

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

*Кулаков Ю.Н., преподаватель кафедры «Тракторы и автомобили» ХНТУСХ им. П. Василенка*

При низких температурах изменяются свойства активных и конструкционных материалов, поэтому возможность эксплуатации батарей затрудняется, а иногда исключается вообще.

Так, например, герметизирующая мастика теряет эластичность, растрескивается и отслаивается от поверхности крышек и моноблоков. Моноблоки, крышки и пробки становятся хрупкими. При таянии снега на поверхности батареи образуется влага. В результате этого происходит сильный саморазряд батареи. Лед на поверхности пробок может закрыть вентиляционные отверстия. При недостаточной плотности электролита и значительной разряженности батареи возможно замерзание электролита. Поэтому батареи, эксплуатируемые при низких температурах, рекомендуется заполнять электролитом большей плотности и содержать в заряженном состоянии. **При начальной плотности 1,30 г/см<sup>3</sup> электролит даже полностью разряженной батареи может замерзнуть при температуре -14°C. С уменьшением начальной плотности до 1,24 г/см<sup>3</sup> возникает опасность замораживания батареи уже при температуре -5°C.**

Посезонное изменение плотности электролита осуществляют два раза в год при переходе с летней на зимнюю и с зимней на летнюю эксплуатацию. Для этого при переходе на зимнюю эксплуатацию из моноблока батареи отбирают часть электролита и добавляют раствор серной кислоты плотностью 1,40 г/см<sup>3</sup>. Благодаря сезонному изменению плотности электролита уменьшается вероятность замораживания батарей зимой даже при неполной степени их заряда.

В зимнее время приходится считаться с возможностью замораживания электролита в аккумуляторных батареях во время стоянки машин. Вследствие замораживания электролита в батареях могут разрушаться банки элементов и высыпаться активная масса из решеток пластин, т.е. аккумуляторная батарея может выйти из строя.

**Опасность замораживания электролита является тем большей, чем сильнее разряжена аккумуляторная батарея.**

Вследствие этого в зимнее время, даже в зонах умеренного климата, аккумуляторную батарею, работающую при отрицательной температуре, необходимо поддерживать полностью заряженной.

Если батарея не может дать ток в несколько сот ампер для пуска холодного двигателя, то это не значит, что она полностью разряжена. При низких температурах и форсированных разрядах фактическая емкость уменьшается, и в этих условиях батарея, которая кажется разряженной с электротехнической точ-

ки зрения, еще далеко не разряжена с электрохимической. Ее электролит имеет достаточную плотность, и опасность замораживания может быть невелика.

В аккумуляторной батарее быстрее охлаждаются хорошие проводники тепла (электроды, токоведущие детали, выводы). Поэтому быстрее охлаждается и замерзает электролит у пластин, образуя ледяную корку, препятствующую протеканию электрических процессов. Сопротивление батареи резко увеличивается, а напряжение на выводах уменьшается. Получить токи большой силы от такой батареи невозможно, и батарея не может обеспечить пуск двигателя, однако может питать систему зажигания. Замораживание электролита с электротехнической точки зрения не вызывает серьезных изменений в батарее, если не считать временное снижение емкости. После подгрева батарея восстанавливает емкость.

Заряжать замерзшую батарею не следует, так как ионы H и OH не будут иметь доступа к активным веществам. В этих условиях электрический ток, проходящий через аккумуляторную батарею, будет вызывать только электролиз воды с выделением водорода и кислорода. Газы не могут выйти или медленно проходят через слой замерзшего электролита и при этом увлекают капельки жидкости, поэтому происходит довольно сильное пенообразование, пена выходит наружу и покрывает батарею сверху. До начала заряда батарею следует отогревать, так как заряд замороженной батареи может вызвать взрыв, если на поверхности электродов образуется ледяная корка, не пропускающая газы.

При одинаковой плотности электролита в аккумуляторе его замораживание не должно было бы приводить к разрыву моноблока, так как при охлаждении в электролите образуются не кристаллы самого электролита, а кристаллы воды. Эти кристаллы изолированы, они разделены жидкостью, представляющей собой электролит, обогащенный кислотой вследствие выделения воды в лед. Следовательно, в растворе не образуется сплошного льда, а имеется дисперсная фаза кристаллов, причем оставшийся раствор уже не замерзает, так как он стал более насыщенным и его температура замораживания выше. На практике, однако, наблюдается другая картина. Плотность при разряде меньше в порах, электролит в порах замерзает и разрывает активные вещества, тогда как свободный электролит между электродами находится в жидкой фазе.

При низких температурах резко ухудшаются условия заряда аккумуляторных батарей. Холодные аккумуляторные батареи постоянно недозаряжаются. **Даже при температуре -10°C батарея, разряженная на 50%,**

**может быть заряжена до 60-70% номинальной емкости, не говоря уже о более низких температурах.**

Условия восстановления емкости батареи при низкой температуре ухудшаются из-за уменьшения КПД заряда, снижения зарядного тока при возрастании внутреннего сопротивления батареи. При температуре -30°C зарядный ток современной батареи от генераторной установки при напряжении 14,5 В составляет всего 3-5% от зарядного тока батареи при температуре электролита 20-25°C и степени заряженности 75%.

При эксплуатации автомобиля в условиях низких температур неутепленная аккумуляторная батарея не принимает заряд током расчетного напряжения, и для обеспечения подзаряда приходится увеличивать регулируемое напряжение. Это ведет к работе электрооборудования в непредусмотренном режиме и, как следствие, к отказам в работе изделий. Следствием завышения регулируемого напряжения неизбежно будут перезаряд батареи при повышении температуры наружного воздуха и резкое уменьшение срока службы. Повышение напряжения генераторной установки для улучшения зарядных характеристик батареи при низких температурах приводит к резкому сокращению срока службы ламп и полупроводниковых приборов.

**Батарея может не принимать зарядный ток, который способен отдавать генератор.** Относительная сила тока заряда, который будет принимать батарея с решетками электродов из малосурьмянистых сплавов в циклическом разрядно-зарядном режиме и степени заряженности 75%, резко уменьшается как с уменьшением напряжения заряда (на выводах батареи), так и с понижением температуры. При непрерывном режиме заряда зарядный ток будет еще меньше, чем при циклическом разрядно-зарядном режиме (при циклировании), так как во втором случае имеет место снижение зарядной поляризации.

Зарядные характеристики батарей с решетками электродов из малосурьмянистых сплавов заметно отличаются от зарядных характеристик обычных батарей, особенно при положительных значениях температуры электролита.

Таким образом, заряд аккумуляторных батарей при низких температурах идет очень медленно, что при больших нагрузках создает значительные трудности в обеспечении положительного баланса электроэнергии на автомобиле. ■