



Evento	Salão UFRGS 2018: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2018
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Tratamentos Superficiais de Aços para o Aumento da Vida de Ferramentas de Conformação
Autores	LUCAS ALVES VITOR DA SILVA ALEXANDRE DA SILVA ROCHA ANGELA SELAU MARQUES LEONARDO FONSECA OLIVEIRA
Orientador	ALEXANDRE DA SILVA ROCHA

RESUMO

[máximo duas páginas]

TÍTULO DO PROJETO: Aumento da Vida de Ferramentas de Conformação Através de Tratamentos Superficiais

Aluno: Lucas Alves Vitor da Silva

Orientador: Alexandre da Silva Rocha

RESUMO DAS ATIVIDADES

1. Introdução:

A engenharia de superfícies tem como objetivo a modificação as propriedades superficiais dos materiais desenvolvendo um material compósito com o objetivo de obter desempenho superior se comparado com propriedades apenas do material base ou superficial isolados. Uma das suas principais aplicações é com relação ao prolongamento da vida de ferramentas. A nitretação é um exemplo de tratamento superficial executado para elevar a dureza, resistência ao desgaste e à corrosão de um material através da introdução do nitrogênio em sua superfície. Tratamentos de nitretação envolvem difusão atômica do nitrogênio para o interior dos substratos e podem ser conduzidos por meio de banho de sais, por aquecimento em atmosfera controlada e por plasma. Outro processo de engenharia de superfícies é a aspersão térmica, que consiste na deposição de materiais sobre um substrato formando um revestimento com características especiais. A deposição é realizada através da fundição do material do revestimento em uma fonte de calor gerado no bico de uma pistola e pulverizado contra o substrato, atingindo-o em estado fundido ou semi-fundido. Ao se chocarem no substrato, as partículas são achatadas e aderidas tanto no substrato, quanto entre si, formando uma estrutura lamelar.

Neste projeto foram aplicados tratamentos superficiais em 4 punções, que são utilizados para conformação de peças automotivas. O objetivo é verificar qual tratamento apresenta maior resistência ao desgaste. Os punções foram fabricados em aço H13, temperado e revenido para atingir a dureza de 51 HRC. Depois, dois deles foram revestidos através do processo de aspersão térmica via HVOF com o WC-10Co4Cr e Cr3C2-NiCr. Os outros dois receberam uma camada combinada de nitretação mais a deposição via HVOF com os mesmos materiais. Estes tratamentos foram escolhidos devido as suas propriedades, tais como: elevada dureza, boa adesão ao substrato e estabilidade térmica em elevadas temperaturas.

Há poucos relatos bibliográficos sobre a aplicação destes revestimentos em ferramentas de forjamento a quente, uma abordagem que vem sendo investigada no laboratório com caráter inovador. O desgaste sofrido pelo punção durante o forjamento se dá de forma progressiva e ocorre em função das tensões que o material forjado exerce e do deslocamento de material na superfície do punção. Além disso, a variação de temperatura, durante a operação de forjamento, provoca fadiga térmica.

2. Atividades realizadas:

As atividades foram realizadas no Laboratório de Transformações Mecânicas (LdTM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Punções de aço H13 em diferentes condições de tratamentos superficiais foram analisadas antes e após passarem por ciclos de forjamento em escala industrial, a fim de verificar e comparar os resultados da combinação da nitretação com o HVOF em processos de forjamento. Foram analisadas amostras preparadas com a utilização de técnicas de metalografia, que consiste no lixamento de peças, seguida do polimento e ataque químico, com Nital (mistura de Ácido Nítrico com Álcool) para visualização da microestrutura do aço em microscópio ótico. As amostras também foram analisadas através de ensaios de microdureza e rugosidade, principais propriedades afetadas nos tratamentos superficiais.

Após as caracterizações iniciais relatadas, uma nova etapa com respeito a investigação da resistência ao desgaste dos revestimentos está em andamento, envolvendo a execução e análises dos resultados de ensaios de abrasão.

3. Objetivos atingidos:

Através das análises realizadas observou-se que os tratamentos superficiais elevam a dureza e conseqüentemente a resistência ao desgaste. Nas operações de forjamento a quente, onde se tem desgastes muito severos, a camada combinada oferece maior estabilidade térmica e retarda os danos causados pela conformação a quente.

4. Resultados obtidos:

Foi observado um aumento considerável na dureza do material, principalmente no punção onde há nitretação combinada com a camada de HVOF. Após os testes em escala industrial, os punções com camada combinada (nitretação + HVOF) apresentaram um desgaste inferior, quando comparados aos punções que receberam apenas o HVOF. Além disso, o punção com a nitretação mais o revestimento de Carboneto de Tungstênio (WC-10Co4Cr) apresentou os melhores resultados em relação a rugosidade e a dureza. Embora já existam resultados, eles ainda não estão completos, visto que o projeto ainda está em desenvolvimento. A próxima etapa envolverá ensaios de abrasão buscando caracterização com relação a eficiência das camadas na resistência a este tipo de desgaste.

5. Conclusão:

Os resultados das análises revelam que a combinação de nitretação com revestimentos aplicados via HVOF é a que melhor atende as expectativas em relação ao aumento de dureza, porém a elevada rugosidade da camada aumenta o atrito, provocando o desgaste da camada e o surgimento de falhas. A próxima etapa do projeto envolverá o ensaio de abrasão e a realização de ensaios tribológicos para verificar uma rugosidade "ideal" a fim de diminuir o atrito da superfície do punção com o material forjado.