

М. А. Таймаров, И. З. Багаутдинов

ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Ключевые слова: аккумулятор, анодная клемма, катодная клемма, электролит, электродные пластины, сепаратор, пластина, предохранительный клапан, пламегаситель, электролит.

В данной статье рассматривается изобретение относящее к области устройств для накопления электрической энергии и последующего использования ее и преобразования автономном режиме для функционирования различных конструкций и аппаратов, в частности изобретение направлено на использование в двигателях транспортных средств, эксплуатирующихся в северных районах с низкой зимней температурой.

Keywords: accumulator, anode plug, cathodic plug, electrolyte, electrode plates, separator, plate, safety valve, flame arrester, electrolyte.

This article considers the inventions relative to the area of the electric energy accumulating devices and its subsequent use, and its transformation in an autonomous mode for the functioning of various constructions and devices; in particular, the invention is directed on use of the engines of the vehicles which are operating in northern areas with a low winter temperature.

Введение

Аккумуляторная батарея является источником энергии для питания потребителей тока на автомобиле при неработающем двигателе или работающем с малой частотой вращения коленчатого вала.

В большинстве применяют свинцовые аккумуляторы. Они обладают небольшим внутренним сопротивлением и способны в течение короткого промежутка времени отдавать ток силой в несколько сотен ампер, который необходим для питания стартера при пуске двигателя.

Свинцовый аккумулятор представляет собой сосуд, заполненный электролитом, в который опущены свинцовые электроды. Электролитом является раствор чистой серной кислоты в дистиллированной воде.

Электроды выполнены в виде пластин, одна из которых изготовлена из губчатого свинца (Pb), а вторая - из двуокиси свинца (PbO₂). В результате взаимодействия электролита с электродами на них возникает разность потенциалов.

Основными параметрами аккумуляторных батарей, подлежащими проверке, являются уровень электролита, его плотность, напряжение аккумуляторов под нагрузкой.

Высота уровня электролита должна быть 10-15 мм от верхней кромки пластин аккумуляторной батареи или предохранительного щита. Снижение уровня ниже нормы может привести к сульфатации пластин в результате их обнажения.

Плотность электролита в работающей аккумуляторной батарее при заряде увеличивается, а при разряде - уменьшается. Поэтому, измерив плотность электролита, можно установить степень разряда аккумуляторной батареи. Для измерения плотности применяют денсиметры или индикаторы плотности. Плотность электролита (приведенная к 15°C) должна составлять 1,27 г/см³.

Конструктивная часть Аккумуляторной батареи

Изобретение относится к области устройств для накопления электрической энергии и последующего использования ее и преобразования авто-

номном режиме для функционирования различных конструкций и аппаратов. В частности изобретение направлено на использование в двигателях транспортных средств, эксплуатирующихся в северных районах с низкой зимней температурой.

Известно устройство, содержащее корпус, анодную и катодную клеммы из свинцово-кальциевого сплава, ручку для транспортировки, крышку, электролит, положительные и отрицательные электродные пластины, диэлектрический сепаратор, вентиляционное отверстие с предохранительным клапаном, пламегаситель, газовый сепаратор, индикатор заряженности. Недостатки известного устройства:

1. Индикатор заряженности начинает давать информацию о работоспособности аккумулятора в пусковом режиме при минимальной степени заряженности 62-64% от номинального значения в виде цветовой характеристики, то есть в неоцифрованном представлении. Последующее увеличение плотности электролита (до 100 % заряда) не меняет показания индикатора.

2. В случаях понижения уровня электролита до оголения электродных пластин, информация индикатора о состоянии заряженности батареи прекращается.

3. При работающем индикаторе его информация относится только к одной из шести пар ячеек электродных пластин аккумулятора. В тех случаях, когда появляется дефект в другой ячейке, где нет индикатора, информация индикатора становится бесполезной, не отражающей общую работоспособность аккумулятора.

4. При понижении окружающей температуры воздуха ниже -20°C остается около 50% от емкости аккумулятора, имеющейся при температуре +20°C. В холодный период года это связано не только с тем, что для пуска холодного двигателя при температурах ниже -25°C необходимо больше энергии, но и с тем, что при понижении температуры скорость химических реакций уменьшается. В совокупности при низких зимних температурах известный аккумулятор не только не способен выдать номинальную силу тока, но и не может начать заря-

жаться сразу в результате чего получается медленный разряд.

Указанные недостатки устранены в заявляемом изобретении, которое направлено на решение задачи обеспечения достоверной информации о работоспособности аккумулятора в пусковом режиме при всех уровнях степени заряженности аккумулятора и обеспечения работоспособности аккумулятора в зимний период при низких температурах окружающего воздуха ниже -25°C .

Достижение поставленной цели в заявляемом изобретении достигается путем применения интегрирующего сумматора ампер-часов, блока электронного управления, жидкокристаллического дисплея, электронагревателя электролита, датчика температуры электролита, наружной тепловой изоляции на корпусе аккумулятора.

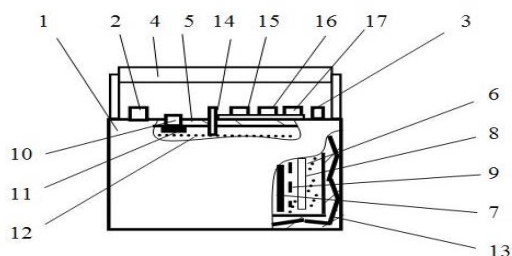


Рис. 1 - Аккумуляторное устройство

Конструкция заявляемого устройства приведена на рис.1. при продольном виде сбоку, где позициями обозначены следующие элементы и узлы: 1 – корпус с наружной тепловой изоляцией, 2 – анодная клемма, 3 – катодная клемма, 4- ручка для транспортировки, 5- крышка, 6-электролит, 7- положительная пластина, 8-отрицательная пластина, 9- диэлектрический сепаратор, 10-вентиляционное отверстие с предохранительным клапаном, 11- газовый сепаратор, 13-электронагреватель электролита, 14-датчик температуры электролита, 15-интегрирующий сумматор ампер-часов, 16- программируемый блок электронного управления, 17- жидкокристаллический дисплей.

Назначение и взаимодействие элементов и узлов следующее.

Корпус 1 с наружной тепловой изоляцией (на фиг. позицией тепловая изоляция не обозначена) и с внутри стеночным электронагревателем 13 электролита предназначен для размещения в нем электролита 6, наборов в виде ячеек из положительной 7 и отрицательной 8 пластин и диэлектрических сепараторов 9.

Анодная 2 и катодная 3 клеммы размещены на крышке 5 и предназначены для подсоединения электрической нагрузки к аккумулятору. К анодной 2 и катодной 3 клеммам крепятся ячейки с наборами положительной 7 и отрицательной 8 пластин и диэлектрических сепараторов 9.

Ручка 4 предназначена для транспортировки аккумулятора и в сложенном состоянии закрывает клеммы 2 и 3. Ручка 4 подвижно закреплена к корпусу аккумулятора 1.

Крышка 5 герметично крепится сверху корпуса 1, внутри которого находится электролит 6. Крышка 5 предназначена для размещения на ней вентиляционного отверстия 10 с предохранительным клапаном, пламегасителя 11, газового сепаратора 12 и съемного картриджа (на фиг. позицией не обозначен), состоящего из датчика 14 температуры электролита, интегрирующего сумматора 15 ампер-часов, программируемого блока электронного управления 16, жидкокристаллического дисплея 17.

При выходе из строя положительной 7 и отрицательной 8 пластин картридж снимается с крышки 5 и может быть установлен на другой аккумулятор с исправными пластинами. Картридж при установке на аккумулятор подсоединяется к анодной и катодной клеммам, а также к выводам электронагревателя электролита через встроенные разъемы (на фиг. разъемы позициями не обозначены). Таким образом, при отправке неисправного корпуса 1 в сборе на утилизацию стоимость нового аккумулятора снижается на величину, равную стоимости картриджа. Диэлектрический сепаратор служит для обеспечения рабочего зазора между положительной 7 и отрицательной 8 пластинами и предотвращения между ними прямого контакта.

Вентиляционное отверстие 10 с предохранительным клапаном (на фиг. предохранительный клапан позицией не обозначен) предназначено для выравнивания давления воздуха снаружи и внутри аккумулятора при изменении температуры и при зарядке из-за изменения плотности электролита. Пламегаситель 11 препятствует проникновению пламени во внутрь аккумулятора. Газовый сепаратор 12 служит для полной конденсации паров электролита и тем самым исключает потери электролита.

Датчик 14 температуры электролита служит для выработки электрического сигнала, который необходим для включения электронагревателя 13 при низкой температуре электролита 6. Электрический сигнал передается на программируемый блок электронного управления 16 с программным обеспечением. От прямого контакта с электролитом датчик температуры защищен гильзой (на фиг. гильза позицией не обозначена).

Интегрирующий сумматор 15 ампер-часов предназначен для выдачи на жидкокристаллический дисплей 17 информации со звуковым сопровождением о текущем количественном уровне заряда аккумулятора. Звуковое сопровождение подключается при низком уровне заряда аккумулятора. Интегрирующий сумматор 15 ампер-часов работает совместно с двумя встроенными счетчиками ампер-часов: накопительного и расходного (на фиг. накопительный и расходный счетчики позициями не обозначены). В качестве источника питания используется электрическая связь с клеммами 2 и 3.

Программируемый блок электронного управления 16 связан электрическими связями с электронагревателем 13, с датчиком 14 температуры электролита, с интегрирующим сумматором 15 ампер-часов и с жидкокристаллическим дисплеем 16. В качестве источника питания используется электрическая связь с клеммами 2 и 3.

Программируемый блок электронного управления 16 служит для автоматического включения электронагревателя 13 для подогрева холодного электролита при подключении нагрузки к аккумулятору и отключении электронагревателя 13 при заряде аккумулятора ниже допустимого уровня. Температура включения электронагревателя 13 устанавливается специальным задатчиком (на фиг. позицией не обозначен).

Жидкокристаллический дисплей 17 служит для количественной цифровой информации об уровне заряда аккумулятора, температуре электролита при низкой температуре окружающего воздуха и о температуре, при которой должен быть включен электронагреватель 13.

Заявляемое устройство работает следующим образом. При понижении температуры электролита 6, ниже установленной на блоке электронного управления 16, блок по компьютеризированной программе выдает электрический сигнал на подключение электронагревателя 13 к клеммам 2 и 3. После подогрева электролита 6 электронагреватель 13 автоматически отключается по сигналу с датчика температуры 14. Подогретый электролит обеспечивает более высокую мощность аккумулятора и способствует быстрому запуску двигателя автомобиля. При работе двигателя подогретый электролит в зимнее время позволяет быстро заряжать аккумулятор.

Интегрирующий сумматор 15 ампер-часов имеет начальную информацию об уровне заряда аккумулятора от накопительного счетчика ампер-часов. При расходе электрического заряда происходит его регистрация с помощью встроенного расходного счетчика ампер-часов. Через определенные интервалы времени происходит суммирование количества ампер-часов по накоплению и расходу и выдачей информации на жидкокристаллический дисплей 17. При снятии картриджа, состоящего из датчика 14 температуры электролита, интегрирующего сумматора 15 ампер-часов, программируемого блока электронного управления 16, жидкокристаллического дисплея 17, информация на интегрирующем сумматоре обнуляется. При установке на другой аккумулятор происходит перепрограммирование блока управления 16 с выдачей текущей информации о заряде данного аккумулятора.

Формула изобретения

1. Устройство для аккумуляции электрической энергии, содержащее корпус, анодную и катодную клеммы, ручку для транспортировки, крышку, электролит, положительные и отрицательные электродные пластины, диэлектрический сепаратор,

вентиляционное отверстие с предохранительным клапаном, пламегаситель, газовый сепаратор, отличающееся тем, что корпус имеет наружную тепловую изоляцию и встроенный электронагреватель электролита, имеются программируемый блок электронного управления, интегрирующий сумматор ампер-часов, жидкокристаллический дисплей, датчик температуры электролита, соединенные электрической связью между собой электрическими связями, программируемый блок электронного управления соединен с анодной и катодной клеммами и с электронагревателем электролита, интегрирующий сумматор ампер-часов содержит накопительный и расходный счетчики ампер-часов.

2. по п. 1 программируемый блок электронного управления, интегрирующий сумматор ампер-часов, жидкокристаллический дисплей, датчик температуры электролита, соединенные электрической связью между собой электрическими связями объединены конструктивно между собой в виде съемного картриджа, снимаемого с крышки аккумулятора при выходе из строя положительных и отрицательных электродных пластин, и картридж может быть установлен на аккумулятор с исправными пластинами.

Литература

1. Богодский В.С. Скундин А. И. Химические источники тока изд. 1981 г.
2. Барковский В.И. и др. Влияние годичного хранения на параметры необслуживаемых свинцово-кислотных аккумуляторов // Электротехника. - 1988. - №8. - С.6-9.
3. Аккумуляторы // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). — СПб.: 1890—1907.
4. Дасоян М. А. Современная теория свинцового аккумулятора. — Л.: «Энергия», 1975. С. 312
5. Электротехнический справочник. В 3-х т. Т.2. Электротехнические изделия и устройства/под общ. ред. профессоров МЭИ (гл. ред. И. Н. Орлов) и др. 7 изд. 6 испр. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1986. 712 с.
6. Сафин Р.Г. Зиатдинова Р.Г. Гайнулина Д.Ш. Гипотетическая. Вестник Казанского технологического Университета 2013. Т. 16, №6, с 43-45. Гипотетическая схема процессов физико-химической переработки древесных материалов, сопровождающихся выбросами веществ в атмосферу.
7. Сафин Р.Г. Садурдинов А.Р. Хуснуллин И.И. Энергонезависимая установка непрерывной переработки древесных отходов // Вестник Казан. технол. ун-та. 2013. Т. 16, №14, С 181-182.
8. Сафин Р.Р. Сафин Р.Г. Анализ современного состояния лесопромышленного комплекса и перспективы его развития на базе кафедр лесотехнического профиля КГТУ // Вестник Казан. технол. ун-та. 2010. Т.17, №4. С. 120-130.

© М. А. Таймаров – д-р. техн. наук. профессор каф ПДМ, КНИТУ; И. З. Багаутдинов – студент каф КУПГ, КГЭУ; ilyas_81992@mail.ru.

© М. А. Taimarov - Dr. Tehn.of Science. Professor of the Department VSD, KNRTU; I. Z. Bagautdinov – the student of the department BPSG, KSPEU; ilyas_81992@mail.ru.