Слайд 2: Исследование металла

Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ) - один из мощных современных методов исследования морфологии и локальных свойств поверхности твердого тела с высоким пространственным разрешением. СЗМ имеет множество методов работы. В ход выполнения данной работы посредством контактного метода были исследованы структурные изменения на поверхности стальных образцов, подверженных воздействию агрессивной среды.

Слайд 3: Сравнение состава стали 45Г и экспериментального состава образца.

С помощью лазерного анализатора металлов ЛИС-01 установлен состав металлического образца.

Из таблицы видно, что сталь 45Г и экспериментальная сталь почти совпадают по составу, за исключением отличия в несколько долей процентов по различных элементам. Например, в экспериментальной стали выше содержание углерода, кремния и марганца, тогда как сера и фосфор вовсе отсутствуют.

Слайд 4: Образец

Слайд 5: Метод

Основные методы защиты от коррозии, следующие: шлифование поверхностей изделия, чтобы на них не задерживалась влага; применение легированных сплавов, содержащих специальные добавки; нанесение защитных покрытий; электрохимические методы защиты; специальная обработка электролита или той среды, в которой находится защищаемая металлическая конструкция.

Слайд 6: Топография участка поверхности исходного образца размером 10х10 мкм: (а) 2d – изображение, (б) 3d – изображение, (в) dfl – сигнал.

С целью исследования исходного состояния поверхности было проведено сканирование исходной поверхности образца. Размеры сканирования составили 5x5мкм, 10x10 мкм, 30x30 мкм, 100x100 мкм. На рисунке на слайде приведена топография участка поверхности исходного образца размером 10х10 мкм.

Слайд 7: Коррозия.

Слайд 8: Топография поверхности образца после коррозии размером 10х10 мкм: (а) 2d – изображение, (б) 3d – изображение, (в) dfl – сигнал.

На следующем этапе работы стальной образец был подвергнут воздействию агрессивной среды. Для этого образец поместили в воду на 10 дней. Спустя установленное время на образце появились следы коррозионного воздействия. На поверхности материала появился осадок бурой ржавчины. После этого образец снова очистили этиловым спиртом, высушили.

Затем исследовали топографию поверхности, приведенную на слайде, с тем же разрешением, что и предыдущий образец.

Слайд9: Топография оцинкованной поверхности размером 10х10 мкм: (а) 2d – изображение, (б) 3d – изображение, (в) dfl – сигнал.

Оцинковка.Новый образец подготовили к процессу оцинковки: очистили при помощи этилового спирта и высушили. Затем, при помощи проводов соединили источник постоянного тока с образцом («-» потенциал) и с цинковым электродом («+» потенциал). На цинковый электрод надели вату, пропитанную ортофосфорной кислотой (H3PO4). Подавая на электроды напряжение величиной 12 В, водили цинковым электродом по поверхности образца. Поверхность образца сменило цвет на серебристый, появился характерный блеск.

На заключительном этапе поместили образец в агрессивную среду (воду) на 10 дней. Спустя установленное время на образце наблюдался осадок белого цвета. Данный осадок являлся продуктом окисления цинка. Следовательно, в опыте 2 разрушившийся металл цинк, а не железо. Железо, если оно соприкасается с цинком, коррозии не подвергается.

Образец после процесса коррозии очистили при помощи этилового спирта. Затем исследовали топографию поверхности с тем же разрешением, что и предыдущие образцы.

Слайд 10: Сравнение параметров наивысших точек

Из приведенных данных следует, что после процесса коррозии параметры наивысших точек увеличиваются, в обычной стали до процесса коррозии этот параметр был 0,44 мкм, а после уже 1,86. Но процесс оцинковки «сглаживает» поверхность металла: в сравнении до коррозии 0,40 и 0,44 мкм и в сравнении после коррозии 1,86 против 0,65 мкм.

Слайд 11: Заключение.

Слайд 12: Заключение (продолжение).