

Comunicações Orais

1. Ciências e Engenharia dos Materiais, Tribologia, Fluidodinâmica, Cerâmicas, Aços

Resultados preliminares do estudo da união de chapas de aços dissimilares pela técnica brasagem MIG.

Abbade, L.^{1*}; Lara, J. A. C.¹; Alencar, M. A.¹; Rossi, J. L.¹; Mucsi, C. S.¹

¹Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Nuclear, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN.

* e-mail: larissa-abbade@hotmail.com

A busca em fabricar veículos cada vez mais sustentáveis e seguros, por conta da crise dos recursos naturais e a preocupação com a segurança veicular, fez crescer o uso de novos materiais e métodos de conformação e união dos componentes da carroceria. As propriedades da coluna B determinam a segurança dos passageiros em caso de colisão lateral. A coluna B é constituída por materiais diferentes, e por isso, necessitam de um processo de união adequado. Assim, o objetivo do presente trabalho é realizar a caracterização mecânica da união entre o aço 22MnB5 tratado termicamente (têmpera) e o aço CR4, pela técnica brasagem MIG com adição do arame Cu-Si e o gás de proteção argônio. Os materiais utilizados foram, amostras do aço 22MnB5 revestidas por Al-Si e CR4 revestido por Zinco. A união foi realizada a partir de um projeto de corpo de prova, nomeado de furo oblongo regular. Os ensaios realizados (dureza Vickers e metalografia), se enquadram na norma AWS A5 C3. 3-2008. Os resultados obtidos, demonstraram uma queda na resistência mecânica na zona termicamente afetada pelo calor do aço 22MnB5, isso pode ter ocorrido devido ao aquecimento da região, que apresentou mudanças na microestrutura, porém a dureza desse material ainda é maior que no CR4. Nesse caso é possível concluir que mesmo com queda na resistência do aço 22MnB5, em um possível ensaio de tração o destacamento da união ocorreria no CR4, uma vez que a resistência deste material é menor.

Palavras Chave: Brasagem MIG, CR4, 22MnB5, Al-Si.

Caracterização da solda a ponto em chapa de aço 22MnB5, utilizando ensaio de tração e análises de correlação de imagem digital

A. Rossi^{a*}, L. Abbade^d, J. C. Lara^f, E. R. B. Jesus^g, M.A. Colosio^h, L.P. Barbosa^e, C. S. Mucsi^b, J. L. Rossi^c

^aCentro de Ciências e de Tecnologias de Materiais, IPEN – USP, SP, Brasil.

^bCentro de Ciências e de Tecnologias de Materiais, IPEN – USP, SP, Brasil

^cCentro de Ciências e de Tecnologias de Materiais, IPEN – USP, SP, Brasil.

^d*Centro de Ciências e de Tecnologias de Materiais, IPEN – USP, SP, Brasil*

^e*Centro de Ciências e de Tecnologias de Materiais, IPEN – USP, SP, Brasil.*

^f*Fundação Santo André, FSA, SP, Brasil*

^g*Instituto Federal de São Paulo, IFSP, SP, Brasil.*

^h*Fundação Santo André, FSA, SP, Brasil.*

e-mail: androssi@usp.br

A soldagem a ponto é uma ferramenta amplamente usada para unir chapas na indústria automotiva. O aço 22MnB5 foi um dos escolhidos para a utilização na coluna B dos automóveis, pois apresenta a resistência mecânica adequada a suportar os esforços de impactos laterais. Observou-se ser necessário estudar as uniões soldadas destes aços através deste tipo de soldagem, devido às seguintes requisitos: aumento da necessidade da indústria automobilística em reduzir o peso do veículo e aumentando a segurança dos passageiros em atendimento a resolução do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN n° 751 sobre o ensaio de colisão lateral, para autorizar a venda de carros no Brasil. A microestrutura deste aço, na condição recozida, é basicamente formada por ferrita e perlita, com limite de resistência à tração em torno de 600 MPa. Após o processo de têmpera (aquecimento do material e posterior resfriamento rápido), este material passa a apresentar uma microestrutura completamente martensítica e resistência à tração próxima a 1500 MPa. Este aço foi projetado para sofrer o resfriamento rápido durante a estampagem a quente, em estampas refrigeradas, passando assim a denominar-se, comercialmente, PHS (*Press Hardening Steel*). Durante a soldagem destes aços, estes sofrem aquecimentos significativos, possibilitando a recristalização e, face a velocidade do processo, da formação de microestruturas típicas da zona afetada pelo calor (ZAC). Este trabalho tem como objetivo investigar a resistência a tração de amostras de aço 22MnB5 submetidas a solda a ponto sob diferentes condições experimentais, com a observação das deformações ocorridas nas amostras durante os ensaios de tração. Os ensaios de tração foram realizados em corpos de prova, com dimensões normalizadas pela Japanese Industrial Standards (JIS). Os ensaios de tração também foram digitalmente filmados e os fotogramas sequenciados foram analisados utilizando-se o método chamado de correlação de imagens digitais. Utilizando-se o método da correlação de imagens digitais, foi possível efetuar a caracterização das deformações bidimensionais das superfícies das amostras durante o ensaio de tração, de chapas de aço 22MnB5, anteriormente preparadas com as soldas a ponto. Para se utilizar o método de correlação de imagem digital, foi necessária a sobreposição, sobre a superfície do corpo de prova, de um conjunto de pontos aleatoriamente distribuídos. Este conjunto de pontos foi obtido pela deposição de gotículas de aerossol de tinta, na superfície dos corpos de prova, processo aqui denominado de pintura da superfície da amostra. Foram produzidos vários espécimes em condições técnicas e com tipos de pinturas da superfície da amostra diferenciadas, utilizando o aço laminado em sua condição recozida, na condição temperada, e realizando-se a pintura atendendo orientações do fabricante do aplicativo e de outros processos de pintura propostos. Os espécimes,

foram então, submetidos à deformação até a sua ruptura visando reproduzir parte da real condição de trabalho durante a deformação, verificar os resultados obtidos pelo programa (GOM Correlate) com as diferentes pinturas de superfície, verificar possíveis padrões de deformações elástica, plástica, de trincas e rupturas. Pôde-se observar e analisar as diferenças entre as imagens obtidas pelos diferentes métodos pintura das superfícies das amostras, assim como a formação de padrões de deformação devidos às alterações na microestrutura do aço durante a soldagem. Ainda não foi obtido resultado significativo para se obter imagem do momento da formação de trinca pelo método de correlação de imagem digital utilizado, devido à necessidade de maiores taxas de aquisição de imagens e de testar outros processos de geração de pontos sobre a superfície dos corpos de prova. Concluiu-se que a pintura das superfícies dos corpos de prova exerce papel fundamental na observação das deformações da amostra, através do método da correlação digital de imagens. Assim, deve-se escolher adequadamente o tipo de tinta e o procedimento de pintura. Observou-se que, para extensas deformações, as tintas escolhidas devem oferecer aderência adequada à superfície estudada. Houve um padrão na forma e na região de ruptura dos corpos de prova recozidos e dos temperados.

Palavras Chave: *Solda a ponto, Aço 22MnB5, DIC- Digital Image Correlation, PHS - Press Hardening Steel;*

Estudo da influência do teor de TiC em um compósito metal duro – aço rápido para o desenvolvimento de um FGM

Paula, D.G.C.^{1*}; Alves, J.P.L.G.¹; Castilho, F.G.B.²; Machado, I.F.²; Carneiro, M.B.¹

1 Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

2 Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

* e-mail: daniella_gualberto@hotmail.com

O metal duro e o aço-rápido são dois grupos importantes de materiais para ferramenta de corte. O metal duro é capaz de compatibilizar as propriedades de dureza e tenacidade, porém este último não ocorre em nível tão elevado como no aço rápido. Material em Gradação Funcional (Functionally Graded Material – FGM) é um conceito para a promoção de propriedades e/ou funções que não podem ser alcançadas por materiais homogêneos convencionais. Os FGMs são compósitos feitos de dois ou mais materiais com propriedades distintas, em que as frações de volume dos constituintes variam em uma determinada direção na forma de um gradiente, permitindo também a variação de suas propriedades. O objetivo do trabalho é avaliar a influência do teor de TiC sobre as propriedades mecânicas de um compósito metal duro – aço rápido, bem como analisar a microestrutura, quanto a ocorrência de segregações, a densidade relativa das amostras geradas e as características do processamento pela técnica de sinterização por corrente elétrica pulsada (PECS). Para tanto, amostras de metal duro – aço rápido com adição de TiC nas frações de volume de 5 a 35% foram sinterizadas a 1200°C. A caracterização da microestrutura foi feita por microscopia óptica. A densidade relativa foi determinada com base no princípio de Arquimedes. A avaliação das propriedades mecânicas foi realizada por meio de ensaio de dureza Vickers e tenacidade à fratura (K_{IC}). Os resultados mostraram variação na microestrutura devido a