

Д.С. ШЕВЧЕНКО, студент НТУ «ХПИ»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АККУМУЛЯТОРОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С ГИБРИДНОЙ ТРАНСМИССИЕЙ

Проведен сравнительный анализ аккумуляторных батарей различного типа по основным показателям. В ходе анализа каждой аккумуляторной батареи были присвоены баллы по каждому из показателей, выведен средний балл со стоимостью и без стоимости аккумуляторной батареи, а также средний балл по требованиям к аккумуляторным батареям для автомобилей с гибридными силовыми установками. Результатами анализа являются построенные по средним баллам диаграммы, а также сделанный на их основе вывод.

Проведено порівняльний аналіз акумуляторних батарей різного типу за основними показниками. В ході аналізу кожної акумуляторної батареї були присвоєні бали по кожному з показників, виведений середній бал з вартістю і без вартості акумуляторної батареї, а також середній бал за вимогами до акумуляторних батарей для автомобілів з гібридними силовими установками. Результатами аналізу є побудовані за середніми балами діаграми, а також зроблений на їх основі висновок.

The comparative analysis of storage batteries of different type is conducted on basic parameters. During the analysis of every storage battery points were appropriated on each of parameters, a middle point is shown out with a cost and without the cost of storage battery, and also middle point on requirements to the storage batteries for cars with the hybrid power-plants. The results of analysis are the diagrams and also conclusion done on their basis built on middle points.

Введение. Аккумуляторы для автомобилей с альтернативным приводом очень сильно отличаются от известного свинцового аккумулятора. Это связано с тем, что свинцовый аккумулятор предназначен в основном для пуска двигателя и для поддержания работоспособности ограниченного количества электрических компонентов в тот момент, когда двигатель внутреннего сгорания выключен. Совсем другое дело, если аккумулятор нужно использовать в гибридном автомобиле, для поддержания топливных ячеек или в качестве единственного энергетического источника электромобиля.

В гибридных автомобилях аккумулятор должен обеспечивать высокую мощность. В электромобилях аккумулятор должен обладать высокой накопительной способностью.

Основные требования к аккумуляторным батареям для автомобилей с гибридными силовыми установками такие [1]:

- высокая удельная энергия и мощность;
- большое количество циклов «заряд-разряд»;
- низкая стоимость;
- экологическая безопасность;
- малое время заряда.

Цель и постановка задачи. Целью данной работы является проведение сравнительного анализа аккумуляторных батарей различного типа по основным показателям, для определения лучшего варианта аккумуляторной батареи для автомобилей с гибридной трансмиссией.

Сравнительный анализ показателей аккумуляторов для автомобилей с гибридной трансмиссией.

В таблице 1 приведены показатели аккумуляторов различного типа [2].

Таблица 1 – Основные показатели аккумуляторных батарей различного типа

Показатель	Свинцово-кислотные	Никель-кадмиевые	Никель-металлогидридные	Литий-ионные (кобальтовые)	Литий-ионные (марганцевые)	Литий-ионные (фосфатные)
Энергетическая емкость Вт/кг	30-50	30-80	60-120	150-190	100-135	90-120
Гарантированный жизненный цикл (до 80%)	500-1000	1000-2000	1000- 2000	1000	1000	1500
Саморазрядка, в месяц, %	5	20	30	10	10	10
Время быстрого заряда, час	8...16	1	1...4	1...4	1...4	1...4
Токсичность	Свинец и кислота токсичны, вредны для окружающей среды	Крайне токсичны, вредны для окружающей среды	Сравнительно малотоксичные, должны быть утилизированы в повторных циклах	Малотоксичные, могут быть утилизированы в повторных циклах или отправлены в отходы в малых количествах		
Стоимость 1 кВтч энергоемкости, долл. США	100-150	250-350		400-500		

Таблица 2 – Анализ АКБ в соответствии с присвоенными им баллами

Параметр оценивания	Кислотные	NiCd	NiMH	Li-ion (кобальтовые)	Li-ion (марганцовистые)	Li-ion (фосфатные)
Энергетическая емкость	2	2	3	5	4	3
Максимальное число циклов заряд/разряд	3	5	5	4	4	5
Минимальное время разряда	3	5	4	4	4	4
Диапазон рабочих температур	4	5	3	3	3	3
Саморазряд за месяц	5	3	2	4	4	4
Напряжение на элементе	3	2	2	5	5	5
Внутреннее сопротивление	5	4	2	3	2	2
Ток нагружения относительно емкости	2	5	2	1	1	1
Токсичность	2	1	4	5	5	5
Стоимость	5	4	4	1	1	1
Средний балл без стоимости	3,22	3,56	3,0	3,78	3,56	3,56
Средний балл со стоимостью	3,4	3,6	3,1	3,5	3,3	3,3
Средний балл по требованиям к гибридным силовым установкам	3,0	3,4	4,0	3,8	3,6	3,6

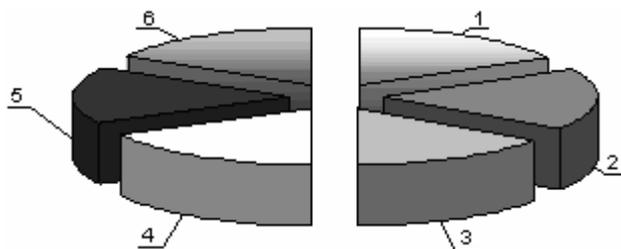


Рисунок 1 – Средний балл со стоимостью:

1 – кислотные; 2 – NiCd; 3 – NiMH; 4 – Li-ion (кобальтовые); 5 – Li-ion (марганцовистые); 6 – Li-ion (фосфатные).

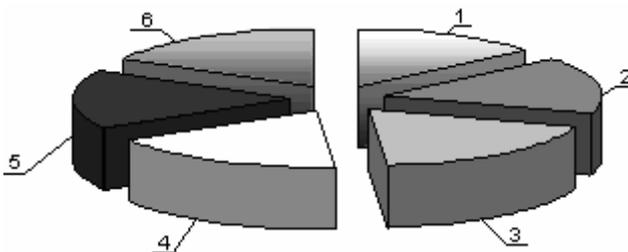


Рисунок 2 – Средний балл по требованиям к гибридным силовым установкам:
 1 – кислотные; 2 – NiCd; 3 – NiMH; 4 – Li-ион (кобальтовые); 5 – Li-ион (марганцовистые); 6 – Li-ион (фосфатные).

Выводы.

В соответствии с основными требованиями которые предъявляются к аккумуляторам для гибридных автомобилей с учетом цены (табл. 1) наиболее подходящим является никель-кадмиевый аккумулятор, но с учетом того что основной целью создания гибридных автомобилей является экологическая безопасность, никель-кадмиевый аккумулятор не отвечает этому требованию.

Кислотный аккумулятор также не отвечает требованиям экологической безопасности.

Литиевый аккумулятор имеет большую стоимость, но является перспективным для гибридных автомобилей.

В настоящее время для автомобилей с гибридной силовой установкой наиболее приемлемым является никель-металлогидридный аккумулятор.

Список литературы: 1. *Бажин О.В., Смирнов О.П., Сериков С.А., Гнатов А.В., Колесников А.В.* Гибридные автомобили. – Харьков, ХНАДУ, 2008. – 327 с. 2. *Курзуков Н.И., Ягнятинский В.М.* Аккумуляторные батареи. Краткий справочник. – М: ЗАО КЖИ «За рулем», 2003. 3. *Манилов Ф.* Энергия для электромобиля. // Химия и жизнь – 21 век.- № 6. 4. *Пonomаренко И., Спицина С.* Заправляемся от розетки! // Электропонорама.- 2009.- № 7-8, № 9.

Поступила в редколлегию 04.05.12