

DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO NUMÉRICO TERMOMECÂNICO-METALÚRGICO PARA O PROCESSO DE SOLDAGEM DE CHAPAS DE AÇO NAVAL

John Alex Hernández Chujutalli¹, Segen Farid Estefen²

Bolsista PRH-ANP 35, john@lts.coppe.ufrj.br, ¹Programa de Engenharia Oceânica, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, ²Programa de Engenharia Oceânica, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: A soldagem de chapas de aço naval com material de aporte é o tipo de processo mais comum utilizado nos estaleiros nacionais. Nas últimas décadas vêm-se desenvolvendo modelos numéricos com o auxílio do método dos elementos finitos capazes de simular esse processo de maneira mais realista, devido à importância da determinação dos resultados finais decorrentes do mesmo, tais como tensões residuais e distorções, e de determinar a sua eficácia. A forma mais econômica de analisar e compreender o processo de soldagem é utilizando modelos numéricos desenvolvidos através de programas comerciais de elementos finitos. Durante este processo ocorrem diferentes fenômenos que envolvem tanto as propriedades mecânicas e térmicas, como também as características metalúrgicas. Ainda que o campo metalúrgico seja um fator importante na microestrutura da solda e da zona afetada pelo calor, devido à sua influência sobre as tensões residuais, distorções e propriedade mecânicas finais, o mesmo é usualmente desprezado em análises numéricas.

OBJETIVO: O objetivo deste trabalho consiste no desenvolvimento de modelos numéricos que reproduzam os principais processos de soldagem de chapas de aço naval de 1200x500x19 mm comumente empregados na construção naval, considerando a análise metalúrgica, visando a determinar as tensões residuais, distorções e suas propriedades mecânicas finais. Os resultados numéricos serão comparados com as medições experimentais realizadas com equipamentos especializados, a fim de otimizar o processo, reduzindo as tensões residuais e distorções e melhorando o performance das propriedades mecânicas da estrutura soldada.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: A consideração do campo metalúrgico na análise numérica de um modelo termo-mecânico de um processo de soldagem será capaz de contribuir para um melhor entendimento e controle do campo das tensões, distorções e microestrutura, tendo em vista ainda que estes fatores interagem entre si. O controle das tensões residuais pode resultar no aumento da vida à fadiga e da resistência à corrosão, enquanto o controle das distorções pode tornar o processo de montagem mais eficaz e, conseqüentemente, reduzir os custos de construção, já que o tempo necessário para as suas eventuais correções será menor. Finalmente, o controle da microestrutura será capaz de melhorar a performance e as propriedades mecânicas do material.

RESULTADOS OBTIDOS: Atualmente foram realizadas as medições das tensões residuais e distorções das chapas soldadas a topo, utilizando os processos de soldagem tubular e arco submerso para os passes de raiz e acabamento, respectivamente, cujos resultados serviram para a calibração do modelo numérico. Além disso, foram obtidos alguns corpos de prova para a determinação da microestrutura final utilizando um microscópio ótico.