

Resumo

Este trabalho teve como objectivo o desenvolvimento de um novo produto ferro fundido/metal duro, constituído por placas de metal duro sinterizado incorporadas numa matriz de ferro fundido. Pretendia-se que os dois materiais estivessem unidos quimicamente de modo a obter uma ligação resistente. Este produto foi obtido por vazamento directo do ferro fundido sobre as placas de metal duro sinterizado. A ligação entre estes dois materiais foi caracterizada mecanicamente e microestruturalmente através de microscopia óptica e electrónica.

Para a concepção deste produto, foram seleccionados como material de base, o ferro fundido nodular com matriz ferrítica e, para as placas, um metal duro com 90% de carboneto de tungsténio grosso com 6 μm de tamanho médio de partícula e 10% de cobalto (grau BD20 da DURIT).

O processo de fabrico deste produto foi sendo melhorado a partir de vazamentos sucessivos com alterações na geometria das placas, tipo de moldação utilizada e massa de ferro vazada. Para além do vazamento directo, foi também testado o efeito da aplicação de ligas de brasagem à base de cobre (Cu) e prata (Ag) e revestimentos metálicos à base de ferro (Fe) e níquel (Ni) nas placas de metal duro antes do vazamento, no sentido de promover uma ligação mais homogénea entre os dois materiais.

A ligação entre os dois materiais, mostrou-se bastante difícil de ser obtida no caso do vazamento directo do ferro fundido sobre o metal duro. Com o revestimento metálico, à base de ferro, na superfície exposta das placas de metal duro, obteve-se após vazamento directo, componentes finais com uma ligação homogénea e constante ao longo da interface entre os materiais. A análise microscópica posterior das zonas de união entre os materiais revelou espessuras de difusão ao longo das interfaces da ordem de 1 mm, enquanto que para os outros ensaios realizados se verificou uma espessura de difusão bastante menor.

Perfis de dureza em conjunto com os perfis de elementos químicos realizados transversalmente à zona de ligação dos materiais e ao longo da zona de difusão atestam Incorporação de placas de metal duro em peças fundidas uma boa ligação

entre os dois materiais. A dureza varia de um modo gradual desde o metal duro até ao ferro fundido.

Estes novos materiais, produzidos actualmente por um pequeno número de empresas, apresentam-se como uma alternativa substancialmente melhorada e expedita para a substituição, em diversas aplicações, de outros tipos de aços e ferros fundidos, tendo a vantagem de aumentar significativamente o tempo de vida útil de componentes utilizados em situações de desgaste intensivo.

Abstract

The aim of this work was the development of a new product iron / hard metal, with plates of sintered hard metal embedded on an iron matrix. The objective was to make a chemically resistant connection.

This type of product was obtained by direct cast of iron on the plates of sintered hard metal. The connection between these two materials was characterized mechanically and microstructurally through an optical and electronic microscope.

For the conception of these products, a nodular iron with a ferritic matrix was selected as the base material and for the plates, a hard metal with 90% of tungsten carbide with 6µm average size of particle and 10% of cobalt (BD20 degree of DURIT).

The process of manufacture of these product was improved with successive castings changes in the plates geometry, type of molding used and the mass of iron cast. Besides the direct cast, the effect of the application of alloy brazing based on copper (Cu) and silver (Ag) and metallic coatings to the iron base (Fe) and nickel (Ni) in the hard metal plates before the casting in order to promote a more homogeneous connection between the two materials was also tested.

The connection between the two materials has proved to be very difficult to obtain in the case of direct casting of iron on the hard metal. With the metallic coating, that was iron based, final components with a homogeneous and constant link along the interface between materials were obtained. A microscopic analysis of the areas of the union

between the materials revealed diffusion thickness along the interfaces of the order of 1mm, while other tests showed lower diffusion thickness.

Hardness and chemical elements profiles made across the connection area of the materials and along the diffusion zone testify a good connection between the two materials. The hardness varies gradually from the hard metal to the iron.

These new materials, currently produced by a small number of companies are in most cases an alternative to replace, in several applications, other types of steels and cast irons, and they have the advantage of increasing the components useful life, in an intensive wear situation.