

## PROPRIEDADES MECÂNICAS E CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE JUNTAS CERÂMICA-METAL OBTIDAS PELO PROCESSO TiH<sub>2</sub>

*A.C.Bastos Jr.\*\* , J.R.Martinelli\* , P.R.Pascholati\*\* , J.Takahashi\*\* e A.Wulfhorst\**

\*INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES  
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR  
C.P.11049 - PINHEIROS - 05422-970 - S.PAULO - SP

\*\*INSTITUTO DE FÍSICA  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
CIDADE UNIVERSITÁRIA ARMANDO SALLES DE OLIVEIRA  
S.PAULO - SP

Junções do tipo cerâmica-metal foram realizadas em amostras de alumina-Kovar utilizando-se o processo do hidreto de titânio. As superfícies das partes cerâmicas a serem brasadas foram previamente recobertas com uma suspensão de pós de TiH<sub>2</sub> em nitrocelulose. Uma lâmina da liga Cusil (28Cu - Ag) foi inserida entre as partes a serem brasadas e o conjunto foi colocado em vácuo à 780°C. Análises microestruturais utilizando técnicas de microscopia eletrônica de varredura mostraram que além das fases características da solução sólida Ag/Cu, uma fase rica em Fe e Ti foi observada, o que indica a migração destes elementos para o interior da liga. Valores de resistência à tração variaram de 53 a 94 MPa. Todas as amostras apresentaram estanqueidade à vácuo.

### MECHANICAL PROPERTIES AND MICROSTRUCTURE CHARACTERIZATION OF CERAMIC - METAL JOINTS MADE BY THE TiH<sub>2</sub> PROCESS

Alumina - metal joints were made by previously painting the ceramic surfaces with TiH<sub>2</sub>, adding a filler metal alloy followed by vacuum brazing. The microstructure of those joints were analyzed by electron microscopy techniques indicating the presence of a Cu-rich phase, Ag-rich phase and Ti/Fe-rich phase. Mechanical properties were determined by tensile tests as a function of ceramic surfaces finishing. Vacuum leaking tests showed that the interfaces constitute a good vacuum seal.

#### 1. INTRODUÇÃO

A união de materiais com propriedades físico-químicas substancialmente distintas tem sido amplamente investigada utilizando-se diferentes métodos. Estes estudos são impulsionados principalmente pela necessidade tecnológica de se desenvolver dispositivos com desempenho otimizado. Além disso, formas complexas podem ser obtidas se a resistência mecânica das juntas for suficientemente elevada, proporcionando um método econômico de fabricação de materiais cerâmicos. Uma grande variedade de materiais tem sido estudada incluindo juntas metal-cerâmica, cerâmica-cerâmica, cerâmica-compósito e metal-compósito, sem levar em conta materiais poliméricos unidos a cerâmicas ou metais.

Desta forma, motores diesel constituídos basicamente por partes metálicas, poderiam ter sua eficiência aumentada se fosse possível trabalhar a temperaturas mais elevadas. Componentes cerâmicos podem substituir partes metálicas, mas não por completo, sendo necessária sua união com componentes metálicos para o funcionamento dos sistemas.

A união entre metais e cerâmicas é dificultada pelas diferenças em propriedades, e pelo comportamento termo-mecânico distinto destes materiais. Consideram-se aspectos fundamentais as diferenças dos coeficientes de dilatação térmica, pontos de fusão, inércia química e comportamento mecânico. Para superar estas dificuldades, muitas vezes são utilizados materiais intermediários (metais de adição) que acomodam tensões térmicas e mecânicas, induzem reações químicas e melhoram a molhabilidade dos metais na fase líquida em relação às superfícies cerâmicas.

Os métodos mais convencionais para unir peças metálicas à cerâmicas são [1]: junção mecânica, junção por difusão (ou união no estado sólido usando prensagem a quente), fusão e

