

CARACTERIZAÇÃO DE UMA LIGA 718 NACIONAL SUBMETIDA A ENSAIO DE
TRAÇÃO A QUENTE

Ingrid A. dos Santos

IEMT/IEM/ITA

S.J.dos Campos

Waldemar A.Monteiro

CECM/MMM/IPEN-CNEN

São Paulo

A liga 718 é uma superliga de níquel desenvolvida para serviços em temperaturas elevadas apresentando excelente resistência à corrosão e à oxidação bem como boas propriedades mecânicas de tração e fluência. Das superligas à base de níquel endurecidas por precipitação (fase ordenada γ'') a liga 718 é a de maior demanda comercial e é utilizada para aplicações estruturais, na faixa de temperatura de -250 a 649 °C (1,2). As características mecânicas da liga 718 são atingidas quando esta recebe um tratamento térmico convencional (ASTM-B637).

Neste trabalho, a liga 718 foi submetida a tratamentos térmicos com temperatura acima da convencionalmente adotada, cujos efeitos foram avaliados por meio de ensaio de tração a quente (705 °C) usando taxa de deformação($\dot{\epsilon}$) de $8 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$, com atmosfera de argônio. Foram utilizados corpos de prova subsize (gl=25mm;diâmetro=3mm) para facilitar observações microestruturais posteriores por microscopia eletrônica de transmissão

O tratamento térmico de solubilização foi feito a 1100°C(8h) + resfriamento em água, precedendo os ciclos térmicos de envelhecimento. Para o envelhecimento, foram adotados dois ciclos: a) ciclo A, com 800°C(8h) + resfriamento ao ar + 650°C(16h) + resfriamento em ar; b) ciclo B, com 750°C(8h) + resfriamento ao ar + 650°C(16h) + resfriamento ao ar.

Posteriormente, as amostras foram ensaiadas em tração a 705°C, de onde se obtiveram as superfícies de fratura analisadas por microscopia eletrônica de varredura. Para o ciclo A, encontrou-se um limite de escoamento (0,2%) de 732 MPa, com 8% de alongamento e 729 MPa para o ciclo B, também com 8% de alongamento.

Assim sendo, observou-se que os ciclos térmicos A e B e a temperatura elevada do ensaio de tração (705°C) diminuíram severamente a ductilidade da liga e acentuaram o seu caráter frágil,

comparando-se com o tratamento térmico padrão (ASTM-B637). A microscopia eletrônica de varredura e a de transmissão foram utilizadas para caracterizar e correlacionar a microestrutura com os resultados obtidos. Os tratamentos térmicos simples proporcionaram uma grande susceptibilidade à precipitação descontínua e conseqüente queda na ductilidade e na resistência da liga. Os ensaios térmicos inovativos duplos garantiram uma precipitação de γ'' mais adequada e com dureza máxima. Os ensaios de tração a quente demonstraram uma resistência e ductilidade relativamente baixas. Esta relativa falta de ductilidade da liga 718 ensaiada a 705°C foi constatada por meio da presença de fratura intergranular; isto deve ser atribuído às altas temperaturas do primeiro estágio de envelhecimento do ciclo duplo utilizado e que causaram o crescimento indesejado de γ'' além de formação da fase δ , estável e ortorrômbico. Observações realizadas por MEV e MET nas amostras deformadas evidenciaram que houve escorregamento em contorno de grão e as bandas de escorregamento (planos do tipo (111)) constatadas indicam um processo secundário de deformação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Loria, E.A. - The status prospects of alloy 718, *Journal of Metals*, 7, 1988, 37-41.
- (2) Sims, C.T. & Hagel, W.C. - *The Superalloys*, New York, John Wiley & Sons, 1972.
- (3) Campo, E. & Turco, C. - The correlation between heat treatment, structure and mechanical characteristics in Inconel 718, *Metallurgical Science and Technology*, 3(1), 1985, 16-21.