

REFINO MICROESTRUTURAL A PARTIR DE LAMINAÇÃO EM UM AÇO INOXIDÁVEL SUPERDÚPLEX SAF 2507.

Jadiel Matias de Almeida (PIBITI / Fundação Araucária / UEPG), Marcio Ferreira Hupalo, mfhupalo@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa / Departamento de Engenharia de Materiais.

Engenharia de Materiais e Metalúrgica/ Metalurgia Física/Transformações de fase.

Palavras Chave: Aços inoxidáveis dúplex, Laminação, Recristalização.

Introdução

Os aços inoxidáveis superdúplex da classe SAF 2507 são amplamente empregados em ambientes agressivos, nas indústrias de petróleo, química e alimentícia. Os equipamentos de processo dessas áreas normalmente são fabricados por processos que envolvem união por soldagem. Os processos de soldagem por fusão resultam em alterações microestruturais indesejadas, tais como a precipitação de fases intermetálicas, que comprometem as propriedades mecânicas e de corrosão da liga. Uma alternativa tecnológica é o desenvolvimento dos processos de soldagem por atrito-fricção, no estado sólido, o que demanda o desenvolvimento de materiais com elevado refino microestrutural, para que os fenômenos de superfície possam melhorar a soldabilidade no estado sólido.

Problema

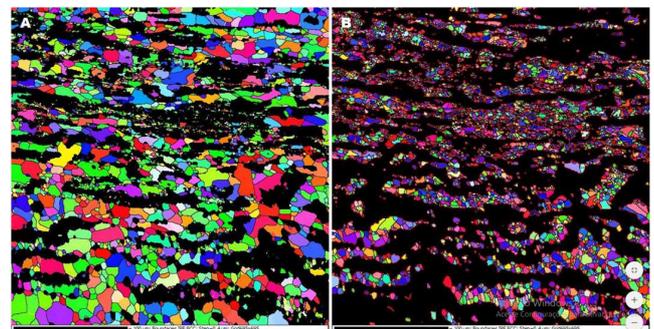
Os elevados teores de liga dos aços inoxidáveis dúplex conferem a estes materiais uma ampla gama de propriedades mecânicas e elevada resistência à corrosão em meios ácidos severos. No entanto, estes mesmos elementos de liga tornam estes materiais susceptíveis a uma série de fenômenos de transformações de fase, que podem resultar no comprometimento das propriedades mecânicas e de corrosão. Além disso, a microestrutura desses materiais é composta por ferrita e austenita, que apresentam diferentes comportamentos quando submetidos a ciclos de processamento por deformação plástica e recozimento.

Solução e Benefícios

Amostras do aço SAF 2507 foram submetidas a operações de laminação a frio, obtendo-se reduções em espessura de 70%, 80% e 90%. As amostras laminadas foram recozidas a 1000°C, em tempos de 5 a 20 minutos, com o objetivo promover recristalização. Temperaturas elevadas de recozimento são necessárias para evitar a precipitação de fase sigma, que segundo cálculos termodinâmicos ocorrem em temperaturas de até 950°C para esse aço. As microestruturas de amostras na condição inicial e após recristalização foram avaliadas com auxílio de mapeamentos pela técnica de difração de elétrons retroespalhados (EBSD). Na Figura 1 são apresentados mapas de amostra laminada até 80% de redução e recozida a 1000°C durante 15 minutos. Os resultados da Figura 1 ilustram com exatidão os problemas encontrados no desenvolvimento do presente projeto. Austenita e ferrita comportam-se de forma muito distinta durante a deformação e recozimento, resultando em tamanhos de grãos distintos após a recristalização. No entanto, em ambas as fases obteve-se considerado refino

microestrutural. O tamanho médio de grão da ferrita foi de 4,3 µm, enquanto o da austenita foi de 1,4 µm.

Figura 1. Mapeamento de EBSD em amostra do aço SAF 2507 deformada por laminação até 80% de redução em espessura e recristalizada a 1000°C durante 15 minutos: (a) regiões de ferrita e (b) regiões de austenita.



(a)

(b)

Na próxima etapa de desenvolvimento, além de outras condições de processamento, serão avaliados aspectos de soldabilidade no estado sólido, por meio da técnica de soldagem por atrito-fricção.

Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

A otimização da soldabilidade no estado sólido de aços dúplex e superdúplex por meio de refino microestrutural, pode gerar amplas possibilidades de desenvolvimento da técnica de soldagem por atrito-fricção para a fabricação de componentes e equipamentos de processo.

Considerações Finais

O projeto alcançou os objetivos propostos, de estudar o comportamento do aço SAF 2507 em laminação e recozimento e promover refino microestrutural.

Estágio de Desenvolvimento da Tecnologia

(X) Laboratório () Mercado
() Scale-up (mudança de escala) () Protótipo

Agradecimentos

À Fundação Araucária pela bolsa de Iniciação Científica.

Contato Institucional

Universidade Estadual de Ponta Grossa.
Departamento de Engenharia de Materiais
www.uepg.br
(42) 3220-3339