

Avaliação da permeação de hidrogênio em nióbio utilizando Célula de Devanathan-Stachurski

Aleksandra G.S.G da Silva¹, Haroldo A. Ponte²

Bolsista Doc I ANP, aleksantos@hotmail.com, ^{1,2}Programa de Pós Graduação em Engenharia (PIPE),
Universidade Federal do Paraná

MOTIVAÇÃO: Os danos causados pela permeação de hidrogênio em estruturas metálicas como máquinas, equipamentos, tubulações tem sido um dos grandes problemas encontrados na indústria de petróleo. Este hidrogênio pode ser gerado por meios ácidos que contêm prótons livres (H^+), por processos químicos que conduzem à formação de prótons, por formação de hidrogênio atômico (H^0), ou até mesmo por gás hidrogênio (H_2) adsorvido na estrutura metálica. Os danos são bastante variados: trincas induzidas por hidrogênio (HIC), empolamento, corrosão por enxofre sob tensão (SSC), trincas induzidas por hidrogênio e orientadas por tensão (SOHIC). Devido a isso, muitos estudos estão sendo realizados com o objetivo de quantificar, de modo seguro, rápido e economicamente viável, a formação de de hidrogênio na superfície sujeita à corrosão, de modo a utilizar medidas de controle para evitar os danos severos que podem ser causados.

OBJETIVO: Este trabalho tem como objetivo avaliar a permeação do hidrogênio em uma chapa metálica de nióbio para avaliar o seu potencial para a elaboração de um sensor de monitoramento da permeação de hidrogênio. No sensor proposto será avaliado a variação do potencial eletroquímico do nióbio que estará em contato metalúrgico com o material que sofrerá a oxidação. Além de ser um metal válvula, o nióbio apresenta alta permeabilidade ao hidrogênio e ainda alta resistência a corrosão que são características favoráveis para esta aplicação.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Este sensor é aplicável em todos os equipamentos ou tubulações que operam em contato com produtos corrosivos (como por exemplo sulfetos, meios ácidos), que podem gerar hidrogênio realizando o monitoramento da corrosão e do fluxo de hidrogênio através da estrutura metálica.

RESULTADOS OBTIDOS: O sistema experimental utilizado foi baseado em uma célula de Devanathan-Stachurski, a qual consiste em duas semi-células separadas por uma chapa fina de nióbio metálico, sendo que em uma das semi-células ocorre a geração de hidrogênio, que deve permear pela chapa metálica para que ocorra a detecção do hidrogênio na outra semi-célula. A geração de hidrogênio é realizada através da polarização da meia-célula de geração utilizando uma fonte de corrente contínua. A detecção do hidrogênio permeado ocorre pelo método de Devanathan-Stachurski utilizando-se um potenciostato. Os resultados obtidos indicam a viabilidade da utilização do nióbio como sensor eletroquímico de detecção de hidrogênio, já que o mesmo apresenta alterações eletroquímicas relacionadas à permeação de hidrogênio. Este sensor proposto poderá superar as limitações demonstradas pelos outros sensores, com maior sensibilidade, menor tempo de resposta e ainda de mais fácil construção.