

# **Антикоррозионный эффект железного столба Кутуб-Минар демонстрирует учебно – наглядное пособие.**

Золотова Татьяна Станиславовна / Zolotova Tatiana Stanislavovna – Директор Бизнес Единицы ООО "А. В. Е.", г. Москва,

Клименко Ольга Борисовна / Klimenko Olga Borisovna – ведущий инженер, ПАО КМЗ, г. Красногорск,

Ревашин Борис Геннадьевич / Revashin Boris Genadievich – инженер, ПАО КМЗ, г. Красногорск.

Ключевые слова: антикоррозионный эффект; железный столб минарета Кутуб-Минар; учебно – наглядное пособие.

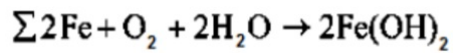
Учебно – наглядное пособие для демонстрации эффекта антикоррозионной устойчивости железного столба минарета Кутуб – Минар может применяться в учреждениях образования, выполняющих подготовку специалистов с преподаванием дисциплин: химия; неорганическая химия; электрохимия; металловедение; теория коррозии; физика твёрдого тела; квантовая физика.

Варианты комплектов пособий содержат: методические материалы; описание сущности научного открытия [Л1]; лекционные материалы с иллюстрациями; технические средства демонстрации и наблюдения эффекта и инструкции по их применению; планы проведения лабораторных работ; одинаковые железные пластины длиной 30 мм., шириной 10 мм., толщиной 1 мм. В начале опыта произвольно выбираются контрольная пластина и испытываемая пластина и на их поверхности наносятся капли воды.

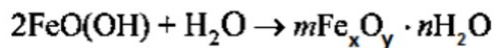


Высыхание капель воды на пластинах происходит за 45 – 55 минут в зависимости от температуры и влажности окружающего воздуха.

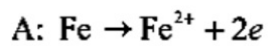
Фазы при высыхании отдельной капли воды на контрольной железной пластине: первые 5 – 12 минут наблюдается фаза образования гидроксида железа  $Fe(OH)_2$ . Это неустойчивое соединение серого или светло – серого цвета, плохо растворимое в воде, не нарушает поверхностную структуру железа.



Электроны выходят с поверхности железа в каплю воды. Затем начинается фаза образования ржавчины:



Это устойчивое, нерастворимое в воде химическое соединение коричневого или красно – коричневого цвета, оно необратимо изменяет поверхностную структуру железа [Л2 стр. 623 – 625, Л3 стр. 130]. На поверхности контрольной пластины под каплей воды образуются анодные участки



и катодные участки

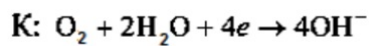
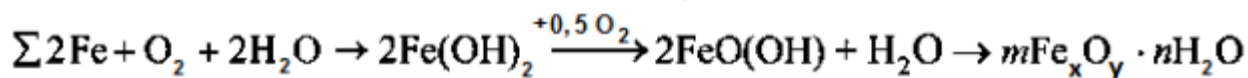
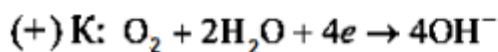
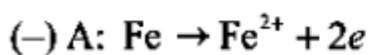
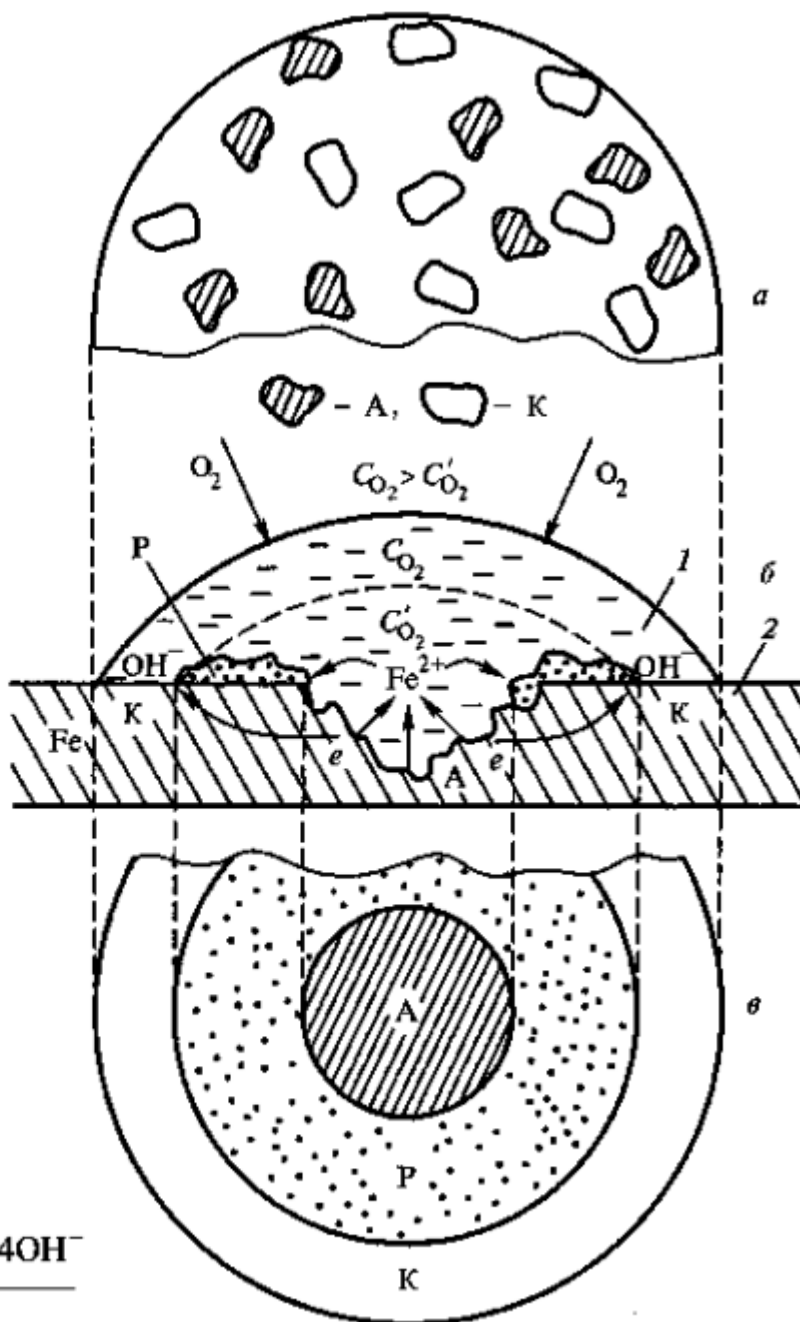


Рисунок 2 – копия Рис. 18.8 со стр. 624, [Л2] полно и наглядно представляет схему процесса образования ржавчины.

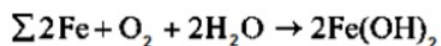
18. Коррозия  
металлов  
и сплавов



На контрольной пластине нарушаются эквипотенциальность поверхности железа и электронно – ионный баланс в кристаллической решётке железа: электронов становится меньше, чем ионов. После высыхания капли воды на изменённой поверхности контрольной пластины остаётся ржавчина – коррозионная корка.

На испытуемой пластине, подключенной к эмиттеру электронов коррозия не возникает, вся поверхность железа эквипотенциальна, нет анодных участков на поверхности [Л2 стр. 651]. Эмиссия электронов в железо из дополнительного устройства – эмиттера электронов поддерживает электронно – ионный баланс в кристаллической решётке железа (электронов становится не меньше, чем ионов) и эквипотенциальность поверхности железа. Из эмиттера электроны переходят в железную пластину, действием кулоновских сил распределяются по её поверхности, блокируя образование анодных участков. Работающий эмиттер электронов в железо пополняет электроны в кристаллической решётке при их выходе в каплю воды в период её

высыхания, таким образом пролонгирует фазу гидроксида железа до полного высыхания изолированной капли с поверхности железа:



При этом фаза образования ржавчины  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  не успевает наступить, блокируется. После высыхания капли воды на поверхности испытуемой пластины остаётся пятно серого цвета, его можно удалить мягкой тканью. Поверхностная структура испытуемой пластины не изменена.

По химическим реакциям в капле воды на испытуемой пластине происходит вариант катодной защиты [Л1], только эмиссионный катод работает без анода – протектора как железный столб минарета Кутуб – Минар.

21 декабря 2015 года.

Литература:

1. Ревашин Б. Г. статья «Явление устойчивой электрохимической защиты металлов от коррозии», Евразийский научный журнал № 9, сентябрь 2015г., адрес в сети интернет: [www.journalPro.ru](http://www.journalPro.ru)

2. Гуров А. А., Бадаев Ф. З., Овчаренко Л. П., Шаповал В. Н., Химия. Учебник для вузов. М., изд.

---

МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. 784 с.

3. Жуков А. П., Малахов А. И., Основы металловедения и теории коррозии. М., Высшая школа, 1991. 168 с.