

DEFESA DE DISSERTAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA - UFES


João Paulo Luiz Grisotto Alves

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4047194145546741>



 <https://engenhariamecanica.ufes.br/>

 pos.engenhariamecanica@ufes.br

 https://www.instagram.com/ppgem_ufes/

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Patricia Alves Barbosa
(PPGEM/UFES)

Banca Avaliadora:

Prof. Dr. Marcos Tadeu D'Azeredo
Orlando
(PPGEM/UFES)

Prof. Dr. Álisson Rocha Machado
(PPGEM/PUCPR)

Dr^a. Mariane Gonçalves de Miranda
Salustre (ArcelorMittal)

Título: Avaliação da Usinabilidade de Aços de Livre Corte com Adições de Chumbo e/ou Bismuto

Data: 14 de outubro de 2024 - 08 hs

Link defesa: meet.google.com/yjx-gtqj-jku

RESUMO

Os aços de livre corte são desenvolvidos por técnicas metalúrgicas para alcançar alta usinabilidade através da adição de elementos de liga capazes de interromper a matriz do material visando aumentar a produtividade e reduzir os custos de fabricação. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a usinabilidade de três aços de livre corte, codificados como Aço A (MnS + Pb), Aço B (MnS + PbBi) e Aço C (MnS + Bi). Para tal, foram realizadas caracterizações microestruturais, ensaios de dureza Vickers e de usinagem. Dentre os ensaios de usinagem foram executados testes de pressão constante na operação de furação (avaliando percurso de avanço (Lf), temperatura de corte e características dos cavacos); e testes de torneamento (obtido respostas de força de usinagem, pressão específica de corte, parâmetros de rugosidade (Ra e Rz), características dos cavacos e desgaste da ferramenta). Nos ensaios de furação foram variados rotação, carga aplicada e material. Nos ensaios de torneamento, variou-se o avanço e o material. Os resultados indicaram que o Aço A possui uma microestrutura predominantemente perlítica, enquanto os Aços B e C exibem microestruturas ferríticas, refletindo nos valores de dureza Vickers, com o Aço A apresentando dureza 78% e 84% superior aos dos aços B e C, respectivamente. Na furação, o Aço A apresentou maior dificuldade de usinagem (menor Lf), sendo os Aços B e C os materiais com as melhores respostas de usinabilidade. O aumento da rotação ou da carga aplicada implicou em uma maior taxa de remoção de material. A combinação de menor rotação com maior carga aplicada implicou em maior temperatura durante a furação dos aços de livre corte. O aumento da carga aplicada contribuiu para a quebra do cavaco, formando cavacos mais curtos. Adições de chumbo e bismuto contribuiu para a fragilização do cavaco, tornando-o mais curto. Por outro lado, a adição somente de bismuto tendeu a formar cavacos mais longos e emaranhados. No torneamento diferentes microestruturas, elementos de livre corte e dureza promovem alteração na usinabilidade dos materiais. No menor avanço, FU para o Aço C foi 105% superior aos dos Aços A e B. Para $f=0,2$ mm/volta, FU do Aço A se tornou superior aos dos demais. E para o maior avanço, o Aço A mostrou melhor resultado de usinabilidade, apresentando valor de FU 15,2% inferior aos Aços B e C. A pressão específica de corte (Ks) apresentou variações significativas em função do avanço e do material. A presença dos elementos de livre corte contribuiu para a redução de Ks. Os aços apresentaram comportamento similar, aumentando a rugosidade com de f. O material e o avanço tiveram influência na variação da forma dos cavacos gerados durante o torneamento. De maneira geral, a quebra do cavaco foi facilitada pelo aumento do avanço. A adição de Bi contribuiu para a fragilização do cavaco tornando-o mais curto. A ferramenta de corte utilizada para o torneamento do Aço A apresentou o maior desgaste (VBBmáx = 844,523 μ m e cratera), maior camada de material aderido e evidências de mecanismos de desgaste por difusão e attrition.

Palavras-chave: : aço de livre corte; usinabilidade; furação; torneamento; força de usinagem; pressão específica de corte; rugosidade; temperatura; característica do cavaco.