

305-160

ESTUDO DA RESISTÊNCIA À ABRASÃO DAS MATRIZES METÁLICAS DE Fe-Cu-Nb E NEXT 100® PARA FABRICAÇÃO DE FERRAMENTAS DIAMANTADAS

Oliveira, H.C.P.(1); Batista, A.C.(1); Perpétuo, G.J.(1); Assis, P.S.(1);

Universidade Federal de Ouro Preto(1); Universidade Federal de Ouro Preto(2); Universidade Federal de Ouro Preto(3); Universidade Federal de Ouro Preto(4);

Por muitos anos o cobalto tem sido usado no processamento das ferramentas diamantadas, por isso, quase a totalidade das ferramentas diamantadas comerciais é feita utilizando como ligante o Co, e em grandes quantidades, pois combina compatibilidade química com o diamante nas temperaturas de processamento, uma adequada retenção do diamante e excelente resistência ao desgaste após processamento ou operação de corte. Apesar de promover elevada aderência para com o diamante, o cobalto é altamente tóxico e caro quando comparado com pós facilmente encontrados no mercado brasileiro (Fe e Cu). Assim sendo, o desenvolvimento de novas ligas metálicas para a adesão de diamantes com base na introdução de nióbio (Nb), visando à substituição do Co em ligas do sistema Fe-Cu no uso direto em ferramentas de corte do setor de rochas ornamentais e construção civil, é de grande relevância na área científica. Além do mais, o Brasil detém cerca de 98% das reservas de Nb no mundo, sendo estratégico o uso deste metal em mais esta aplicação importante na indústria nacional. A escolha da matriz metálica adequada a cada aplicação depende de uma série de fatores, como a escolha dos ligantes, da técnica de sinterização e propriedades mecânicas e físicas adequadas. Devido às complexas condições de operação nas quais as ferramentas diamantadas são expostas, matrizes metálicas ligantes de diferentes composições são normalmente usadas. Ligantes à base de cobre, de bronze, de cobalto, de tungstênio, o composto carbetto de tungstênio, bem como outras combinações, são largamente utilizados nas ferramentas usadas nas operações de desmonte e beneficiamento de rochas abrasivas. No presente trabalho, foram estudadas as matrizes metálicas ligantes para ferramentas diamantadas do sistema Fe-Cu-Nb variando os teores de 15 a 45%Nb em peso: 28,34% Fe – 56,66% Cu – 15%Nb; 25%Fe – 50%Cu – 25%Nb; 21,67%Fe – 43,33%Cu – 35%Nb; 18,34%Fe – 36,66%Cu – 45%Nb. As matrizes metálicas são produzidas por Metalurgia do Pó, uma técnica de processamento que oferece a facilidade da mistura de diferentes pós e, conseqüentemente a possibilidade de criar novos materiais compósitos. De acordo com as composições apresentadas para o sistema Fe-Cu-Nb, foram misturados os pós de Fe, Cu e Nb durante 30 minutos em um misturador industrial. Em seguida, a mistura de pós metálicos foi colocada em uma matriz de sinterização, onde os pós misturados e homogêneos são prensados a quente utilizando uma temperatura de 800°C, pressão de 35MPa e tempo de 3 minutos. Desta forma, é garantida a forma e a tolerância dimensional, assim como a densificação da mistura dos metais ligantes, pelos mecanismos de prensagem e sinterização simultâneos. Com o objetivo de comparar os resultados obtidos com a substituição do Co pelo Nb, foi utilizado a liga comercial 25.2%Fe - 49.5%Cu-24.1% Co – NEXT 100®. Esta matriz metálica foi sinterizada pela prensagem a quente nas mesmas condições das matrizes metálicas a base de Nb, alterando o teor de Nb de 15 a 45%Nb. As amostras sinterizadas de cada matriz metálica foram ensaiadas a fim de verificar o desgaste, para os tempos acumulados de 2, 6, 12 e 20 minutos. Nestes ensaios, mediu-se a Resistência à Abrasão (RA), que é inversamente proporcional à perda de massa da amostra. Realizou-se nestas matrizes metálicas ensaios de densidade, porosidade e dureza Vickers (HV5) para melhor entendimento do desgaste sofrido pelas amostras. As matrizes metálicas conduzidas ao ensaio de abrasão para determinar quais composições são mais resistentes ao desgaste revelou que a liga com 25%Nb é a que apresentou melhor resultado. Entretanto as ligas com 15, 35 e 45% de Nb podem, supostamente, também serem usadas em ferramentas de corte, apesar de terem uma RA inferior, pois apresentaram um bom comportamento durante os testes, não perdendo massa de modo significativo, frente a NEXT 100. Pôde-se verificar que o comportamento da dureza/densidade para as matrizes de Nb nem sempre segue a mesma linha para o teste de RA, em que a matriz com 25%Nb possui melhor resultado, o que indica uma mudança nas propriedades destas matrizes com a variação de Nb, pois este auxilia na formação de solução sólida de Fe-Nb e conseqüentemente interfere no valor de dureza. Não há nenhuma relação direta entre dureza e RA. Nem sempre o material mais duro é o que apresenta maior resistência ao desgaste, pois se o material tiver uma dureza muito alta, a matriz poderá sofrer fratura, e com adição de diamantes, estes não conseguirão se manter fixados na matriz metálica durante o corte, o que prejudicaria no beneficiamento das rochas ornamentais. Assim, a matriz metálica 25%Fe-50%Cu-25%Nb apresentou, no contexto geral das propriedades e do ponto de vista abrasivo, resultados satisfatórios capazes de substituir a matriz NEXT 100. Indicando melhor desempenho durante o corte, sendo essa a melhor composição do sistema Fe-Cu-Nb, visando custo/benefício no processo de fabricação das ferramentas diamantadas.