

Mestrado em Engenharia Mecânica e Tecnologia dos Materiais

Dissertação 1

Título: ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E MICROESTRUTURAIS DE REVESTIMENTO DE LIGA DE COBALTO UTILIZANDO O PROCESSO DE SOLDAGEM TIG

Autor: Fernanda de Souza Roysse

Orientador: Hector Reynaldo Meneses Costa

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades da superliga de cobalto Ultimet na forma de revestimento, depositada pelo processo de soldagem TIG em substrato de aço SAE 4140. Foram analisadas cinco condições de revestimento com diferentes aportes térmicos. Uma avaliação microestrutural realizada através das técnicas de microscopia óptica (MO) e eletrônica de varredura (MEV) foi feita, bem como a determinação do perfil de microdureza de cada uma das amostras. Também foram feitas avaliações da diluição, da penetração do reforço e da molhabilidade dos revestimentos. A resistência à corrosão foi avaliada pelos ensaios de potencial a circuito aberto e de corrente galvânica para os pares galvânicos aço SAE 4140 e os revestimentos de Ultimet. Os resultados obtidos por MO e MEV indicam revestimentos uniformes e uma microestrutura austenítica, além de uma maior diluição para condição obtida com corrente de 110A. Os resultados dos ensaios de corrosão indicam que o cordão depositado com corrente de 90A é a que apresenta melhor resultado na relação dureza/diluição numa condição ótima, ou seja, um revestimento livre de defeitos, embora seja também o que apresentou a maior densidade de corrente galvânica.

Dissertação 2

Título: MODELAGEM DA DISTRIBUIÇÃO DE TEMPERATURA NO PROCESSO DE SOLDAGEM POR ATRITO FSW UTILIZANDO O MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS

Autor: Mauricio Rangel Pacheco

Orientador: Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco

RESUMO: A soldagem por atrito é um processo de soldagem em estado sólido que produz soldas pela rotação ou movimento relativo de duas peças sob forças compressivas, produzindo calor e deslocando plasticamente material nas superfícies de atrito. Entre os processos de soldagem por atrito, o FSW (Friction Stir Welding) desenvolvido pelo The Welding Institute tem recebido bastante atenção pelas suas características, tais como a produção de uniões de alta qualidade. Apesar de terem sido desenvolvidos diversos trabalhos experimentais, em função da presença do acoplamento de diversos fenômenos não-lineares complexos, ainda existe um número pouco expressivo de modelos e trabalhos que abordam a modelagem numérica do processo. Neste trabalho é proposto um modelo de fonte de calor que considera as contribuições dos diversos fenômenos presentes no processo, como o atrito entre a ferramenta e a peça e a dissipação gerada pela deformação plástica do material. O modelo de fonte de calor proposto é implementado em um modelo bidimensional e outro tridimensional, baseados no método de elementos finitos, para estudar a distribuição de temperatura em placas soldadas pelo processo FSW. A comparação de resultados numéricos com resultados experimentais mostra uma boa concordância, indicando que o modelo é capaz de representar os principais aspectos do processo. Através dos modelos é possível estimar características importantes da união, como, por exemplo, a Zona Termicamente Afetada (ZTA) em função dos parâmetros de soldagem.

Dissertação 3

Título: EFEITO DA INTENSIDADE DE CORRENTE EM REVESTIMENTO UTILIZANDO A LIGA HASTELLOY X

Autor: Felix William Cortes Dias

Orientador: Hector Reynaldo Meneses Costa

RESUMO: O uso de componentes revestidos por ligas de níquel do sistema Ni-Cr-Mo, em equipamentos da indústria do petróleo, tende a ser uma das alternativas aos desafios proporcionados pelos processos de degradação que requerem materiais mais resistentes sujeitos a ambientes hostis estando expostos a fenômenos de corrosão aliados a temperaturas elevadas. O objetivo deste trabalho é avaliar, na condição como soldado, a estabilidade e os efeitos gerados nas propriedades mecânicas do Hastelloy X através da deposição (revestimento) desta liga de Níquel na superfície de um substrato, pelo processo de soldagem Gás Inerte Tungstênio – TIG. Este processo foi escolhido em função de seus excelentes resultados aliados a facilidade operacional e baixo custo. Para caracterização metalúrgica foram utilizados perfis de microdureza, microscopia óptica (MO) e eletrônica de varredura (MEV), e energia dispersiva de raio X (EDX) em função do parâmetro de deposição: intensidade de corrente. Este trabalho pretende também sugerir referências de parâmetros de soldagem que possam proporcionar garantias de estabilidade para a união metalúrgica entre metal de solda e substrato quando submetida a esforços mecânicos. Os resultados indicam que a melhor condição estudada foi com a corrente de 70A, no que se refere à relação dureza/diluição. Todas as condições apresentaram revestimentos uniformes, sem defeitos e trincas, mostrando que os revestimentos de Hastelloy X são adequados para aplicações onde são necessárias alta dureza e grande diluição. Outra vantagem é que o efeito da Zona Parcialmente Diluída (ZPD) na junta soldada não é significativo quando se usa este tipo de revestimento.