

ОСОБЕННОСТИ КОРРОЗИИ ЖЕЛЕЗА И МЕДИ В РАСТВОРЕ НИТРАТА НАТРИЯ

Саханков В.В., Луцаев А.А.

Научные руководители – Жогальский А.Н, к.х.н., доцент;

Зыльков В.П., к.т.н., доцент;

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

В ряде работ нами показана возможность применения в качестве хладоносителя, теплоносителя и аккумулятора холода водного раствора нитрата натрия. Важным вопросом для практического применения хладоносителя является его коррозионная активность по отношению к металлам, с которыми он будет контактировать в процессе эксплуатации. Нами были получены данные, что в течение 140 суток никель, титан и нержавеющая сталь массу и цвет не изменили, алюминий подвергся значительной коррозии, а железо и медь, несмотря на изменение цвета, массы в процессе эксперимента не изменили. Раствор с образцом железа содержал бурый осадок, а раствор с медным образцом приобрел интенсивный синий цвет, то есть произошло частичное растворение данных металлов. Постоянство массы можно объяснить тем, что уменьшение массы за счет растворения металлов было скомпенсировано присоединившимся кислородом в верхнем слое образцов. Измерение массы образцов производилось с точностью 0,01 г.

Образец меди покрылся ровным сплошным слоем черного цвета, который состоит из верхнего легко снимающегося слоя и внутреннего плотно прилегающего блестящего черного осадка, обладающего наряду с прочностью, высокой адгезией и хорошими декоративными свойствами. Образование данного осадка, а также изменение цвета раствора можно объяснить протеканием следующих реакций: $4\text{Cu} + 9\text{NaNO}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_3 + 9\text{NaOH}$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$, $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO}$ (черный цвет) + H_2O , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2](\text{NO}_3)_2$ (синий цвет).

Железо в верхней части покрылось бурым налетом ржавчины, а в нижней – черным осадком. Опыт проводился в открытой системе, поэтому конкурентом нитрату натрия как окислителю стал атмосферный кислород. В верхней части образца, где доступ кислорода был максимален, железо корродировало по механизму гальванокоррозии железа в нейтральной среде с кислородной деполяризацией, а в нижней части окислялось нитратом натрия до Fe_3O_4 . Известно, что щелочное окисление железа и стали проводится в растворе NaOH (800 г/л) и NaNO_3 (50 г/л) при температуре 135–140 °С в течение 20–90 минут. Защитное покрытие состоит преимущественно из Fe_3O_4 (магнитная закись железа, магнетит) и в зависимости от толщины покрытие имеет черный или синий цвет и в соответствии с этим процесс называется «воронение» или «синение» стали.

Из полученных экспериментальных данных следует, что в водном растворе нитрата натрия происходит пассивация железа и меди. Для дополнительного повышения антикоррозионных свойств данных осадков можно пропитывать их маслами, красками, лаками и др. материалами, устойчивыми к нитрату натрия.