

ESTUDO DE TRATAMENTO A PLASMA EM AÇO RÁPIDO USADO EM FERRAMENTA DE CORTE

Helena C. M. Zanella¹, Vinicius Ferrari¹, Paola Egert², Heloisa R. T. Silva³.

1- Estudante de IC da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL/GPCTIM;

2- Pesquisadora da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL/GPCTIM; Orientadora; paola.ortiz@unisul.br

3- Pesquisadora da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL/GPCTIM.

GPCTIM- Grupo de Pesquisa em Ciências, Tecnologia e Inovação em Materiais.

Introdução

Os aços rápidos compreendem um conjunto de aços utilizados na fabricação de ferramentas para uso em processos da indústria metalúrgica. Estes materiais são produzidos com um grande controle na sua composição química e propriedades físicas, visando atender as crescentes exigências de severidade em serviços a que servem. São aços que apresentam uma boa temperabilidade, bem como excepcional resistência à abrasão. Embora os aços rápidos apresentem uma elevada dureza (Sousa, 2008), muitos problemas são enfrentados pelo setor industrial metalúrgico no que se refere ao desgaste sofrido pelas ferramentas de corte. Dentre os diversos processos de tratamento de superfície que podem ser empregados nestes materiais, a nitretação merece destaque. A nitretação a plasma é um processo que permite alterar as propriedades de materiais metálicos, através da difusão de átomos de nitrogênio a partir da sua superfície. Como resultado deste processo, têm-se melhorias no seu desempenho mecânico como o aumento na dureza e, portanto, na resistência ao desgaste. Os parâmetros que controlam o processo são a temperatura do material, o tempo de tratamento, a composição da mistura gasosa empregada, a pressão dos gases na câmara e a densidade de corrente (Wollmann, 2009). Dependendo dos parâmetros empregados na descarga elétrica que gera o plasma, pode-se obter apenas a camada de difusão ou a camada de difusão e a camada de compostos (ou camada branca), esta última apresentando uma maior concentração de nitrogênio. O trabalho objetiva o estudo da formação das espessuras das camadas formadas no processo de nitretação a plasma de amostras de aço rápido, em função do tempo e da temperatura de tratamento. O material a ser utilizado no estudo compreende o material empregado pela empresa catarinense AUDACES nas ferramentas de corte de seus equipamentos.

Resultados e Discussão

A nitretação a plasma foi realizada em reator de corrente contínua (cc), em uma mistura gasosa de 75% N₂ + 25%H₂. Foram utilizadas amostras de ferramenta de corte de máquina industrial, fornecidos pela indústria catarinense AUDACES. As variáveis investigadas são o tempo, 60, 120 e 180 minutos, e temperatura, 400°C e 500°C. A tensão e a corrente foram ajustadas para o alcance dos valores de temperatura desejados. As amostras tratadas passaram por análises microscópicas, utilizando-se de microscópio eletrônico de varredura, objetivando avaliações quantitativas das camadas obtidas no processo de nitretação. Também foram realizados ensaios de microdureza vickers (HV) para um

conhecimento sobre a microdureza superficial resultante no material.

Após a realização dos tratamentos de nitretação, observa-se a formação de camadas de compostos e difusão que apresentam espessuras dependentes do tempo de tratamento. O comportamento pode ser observado através das curvas mostradas no gráfico abaixo.

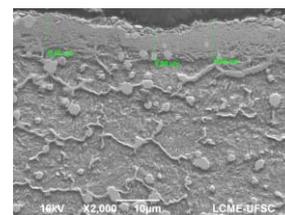
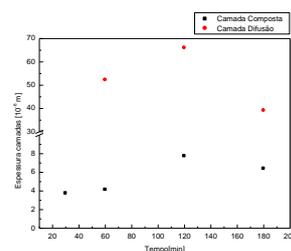


Gráfico 01 – Espessura das camadas de compostos e difusão formadas em amostras de aço rápido nitretados a plasma em mistura gasosa (75%N₂+25%H₂).

Fig.1- Micrografia eletrônica de Aço rápido, aumento 2000x, nitretado por 2h a 500°C.

Os resultados mostram que as maiores espessuras para as camadas de compostos e de difusão foram obtidas para um tempo de tratamento de 120 min. O estudo mostrou que tempos de tratamento acima de 2h não contribuem para aumentar a espessura das camadas. Estudos sobre perfil de microdureza corroboram este comportamento sobre a difusão superficial do nitrogênio nestes componentes metálicos.

Conclusões

A realização do trabalho permite concluir que é possível a formação de camadas de compostos e de difusão, obtidas a partir de nitretação a plasma, produzido em uma mistura gasosa de 75%N₂+25%H₂. Tempos de 2h de processo a plasma se mostraram como aqueles onde uma maior espessura na camada de compostos e de difusão foram alcançadas.

Palavras-chave

Nitretação, plasma, aço rápido.

Instituição de apoio

UNISUL-Bolsa pelo Programa Unisul de Iniciação Científica (PUIC).

Referências

- SOUSA, R. R. M.; MENDES, M. L. M.; VALADAO, E. M.; BRANDIM, A.S.; OLIVEIRA, M. D.; ALVES, C. Aço ferramenta para trabalho a frio AISI D6 tratado termicamente e nitretado em plasma com gaiola catódica; Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo, v. 27, n.4, 223-227. 2008.
- WOLLMANN, D.; VASCO, M.C.; NEVES, J.C.K. Plasma Nitriding of quenched and tempered ductile cast iron without compound layer formation. Proceedings of International Conference: Icam 2009-11th International Conference on Advanced Materials 2009. SBPMat Brazil-MRS. Rio de Janeiro, Brasil, setembro (2009).