

307-018

DEPOSIÇÃO EM GAIOLA CATÓDICA DE TiN EM AÇO AISI D6: AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS

Barbosa, M.G.C.B.(1); Dos Santos, F.E.(1); Feitor, M.C.(2); De Sousa, R.R.M.(1); Costa, T.H.C.(2); Neto, B.C.V.(1);

Universidade Federal do Piauí(1); Universidade Federal do Piauí(2); Universidade Federal do Rio Grande do Norte(3); Universidade Federal do Piauí(4); Universidade Federal do Rio Grande do Norte(5); Universidade Federal do Piauí(6);

Os aços ferramenta da série D são conhecidos como aços para trabalho a frio e contêm quantidades elevadas de carbono e cromo. Eles apresentam elevada resistência ao desgaste, devido à presença de carbeto de cromo, e o tratamento térmico causa baixíssimas distorções, o que leva esses aços a serem também chamados de aços “indeformáveis”. Trabalhos como corte e estampagem podem utilizar instrumentos feitos de aço AISI D6 que têm elevada taxa de desgaste causada por falhas superficiais produzidas pelos seus elevados coeficientes de atrito. A deposição de um filme com baixo coeficiente de atrito e alta adesão ao substrato é adequada para melhorar o tempo de vida útil das ferramentas. Entre os filmes que possuem estas características, além de alta dureza, existe o nitreto de titânio (TiN), que tem sido amplamente aplicado na indústria metal-mecânica para melhorar a resistência ao desgaste, corrosão e à fadiga de componentes e ferramentas. Uma técnica muito interessante para a deposição de nitretos de metais de transição é a deposição por plasma em gaiola catódica, onde as peças a serem tratadas são envolvidas por uma tela de geometria definida e estão em potencial flutuante, ou seja, as peças não são polarizadas por estarem sobre um disco cerâmico isolante. Neste trabalho foi investigada a influência do tempo de tratamento sobre as características dos revestimentos superficiais de TiN formados a partir do processo de deposição por plasma em gaiola catódica sobre a superfície do aço ferramenta AISI D6. Os tratamentos foram realizados a 400 °C, trabalhando com uma pressão de 1,5 mbar, um fluxo de gases de 80% de H₂ e 20% de N₂ e com tempos de 0,5h; 1,0h; 2,0h; 3,0h e 4,0h. A morfologia e a microestrutura foram avaliadas a partir das seguintes técnicas: MEV, EDS, espectroscopia Raman, DRX e microdureza Vickers. A análise de MEV mostrou desde o tempo mais curto de tratamento formou-se um filme considerado espesso com, em média, 1,43±0,07µm. A obtenção de uma camada relativamente espessa, para curtos tempos de tratamento, mostra que, dependendo da aplicação, não são necessários tempos elevados de tratamento, o que gera economia de energia, além da economia de tempo. As análises de EDS ajudam a comprovar que os filmes são compostos predominantemente por nitrogênio e titânio. As mesmas foram realizadas em cinco pontos diferentes de cada amostra e todas mostraram a presença de nitrogênio e titânio, com porcentagens atômicas muito semelhantes para esses elementos, o que comprova a uniformidade do filme quando depositado por gaiola catódica. O espectro Raman foi obtido em 9 pontos distintos das amostras para verificar a uniformidade do filme, além possibilitar os cálculos estequiométricos da razão N/Ti, para todas amostras observamos grande semelhança nos espectros, indicando pequenas variações morfológicas na superfície do filme depositado. As bandas identificadas para todas as amostras são características do nitreto de titânio. Com ajuste das curvas, através do método residual, calculamos a razão N/Ti pelo cálculo das áreas das bandas. Corroborando com esses resultados a técnica EDS confirmou a presença de nitrogênio e titânio na superfície das amostras tratadas e o cálculo N/Ti mostra que o nitreto de titânio formado, principalmente nos tratamentos realizados durante 0,5h e 1h, se aproximou muito da condição estequiométrica. A técnica de DRX foi utilizada para identificar as fases formadas no material. Para todas as condições de tratamento, foi formada a fase TiN, como era esperado. Além de picos de TiN, nos difratogramas também estão presentes picos de Fe, oriundo do substrato. Os resultados de microdureza, que registraram um aumento significativo para as amostras tratadas, ajudam a comprovar o que foi mostrado nas análises anteriores, ou seja, que foi depositado um filme fino de nitreto de titânio na superfície das amostras desde o tempo mais curto de tratamento, já que uma das características dos filmes de nitreto de titânio é a elevada dureza. Assim, fase TiN é a principal responsável pela elevada dureza constatada nas análises de microdureza. As micrografias eletrônicas evidenciaram que a espessura dos filmes depositados aumenta com o tempo de tratamento. Com isso, podemos concluir que o tempo de tratamento exerce influência direta no processo de deposição, por plasma, de nitreto de titânio, através da utilização da gaiola catódica. E dessa maneira, o processo de deposição de nitreto de titânio, por plasma, em gaiola catódica, se mostra como uma excelente alternativa para o tratamento de ferramentas da indústria, pois ficou comprovado que o referido tratamento possibilita um expressivo aumento de dureza superficial e um conseqüente aumento da resistência ao desgaste.