

Fresamento de Ferro Fundido Vermicular com Insertos de Metal Duro Texturizados a Laser e Revestidos

Marcelo Dias da Fonseca, Antonio Favero Filho, Rhander Viana, Rosemar Batista da Silva, Álisson Rocha Machado

Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Engenharia Mecânica – Av. João Naves de Ávila 2121 – Bloco 1M
CEP: 38400-902 – Uberlândia – MG - Brasil

RESUMO

A modificação da topografia de uma superfície, criando um microrelevo uniforme com asperidades ou depressões regularmente distribuídas, tem recebido grande atenção, especialmente nas últimas duas décadas. O processo, conhecido como texturização superficial, tem sido aplicado com grande sucesso em diversas áreas da engenharia com o objetivo de aumentar o desempenho de componentes mecânicos em vários aspectos. É possível controlar a textura da superfície quando e onde for necessário, alterando substancialmente a morfologia da superfície dos materiais [1].

Uma maneira controlada de modificar a superfície de um substrato é a utilização de um feixe de laser. Nos processos de usinagem, a texturização a laser é utilizada para a melhoria das propriedades de adesividade de revestimentos duros que recobrem o substrato de ferramentas de corte. Neste processo pode ocorrer à limpeza e a texturização simultâneas do substrato, o material recebe uma quantidade de energia adicional para refundir superficialmente. Macroscopicamente, a rugosidade da superfície aumenta, em geral, devido à formação de crateras oriundas da fusão e ablação do material [2], o que provavelmente pode colaborar para aumentar a adesividade do revestimento no substrato através de um melhor travamento mecânico do filme com as asperidades superficiais criadas pelo feixe de laser.

Dentro deste escopo este trabalho tem o objetivo de estudar o efeito da texturização a laser sobre o tempo de vida e desempenho de insertos de metal duro da classe K revestidos de TiAlN, AlCrN e AlCr, comparando estes com insertos de metal duro da classe K comerciais também revestidos de TiAlN, AlCrN e AlCr, no fresamento frontal de ferro fundido vermicular. Ensaios de caracterização de revestimentos duros também estão sendo realizados, através de análise morfológica dos revestimentos com a utilização de microscopia óptica e interferometria, análise microestrutural através de microscopia eletrônica de varredura e difração de Raio-X e principalmente uma avaliação da adesividade dos revestimentos sobre o substrato comercial e sobre o substrato texturizado a laser através de ensaios de indentação Rockwel com cargas de 30, 60 e 100 kgf e ensaios de risco com carga progressiva utilizando esclerometria. Os resultados deste trabalho ainda são intermediários. Na figura 1 é mostrado o resultado de ensaios de vida para pré-testes e definição dos parâmetros de corte dos ensaios de vida no fresamento. Nestes pré-testes foram utilizadas ferramentas sem revestimento, revestida de TiN (inserto comercial), revestida de TiAlN (inserto comercial) e revestida de TiAlN com textura superficial modificada com feixe de laser. No gráfico é possível observar que a utilização do revestimento TiAlN aumenta a vida da ferramenta tanto para o inserto comercial quanto para o inserto com textura superficial modificada por laser, quando comparados com os insertos sem revestimento e o inserto revestido de TiN. Comparando o inserto TiAlN-laser com o TiAlN comercial é possível perceber um aumento no tempo médio de usinagem da ferramenta com a utilização do laser, porém realizando-se um teste de hipótese entre as duas ferramentas verifica-se que não há uma diferença significativa no desempenho destas. Na figura 2 é mostrado os resultados de duas indentações Rockwell C. Nas imagens de microscopia óptica é possível perceber uma melhor adesividade do revestimento TiAlN sobre o substrato modificado por

laser do que sobre o substrato comercial, onde houve delaminação do TiAlN ao redor da indentação deixando exposto o substrato de metal duro.

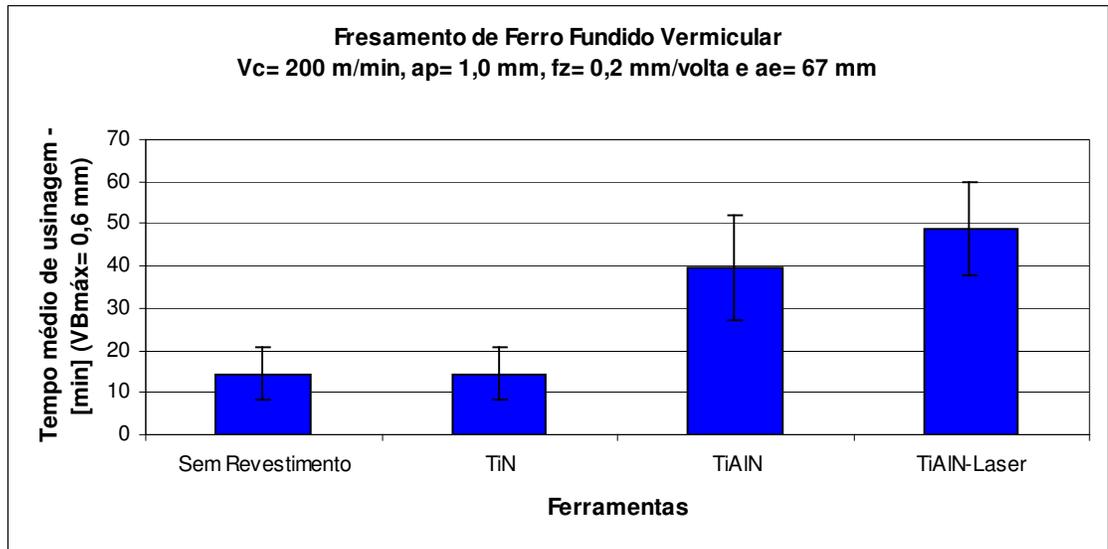


Figura 1 - Ensaio de vida de insertos de metal duro classe K sem revestimento, revestidos com TiN, TiAlN e TiAlN-laser no fresamento frontal de ferro fundido vermicular.



Figura 2 - Indentações Rockwell C realizadas nos insertos revestidos de TiAlN: (a) - TiAlN e (b) - TiAlN-laser. (Microscopia óptica, 50X)

2. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às empresas Sandvik, Balzers e Fundição Tupy, e aos órgãos de fomento FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e ao IFM - Instituto Fábrica do Milênio pelo apoio financeiro e técnico ao projeto.

3. REFERÊNCIAS

- 1 COSTA, H. L., Modification of Surface Topography: Manufacturing Methods and Applications, 2005, Doctoral Thesis, University of Cambridge, England.
- 2 LIMA, M. S. F., NEVES, D., DINIZ, A. E., Machining with a Laser Treated Tool Steel Drill: Surface and Tool Life Aspects, 2005, I International Conference on Heat Treatment and Surface Engineering of Tools and Dies, Pula-Croatia, 8-11 June.