

NITROCEMENTAÇÃO ASSISTIDA POR PLASMA DO AÇO INOXIDÁVEL AISI 420 UTILIZANDO METANO E TRIMETILBORATO COMO PRECURSORES DE CARBONO

Adriano David dos Anjos, Rodrigo Perito Cardoso, Dr., Silvio Francisco Brunatto, Dr.

Bolsista M. Sc. PRH-ANP 24, adriano.david.anjos@gmail.com,
Departamento de Engenharia Mecânica, Laboratório de Tecnologia de Pós e Plasma,
Universidade Federal do Paraná - UFPR

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: O tratamento termoquímico promove alterações superficiais que elevam a dureza do aço, mantendo o núcleo tenaz e melhorando com isso o seu comportamento tribológico. Pesquisas de tratamentos de nitrocementação conduzidas com metano em aços inoxidáveis martensíticos demonstram os benefícios no aumento da dureza e resistência à corrosão. O uso do trimetilborato, que é um precursor atóxico, apresenta-se como opção de fonte de carbono em tratamentos conduzidos por plasma.

OBJETIVO: O objetivo geral do presente estudo é a comparação na introdução do elemento carbono, tendo como precursores desse elemento o gás metano (CH_4) e o trimetilborato ($\text{B}(\text{CH}_3\text{O})_3$), no processo de nitrocementação assistida por plasma em aço inoxidável martensítico AISI 420. Para tal fim foram variadas as temperaturas de tratamento (300, 350, 400 e 450 °C) para cada precursor e posteriores caracterizações quanto à microestrutura formada, a dureza superficial e alterações na rugosidade de topo das amostras tratadas.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Aços inoxidáveis martensíticos oferecem considerável resistência mecânica, porém com restrições de aplicações em ambientes corrosivos, se comparados a outras classes de aços inoxidáveis. Por isso, componentes manufaturados de aços inoxidáveis martensíticos AISI 420, que são expostos a atmosferas contendo CO_2 e H_2S podem vir a sofrerem corrosão por pites. Sendo assim, especificamente para esse tipo de aço, o tratamento termoquímico de nitrocementação promove alterações estruturais como: aumento na dureza superficial, na resistência à corrosão e ao desgaste.

RESULTADOS OBTIDOS: Resultados de difratometria de raios X demonstram que alterações microestruturais na superfície são observáveis a partir de 350 °C pela difusão de elementos intersticiais como carbono e nitrogênio (para ambos os precursores), e com o acréscimo de oxigênio e boro na estrutura do aço AISI 420 tratados somente com trimetilborato. Contudo as camadas nitidamente observáveis são formadas somente em temperaturas de 400 e 450 °C. As espessuras das camadas são maiores para tratamentos com a utilização de metano do que nos realizados com trimetilborato. Precipitações de fases como nitretos e carbonetos de cromo também ocorrem a partir de 400 °C, apresentando maiores concentrações nos tratamentos com trimetilborato. A dureza superficial apresenta acréscimo em tratamentos a partir de 350 °C, principalmente aos conduzidos com metano. Para os tratamentos conduzidos com trimetilborato, a elevação na dureza é creditada também a formação de um filme, conforme resultados de GDOES indicam. Por fim, a rugosidade superficial varia conforme o precursor, sendo aproximadamente em duas vezes maior nas amostras tratadas com metano frente ao trimetilborato utilizado no tratamento de nitrocementação por plasma.