



Evento	Salão UFRGS 2015: SIC - XXVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	AVALIAÇÃO DOS ESFORÇOS NA FURAÇÃO DO FERRO FUNDIDO GGG50
Autor	EDUARDO DE MATOS HOFMAN
Orientador	ANDRE JOAO DE SOUZA

AValiação dos Esforços na Furação do Ferro Fundido GGG50
Eduardo de Matos Hofman, André João de Souza
Laboratório de Automação em Usinagem, LAUS-DEMEC-UFRGS

A furação é um processo de usinagem no qual a peça mantém-se presa à mesa da máquina-ferramenta por algum dispositivo de fixação e a ferramenta de corte (broca com canais helicoidais BH ou com canais retos BR) movimenta-se linearmente no eixo z da máquina enquanto gira a certa velocidade de rotação definida pelo eixo árvore da máquina. Esta combinação de movimentos promove a remoção de cavaco e a execução do furo na face da peça. Geralmente a furação é vista como uma operação de desbaste. Desta forma outros processos de usinagem são geralmente necessários para dar acabamento ao furo. O controle de parâmetros na furação pode permitir a realização de furos com acabamento satisfatório a ponto de não haver necessidade de etapas posteriores de fabricação.

Durante a furação verificam-se resistências à penetração da broca. Uma broca é submetida basicamente aos esforços de torção (devido ao movimento de rotação da broca, representado pelo momento torçor M_t) e compressão (devido ao movimento de avanço da broca, representado pela força de avanço F_f). Quanto maior o esforço a que a broca é submetida, mais a furadeira é solicitada e maior é o risco de a broca se quebrar. A força de corte (F_c) é responsável pelo momento de torção (M_t) que atua na furação. O atrito das guias da broca e dos cavacos na parede do furo também contribui para o aumento de M_t . Esta contribuição depende da qualidade da afiação e do fluido de corte utilizado. A força de avanço (F_f) é decorrente da atuação da aresta transversal (corte deficiente e esmagamento do material) e da resistência ao corte (penetração) do material usinado. Esta força também recebe pequena contribuição do atrito do cavaco nos canais da broca. Vale salientar que, quando as arestas principais da broca não estão igualmente afiadas, os esforços são diferentes de uma aresta principal para outra, podendo causar flexão na ferramenta.

Assim, objetiva-se analisar os efeitos da geometria da broca de metal duro com geometria standard (uma BH e outra BR) e dos parâmetros de corte na furação de um bloco de ferro fundido nodular GGG50 sobre as forças geradas (F_c e F_f) e sobre a rugosidade média (R_a) da parede do furo.

O experimento realizado consistiu na furação do bloco com dimensões 100 x 100 x 50 mm com brocas com 12 mm de diâmetro considerando três velocidades de corte (100; 125; 150 m/min) e quatro avanços (0,29; 0,35; 0,41; 0,47 mm/volta), totalizando, 12 furos por broca (24 furos). As medições de F_c e F_f foram realizadas simultaneamente ao corte utilizando o sistema Monitor Kistler e o software LabVIEW do LAUS, enquanto que R_a de cada furo foi medida com o rugosímetro portátil Mitutoyo SJ201 após a furação.

A análise dos resultados permitiu concluir que as forças F_c e F_f são substancialmente maiores para a BR que para a BH. Observa-se também que para a BH, a F_c é 9% maior que F_f , enquanto que na BR, a F_f é 54% maior que a F_c . Com relação aos parâmetros de corte, F_c e F_f são diretamente proporcionais ao aumento do avanço por volta (f) da ferramenta e não são significativamente influenciados pela variação da velocidade de corte (v_c).

Já em relação à rugosidade do furo, a broca de canal reto gerou melhor qualidade superficial (menor R_a) nas paredes dos furos em geral que a broca de canal helicoidal. No entanto, não foi possível observar uma tendência com as variações de f e v_c .

Devido R_a ser um parâmetro muito usado pela indústria nos seus mais variados processos de fabricação pretende-se posteriormente construir uma rede neural artificial a fim de prever o valor de R_a na furação considerando os parâmetros analisados. Tal ferramenta poderá ser benéfica para a empresa, pois pode representar um custo menor ao realizar a estimativa com uma rede neural do que com uma operação propriamente dita.