

MmeMcc17-002

Ferramentas níquel-boro-diamantadas via eletrodeposição

Silva, N.S.(1); Almeida Neto, A.F.(2);

(1) UNICAMP; (2) Unicamp;

Ferramentas diamantadas são especialmente empregadas no setor industrial em operações de retificação de materiais para a construção mecânica. São utilizadas tanto em operações de acabamento de alta precisão quanto em operações de desbaste, tal como no processo de remoção das rebarbas de ferro fundido, encontrado em componentes estruturais e automotivos, como, por exemplo, em geradores, transformadores e compressores. Para este caso das fundições, ferramentas diamantadas via eletrodeposição de níquel são as mais recomendadas por resistirem ao desgaste e oferecerem um processo flexível em termos de geometria e de exposição dos abrasivos, o que está atrelado ao seu poder de remoção. Todavia, a má distribuição dos abrasivos nestas ferramentas oferece uma superfície contendo espaços livres para o armazenamento de resíduos, comprometendo, assim, a exposição dos abrasivos. Além disso, a baixa dureza do revestimento níquel-diamante, aproximadamente de 100 a 200 Hv, possibilita que as partículas abrasivas adentrem ao depósito de níquel durante a rebarbação, reduzindo a habilidade de corte da ferramenta e, conseqüentemente, seu desempenho e vida útil. Neste sentido, os revestimentos de cromo seriam opções interessantes por apresentarem elevada dureza, excelente resistência ao desgaste e à corrosão. Porém, a manipulação de cromo hexavalente oferece riscos à saúde, o que restringe sua utilização. Como alternativa, a liga binária níquel-boro termicamente tratada tem sido reportada como uma candidata de grande potencial ao apresentar propriedades comparáveis às do tradicional cromo, o que torna a liga níquel-boro o alvo de estudo deste trabalho, cujos objetivos concentram-se em promover um revestimento homogêneo de níquel-boro-diamante e em avaliar as suas propriedades mecânicas e tribológicas quando submetido aos processos de rebarbação de ferro fundido. Para tanto, o revestimento é obtido via eletrodeposição após quatro etapas de limpeza: lixamento, desengraxe, lavagem e secagem. O processo eletroquímico em si é conduzido em uma solução contendo NiSO_4 , NiCl_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{HC}_6\text{H}_5\text{O}_7$, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ e partículas de diamante a 45°C . Os primeiros resultados demonstram a influência do pH na densidade de carga superficial do diamante, nas espécies ativas disponíveis no sistema e na eficiência faradáica, indicando a faixa de 3,5 a 4,5 como ideal para a eletrodeposição. O simples ajuste de pH é capaz de elevar a eficiência de 4 a 44%. Além disso, nesta faixa, o abrasivo apresenta densidade de carga superficial na ordem de $2 \cdot 10^5$ a $7 \cdot 10^5 \text{ C/m}^2$, o que auxilia sua fixação temporária na superfície da ferramenta, ao passo que sua rápida captura pelo revestimento em crescimento é favorecida pelo aumento da corrente elétrica aplicada. Tal captura minimiza os espaços livres, melhorando a homogeneidade do revestimento abrasivo e o seu desempenho ao prolongar a vida útil da ferramenta e reduzir o número de paradas de máquina e/ou o consumo de energia por parte dos seus usuários.