

Тяговые гелевые аккумуляторы CHILWEE
Официальный дистрибьютор в России
ООО «ПрофАКБ», Москва, БП «Румянцево»

www.chilwee.ru; www.chilwee.com
e-mail: info@chilwee.ru
+7(495)278-09-46; +7(495)928-79-71

CHILWEE ⚡ BATTERY



ТЯГОВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ:

- КАК РАБОТАЮТ?
- КАК ВЫБРАТЬ?
- ЧЕМ ОТЛИЧАЮТСЯ?
- КАК ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ?

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ (СБОРНИК СТАТЕЙ) ДЛЯ ТОРГОВЫХ И СЕРВИСНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

АККУМУЛЯТОРЫ ДЕЛЯТСЯ НА СЛЕДУЮЩИЕ РАЗНОВИДНОСТИ:

- Серебряно-цинковый (СЦА).
- Никель-кадмиевый (NiCd).
- Литий-полимерный (Li-pol, Li-polymer, LiPo, LiP, Li-poly).
- Никель-металлгидридный (Ni-MH).
- Литий-железо-фосфатный (LiFePO₄, LFP).
- Литий-ионный (Li-ion).
- Литий-титанатный (LTO).
- Свинцово-кислотный (SLA).

СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Аккумулятор – специально разработанное устройство, где выработка энергии происходит благодаря химическим процессам. Энергия, выделяемая при химических реакциях, преобразовывается в электрическую, далее отдает заряд для различных приборов, устройств. При разряде батареи электрическая энергия переходит в химическую. При заряде происходит обратный процесс - химический состав батареи восстанавливается, т.е. химический состав АКБ приобретает свойство вырабатывать электрическую энергию. Поэтому говорить, что аккумулятор «накапливает» электричество, не совсем верно - он его вырабатывает.

Аккумуляторные батареи могут работать в трех режимах:

- в циклическом, когда устройство работает автономно, без подключения к источнику питания;
- в буферном режиме, когда аккумулятор постоянно подключен к источнику тока;
- в смешанном, где происходит комбинация параметров первых двух режимов.

АККУМУЛЯТОРЫ В ДЕЙСТВИИ: КАК РАБОТАЕТ АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ?

Аккумуляторные батареи, как и любая другая техника, имеют свое оригинальное устройство, структуру. В современных аккумуляторах используются определенные материалы, внедряются системы, основанные на физических и химических свойствах конкретных веществ и металлов.

Рассмотрим принцип работы свинцово-кислотной аккумуляторной батареи.

Первое, с чем мы сталкиваемся – корпус. Корпус батареи должен быть надежным, качественным. Ведь внутри, забегая наперед, – сложные химические вещества. ненадежный, хлипкий, некачественный корпус был бы попросту небезопасным для использования. Корпусная коробка, где помещены все основные элементы, обязательно должна быть стойкой к вибрациям, полностью герметичной, на нее не должны оказывать химическое воздействие различные вещества, реагенты.

Под крышкой корпуса расположены два электрода – специальные пластины разных зарядов, положительного и отрицательного (в физической терминологии они называются анодом и катодом соответственно). Они изготавливаются из свинца, а сама конструкция таких пластин – решетчатая. Конструкция нужна для того, чтобы химические реакции протекали более надежно и работоспособно.

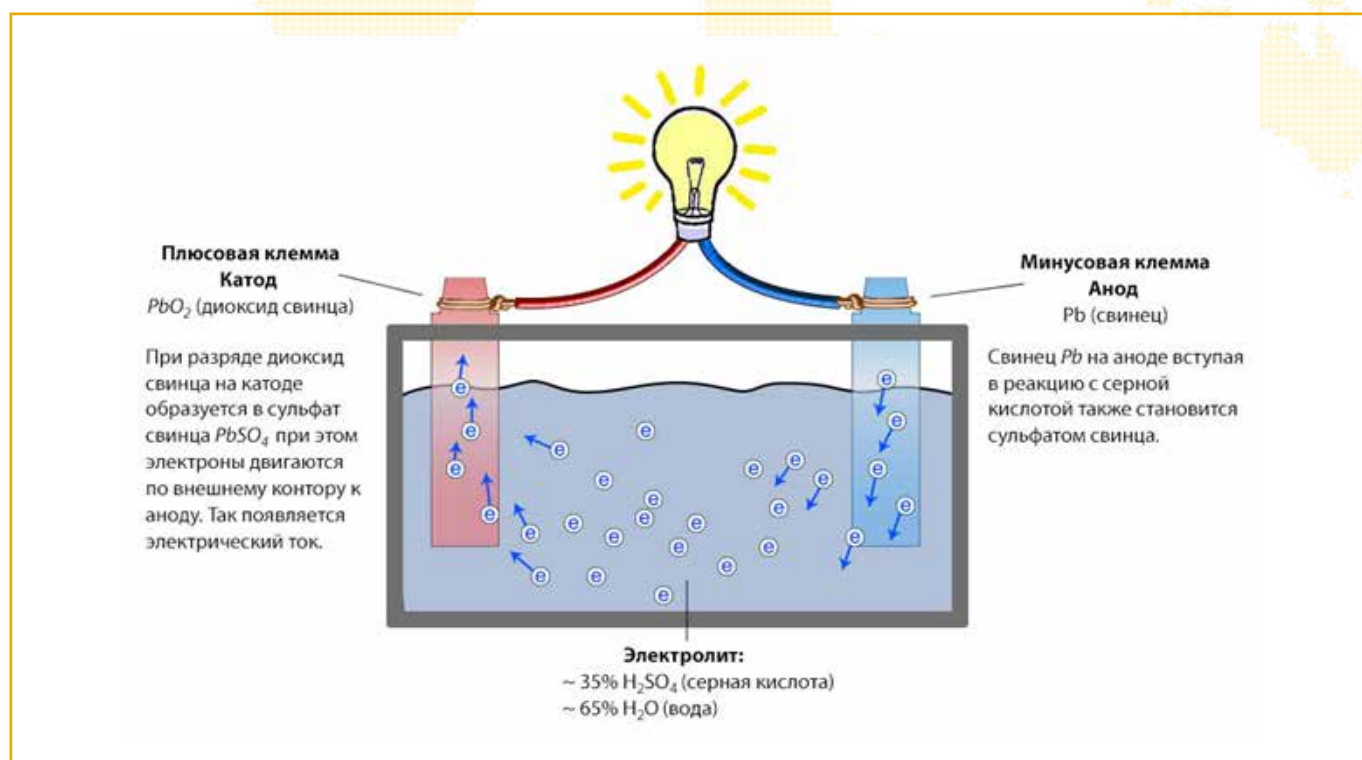
Положительную пластину дополнительно намазывают так называемой активной массой – комбинация свинца и кислорода, в результате чего получается двуокись свинца (**PbO₂**).

Отрицательная электродная решетка покрывается активной массой из обычного губчатого свинца. Между электродными пластинами обязательно помещают дополнительный изоляционный материал. Делается это для того, чтобы при использовании батареи избежать короткого замыкания.

Последний элемент нашей батареи – электролит, который представляет собой жидкость серной кислоты. В жидкость помещаются электродные решетчатые блоки.

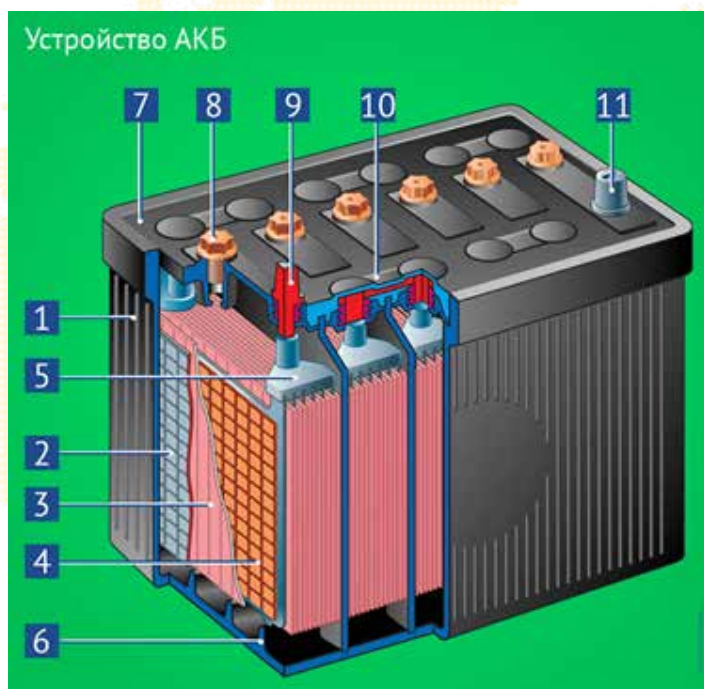
Принцип работы аккумулятора не сложен, однако нужно понять все, что происходит внутри:

- когда к аккумулятору подключается нагрузка (какой-нибудь электронный прибор, механизм и проч.), внутри батареи образуется замкнутая цепь из комбинации электродных пластин, электродного вещества (серной кислоты) выглядит так – PbSO₄);
- плотность электролитного вещества (серной кислоты) постепенно снижается;
- в замкнутой цепи начинают двигаться ионы, после чего начинает течь электрический ток. Эти процессы сопровождаются выделением тепла и взрывоопасных газов (кислорода и водорода), которые в случае с аккумуляторами с жидким электролитом отводятся наружу, а у герметизированных аккумуляторов рекомбинируются, т.е. снова переходят в жидкое состояние.



Описанный выше процесс называется разрядом – когда аккумулятор в результате внутренних химических преобразований отдает электрический ток. Обратный процесс – заряд, когда к батарее подключают внешний источник тока. При обратном процессе все вещества восстанавливаются, электролитная масса (серная кислота) начинает обретать свою первоначальную плотность.

УСТРОЙСТВО СВИНЦОВО-КИСЛОТНОЙ АКБ С ЖИДКИМ ЭЛЕКТРОЛИТОМ



- 1 Корпус
- 2 Отрицательный электрод (пластина)
- 3 Сепаратор
- 4 Положительный электрод (пластина)
- 5 Баретка
- 6 Опорные призмы
- 7 Крышка
- 8 Пробка заливного отверстия
- 9 Положительный вывод
- 10 Межэлементная перемычка
- 11 Отрицательный вывод

Данный аккумулятор состоит из 6-ти (видно только три) 2-х вольтовых элементов («банок»), соответственно имеет напряжение 12 Вольт.

Отличие тягового свинцово-кислотного аккумулятора от стартерного и аккумулятора резервного источника питания (ИБП)

- Предназначением стартерного аккумулятора является запуск моторов. Основной объем энергии этот тип АКБ вырабатывает в момент запуска двигателя, а восстановление происходит от генератора во время езды.
- Предназначением аккумуляторов резервирования электропитания – кратковременное обеспечение электроэнергией потребителей в случае перебоев в электроснабжении (в составе источника бесперебойного питания- ИБП), например: компьютеров, газовых котлов, систем телекоммуникации и т.д. Этот тип аккумуляторов работает в буферном режиме, т.е. практически всегда находится «под напряжением» и достаточно редко подвергается глубокому разряду.
- Тяговый АКБ создан для долгого и стабильного питания энергией техники на электрической тяге. В отличие от двух других типов АКБ, благодаря своему химическому составу и специальной конструкции утолщённых свинцовых пластин, тяговый не боится глубокого разряда (до 80% своей ёмкости).

Чаще всего тяговыми батареями оснащают электромобили, поломочные машины, складскую технику и другие устройства (электродвигатели). Тяговый АКБ имеет толстые свинцовые пластины, которые устойчивы к процессам разрушения (сульфатации), неизбежным при глубоком разряде аккумулятора. В этих же целях пластины тягового АКБ обработаны специальной пастой на основе свинца. Именно поэтому тяговые аккумуляторы дороже стартерных и резервного питания. Технологии изготовления пластин, пасты, электролита, а также их химический состав – ноухау производителей АКБ. Для того, чтобы не отставать в конкуренции, крупные производители, такие как CHILWEE GROUP, имеют свои собственные научно-исследовательские институты и лаборатории, оснащённые самым современным оборудованием.

ТИПЫ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ: WET, AGM, GEL

На протяжении более чем века свинцово-кислотные аккумуляторные батареи (АКБ) остаются актуальными в силу дешевизны, неприхотливости и почти полного отсутствия «эффекта памяти». Батареям с жидким электролитом-кислотой (WET-аккумуляторы) был свойственен существенный недостаток – из-за необходимости отвода газов, выделяемых при работе, корпус аккумулятора невозможно сделать полностью герметичным. По этой причине свинцово-кислотные аккумуляторы с жидким электролитом критичны к положению в пространстве. Эксплуатировать их можно только в одном, строго определенном положении. Кроме этого, выделяемый газ – взрывоопасен и аккумуляторы этого типа могут быть использованы только в помещениях со специальной вентиляцией. WET-аккумуляторы требуют долива дистиллированной воды по мере испарения электролита и периодического технического обслуживания.

Для применения на спутниках и космических кораблях ничего лучше, чем свинцово-кислотные АКБ, тоже не нашли, но встал вопрос – как добиться работы в любом положении и как обеспечить герметичность корпуса? В рамках работы над данным проектом появились две технологии – AGM аккумуляторы, где электролитом пропитан специальный сепаратор, который изготовлен из стекловолокна и расположен между свинцовыми пластинами; и так называемые гелевые аккумуляторы (иначе именуемые GEL – Gelled Electrolyte), о которых пойдет речь в статье. Как и многие «космические» изобретения, гелевые и AGM аккумуляторы со временем стали применяться в обыденной жизни.

Раз уж речь зашла о высоких технологиях, следует предостеречь от применения неправильного термина «**гелиевые** аккумуляторы», распространённого среди обычных пользователей. Никакого **гелия** в этих аккумуляторах нет, а понятие «гель» означает желеобразную массу и хорошо известно нам на бытовом уровне. С первого взгляда, все очень просто – в электролит добавляется вещество (обычно это соединение кремния), которое вызывает его загущение до состояния желе, практически не обладающего текучестью. Но такое решение радикально улучшает параметры аккумулятора.

Гель как бы облепляет свинцовые пластины, тем самым предотвращая их осыпание. В результате исключено внутреннее короткое замыкание, также уменьшается саморазряд. Но, самое главное, выделяемые газы практически полностью остаются внутри геля в виде пузырьков с последующей внутренней **рекомбинацией***, что позволяет сделать корпус аккумулятора полностью герметичным. На самом деле, чтобы избежать возможного «вздувания» аккумулятора, в корпусе предусматривают несколько односторонних клапанов, через которые, тем не менее, гель вытечь не может. Это и обеспечивает воз -

возможность эксплуатации аккумулятора в любом положении, хотя гелевые аккумуляторы для широкого применения эксплуатировать в положении «вверх ногами» относительно основного все же не рекомендуется. Благодаря герметичности конструкции больше не нужно подливать дистиллированную воду, поэтому для AGM и GEL аккумуляторов есть общее название «необслуживаемые свинцово-кислотные аккумуляторы» (VRLA).

***Рекомбинация газов.**

Химический процесс выработки электричества в аккумуляторе сопровождается выделением паров водорода и кислорода. У гелевых аккумуляторов эти газы задерживаются внутри вещества и, реагируя между собой, превращаются в воду, которая стекает по стенкам аккумулятора, и увлажняют гель. Таким образом, почти все испарения возвращаются обратно в аккумулятор. Это называется рекомбинацией газов. Но часть испарений рекомбинировать не удаётся, и при избыточном давлении газ сбрасывается через предохранительные клапана.

Возможность полной разрядки

АКБ с жидким электролитом (WET) и AGM аккумуляторы нельзя доводить до полного разряда, так как при этом на свинцовых пластинах появляются кристаллы окисного сернистого свинца. Этот вредный для АКБ процесс называют **«сульфатация*»**. Данное соединение не проводит электричество и его очень сложно удалить с пластин с целью восстановления работоспособности аккумулятора.

Нахождение же электролита в желеобразной форме предотвращает образование кристаллов окисного сернистого свинца, поэтому гелевые аккумуляторы можно полностью разряжать, не опасаясь их выхода из строя. Другой вопрос, что, без лишней надобности лучше все же так не делать, поскольку полная разрядка гелевого аккумулятора снижает срок его службы.

***Сульфатация**

Под термином «сульфатация» электродов (пластин) в свинцово-кислотных аккумуляторах понимают такое состояние электродов, когда они не восстанавливаются при обычном режиме заряда батарей. Она возникает в результате несоблюдения правил обслуживания батарей при их эксплуатации и хранении.

Если аккумуляторная батарея часто и длительное время находится в разряженном или даже в полуразряженном состоянии, возникает труднорастворимый или нерастворимый крупнокристаллический сульфат свинца. Это приводит к снижению емкости и увеличению внутреннего сопротивления батареи.

На отрицательном электроде АКБ сульфатация внешне проявляется наличием на поверхности крупных, трудно растворимых кристаллов или даже сплошного слоя сульфата свинца. Положительные электроды, подвергшиеся сульфатации, часто приобретают светлую окраску, причем появляются белые пятна сульфата. Это происходит в результате чрезмерного и глубокого разряда батареи, хранения в разряженном состоянии.

При сильной сульфатации происходят закупоривание пор, выкрашивание активной массы, а также искривление и разрыв электродов.

Сульфатация характеризуется следующими признаками:

- батарея работает намного меньше;
- уменьшилась емкость аккумуляторной батареи под нагрузкой и при контрольном разряде;
- при заряде быстро повышается температура электролита (из-за высокого внутреннего сопротивления сульфатированных аккумуляторов);
- аккумулятор не принимает заряда

Причины сульфатации:

- очень глубокие разряды батарей;
- длительное нахождение батарей в разряженном состоянии;
- систематический недозаряд батарей;
- эксплуатация аккумуляторов при недопустимо высокой температуре

Если аккумулятор долго находился в разряженном состоянии, то мелкие кристаллы сульфата свинца становятся центрами кристаллизации и происходит образование крупнокристаллической формы сульфата, которая практически полностью закупоривает поры электродов. Чем больше аккумулятор находится без заряда, тем больше размеры растущих кристаллов. В конце концов, этот процесс может стать необратимым.

КРИТЕРИИ ВЫБОРА ТЯГОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

При выборе батареи для питания электродвигателей важно обратить внимание несколько параметров:

1 Емкость аккумулятора

Измеряется в ампер/часах. Показывает, какое количество энергии может быть отдано устройством при эксплуатации. Чем больше это значение – тем дольше будет работать техника на одной зарядке. В течение срока службы тягового аккумулятора его емкость изменяется: в начале срока службы она возрастает, так как происходит разработка активной массы пластин. В процессе эксплуатации емкость постепенно уменьшается из-за устаревания активной массы пластин.

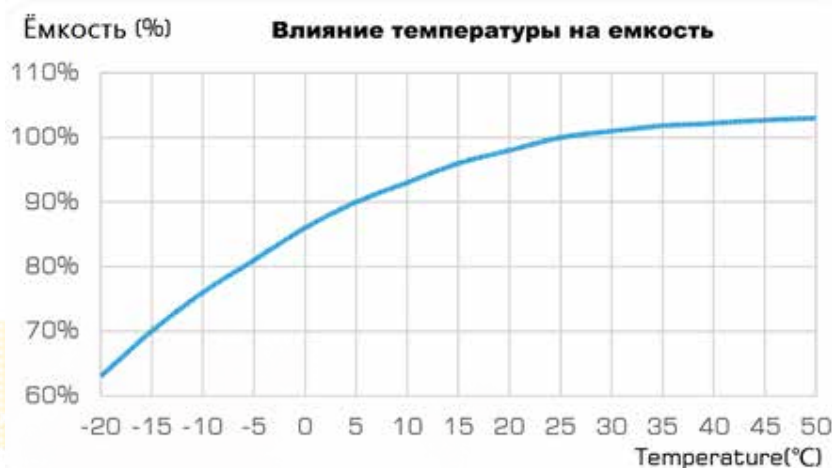


Чем медленнее происходит этот процесс - тем лучше. Даже при интенсивном ежедневном использовании (глубина разряда - 80%) остаточная емкость гелевых аккумуляторов CHILWEE уменьшится через год лишь на 15% от паспортных значений.

Ёмкость одной и той же батареи также изменяется в зависимости от силы тока разряда. При увеличении тока разряда батарея показывает меньшую ёмкость (ампер/часы), то есть при форсированных режимах работы (разряд большой величиной тока) АКБ отдаёт меньше энергии (ампер/часов), чем при длительном разряде (малой величиной тока). Поэтому на аккумуляторах есть обозначения - ёмкость при 3-х, 5-ти, 10-ти, 20-ти часах разряда и сокращенно обозначается как C3, C5, C10 и т.д. Наименьшую ёмкость АКБ покажет при 3-х часовом разряде, наибольшую при 20 часовом. Для тяговых аккумуляторов актуально значение C3 или C5. Указание только значения C20 или C100, как правило, свидетельствует о том, что АКБ предназначен для использования в качестве резервного источника питания или с целью введения потребителя в заблуждение. Поэтому сравнивать технические характеристики аккумуляторов-конкурентов следует по одному значению, лучше по 5-ти часовому разряду (C5).

№	Артикул	Вольт	А/ч (C3)	А/ч (C5)	А/ч (C20)
1	3-EVF-180A	6	180	200	230
2	3-EVF-200A	6	200	226	260
3	4-EVF-150A	8	150	160	200
4	4-EVF-150	8	150	160	200

С повышением температуры окружающей среды емкость АКБ растет, но уменьшается срок их службы. Это происходит потому, что, при повышении температуры электролит легче проникает в поры активной массы, так как уменьшается его вязкость и увеличивается внутреннее сопротивление. При низких же температурах емкость АКБ уменьшается.



2 Количество циклов (ресурс аккумулятора)

Указывает, сколько раз можно будет заряжать и разряжать батарею до потери ею эксплуатационных свойств. Ресурс (количество доступных циклов глубокого разряда) АКБ, во-первых, во много зависит от технологии аккумулятора:

- WET (устройства с жидким электролитом внутри) выдерживают до 1000 циклов глубокого заряда/разряда, но требуют технического обслуживания и зарядания в специальном сертифицированном помещении с эффективным проветриванием.
- AGM (электролит абсорбирован в стекловолокно) - больше подходят для работы в буферном режиме, т.е. как источники бесперебойного (резервного) электропитания. В циклическом режиме выдерживают от силы 400 циклов заряда/разряда при DOD-75%. Ресурс AGM меньше вследствие конструктивных особенностей этого типа аккумуляторов, о чём расскажем чуть ниже.
- GEL – оптимальный выбор для тяговых аккумуляторов. Выдерживают более 700 циклов зарядки с возможностью глубокого (до 80% емкости) разряда.

Батареи по технологии GEL или WET работают дольше и имеют более длительный срок службы, чем AGM-аккумуляторы и Dry Cell - не исключение. Одна из причин – улучшенная теплопередача: гель – лучше отводит тепло, в то время как сепараторы-разделители из стекловолокна (AGM) действуют как теплоизолятор. А мы знаем, что с повышением температуры АКБ увеличивается его ёмкость, но значительно сокращается срок службы (ресурс). Эксплуатация обычной АКБ при повышенной на 10 градусов температуре (40-45 C) ведет к сокращению срока службы батареи вдвое, хотя современные АКБ от известных производителей и не столь чувствительны к этому параметру. Помимо этого, у AGM-батарей свинцовые решётки должны быть тоньше, чем у GEL- или WET- аккумуляторов. Такая конструкция позволяет разместить сепаратор-разделитель из стекловолокна между пластинами, но снижает доступное количество циклов.

Во-вторых, срок службы аккумулятора (количество циклов заряда/разряда) зависит от того, насколько глубоко разряжается аккумулятор. Если при эксплуатации аккумулятора разряжать его полностью (глубокий разряд - 80% и более процентов её ёмкости), то количество доступных циклов будет минимальным, если же АКБ постоянно разряжать только на 50%, то количество циклов значительно возрастает. Разряжать АКБ более чем на 80% его ёмкости не рекомендуется - такие разряды драматически снижают ресурс АКБ вплоть до выхода его из строя.

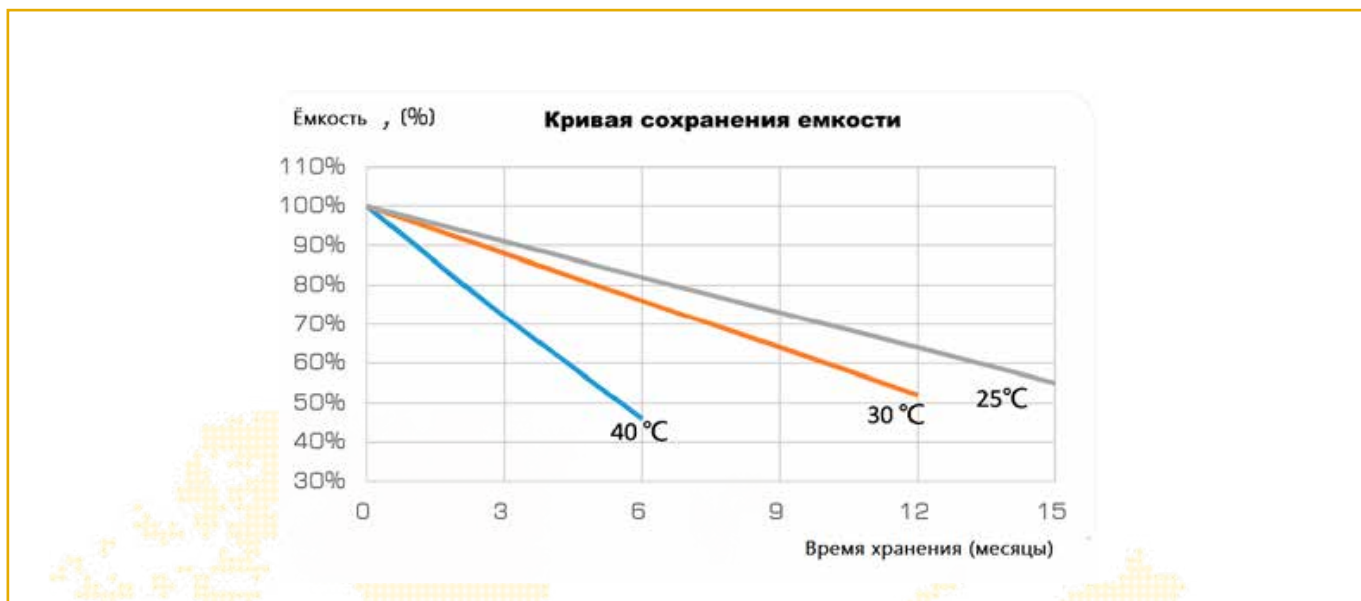


Ресурс тяговых гелевых АКБ CHILWEE - более 700 циклов при DOD-75% и 1000 циклов при DOD-60%. При этом в отличие от AGM и WET аккумуляторов гелевые АКБ «не боятся» 100% разряда, хотя при этом их ресурс сокращается до 400 циклов.

3 Саморазряд аккумуляторной батареи

Саморазряд – сложный процесс, который характеризуется сокращением емкости батареи при условии разомкнутой цепи. Другими словами, это разряд при бездействии. Данное явление является следствием окислительно-восстановительных реакций, которые проходят самопроизвольно на обоих электродах. Ему особенно подвержена пластина отрицательного электрода любого аккумулятора за счет произвольного растворения свинца в электролите.

В процессе саморазряда электрода, имеющего отрицательную полярность, в газообразном виде выделяется водород. Причем, чем выше концентрация серной кислоты в электролите, тем быстрее растворяется свинец. На скорость саморазряда влияет температура окружающей среды. Чем выше температура – тем быстрее саморазряд.



Аккумуляторы Chilwee имеют низкое значение саморазряда. Даже после 12 месяцев хранения АКБ при температуре +30С батарея разрядится только наполовину, что гораздо выше значений «глубокого разряда» в 80% ёмкости аккумулятора. Тем не менее, во избежание сульфатации пластин, любой тяговый аккумулятор при хранении следует заряжать каждые полгода.

4 Стоимость одного глубокого цикла разряда (стоимость эксплуатации)

Для определения стоимости эксплуатации тяговой АКБ нужно вычислить, сколько стоит один цикл глубокого разряда. Этот параметр даёт чёткое понимание ценности приобретаемого аккумулятора. Например, цена AGM-аккумулятора – 15 000 р., а цена аналогичного по ёмкости гелевого – 23 000 р. Что выгоднее? Ресурс AGM – 350 циклов, ресурс GEL – 700. Таким образом,

- Цена одного цикла для AGM= $15\,000/350 = 42,85р$
- Цена одного цикла для GEL = $23\,000/700 = 32,85р$

Получается, что эксплуатация AGM - аккумулятора на 30% дороже, хотя цена первоначальной покупки дешевле на 8 000 р.

5 Репутация компании производителя

Проверить качество аккумуляторной батареи при покупке практически невозможно. С помощью специального устройства – **нагрузочной вилки*** можно проверить работоспособность (напряжение) нового АКБ, но не более. Тестирование аккумуляторной батареи в специализированных центрах – более надёжный способ проверки АКБ и может дать ответ на вопрос, как долго сможет проработать новый аккумулятор на одной зарядке, т.е. соответствует ли ёмкость АКБ паспортным данным. Тем не менее, тестирование не сможет ответить на другой, пожалуй, главный вопрос – соответствует ли ресурс АКБ, заявленному в технической документации.

Единственной надёжной гарантией соответствия АКБ заявленным в документации характеристикам является репутация завода-изготовителя. Уважаемые компании-изготовители предо -

ставляют о себе и своих заводах исчерпывающую информацию - им нечего скрывать и нет смысла обманывать клиентов. Если информации о производителе нет или её крайне мало – это повод хорошенько задуматься. Вероятность приобрести "кота в мешке" в таком случае возрастает кратно. Доверять "раскрученности" бренда в российских условиях не приходится. Наши маркетологи за деньги легко "раскрутят" продукт, собранный неумелыми руками где-то в подвале. Кроме того, что деньги будут потрачены впустую, такой аккумулятор легко может вывести из строя дорогостоящее оборудование и электронику, а это уже будут уже совсем другие расходы...

О репутации компании-изготовителя CHILWEE GROUP можно узнать из материалов, опубликованных на страницах сайта www.chilwee.ru

Презентация в формате PDF – также может дать определённое представление о CHILWEE.

***Нагрузочная вилка.**

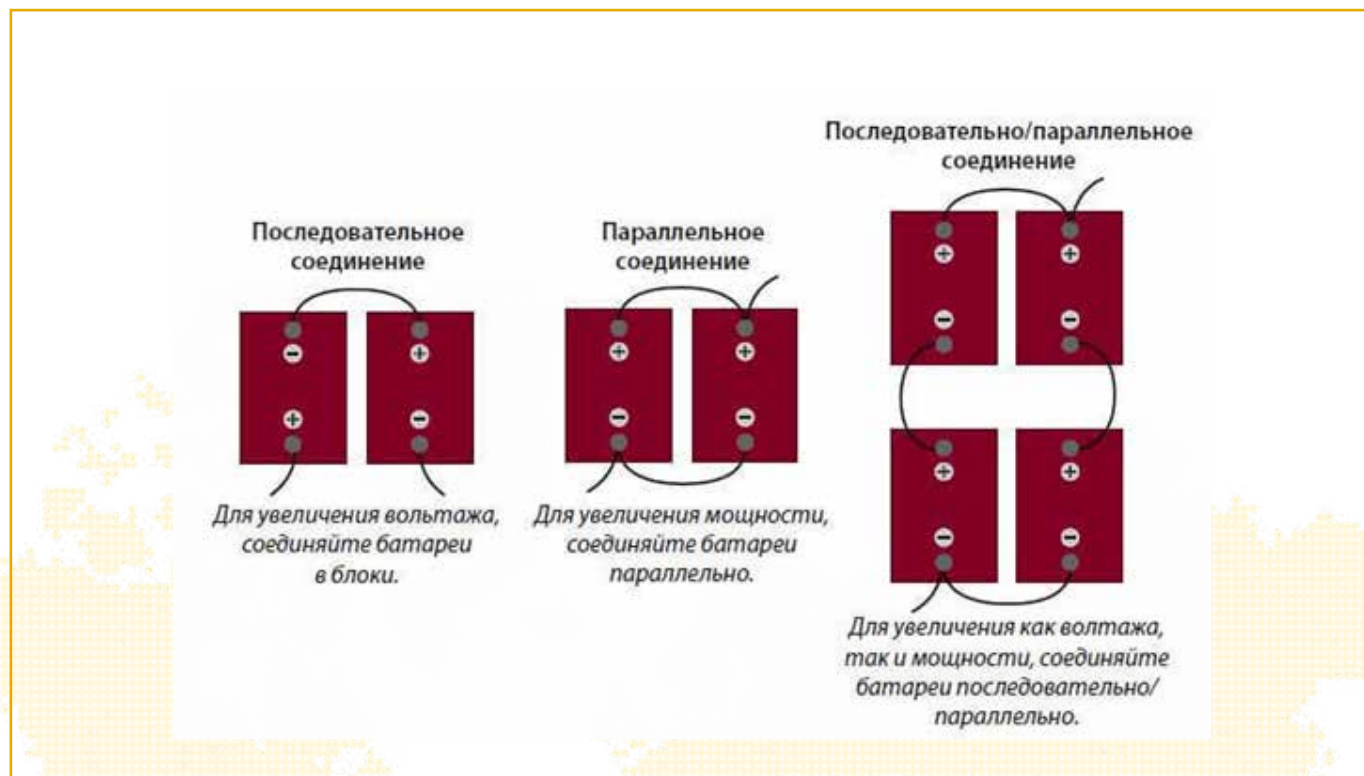
Нагрузочные вилки применяются для определения электрического напряжения (под нагрузкой) на клеммах аккумуляторной батареи. Они используются для проверки работоспособности и степени заряда тяговых аккумуляторных батарей. В конструкции вилки могут быть до 3-х различных сопротивлений (25А, 50А, 100А), позволяющих получить разнообразные варианты нагрузки на аккумулятор. Перед началом работы необходимо подобрать нужное нагрузочное сопротивление (сопротивления), которое зависит от емкости проверяемой аккумуляторной батареи.

СОЕДИНЕНИЕ АККУМУЛЯТОРОВ

Существуют последовательный, параллельный и последовательно-параллельный способы соединения аккумуляторных батарей.

- **Последовательный.** Стандартный способ подключения для большинства видов техники. При этой схеме подключения соединяются плюсовая клемма одного аккумулятора и минусовая клемма другого аккумулятора. Напряжение при таком подключении равно сумме напряжений отдельных аккумуляторов (напряжение умножается на количество аккумуляторов). При этом емкость комплекта АКБ равна емкости одного аккумулятора. Например, при последовательном соединении 4 штук 6-ти вольтовых тяговых аккумуляторов 200 А/ч получаем: 24В-200А/ч.
- **Параллельный.** Для увеличения емкости аккумуляторные батареи подключаются параллельно. При данной схеме подключения соединяются между собой 2 плюсовые и отдельно 2 минусовые клеммы аккумуляторных батарей. Поэтому емкость умножается на количество установленных аккумуляторов, а напряжение системы не изменяется. Пример: 2 шт. 12 вольтовых батарей емкостью 200А/ч, соединенных параллельно в результате дают 12В - 400А/ч.
- **Стоит обратить внимание на параллельно-последовательное соединение,** когда увеличивается и емкость, и напряжение блока аккумуляторов. Например, подключение этим способом 4-х аккумуляторов 12-ти Вольт ёмкостью 90 А/ч, даст в результате ток 24 Вольта – 180 А/ч, что может быть использовано с целью снижения стоимости покупки, т.к. 4 АКБ по 80 А/ч значительно дешевле 4-х АКБ по 180 А/ч.

При соединении аккумуляторов никогда нельзя использовать аккумуляторы разных напряжений или емкостей, а также разных производителей т.к. емкость у них может отличаться.



ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЯГОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ.

Правильная эксплуатация тягового аккумулятора обеспечит длительный срок его службы и длительную работу на одной зарядке. Если не соблюдать условия эксплуатации тяговых батарей, срок их службы значительно сокращается. Частые и глубокие разрядки ведут за собой глубокую сульфацию аккумуляторных пластин, а это самая большая проблема при эксплуатации тяговых батарей.

Определяющим фактором была и остается степень разрядки аккумулятора.

- 1 Во-первых, свинцовые аккумуляторы не терпят долгого хранения в разряженном состоянии.
- 2 Во-вторых, при падении заряда ниже 20% активизируется процесс образования нерастворимых соединений серы (сульфатация), которые снижают ёмкость АКБ. Помимо этого, реакция сульфатации способствуют выделению влаги, которая обеспечивает постоянное снижение концентрации кислоты. Если же аккумулятор некоторое время будет находиться в состоянии глубокой разрядки, начнется необратимый процесс образования сульфатов и, соответственно, необратимого снижения реальной емкости АКБ относительно паспортной.

Отсюда четыре первых правила:

- 3 Храните тяговые аккумуляторы только в заряженном состоянии. Перед хранением полностью их зарядите. Хранить АКБ нужно при температуре выше 0 градусов, но и не выше комнатной. Современные гелевые аккумуляторы имеют низкий уровень саморазряда, тем не менее каждые полгода их рекомендуется полностью заряжать.
- 4 Не допускайте разряда аккумулятора более 80% его ёмкости. Такие разряды драматически снижают ресурс батареи. Более того, если при эксплуатации аккумулятора разряжать его полностью (глубокий разряд - 80%), то количество доступных циклов будет минимальным, если же АКБ постоянно разряжать только на 60%, то количество доступных циклов (ресурс) возрастает на 30-40%. Например, гелевый АКБ имеет ресурс 700 циклов разряда/заряда при глубине разряда 75%, но уже при глубине разряда 60% - ресурс аккумулятора становится 1 000 циклов. Отсюда следующее правило:
- 5 Чем чаще вы заряжаете аккумулятор после использования – тем лучше. Даже если в этот день вы использовали только 20% ёмкости тягового аккумулятора – поставьте его на зарядку и зарядите его полностью, т.е. на 100%, потому что
- 6 Тяговый аккумулятор перед использованием должен быть заряжен на 100% и не терпит частичной подзарядки в процессе эксплуатации, т.е. если уж батарея поставлена на зарядку – она должна быть полностью заряжена.

Следующим фактором для времени жизни АКБ, можно назвать температуру электролита. Эксплуатация при повышенной на 10 градусов температуре (40-45 C) ведет к сокращению срока службы батареи вдвое, хотя современные АКБ от известных производителей не столь чувствительны к этому параметру, тем не менее законы физики остаются неизменными: с повышением температуры окружающей среды емкость АКБ растет, но уменьшается срок их службы. Это происходит потому, что, при повышении температуры электролит легче проникает в поры активной массы, так как уменьшается его вязкость и увеличивается внутреннее сопротивление. При низких же температурах емкость АКБ уменьшается.

И вот ещё одно правило:

- 7 Избегайте перегрева аккумулятора и старайтесь оставлять вашу технику в прохладном или тенистом месте, избегая нагрева из-за попадания прямых солнечных лучей.

Для долголетия тяговых аккумуляторов, необходимо использовать «правильное» зарядное устройство. Лучшим решением для гелевых АКБ является применение полностью автоматических импульсных зарядных устройств. Такие зарядные устройства имеют функцию десульфатации аккумуляторной батареи за счет чередования тока заряда с разрядными импульсами. Во время заряда примерно каждую секунду производится разрядный импульс током примерно 1/10 от зарядного. Такая процедура приводит к разрушению сульфатов на пластинах аккумуляторов и ведет к более полному восстановлению аккумулятора. Регулярный заряд АКБ через ЗУ с функцией десульфатации приводит к существенному увеличению срока службы АКБ.

И вот ещё два правила:

- 8 Зарядное устройство должно быть импульсным, полностью автоматическим, с функцией десульфатации пластин, специально предназначенное для тяговых АКБ.

- 9 Зарядное устройство должно соответствовать по напряжению и току заряда – напряжению и ёмкости ваших аккумуляторов.

Использование аккумуляторов в блоке АКБ.

Аккумуляторы в блоке АКБ (в составе нескольких батарей) работают корректно и правильно только в одном случае – если все они имеют одинаковую ёмкость, напряжение и срок службы. В идеале они должны быть из одной партии одного производителя и куплены вместе. Использование же новой батареи вместе со старыми приведёт к быстрому выходу из строя именно нового аккумулятора. Это происходит из-за разницы потенциалов и внутренних сопротивлений новой и старых АКБ. И получается так, что «свежий» аккумулятор в составе старых переходит в режим постоянной подзарядки последних. И «умирает» первым.

Отсюда правило:

- 10 Менять следует все аккумуляторы в составе блока аккумуляторов одновременно.

Ну, и в целом, относитесь к дорогому изделию с уважением – и он вам ответит долгой работой и будет служить годами.

CHILWEE

