



FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA VI FINOVA

paz no plural



| | |
|-------------------|--|
| Evento | Salão UFRGS 2016: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA |
| Ano | 2016 |
| Local | Campus do Vale - UFRGS |
| Título | Estudo do efeito do depósito calcário na absorção e fragilização pelo hidrogênio |
| Autores | JÚLIO QUEIROZ CASELANI ROBERTO MOREIRA SCHROEDER LEONARDO SIMONI |
| Orientador | CELIA DE FRAGA Malfatti |

Um dos métodos mais efetivos de proteção contra corrosão é a proteção catódica, sendo amplamente utilizada em tubulações *offshore*. Este método baseia-se no fornecimento de elétrons para que o metal fique protegido, tornando-o um cátodo. Todavia, em componentes sob proteção catódica ocorre a redução de hidrogênio atômico em sua superfície que, caso difunda para o interior do metal, pode acarretar na fragilização do material.

Os depósitos formam-se quando a solubilidade do cálcio ou do magnésio é excedida, formando compostos desses elementos, como o carbonato de cálcio e o hidróxido de magnésio. Além disso, se o pH local nas regiões próximas a superfície da peça protegida alcançado pelas reações catódicas for alto o suficiente pode ocorrer a precipitação de hidróxido de magnésio. Se a diferença de potencial for consideravelmente negativa durante a proteção catódica, existe a possibilidade de se produzir uma superproteção e a formação de um depósito calcário dependente do meio e de outros parâmetros.

Sabe-se que o calcário precipitado em água do mar sobre a superfície protegida, dificulta a difusão do oxigênio até o metal, diminuindo a densidade de corrente catódica. Entretanto, o comportamento quanto à absorção de hidrogênio não está bem claro na literatura e o objetivo deste trabalho é tentar entender melhor essa influência.

Foram realizados ensaios de tração de baixa taxa de deformação aplicando-se simultaneamente potencial catódico de $-1000 \text{ mV}_{\text{ECS}}$ no corpo de prova com o uso de um potenciostato contendo 3 eletrodos em sua célula: eletrodo de referência de calomelano saturado, contra eletrodo e a amostra. Esses testes foram realizados em água do mar sintética, em água do mar sintética sem íons cálcio e magnésio e em solução de 3,5% NaCl. Além disso, foi ensaiado um corpo de prova ao ar para comparar a fragilização do material em meio com o teste realizado ao ar.

Para a caracterização do material quanto à composição química e microestrutura foram utilizadas as técnicas de espectroscopia de emissão óptica e metalografia utilizando o reativo Nital seguido de observação em microscópio óptico.

Os corpos de prova utilizados nos ensaios de permeação eletroquímica foram submetidos a uma preparação superficial de lixamento, posteriormente uma fina camada de paládio foi eletrodepositada.

Os ensaios de permeação eletroquímica foram realizados conforme a norma ISO 17081. Os testes foram realizados nos mesmos meios dos ensaios de tração. Na permeação, basicamente ocorre a entrada de hidrogênio na célula catódica, ocorrendo difusão pela amostra e oxidação na célula anódica. A identificação do hidrogênio ocorre pela variação na corrente anódica, visto que é aplicado um potencial anódico na célula anódica.

O efeito superficial no transiente de permeação foi mais acentuado na curva referente ao ensaio realizado em água do mar sintética. Tal efeito pode estar relacionado com a formação do depósito calcário, dificultando a entrada de hidrogênio no material. Além disso, é interessante observar que a corrente do estado estacionário para a água do mar é a menor, indicando que o depósito calcário formado nessas condições diminui o fluxo de hidrogênio através da amostra.

Nos ensaios de tração, observou-se que para todas as condições ocorreu certa fragilização, em relação à condição ensaiada ao ar. Entretanto, a diferença entre a fragilização nos diferentes meios não foi significativa, pois considerando o desvio padrão do alongamento normalizado estes foram muito próximos.

As superfícies de fratura nas três condições ensaiadas são muito semelhantes: observa-se que a ruptura ocorre de maneira frágil até certa distância, apresentando micromecanismo de fratura transgranular por quasi-clivagem. Muito diferente da fratura dúctil que ocorre ao ar.