

Resumo

A possibilidade de produzir enxertos de metal duro em ligas ferrosas foi alcançada neste trabalho, com respectiva caracterização química, física, macro e microscópica. O objectivo foi atingido com utilização de uma mistura de pós, à base de carboneto de tungsténio (WC), colocada em cavidades de uma moldação, sobre a qual foi realizado o vazamento. O processo é uma alternativa interessante e expedita aos convencionais endurecimentos por tratamento térmico, termoquímico, assim como ao uso de soldaduras de placas ou blocos duros, entre outros processos.

Foram ensaiados como materiais de base o ferro nodular, o ferro branco e o aço. Os resultados obtidos indicam que o ferro nodular produz as camadas enxertadas mais regulares e aquelas para as quais o processo oferece maior repetibilidade.

Uma das variáveis mais importantes na produção das camadas enxertadas é a utilização de uma quantidade crítica de ligante, a adicionar ao metal duro. Usou-se o silicato de sódio como ligante, para misturar previamente aos pós de WC. Verificou-se a formação de um filme à volta das partículas de WC e a criação de pontes entre elas. Durante o vazamento o filme e as pontes, formadas pelo ligante, são substituídos pelo metal fundido. Com esta prática, após solidificação formam-se enxertos de boa sanidade, constituídos por partículas de WC, numa matriz de ferro fundido enriquecido com tungsténio. Na ausência de adições de ligante aos pós de WC não se formaram camadas enxertadas.

A análise microscópica das camadas enxertadas obtidas para o ferro nodular revelou enxertos isentos de defeitos, com espessura aproximada de 2,5mm e com o ferro a realizar um bom preenchimento dos espaços entre partículas, incluindo os mais pequenos, com dimensões na ordem das décimas de micrómetro. Verificou-se uma excelente continuidade das partículas de reforço com a matriz metálica, confirmada pelo facto de existirem na matriz carbonetos formados a partir das partículas de WC. A dureza na zona da camada enxertada aumentou, relativamente ao valor de 200 VHN/4,9N do metal de base, para 500 VHN/4,9N e a taxa de desgaste abrasivo, medida de acordo com a norma ASTM G65-94, indica que o material não enxertado perde massa a uma taxa 50% maior que a do material com enxerto.

Abstract

The possibility of producing hard metal inserts in ferrous alloys was achieved in this work, with respective chemical, physic, macro and microscopic characterization. The objective was obtained using a powder mixture, based on tungsten carbide (WC), located on the bottom of the mold cavities, over which the melted cast iron was poured. The process is an interesting and

expedite alternative to the conventional hardenings for thermal or thermo-chemical treatments as welding of hard plates or blocks, among others processes.

Ductile iron, white iron and steel were tested as base materials. The results obtained indicate that the ductile iron presents more regular inserted layers and the process offers larger repeatability.

One of the critical parameters in the production of inserted layers is the use of a critical quantity of binder, mixed with the hard metal.

Sodium silicate was used as a binder, to previously mix with the WC powders. It was observed that the binder formed a film around the tungsten carbide particles and bridges amongst these enveloped particles. These films and bridges are replaced by the cast melt during the filling. After solidification, a sound inserted layer is formed, composed of tungsten carbide particles in a tungsten enriched cast iron matrix. In the absence of the binder addition to the tungsten carbide powders, no inserted layer is produced.

The microscopic analysis of the inserted layers obtained for the ductile iron revealed inserts without defects, with an approximate thickness of 2.5mm and with the iron forming a good completion of the spaces among particles, including the smallest, with dimensions in the order of the micrometer decimals. An excellent continuity of the particle reinforcement and the metal matrix was verified, confirmed by growth of tungsten rich carbides, from the WC particles, into the metallic matrix. The surface hardness of the inserted layer achieves higher values of 500 VHN/4.9N, comparing to the 200 VHN/4.9N of the base metal and the abrasive wear coefficient, measure in accordance with ASTM G65-94, indicates that the non-inserted material presents a loss of weight, fifty percent, higher than the inserted material.