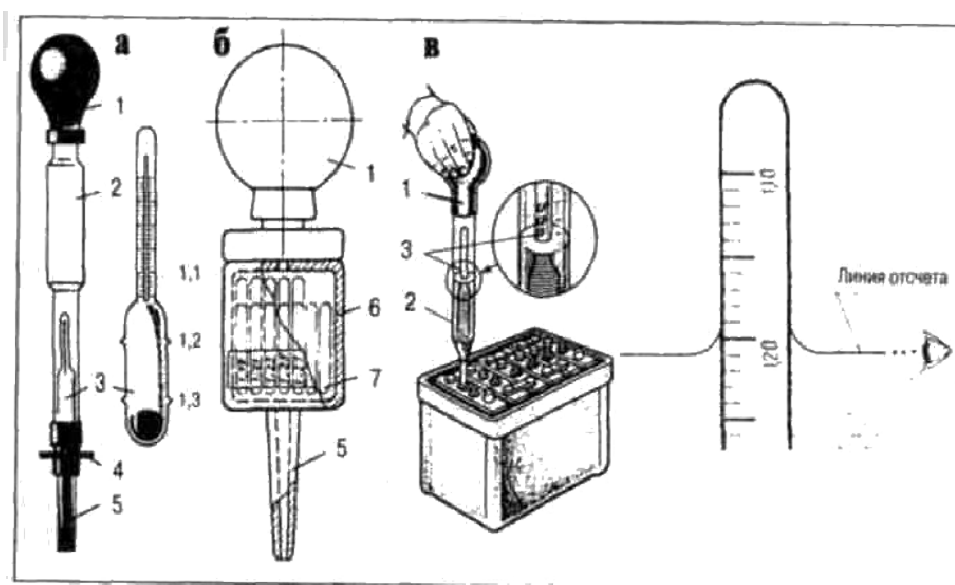


Рис. 2. Приборы для измерения плотности электролита: а - денсиметр с пипеткой; б - плотномер; в - измерение плотности денсиметром; 1 - резиновая груша; 2 - пипетка; 3 - денсиметр; 4 - резиновая пробка; 5 - пластмассовая трубка (наконечник); 6 - прозрачный корпус; 7 - пластмассовые поплавки

Автомобильный денсиметр применяется для измерения плотности электролита; Обычно в справочных данных плотность приведена к температуре 298 К (+250С). При других значениях температуры электролита необходимо вводить поправку: 0,0007 г/см³ на каждый градус. При повышении температура плотность электролита уменьшается, поэтому поправку необходимо прибавлять, а при понижении температуры - вычитать. Допускаемая плотность электролита в различных климатических зонах приведена в инструкции по эксплуатации батареи. Нагрузочная вилка позволяет определить напряжение в каждом аккумуляторе батареи. В зависимости от емкости проверяемой батареи подключают то или иное нагрузочное сопротивление вилки. Контактные ножки прибора прижимают к выводному штырю и перемычке первого аккумулятора, и в течение 5 с напряжения на зажимах элемента не должно снижаться ниже 1,9... 1,7 В.

Аналогичные измерения производят во всех аккумуляторах батареи. Разность напряжения в аккумуляторах одной батареи не должна превышать 0,2 В.

При значениях напряжений менее 1,6 В батарею необходимо зарядить или направить в ремонт.

Проверку аккумуляторных батарей следует производить при закрытых пробках. Кроме того, проверка под нагрузкой должна проходить быстро, так как длительная нагрузка батареи большими токами вызывает, ее неоправданный разряд, а нагрузочные сопротивления и переключатели нагрузки, рассчитаны на кратковременный режим работы.

При помощи пробника Э-107 измеряют напряжение аккумуляторной батареи. Если стрелка прибора покажет напряжение до 8,9 В, то батарея неисправна (сильно разряжена), если выше - исправна. Пробник состоит из вольтметра, одной контактной ножки, щупа, двух нагрузочных сопротивлений и контактной гайки рис.3. Щуп состоит из контактного штыря, корпуса и шнура, соединенного с кронштейном пробника.

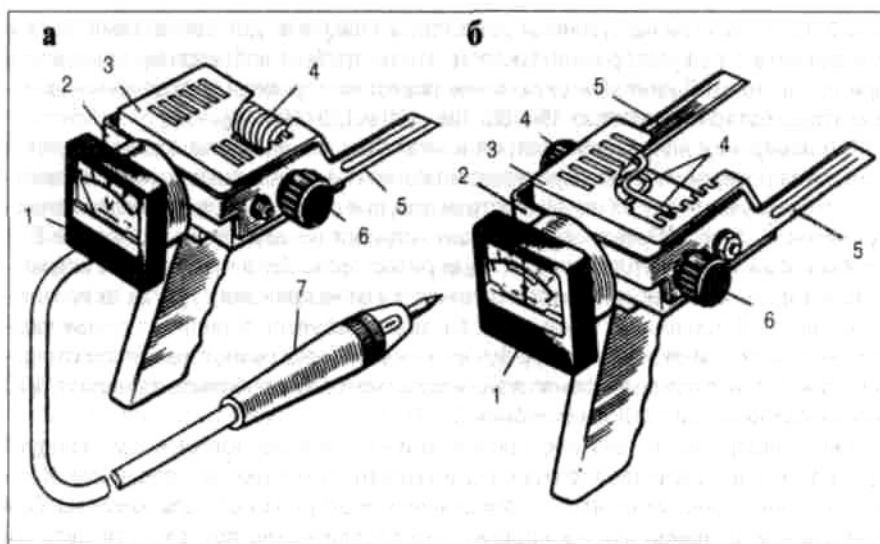


Рис. 3 Аккумуляторная вилка (пробник)

а – Э -107; б- Э -108 ; 1-вольтметр; 2-кронштейн; 3- корпус; 4-нагрузочный резистор; 5- контактная ножка; 6- контактная гайка; 7 - щуп

Для проверки аккумуляторной батареи под нагрузкой контактную гайку закручивают до упора. Затем острие контактной ножки плотно (для создания надежного электрического контакта) прижимают к положительному выводу. Держать батарею под нагрузкой следует не более 5 сек. Пробником Э-107 можно также измерить ЭДС проверяемой аккумуляторной батареи, если предварительно отвернуть контактную -гайку.

Существующие методы и средства позволяют определить лишь граничные состояния батарей: заряжена или сильно разряжена.

Следует иметь в виду низкую точность такой оценки, так как степень разреженности батарей наиболее часто в эксплуатации определяется измерением плотности электролита. На основании измеренной и приведенной к нормальной температуре плотности степень разреженности вычисляется по формуле

$$\Delta C_p = \frac{100(p_z - p_{25})}{p_z - p_p},$$

где ΔC_p - степень разряженности аккумулятора, %

p^z, p^{δ} - плотность электролита соответственно полностью заряженного и полностью разряженного аккумулятора при температуре 25°C , г/см³.

p^{25} - измеренная плотность электролита приведенная к температуре 25°C , г/см³

Техническое обслуживание аккумуляторов заключается в проведении определенного комплекса работ, выполняемых при Е0, Т0-1 и Т0-2 и сезонном обслуживании.

При ежедневном обслуживании батарею очищают от пыли и грязи, протирают, наружным осмотром проверяют состояние бака и мастики, проверяют надежность соединения наконечников проводов с выводными клешами батареи. При необходимости окислившиеся наконечники проводов зачищают. Проверяют соединения проводов, соединяющих аккумуляторную батарею со стартером и массой в надежность крепления батареи в гнезде.

При Т0-1 и Т0-2 выполняют все операции Е0, а также проверяют и доводят до нормы уровень электролита во всех аккумуляторах, прочищают вентиляционные отверстия в пробках, проверяют плотность электролита, степень разряженности батареи и при необходимости производят их зарядку. Один раз в 1,5-2 года при Т0-2 проводится замена электролита.

Метод и режим зарядки батареи зависят от ее состояния и емкости. Например, новую батарею необходимо заряжать малыми токами порядка 0,15 процентов от емкости, снижая его при начале газообразования вдвое. Заряд новых батарей малыми токами способствует уничтожению сульфитации, появившейся в период хранения батарей.

Сульфатированные батареи тоже заряжают малыми токами. Батареи же снятые с машин на подзарядку, можно заряжать токами, равными 8-10 процентам от емкости. Существует два метода зарядки: 1) зарядка при постоянном токе; 2) зарядка при постоянном напряжении.

Особенность метода зарядки при постоянном токе состоит в том, что за все время зарядки аккумуляторные батареи пропускает постоянный по величине ток (рис.4), который регулируют реостатом. Достоинства этого метода состоят в том, что можно выбрать любой необходимый ток. Но при этом методе через батареи проходит ток одной величина и, если имеются батареи различной емкости, то величина тока устанавливается по батарее наименьшей емкости. Кроме того, необходимо следить все время за величиной тока, поддерживая его постоянно при помощи реостата.

Зарядка при постоянном напряжении (рис.5) состоит в том, что за все

время зарядки к батареям подводится постоянное напряжение, а ток устанавливается в зависимости от степени заряженности.

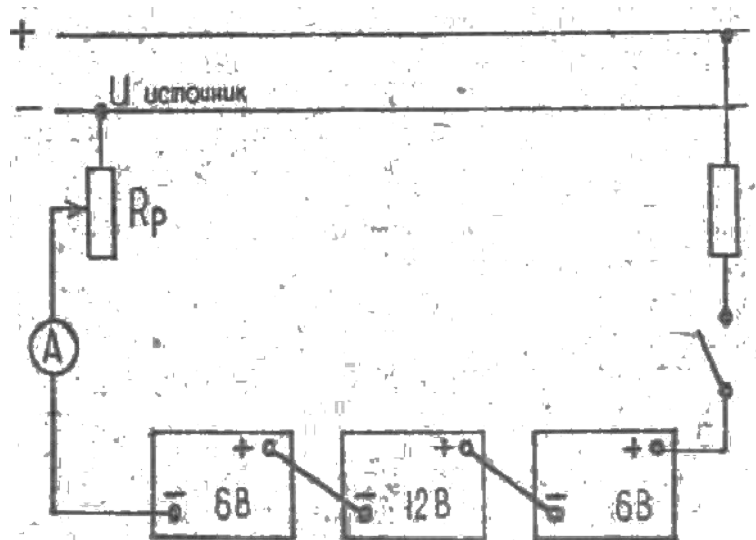


Рис.4. Схема заряда аккумуляторной батареи при постоянном токе

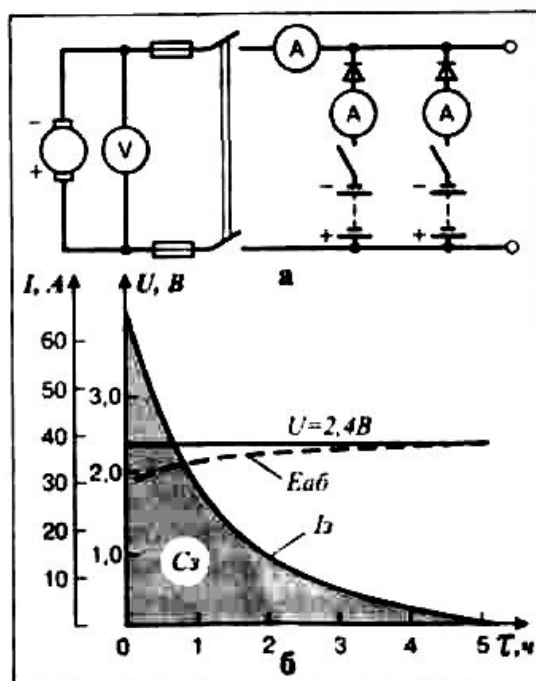


Рис. 5. Заряд аккумуляторных батарей при постоянном напряжении: а - схема подключения батарей к зарядному устройству; б - характеристики заряда

При заряженном аккумуляторе ток больше, затем ток уменьшается. Когда аккумулятор полностью зарядится, ток приблизится к нулю. Этот способ хорош тем, что в зарядку можно включить батареи различной емкости, и зарядка происходит автоматически.

Недостатком этого способа является большой зарядный ток у глубоко разряженных батарей в начале зарядки, который может вредно отражаться как на аккумуляторе, так и на зарядном устройстве.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с технической характеристикой аккумуляторной батареи и правилами техники безопасности при аккумуляторных работах.
2. Установить аккумуляторную батарею на стол, произвести ее внешний осмотр и дать заключение состояния батареи.
3. Проверить пробки крышек аккумуляторов.
4. С помощью стеклянной трубки проверить уровень электролита.

Для этого трубку опустить в отверстие каждого аккумулятора до упора в пластины. Верхний конец трубки зажать пальцем и вынуть трубку. По высоте столбика электролита в трубке определить его уровень в аккумуляторе. Уровень электролита во всех аккумуляторах батареи должен быть на 10-15 мм выше верхних кромок пластин. Электролит из трубки сливается в тот же аккумулятор, из которого он был взят.

5. Определить степень заряженности аккумуляторной батареи по величине плотности электролита. Для замера плотности электролита необходимо снять резиновую грушу денсиметра (ареометра) и вставить его в наливное отверстие аккумулятора до упора в пластины сепаратора. Затем опустить грушу в засосать внутрь денсиметра электролит до тех пор, пока не всплывет ареометр. По шкале ареометра определить плотность электролита.

При измерении плотности необходимо слететь, чтобы ареометр не касался стенок стеклянной трубка денсиметра.

Для точного определения плотности необходимо предварительно замерить температуру электролита ж к показанию ареометра прибавить температурную поправку в соответствии с данными табл.5.

Таблица 5

Температура электролита град	Поправка к показанию ареометра, г/см ³	Температура электролита, град.	Поправка к показанию ареометра, г/см ³
+ 60	+ 0,03 0	0	- 0,01
+ 45	+ 0,02	- 15	- 0,02
+ 30	+ 0,01	- 30	- 0,03
+ 15.	0,0		

Примечание: знак "+" обозначает, что поправку необходимо прибавить к показанию ареометра, а знак "-" - вычесть из показания ареометра.

6. С помощью табл.6 определить степень разреженности аккумуляторной батареи. Для этого замеренная плотность аккумуляторной батареи сравнивается с начальной плотностью заряженной батареи, взятой из первой графы таблицы. Разность плотности электролита в аккумуляторной батарее не должна превышать 0,02 г/см³ при нормальном уровне. В противном случае батарея подлежит зарядке.

Таблица 6

Полностью заряженный	Разряженный на 25 процентов	Разряженный на 50 процентов	Полностью разряженный
1,31	1,22	1,23	1,19
1,29	1,26	1,21	1,17
1,27	1,23	1,19	1,14
1,25	1,21	1,17	1,11
1,24	0,20	1,16	1,10

7. Завернуть пробки крышек аккумуляторов.

8. С помощью нагрузочной вилки измерить напряжение аккумуляторов. Для этого следует наконечники вилки поочередно плотно прижать к клеммам аккумулятора на 5 с.

9. С помощью табл.7 определить степень разряженности аккумуляторной батареи.

Таблица 7.

Показания вольтметра нагрузочной Вилки, В.	Степень напряженности Батареи, %
1,80-1,90 и выше	0 (полностью заряжен)
1,80-1,70	25
1,70-1,60	50
1,40-1,30 и ниже	100

10. По результатам диагностика батареи дать заключение о необходимости доливки электролита или дистиллированной воды и о целесообразности зарядки батареи.

11. Долить в аккумуляторные батареи дистиллированную воду или электролит. При этом плотность доливаемого электролита должна быть такой же, как и электролита, находящегося в аккумуляторе.

Применение технической серной кислоты или дистиллированной воды, хранящейся в металлической посуде не допускается.

Для приготовления электролита в сосуд сначала наливают необходимое количество воды (100 см³), а затем, непрерывно помешивая раствор стеклянной палочкой наливают тонкой струей серную кислоту (31 см³).

ПРИМЕЧАНИЕ! Не следует вливать воду в кислоту, так как вода в месте соприкосновения с серной кислотой сворачивается. Капли горячей кислоты, попав на тело, вызывают опасные ожоги.

Величина плотности электролита зависит от температуры. При смешивании кислоты и дистиллированной воды температура электролита повышается, поэтому при определении плотности электролита необходимо замерить температуру его и к показанию ареометра прибавить температурную поправку согласно табл.8. Температура заливаемого в аккумулятор электролита не должна превышать 25°.

12. Произвести зарядку аккумуляторной батареи. Для этого соединить проводники с кислородными клешами аккумулятора. Перед включением источника тока реостатом установить наибольшее сопротивление, после этого включить источник тока и установить реостатом необходимую величину зарядного тока в соответствии с табл.8.

Величина зарядного тока для аккумуляторных батарей различных марок приводится в табл.8.

В процессе заряда необходимо регулярно проверять плотность электролита и его температуру. Температура электролита во время зарядки не должна быть выше $+45^{\circ}$, при повышении температуры необходимо величину зарядного тока снизить или прекратить зарядку, пока температура не снизится до $+45^{\circ}$.

Таблица 8.

Тип батарей	Номинальное напряжение	При разряде А.ч.			Заряд ток А.	Необходимое количество электролита для заполнения батарей
		65	3,25	6,0		
3 СТ-65	6	65	3,25	6,0	6,5	2,2
3 СТ-80	6	80	1,0	7,0	8,0	2,8
3 СТ-150	6	150	7,5	13,5	15,0	4,8
3 СТ-215	6	215	10,75	10,5	21,5	7,5
3 СТ-45	12	45	2,25	4,2	4,5	3,0
6 СТ-50	12	50	2,5	1,5	5,0	3,5
6 СТ-55	12	55	2,75	5,0	5,5	3,8
6 СТ-60	12	60	3,0	5,4	6,0	3,8
6 СТ-75	12	75	3,75	6,8	7,5	5,0
6 СТ-82	12	82	4,1	7,5	8,0	5,4
6 СТ-90	12	90	1,5	8,1	9,0	6,0
6 СТ-105	12	105	3,25	9,3	10,5	7,0
6 СТИ-128	12	128	6,0	10,0	10,0	8,0
6ТСТ-132	12	132	6,5	12,0	13,0	8,0
6СТ-182	12	182	9,1	16,0	18,0	11,2
6СТ-190	12	190	9,5	17,0	19,0	2,0

Примечание: разряд батареи при 10- и 20- часовых режимах ведется до конечного напряжения на выводах соответственно у шестивольтовых батарей 5,1 В и 6,25 В, у двенадцативольтовых батарей – 10,2 В и 10,5 В.

Контрольные вопросы

1. Опишите устройство аккумуляторной батареи.
2. Какие неисправности наблюдаются в аккумуляторных батареях?
3. Как измеряется уровень и плотность электролита?
4. Как измеряется работоспособность аккумуляторной батареи?
5. Какие существуют методы зарядки аккумуляторных батарей?
6. Как маркируются аккумуляторные батареи?

Литература

1. Чижов Ю.П., Акимов А.В. Электрооборудование автомобилей. – М.: Изд. ЗА РУЛЕМ, 1999.
2. Ласоян М.А. Эксплуатация и ремонт аккумуляторных батарей. – М.: Транспорт, 1977.

Диагностика и техническое обслуживание аккумуляторных батарей
Методические указания по практическим работам
Составитель **Бекетаев О.Б.**

Тех. редактор **Субанбердиева Н.Е.**

Подписано к печати 23.05.2011 г. Формат бумаги 60x84¹/₁₆.
Бумага офс. Печать офс. Объем 1,2 п.л. Тираж 50 экз. Заказ 208. Цена 21 с.
Бишкек, ул. Сухомлинова, 20. ИЦ "Текник" КГТУ им. И.Раззакова, т.: 54-29-43
e-mail: beknur@mail.ru
