



Evento	Salão UFRGS 2017: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2017
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Utilização da tela ativa na nitretação a plasma do aço-rápido M2
Autores	ÉRICA MUNARETTI LEONARDO FONSECA OLIVEIRA
Orientador	ALEXANDRE DA SILVA ROCHA

RESUMO DO TRABALHO - ALUNO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO 2016-2017

TÍTULO DO PROJETO: Utilização da tela ativa na nitretação a plasma do aço-rápido M2.

Aluno: Érica Munaretti

Orientador: Alexandre da Silva Rocha

A nitretação a plasma consiste em um tratamento superficial que tem por finalidade aumentar a dureza, a resistência ao desgaste e à corrosão de um material através da introdução de nitrogênio na superfície do mesmo. O processo é conduzido através da ionização de um gás que reage modificando a superfície do material (substrato). Durante o tratamento, o substrato é posicionado dentro de uma câmara de vácuo com misturas de gases (H_2 , N_2) à baixa pressão. A aplicação de uma diferença de potencial entre o substrato e as paredes da câmara ionizam o gás constituindo o plasma (ou descarga luminescente), os íons gerados são acelerados e colidem com a superfície do substrato transferindo energia cinética e gerando aquecimento. Diferentes fenômenos modificam a superfície dos materiais submetidos a tratamentos a plasma, como a implantação iônica ou a pulverização de átomos superficiais que se recombinam com íons de nitrogênio e se aderem à superfície do material, posteriormente difundindo-se para as regiões internas. A camada nitretada apresenta espessura micrométrica e possui maior dureza que o núcleo do material. Durante o processo de nitretação a câmara é mantida com temperatura controlada.

Existem diferentes métodos de realizar a nitretação a plasma, o método convencional consiste na aplicação da descarga luminescente diretamente sobre o substrato, outro método aqui investigado consiste na utilização de uma tela que envolve as amostras dentro da câmara. A utilização da tela faz com que o plasma não se forme diretamente na superfície da amostra e sim na tela. Esse método fornece vantagens em relação ao plasma convencional (sem tela), ele é capaz de eliminar efeitos indesejados como efeitos de borda, cátodo oco e arcos elétricos que ocorrem durante o processo e prejudicam a integridade superficial do substrato nitretado.

O objetivo desse projeto foi avaliar as diferenças entre a nitretação a plasma convencional e com tela ativa, utilizando uma nova geometria de tela desenvolvida no laboratório, construída com duas camadas de chapa expandida. Para isso foram feitos tratamentos em amostras e posteriormente ensaios de microdureza e rugosidade,

análises de perfilometria para verificação de trilhas de desgaste, como também, análises de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Microscópio Ótico. A utilização do MEV foi fundamental para verificar e medir a espessura da camada branca, quando presente, e o Microscópio Ótico para medir a zona afetada pelo tratamento (camada branca juntamente com a zona de difusão).

Nesse momento é importante apresentar os conceitos de camada branca e zona de difusão. A camada branca, também conhecida como zona de compostos, é formada mais superficialmente quando submetida ao tratamento de nitretação e é composta principalmente por nitretos ϵ e γ' . Na zona de difusão, encontra-se nitrogênio em solução sólida e nitretos de elementos de liga que promovem o aumento de dureza superficial observado. A concentração de nitrogênio na zona de difusão decresce da superfície em direção ao núcleo.

Para a realização do processo de nitretação, primeiramente foram obtidas amostras cilíndricas de diâmetro 31,75 mm e altura de 5 mm do aço ferramenta M2. As amostras passaram por preparação pré-tratamento incluindo lixamento com granulometria variada de 100, 240, 360, 400, 600 e 1200 e posteriormente polidas em politriz com pasta de diamante de 3 μm . Então elas foram submetidas aos processos de nitretação a plasma a 500 °C por 4 h, primeiramente no método convencional e depois com o método utilizando tela ativa, variando também a fonte de potencia. Após a realização da nitretação a plasma foram então realizadas as análises a fim de verificar as diferenças entre os métodos, como citado anteriormente.

Com os resultados obtidos pode-se concluir que a nitretação com tela ativa apresenta melhores resultados ao compararmos ao plasma convencional. Esses resultados estão relacionados principalmente a não formação da camada branca, que por ser frágil é muitas vezes indesejada. Nos ensaios de desgaste foi observada uma significativa redução de perda de volume nas amostras tratadas com tela ativa. Também foi observado que, variando a fonte de potência, ocorre menor formação de arcos elétricos, fazendo com que a rugosidade da amostra seja inferior, o que afeta diretamente a condição de atrito.

A tecnologia de nitretação a plasma com a utilização de duas camadas de chapa expandida mostrou-se mais adequada quanto à resistência ao desgaste quando comparada com os tratamentos convencionais.