



где R- гидрофобный радикал, $N^+R_1R_2R_3$ гидрофильный центр, A^- анион, благодаря дифильному строению молекулы обладают поверхностной активностью и находят широкое применение в качестве эффективных ингибиторов коррозии, антистатиков, бактерицидов, катализаторов и т.д.

Известно, что поверхностная активность и связанные с ней адсорбция и мицеллообразование таких соединений зависят не только от величины углеводородного радикала R-, но также от природы аниона A^- и структуры гидрофильного центра молекулы ЧС. Ранее нами на основе доступного сырья получено и охарактеризовано более 50 азотсодержащих ЧС с различным строением гидрофобного радикала, гидрофильного центра и аниона [1]. Для полученных соединений были рассчитаны *стерические константы* R_s , количественно характеризующие пространственный эффект заместителей и зависящие от степени экранирования заместителями адсорбционно-активного центра молекулы - атома азота. Значения R_s определены согласно модели фронтального стерического эффекта [2]. Константы R_s использованы нами в качестве количественной характеристики при изучении влияния структуры молекулы на свойства ЧС.

Изучение УФ-спектров полученных четвертичных солей N-алкилпиридиния показало, что на распределение электронной плотности в молекуле ЧС влияет как величина гидрофобного радикала у атома азота катиона, так и природа аниона. Наблюдается линейное увеличение интенсивности поглощения пиридиниевого кольца в зависимости от стерической константы R_s гидрофобного радикала, что свидетельствует об изменении электронного взаимодействия радикала с ароматической системой и об увеличении вероятности $\pi - \pi^*$ -электронного перехода в случае более длинных радикалов. Характер УФ-спектров говорит также о различном взаимодействии катиона N-алкилпиридиния с анионом в зависимости от природы последнего: с увеличением поляризуемости аниона наблюдается батохромный сдвиг и линейный рост логарифма молярной экстинкции при 210 -226 нм (E-полоса).

При исследовании ингибиторного действия ряда ЧС на коррозию стали в кислых средах обнаружена линейная зависимость между логарифмом скорости коррозии и стерической константой R_s . Такая зависимость наблюдалась в нескольких рядах ЧС с одним и тем же анионом, но разными катионами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоцерковец Н.И. Синтез поверхностно-активных азотсодержащих четвертичных солей на основе доступного сырья. В кн.: Поверхностно-активные вещества. Синтез, свойства и применение /Межвуз. сб. – Тверь: Изд-во Твер. гос. ун-та, 2001. – С.15-22.
2. Галкин В.И., Саяхов Р.Д., Черкасов Р.А.//Металлоорганич. химия, 1990. – Т. 3. -№5.- С.986.

ТЕПЛОВОЙ РАЗГОН В ЩЕЛОЧНЫХ АККУМУЛЯТОРАХ

Галушкин Д.Н., Галушкина Н.Н.
Южно-Российский государственный
университет экономики и сервиса,
Шахты

Во время заряда некоторых никель-кадмиевых (НК) аккумуляторов при постоянном напряжении может возникнуть явление так называемого теплового разгона. В этом случае ток заряда в аккумуляторах начинает резко возрастать, электролит мгновенно вскипает и превращается в пар. Возможно также оплавление и разрыв полиамидного корпуса аккумулятора, вылетание пробок под действием пара, обильное дымообразование и даже возгорание.

Данное явление очень необычное и мало изученное [1,2]. Такое отсутствие внимания к данному явлению мало обоснованно, так как, например, аккумулятор марки НКБН-25-У3, при эксплуатации которого встречается явление теплового разгона, устанавливается в бортовую систему самолетов многих типов. Данный аккумулятор находится в бортовой системе самолета в составе батареи 20НКБН-25-У3, которая работает в буферном режиме. В виду того, что тепловой разгон происходит самопроизвольно, и в настоящее время по мало понятным причинам, то не исключено его возникновение во время полета. Самолет сам по себе является средством повышенной опасности, а возникновение такого бурного неуправляемого процесса во время полета, сопровождаемого парообразованием, задымлением, возможно, коротким замыканием в бортовой системе самолета и т. д., неминуемо приведет к кризисной ситуации с различными последствиями.

С целью выявления причин теплового разгона, был выполнен анализ эксплуатации щелочных аккумуляторов различных типов на предприятиях Ростовской области. Никель-железные и никель-кадмиевые ламельные аккумуляторы с большой емкостью очень широко используются в промышленности и на транспорте. Они являются основными источниками питания электродвигателей машин наземного безрельсового электрифицированного транспорта, рудничных (шахтных) электровозов. В качестве аварийных источников питания они используются в вагонах железнодорожных пассажирских электропоездов, в трамваях и троллейбусах. В силу очень больших токов заряда зарядное устройство для тяговых никель-железных (НЖ) и никель-кадмиевых аккумуляторов чаще всего представляет собой понижающий трансформатор с диодным мостом, то есть заряд данных аккумуляторов происходит при постоянном напряжении. Что касается НЖ и НК аккумуляторов, используемых для аварийного питания, то чаще всего они работают в буферном режиме постоянного заряда [3] (стр. 127). То есть, данные аккумуляторы, заряжаются или эксплуатируются в режимах, способствующих тепловому разгону.

На основании анализа эксплуатации ламельных НЖ и НК аккумуляторов на предприятиях Ростовской области можно сделать следующие выводы:

1. На основании проведенных исследований можно с большой вероятностью утверждать, что ламельным никель-железным и никель-кадмиевым аккумуляторам не свойственно такое явление, как тепловой разгон. Однако, данные исследования не позволяют однозначно утверждать, что НЖ аккумуляторам, как определенной электрохимической системе, не свойственно это явление, т.к. на предприятиях Ростовской области в массовых количествах эксплуатируются только тяговые НЖ аккумуляторы. Самое главное то, что не удалось найти НЖ аккумулятор, который бы достаточно долго эксплуатировался и был конструктивным аналогом аккумулятора НКБН-25-У3, который подвергается тепловому разгону.

2. Электрохимические процессы в исследованных выше ламельных НК аккумуляторах и аккумуляторе НКБН-25-У3 одни и те же, однако, первые не подвержены явлению теплового разгона, а во вторых оно может возникать во время эксплуатации. Отсюда следует, что тепловой разгон связан не только с какими-то характеристиками НК аккумуляторов и электрохимическими процессами, но и с конструктивными особенностями самих аккумуляторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теньковцев В. В., Борисов Б. А., Ткачева Л. Ш. Влияние режима эксплуатации на стабильность характеристик герметичных НК аккумуляторов.—Сб. работ по ХИТ.—Л.: Энергия.—1989.—С.59—70.
2. Теньковцев В. В., Леви М. Ж.—Н. Герметичные НК аккумуляторы общего назначения.—М.: Информ-стандартэлектр.—1968.—С.59.
3. Романов В. В., Хашев Ю. М. Химические источники тока.—М.: Советское радио.—1978.—263с.

АНАЛИЗ ТЕПЛООВОГО РАЗГОНА В АККУМУЛЯТОРАХ НКБН-25-У3

Галушкина Н.Н.

Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса, Шахты

Явление теплового разгона довольно часто встречается в никель-кадмиевых батареях, стоящих в буферном режиме в современных самолетах, тем не менее, природа данного явления до сих пор недостаточно изучена [1,2]. Не ясны причины и источники такого мощного выделения энергии, в результате которого резко повышается температура внутри аккумулятора до высоких значений, что, в свою очередь, приводит к прогоранию сепаратора между пластинами и вскипанию электролита.

В случае теплового разгона батарея может перегреться, закортить систему электропитания, что, в свою очередь, может привести к выходу из строя различных блоков самолета. В связи с этим, тепловой разгон в авиации всегда приводит к аварийным ситуациям различной степени сложности.

Особенно высока вероятность появления теплового разгона в батареях с длительным сроком эксплуатации. В связи с этим для экспериментальных

исследований были отобраны 20 аккумуляторов типа НКБН-25-У3 со сроками эксплуатации более пяти лет. Их предоставила фирма ОАО АК "Аэрофлот-Дон" (г. Ростов-на-Дону).

Прежде всего, было исследовано влияние напряжения зарядного устройства на вероятность теплового разгона. С этой целью все аккумуляторы заряжались последовательно при постоянных напряжениях: 1,45; 1,67; 1,87; 2,2 В. Нижнее значение исследуемого диапазона зарядных напряжений соответствует буферному рабочему напряжению аккумулятора в составе батареи 20НКБН-25.

Все исследуемые аккумуляторы при каждом значении зарядного напряжения заряжались и разряжались по восемь раз. Заряд проводился в течение восьми часов. Разряд выполнялся согласно руководству по технической эксплуатации батареи 20НКБН-25-У3 (НЛВЕ. 563512.005РЭ) током 10 А до напряжения на клеммах аккумуляторов в 1 В.

На основании результатов циклирования аккумуляторов НКБН-25-У3 можно сделать следующие выводы.

Во-первых, из более чем 600 выполненных зарядно-разрядных циклов, тепловой разгон наблюдался только в четырех случаях. Таким образом, можно утверждать, что тепловой разгон довольно редкое явление.

Во-вторых, во всех четырех случаях теплового разгона аккумуляторы имели сроки эксплуатации, как правило, значительно больше пяти лет при гарантийном сроке службы в три года. То есть данные экспериментальные результаты, непосредственно, подтверждают выводы, о том, что вероятность появления теплового разгона увеличивается с ростом срока эксплуатации батарей.

В-третьих, во всех случаях наблюдения теплового разгона заряд аккумуляторов выполнялся при напряжениях (в первом случае 1,87 В, а в трех остальных 2,2 В), значительно превышающих среднее напряжение эксплуатации данных аккумуляторов на объекте (1,35-1,5 В). Таким образом, можно сделать вывод, что вероятность теплового разгона повышается с ростом напряжения заряда аккумуляторов. Из этого следуют два важных практических вывода, которых следует придерживаться при эксплуатации батарей 20НКБН-25-У3 на объекте с целью уменьшения вероятности появления теплового разгона:

1. Не следует повышать напряжение бортовой сети самолета с батареей 20НКБН-25-У3, стоящей в буферном режиме, выше нормативного, т.е. 30 В (1,5 В на аккумулятор), так как это значительно повышает вероятность появления теплового разгона.

2. Надо следить за тем, чтобы характеристики всех аккумуляторов в батарее были примерно одинаковыми. Использование аккумуляторов с сильно различающимися параметрами может привести к тому, что напряжение на отдельной батарее, в период ее эксплуатации, может значительно превысить 1,5 В, что, соответственно, резко повысит вероятность появления теплового разгона в данном аккумуляторе.