

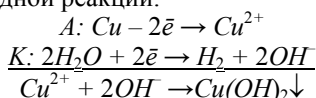
УДК 620.193/199
КИНЕТИКА КОРРОЗИОННОГО ПРОЦЕССА В ЭЛЕКТРИЧЕСКИ
СВЯЗАННОЙ СИСТЕМЕ АЛЮМИНИЙ – МЕДЬ – ЭЛЕКТРОЛИТ

А.С.НЕВЕРОВ, И.В.ПРИХОДЬКО
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА»
Гомель, Беларусь

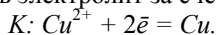
В настоящее время все большее распространение получают алюминиевые радиаторы водяного отопления. Одной из возможных причин коррозионного повреждения их деталей является поступление потенциала от внешнего источника электрического напряжения в систему электрически связанных между собой алюминиевых радиаторов, стальных труб, латунных фитингов и кранов. В связи с этим были выполнены модельные эксперименты, воспроизводящие такие условия.

В электролит (водопроводную воду) погружали два электрода, представляющих собой фрагменты радиатора, выполненного из сплава АД – 31, и латунного крана, соответственно. Электроды замкнули на контакты универсального источника питания – УИП 2, полярность которых в различных экспериментах изменялась. Учитывая возможность отсутствия непосредственного контакта некоторых деталей радиатора с металлическими проводниками электрического тока, в электролит отдельно помещали фрагмент алюминиевого радиатора, не контактирующий непосредственно ни с одним из электродов.

Анализ результатов экспериментов, показывает, что электролиз в течение одного часа вызывает примерно одинаковое уменьшение массы анода, независимо от того, выполнен ли он из алюминия или из меди. После проведения электролиза электроды длительное время выдерживались в электролите. При этом на аноде выделился гидроксид меди, за счет взаимодействия продукта анодной реакции Cu^{2+} и анионов OH^- , образовавшихся при протекании катодной реакции:

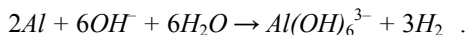


Приведенное электронное уравнение для катодного процесса противоречит традиционному описанию процессов, протекающих при электролизе с растворимым анодом. На катоде должно протекать восстановление ионов металла, поступающих в электролит за счет растворения анода:



Однако это справедливо только для электролиза, протекающего в электролите, содержащем ионы металла, из которого изготовлен анод. В данном случае в начальный момент электролиза в электролите (водопро-

водная вода) ионы меди отсутствуют, поэтому восстанавливается вода. Образующиеся анионы взаимодействуют с катионами меди, затрудняя проникновение их к катоду и восстановление на нем. В последующем при накоплении в растворе большого количества ионов меди они начинают восстанавливаться на катоде, формируя хорошо заметное покрытие. Наряду с описанными процессами на катоде происходит растворение алюминия в щелочной среде, образующейся при протекании катодного восстановления воды:



За счет этой реакции масса алюминиевого катода заметно уменьшается. Наблюдаемое в этом случае появление пузырьков водорода на алюминии подтверждает это предположение.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что масса электродов продолжает изменяться после проведения электролиза и отключения источника электрического напряжения. При этом масса латунного электрода уменьшается только в том случае, если в процессе электролиза он был анодом, а когда он выступает в качестве катода, масса не только не уменьшается, но даже несколько возрастает за счет оседания на электроде продуктов электролиза. Масса алюминиевого электрода также уменьшается при стоянии в электролите, но в значительно меньшей степени. Это можно объяснить тем, что в процессе электролиза с поверхности металла удаляется защитный оксидный слой, препятствующий растворению металла. После проведения электролиза поверхность латунного анода фактически покрыта слоем медного порошка за счет преимущественного растворения зерен металла, обогащенных цинком – избирательная коррозия

Вследствие этого суммарная площадь поверхности, на которой происходит растворение металла очень велика, что и обусловило заметное изменение массы.

Если электролиз проводился с алюминиевым анодом, изменение его массы было того же порядка, что и с медным анодом, однако коррозионное поражение поверхности носило явно выраженный «язвенный» характер

Чрезвычайно интересным было поведение алюминиевого образца, который, находясь в электролите, не контактировал ни с одним из электродов и не был соединен с источником электрического напряжения. На образце в этом случае протекали как анодный, так и катодный процессы. На том конце образца, который был ближе к аноду электролизера, протекали катодные процессы, а на ближайшем к катоду протекало анодное растворение алюминия, имеющее характер язвенной коррозии.

Очевидно, что при подаче на электрохимическую систему внешнего электрического потенциала электродные процессы могут протекать даже на металлических деталях не находящихся в непосредственном контакте с электродами. Это позволяет объяснить механизм протекания ряда коррозионных процессов.