



INTRODUÇÃO / OBJETIVO

Compreender as forças na usinagem é essencial para melhorar o desempenho das ferramentas, aumentar sua vida útil, reduzir o desgaste e aumentar a eficiência operacional. A otimização dessas operações é vital para grandes empresas, pois impacta a eficiência produtiva e reduz custos. Portanto, estudar essas forças é crucial para avanços tecnológicos e competitividade nesse ramo industrial. Este trabalho analisa detalhadamente as forças na usinagem sob diferentes tratamentos, explorando como diversos parâmetros afetam o desempenho das ferramentas e a eficiência do processo, visando otimizar essas práticas e melhorar a qualidade e produtividade na indústria.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo utilizou dados de uma apresentação técnica da OTEC, empresa alemã de tecnologia de usinagem e tratamentos de superfícies, e artigos científicos relevantes. Ambos os meios buscaram explicar os efeitos das forças de usinagem em diferentes condições. Analisaram-se dados considerando a força exercida pelo eixo y e x e a precisão das ferramentas tratadas em comparação a standard. Ferramentas e equipamentos avançados garantiram precisão nos resultados.

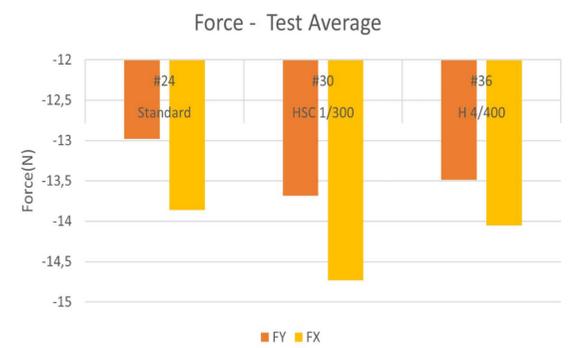
Essa abordagem permitiu entender melhor as forças no processo de usinagem e identificar fatores críticos para otimizar práticas de tratamento em ferramentas. A imagem ao lado mostra o equipamento pronto para o teste, com um elemento primordial para a medição de forças: o **dinamômetro**.



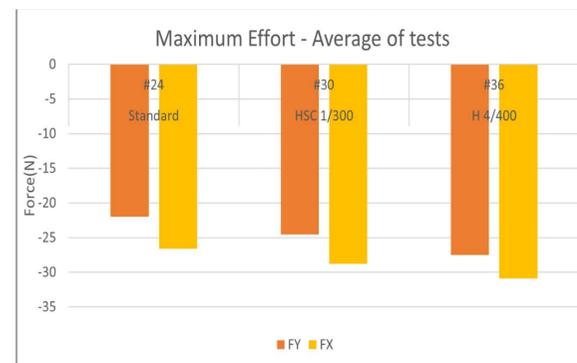
Fonte: OTEC/UCS/HTW

RESULTADOS

- No teste com **42CrMo4**, a ferramenta padrão teve a menor força (13,36 N), enquanto a HSC 1/300 teve a maior (14,40 N), com resultados semelhantes no **40CrMnMo7**.
- De acordo com o gráfico "force - test average", a ferramenta #24 (Standard) teve a menor força, reduzindo 5,11% (FY) e 6,12% (FX) em relação à #30, e 1,43% (FX) em relação à #36.
- Com base no gráfico "Maximum Effort - Average of tests", a ferramenta #24 (Standard) também teve a menor força, reduzindo 12% (FY) e 3,57% (FX) em relação à #30, e 18,52% (FY) e 12,90% (FX) em relação à #36.



Fonte: Rodrigo P. Zeilmann (2024)

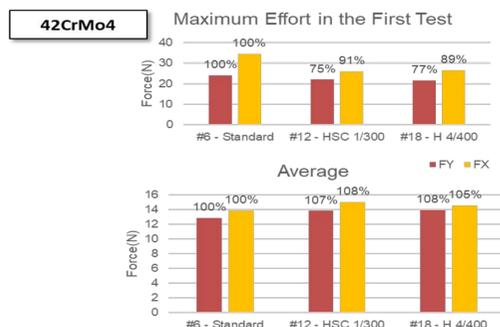
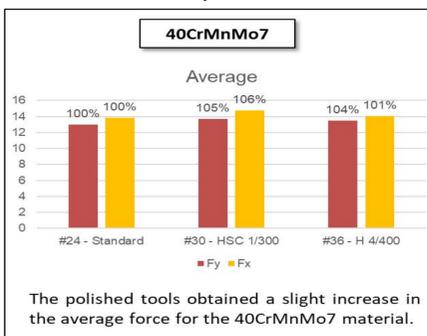


Fonte: Rodrigo P. Zeilmann (2024)

RESULTADOS

Os presentes resultados se deram por um estudo de dados das seguintes ferramentas: #6 e #24 (ferramentas standard), #12 e #30 com um polimento chamado de grosseiro, #18 e #36 com um tipo de tratamento fino. Para uma melhor compreensão dessas informações foram produzidos gráfico, que serão mostrados a seguir:

FORCE IN VC=180 M/MIN



Fonte: Rodrigo P. Zeilmann (2024)

- No estudo do **40CrMnMo7**, a ferramenta padrão exerceu 13,42 N. A HSC 1/300 aumentou para 14,20 N (+6%) e a H 4/400 para 13,74 N (+2%), devido à maior área de contato. O aumento na força não implica em pior qualidade da peça ou menor vida útil da ferramenta.

Segundo Rodríguez (2009), ferramentas com arestas vivas podem gerar altas tensões perto da aresta de corte, contribuindo para lascamentos. Assim, a preparação adequada da aresta é crucial para reduzir essas tensões e melhorar o desempenho geral da ferramenta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo mostrou que a ferramenta padrão exerceu as menores forças: 13,42 N no material 40CrMnMo7 e 13,36 N no 42CrMo4. As ferramentas HSC 1/300 e H 4/400 registraram forças maiores devido à maior área de contato. No entanto, isso não compromete a qualidade ou a vida útil das ferramentas. Ferramentas tratadas, quando bem preparadas, melhoram durabilidade e eficiência, fundamentais para a competitividade industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OLIAEI, Samad; KARPAT, Yiğit. Influence of tool wear on machining forces and tool deflections during micro milling. **Influence of tool wear on machining forces and tool deflections during micro milling**, [S. l.], p. 1-18, 24 August 2015.
- OTEC/UCS/HTW Testes de fresagem. **OTEC/UCS/HTW Testes de fresagem**, [S. l.], p. 1-51, 30 nov. 2022.
- RODRÍGUEZ, Carlos. Cutting edge preparation of precision cutting tools by applying micro-abrasive jet machining and brushing. Cutting edge preparation of precision cutting tools by applying micro-abrasive jet machining and brushing., [S. l.], p. 1-205, 19 abr. 2009.
- ZEILMANN, Rodrigo Panosso. TRIBOLOGICAL CONDITIONS BETWEEN TOOL AND WORKPIECE FOR POLISHED TOOLS. **TRIBOLOGICAL CONDITIONS BETWEEN TOOL AND WORKPIECE FOR POLISHED TOOLS**, [S. l.], p. 1-140, 1 abr. 2024.

APOIO:



REALIZAÇÃO:



CONTATO:



rpzeilma@ucs.br

hamalta@ucs.br