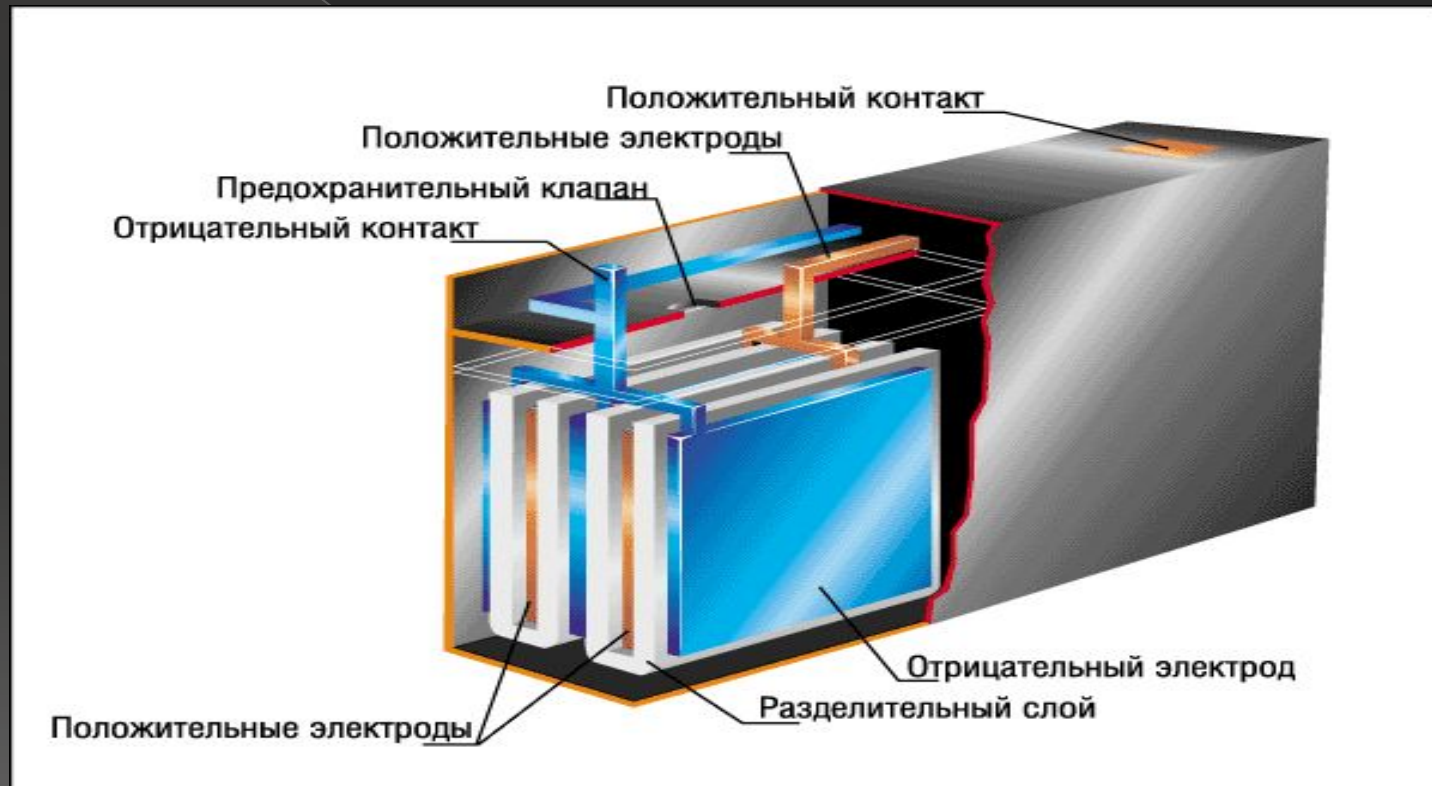


# Свинцово-кислотные аккумуляторы



Работу выполнил студент группы ПКС-12-1:  
Кирсанов Владимир

Кислотные свинцовые аккумуляторы являются наиболее распространенными среди вторичных химических источников тока. Обладая сравнительно высокой мощностью в сочетании с надежностью и относительно низкой стоимостью.

Эти аккумуляторы находят разнообразное практическое применение. Своей популярностью и широким масштабом производства они обязаны стартерным батареям, предназначенным для различных средств передвижения и прежде всего автомобилей.

# История создания

Примерно в 1859-1860 годах в лаборатории Александра Беккереля, работал в качестве ассистента Гастон Планте. Молодой человек решил заняться улучшением вторичных элементов, чтобы сделать их надежными источниками тока для телеграфии. Сначала он заменил платиновые электроды "газового элемента" Грове свинцовыми. А после многочисленных экспериментов и поисков вообще перешел к двум тонким свинцовым пластинкам. Он их проложил суконкой и навил этот сэндвич на деревянную палочку, чтобы он влезал в круглую стеклянную банку с электролитом. Далее подключил обе пластины к батарее. Через некоторое время вторичный элемент зарядился и сам оказался способен давать достаточно ощутимый постоянный ток. При этом, если его сразу не разряжали, способность сохранять электродвижущую силу оставалась в нем на довольно продолжительное время. Это было настоящее рождение накопителя электрической энергии, или аккумулятора.

Потом было обнаружено, что если заряженный первоначально прибор (см. рис выше) разрядить, затем пропустить через него ток в обратном направлении, да еще проделать эту операцию не один раз, то увеличивается слой окисла на электродах и емкость вторичного элемента возрастает. Этот процесс получил название **формовки пластин** и занимал у изобретателя Камилла Фора около трех месяцев.

После Парижской выставки 1878 года Фору пришла идея нового метода формовки пластин. Он попробовал заранее покрывать их **оксидом свинца, свинцовым суриком**. При зарядке сурик на одной из пластин превращался в перекись, а на другой соответственно раскислялся. При этом слой окисла приобретал очень пористое строение, а значит, площадь его поверхности существенно увеличивалась. **Процесс формовки проходил значительно быстрее**. Аккумуляторы Фора при том же весе запасали значительно больше электрической энергии, чем аккумуляторы Планте. Другими словами, их энергоемкость была выше. Это обстоятельство привлекло к ним большое внимание электротехников.

# Электрические и эксплуатационные параметры

- Удельная предельная теоретическая энергоёмкость (Вт·ч/кг): около 133.
- Удельная энергоёмкость (Вт·ч/кг): 30-60.
- Теоретическая удельная энергоплотность (Вт·ч/дм<sup>3</sup>): 1250.
- ЭДС заряжённого аккумулятора = 2,11—2,17 В, рабочее напряжение 2 В (3 или 6 секций в итоге дают стандартные 6 В или 12 В соответственно).
- Напряжение полностью разряженного аккумулятора = 1,75—1,8 В (из расчета на 1 элемент). Ниже разряжать их нельзя.
- Рабочая температура: от -40 °С до +40 °С.
- КПД: порядка 80—90 %.

# Эксплуатационные характеристики

- **Номинальная ёмкость**, показывает количество электричества, которое может отдать данный аккумулятор. Обычно указывается в ампер-часах, и измеряется при разряде малым током ( $1/20$  номинальной ёмкости, выраженной в А·ч).
- **Стартерный ток** (для автомобильных аккумуляторов). Характеризует способности отдавать сильные токи при низких температурах. В большинстве случаев замеряется при  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $0\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) в течение 30 секунд. Различные методики замера отличаются, главным образом, допускаемым конечным напряжением, поэтому дают различные результаты.
- **Резервная ёмкость** (для автомобильных аккумуляторов). Характеризует время, в течение которого аккумулятор может отдавать ток 25 А до конечного напряжения 10,5 В согласно ГОСТ Р 53165-2008.

# Износ свинцово-кислотных аккумуляторов

Основными процессами износа свинцово-кислотных аккумуляторов являются:

- сульфатация пластин, заключающаяся в образовании крупных кристаллитов сульфата свинца, который препятствует протеканию обратимых токообразующих процессов;
- коррозия электродов, то есть электрохимические процессы окисления и растворения материала электродов в электролите, что вызывает осыпание материала электродов;
- слабая механическая прочность или плохое сцепление активной массы с электродными решётками, что приводит к опаданию активной массы;
- оползание и осыпание активной массы положительных электродов, связанное с разрыхлением, нарушением однородности.

# Вторичная переработка

Вторичная переработка для этого вида аккумуляторов играет важную роль, так как свинец, содержащийся в аккумуляторах, является токсичным тяжёлым металлом и наносит серьёзный вред при попадании в окружающую среду. Свинец и его соли должны быть переработаны на специальных предприятиях для возможности его вторичного использования.

Свинец из изношенных аккумуляторов часто используется для кустарной переплавки, например, при изготовлении грузил рыболовных снастей, охотничьей дроби или гирь. Для безопасности из аккумулятора следует слить электролит, для нейтрализации его остатков банки заливаются раствором какого-либо безвредного основания (например, пищевой соды), после чего корпус батареи разрушают и извлекают свинцовые электроды, клеммы и перемычки банок. У электродов в переплавку годится только их каркас в виде решётки, напрессованная на них рассыпчатая масса - это смесь соединений Pb, а не металл. Перемычки и клеммы аккумулятора могут быть переплавлены целиком.