

ANÁLISE EXPERIMENTAL DO COMPORTAMENTO TÉRMICO E DINÂMICO NA SOLDAGEM DE JUNTAS DE TOPO DE CHAPAS DE AÇO AO CARBONO UTILIZANDO O PROCESSO DE SOLDAGEM TIG

Costa, A. S. R.¹; Veiga, E. G. C.²; Scotti, A.³

^{1,2,3}UFU, FEMEC, Uberlândia, MG, Brasil,

¹andre_spirandelli08@yahoo.com.br, ²ednagcar@mecanica.ufu.br, ³ascotti@mecanica.ufu.br

1. INTRODUÇÃO

A soldagem é um dos processos de fabricação mais utilizados em diversos ramos da atividade industrial, dentre eles destaca-se a indústria petroquímica, automobilística, naval, nuclear, dentre outras. Dentro do universo da soldagem, uma das técnicas mais utilizadas é a processo de soldagem TIG “Tungsten Inert Gas”, que utiliza um eletrodo não consumível de tungstênio e protegido por um gás inerte, aplicando-se com ou sem material de adição. Esse processo é usado principalmente em soldagem de espessuras finas, normalmente em chapas de espessuras menores que 10 mm e em passes de raiz, também usado para soldagens que tenham nas proximidades elementos sensíveis ao calor.

Segundo Bezerra (2006), um dos problemas que o processo de soldagem gera na peça soldada são as deformações (deslocamentos e rotações) geradas pelo aquecimento da peça no momento da soldagem, inicialmente transiente, após o completo resfriamento, permanente. Essas deformações são chamadas de distorções (Figura1).



Figura1: Antes (chapa plana) e após a soldagem (chapa com distorções)

Com o intuito de minimizar essas distorções, a fim aumentar a eficiência do processo, pretende-se analisar experimentalmente a soldagem TIG em juntas de topo caracterizando seu comportamento térmico e dinâmico em chapas de aço ao carbono e em outra etapa, comparar os dados obtidos com dados numéricos gerados por um programa computacional, a fim de ter dados confiáveis que podem no futuro ser utilizados em melhorias no processo de soldagem, inovações tecnológicas e em muitas outras aplicações dentro da área de engenharia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Num primeiro momento, adotou-se o processo de soldagem TIG em juntas de topo em duas chapas de aço carbono ABNT 1010 com dimensões de 250x100 mm e espessura de 3 mm, a fim de perceber claramente o efeito das distorções ocasionadas pelo processo de soldagem.

Para execução do experimento foram utilizados dois sensores magnéticos sempre colocados na mesma posição (para medir distorções na chapa durante a soldagem com resolução de zero a 6 mm), oito termopares distribuídos ao longo das duas chapas (com intuito de medir temperatura ao longo das chapas de teste), uma fonte de soldagem multiprocesso trabalhando em modo corrente constante e uma tocha TIG refrigerada à água. Para monitoramento dos sinais de corrente e tensão foi usado um sistema de aquisição. Para garantir a manutenção de um comprimento de arco (distância eletrodo-peça) constante, foi usado um sistema baseado no controle da tensão do arco.

Como metodologia para o estudo das distorções, variou-se o grau de restrição na fixação das chapas, para isso utilizaram-se seis grampos ao longo das chapas, com diversas combinações (placa presa com os seis grampos, presa com quatro grampos, cinco grampos com uma extremidade livre, sem nenhum grampo) a fim de encontrar parâmetros que minimizem essas distorções, mas sem alterar a qualidade da solda e a resistência do material a ser soldado. Também é feita a análise térmica da chapa, antes, durante e após o processo de soldagem, onde é possível notar a transferência de calor por condução, as perdas de calor por convecção natural e por radiação. O uso de termopares é exigido, a fim de obter o campo de temperaturas em função do tempo. A Figura 2 mostra a montagem da bancada de testes para execução do experimento.

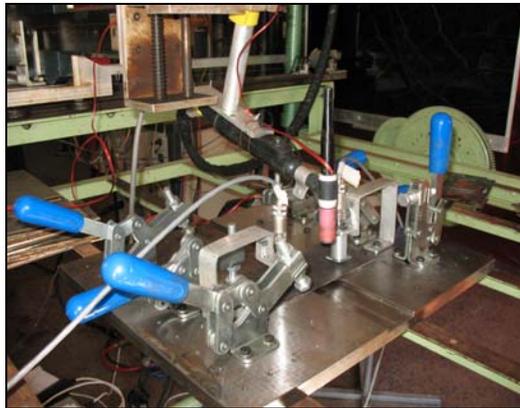


Figura 2: Bancada de testes para a execução do experimento

3. AGRADECIMENTOS

Ao LAPROSOLDA/UFU pela disponibilização da infra-estrutura e custeio dos insumos para realização do projeto e aos professores do grupo pelo apoio e estímulo. Os autores também agradecem ao órgão de fomento CNPq pelas bolsas para desenvolverem trabalhos de pesquisa.

4. REFERÊNCIAS

Bezerra, A., 2006, “Simulação Numérica de Soldagem com Aplicação à Caracterização do Comportamento Dinâmico de Estruturas Soldadas”, Tese de Doutorado, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia.