

Самодельный газовый аккумулятор

Опубликовано в журнале "Юный техник", №5, 1975 г.

И. Чаричанский, преподаватель, г. Мелитополь

Сегодня мы публикуем статью о том, как самим построить газовый аккумулятор. Кто-нибудь из вас в будущем станет энергетиком и, может быть, займется разработкой новейших источников питания для электромобилей - вот тогда-то и поможет вам опыт, приобретенный при постройке аккумуляторов, описание которых мы начинаем публиковать на страницах журнала.

В любом аккумуляторе есть положительные и отрицательные пластины с активным веществом, состоящим из различных металлов. В качестве токопроводящей среды обычно применяются водные растворы кислот или щелочей. Такой раствор называется электролитом. При погружении пластин в электролит начнет происходить химическая реакция, и если их замкнуть через измерительный прибор, мы обнаружим, что во внешней цепи проходит электрический ток.

Во время работы аккумулятора, а также при его зарядке можно заметить, что на пластинах выделяются пузырьки газа. Газы, как правило, не участвуют в реакциях и выполняют в электрохимических процессах вспомогательную роль, так что в обычных аккумуляторах разность потенциалов определяется только свойствами металлов, из которых состоят пластины. Но, оказывается, различные газы тоже обладают вполне определенным электрохимическим потенциалом. Значит, эту способность можно использовать для изготовления аккумулятора, в котором роль активного вещества будут выполнять два различных газа.

Газовый аккумулятор был изобретен в 1955 году советским инженером А. Пресняковым.

Важное преимущество газового аккумулятора - простота устройства и высокая экономичность. Для его изготовления не требуются цветные металлы и дорогостоящие материалы. Эксплуатационные качества газового аккумулятора также весьма высоки. Газовый аккумулятор можно долго хранить как в заряженном, так и в разряженном состоянии, и это не отразится на его работоспособности. Он допускает большой зарядный ток, что уменьшает время зарядки. Даже длительные замыкания пластин между собой безвредны для газового аккумулятора, так как в этом случае он хоть и разряжается, но без необратимых процессов в самом активном веществе, как в других типах аккумуляторов.

Газовые аккумуляторы - конструктивно новые источники тока. Их создание стало возможным только после того, как были найдены вещества, способные поглощать газы в большом количестве и удерживать их в себе. Такие вещества называются адсорбентами. Один из лучших адсорбентов - активированный уголь. Поглощая газы, он сам не участвует в химических реакциях.

В таблице, помещенной ниже, показано, какое количество различных газов может быть поглощено одним граммом активированного угля при 15° С и нормальном давлении. Вы сразу же заметите закономерность: газ поглощается тем лучше, чем выше его критическая температура, то есть чем легче он сжижается.

№ п/п	Газы	Температура кипения, °С	Адсорбированное количество газа, см ³
1	Сернистый газ	-10	380
2	Хлор	-33,9	235
3	Аммиак	-33,4	181
4	Сероводород	-60,2	99
5	Углекислый газ	-78,5	47,6
6	Кислород	-183	8,2
7	Водород	-252,8	4,7

Конструкция самодельного газового аккумулятора показана на рисунке 1. В емкость 1 налит электролит 2. В электролит опущены два электрода, которые состоят и стержня 3 и мешочка 4 с активированным углем 5. Предохраняет мешочки от смещения перегородка 6, которая изготавливается из любого электроизоляционного материала. Емкость закрывается крышкой 7.

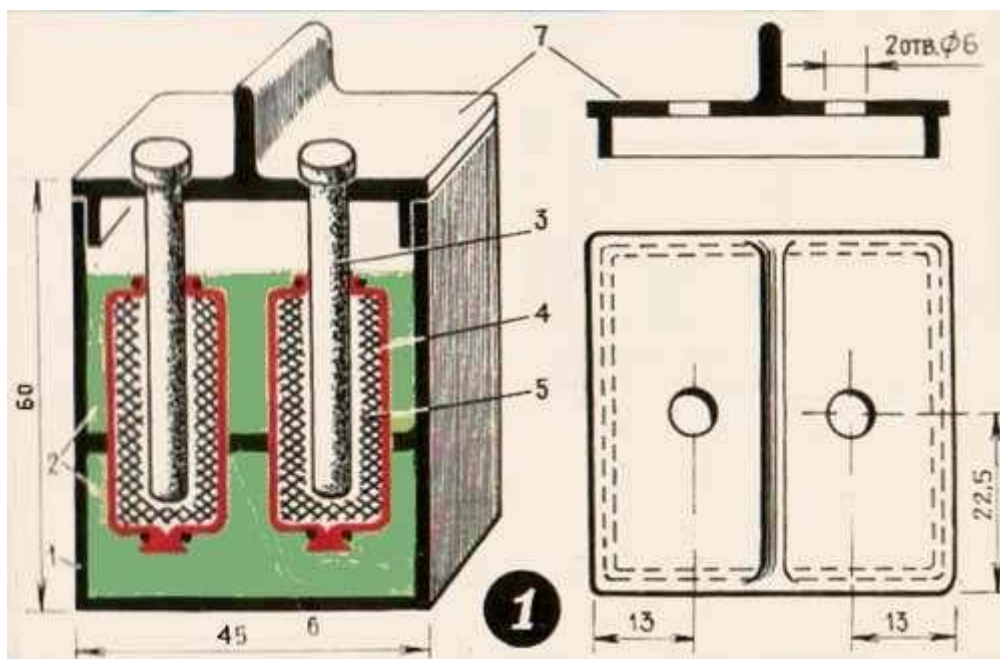
В качестве емкости газового аккумулятора с успехом могут быть использованы, например, баночки для специй - они продаются в хозяйственных магазинах. Можно взять и стеклянные банки, но их надо покрыть снаружи асфальтовым лаком, чтобы свет не проникал внутрь, а то он будет способствовать разрядке аккумулятора.

Мешочки изготовьте из старого капронового чулка плотной вязки. Шов можно сшить капроновой нитью паяльником на круглой деревянной болванке.

Один конец мешочка завяжите капроновой нитью наглухо, а во второй, открытый, вставьте угольный стержень от батареек карманного фонаря, отслуживших свой срок. Наполните мешочки активированным углем, хорошо уплотнив его. Загибая края мешочка, обвяжите их капроновой нитью вокруг стержня. Теперь нужно плотными витками обвязать мешочки. Чем больше будет сделано витков, тем лучше контакт угольного порошка со стержнем, тем меньше внутреннее сопротивление аккумулятора, тем он лучше работает.

Электроды нужно укрепить в крышке, а к выходящим наружу концам стержня приделать клеммы. Лучше всего использовать медицинский уголь, который продают в аптеках, или уголь выбракованных противогазов. В крайнем случае древесный уголь можно легко приготовить самому. Для этого возьмите палочки диаметром 5-10 мм, длиной 100 мм (любой породы дерева), свяжите их в пучок ниткой, поместите в железную банку и засыпьте сухим речным песком. Положите банку в печку на горячие угли или на газовую плитку и прокалите, пока из банки не перестанут выделяться газы.

Дайте остыть песку, после чего извлеките обуглившиеся чурки - их-то и можно употребить в дело. Для получения от аккумулятора емкости в 1 ампер-час потребуется 50-90 граммов активированного угля.

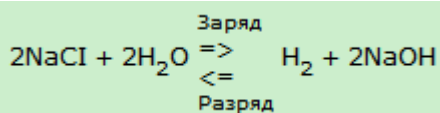


Для электролита лучше всего взять дистиллированную воду, которую можно купить в аптеке, или в крайнем случае колодезную или водопроводную, предварительно прокипятив ее около получаса и остудив. На каждый стакан воды всыпьте 1-1.5 столовой ложки поваренной соли "Экстра". Заполните сосуд электролитом и накройте крышкой с электродами, проследив, чтобы электроды были полностью погружены в электролит.

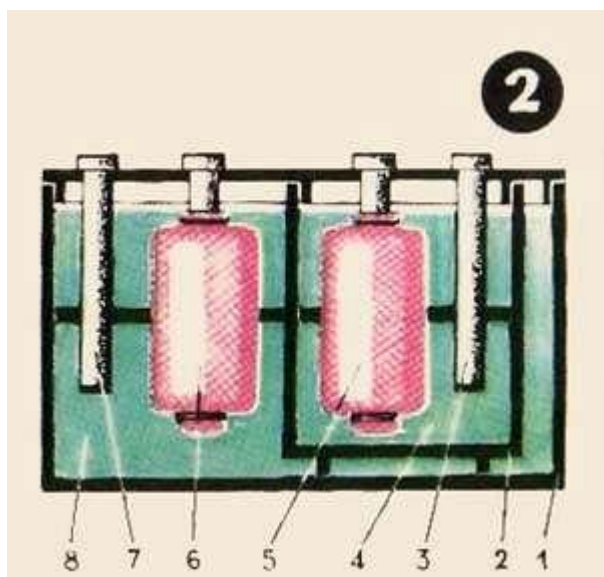
Простейший газовый аккумулятор готов, теперь его осталось только зарядить. Для этого необходимо присоединить электроды к источнику постоянного тока напряжением 4.5 в. Промаркируйте какой - либо яркой краской положительный электрод, нанеся на крышку метку +. Отрицательный электрод можно не маркировать. При повторной зарядке аккумулятора придерживайтесь полярности электродов. Заканчивайте зарядку, когда напряжение на электродах аккумулятора будет 2.2-2.5 в.

При постоянной работе аккумулятора электролит необходимо менять не реже одного раза в неделю. (Запомните, что такая частая замена нужна только для электролита, составленного на основе поваренной соли.)

Работает аккумулятор так. При зарядке, когда к электродам подключено напряжение, электролит разлагается на водород и хлор. Электрод, присоединенный к отрицательному проводу, будет поглощать водород, а к положительному - хлор. Таким образом создается разность потенциалов. Химическая реакция может быть описана уравнением:



В качестве электролита в газовых аккумуляторах можно применять растворы различных солей, кислот и щелочей. Подбирая электролит, можно осуществить его электролиз на те или иные газы и получить различную электродвижущую силу и емкость аккумулятора. Так, при электролизе слабого раствора серной кислоты получим пару водород - кислород. Раствор пищевой соды даст пару водород - - углекислый газ. Вообще подбор электролита открывает очень широкие возможности для эксперимента.



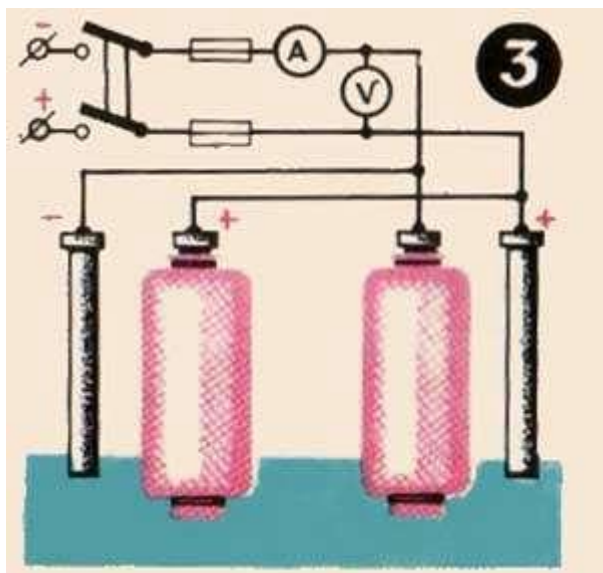
На рисунке 2 изображена схема газового аккумулятора, в котором используется пара хлор - сернистый газ. (Если вы вернетесь к нашей таблице, то увидите, что эти газы лучше остальных поглощаются углем.) Довольно высокие характеристики оправдывают конструктивное усложнение.

Аккумулятор состоит из основного сосуда 1, вспомогательного сосуда 2, вспомогательных угольных электродов 3 и 7, электролита 4, которым заполняется вспомогательный сосуд, основных угольных электродов 5 и 6, электролита 8. Размеры аккумулятора подберите, исходя из размеров угольных электродов от батарейки карманного фонаря.

В таком аккумуляторе сернистый газ - носитель отрицательного, а хлор - положительного потенциала. Электролит основного сосуда раствор поваренной соли, электролит вспомогательного - раствор сернистого натрия (другие названия - сульфид натрия, моносульфид натрия).

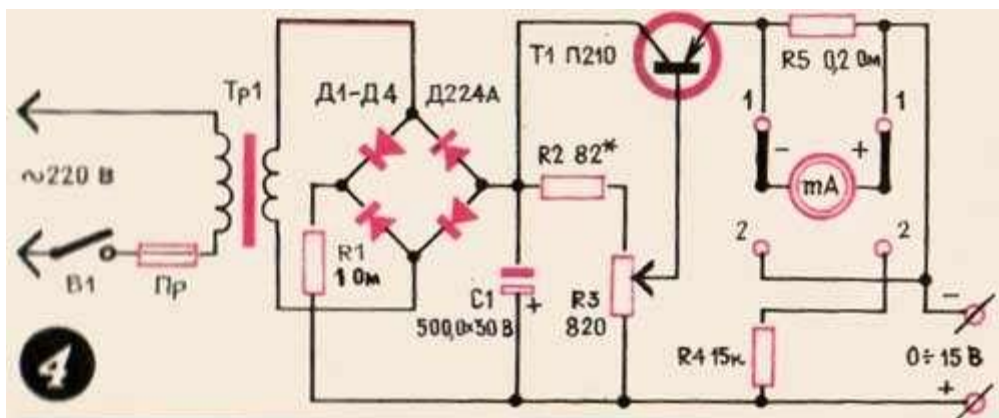
Как мы сказали, вспомогательный сосуд должен быть полупроницаемым, то есть пропускать газы, но не пропускать соли, растворенные в электролите. Такой сосуд можно приобрести в магазине химических товаров или изготовить самому, причем самодельный не будет уступать промышленному. Материалы: белая глина, которая используется для побелки, железистосинеродистый калий (другие названия: ферроцианид калия, желтая кровяная соль; не спутайте с железосинеродистым калием - феррицианидом калия), медный купорос. И железистосинеродистый калий, и медный купорос можно купить в отделах фотоматериалов.

Замесите глину до пластического состояния и вылепите из нее стаканчик. Стенки стаканчика должны быть возможно тоньше. Высушите стаканчик, а потом обожгите над горячими углями до такой степени, чтобы бумага, положенная в стаканчик, обуглилась, но не вспыхнула. Лучше, если обжиг провести в муфельной печи, которые бывают в кабинетах химии. После охлаждения наполните стаканчик насыщенным раствором железистосинеродистого калия и оставьте до тех пор, пока наружные стенки его не станут влажными. Вылейте раствор (его можно использовать повторно), дайте стаканчику высохнуть, после чего опустите его на 4-5 часов в насыщенный раствор медного купороса. Растворы нужно готовить на дистиллированной, снеговой или дождевой воде. Надо брать такое количество соли, чтобы обязательно оставался нерастворимый ее остаток - это и будет насыщенный раствор.



На рисунке 3 показана схема подключения на зарядку аккумулятора с четырьмя электродами.

Схема зарядного устройства изображена на рисунке 4. Потенциометром R3 регулируется ток базы транзистора, в результате чего можно изменять величину напряжения на выходе от 0,5 до 15 В и силу тока в пределах 0-5 А.. Силовой трансформатор можно использовать от старого радиоприемника или телевизора. На его выходе должно быть напряжение 20 В при силе тока 6 А.



Диоды и транзистор надо монтировать на теплоотводящих панелях или радиаторах. Величины шунта R5 и добавочного сопротивления R4 можно изменять в зависимости от чувствительности и внутреннего сопротивления прибора, применяемого для измерения величины тока и напряжения.

Зарядное устройство не требует специальной наладки и при правильной сборке готово к работе.

Предложенные нами аккумуляторы могут устанавливаться на моделях автомобилей и судов. Аккумуляторная батарея приведет в движение даже pedalный автомобиль, если вы установите на нем электромотор. Но не советуем торопиться - сперва хорошенько рассчитайте (вам поможет учитель физики) параметры ваших аккумуляторов и их соответствие тому электродвигателю, который вы выберете.

Источник:

<http://ENERGY.org.ru>