



INFLUÊNCIA DO AUMENTO DA DISTÂNCIA BICO DE CONTATO PEÇA NA ESTABILIDADE DO PROCESSO MIG/MAG OPERANDO EM CURTO-CIRCUITO

Daniel Souza; Américo Scotti

Um dos modos operacionais mais utilizados no processo MIG/MAG é o da soldagem por curto-circuito. Com ele, a transferência de metal se dá basicamente por tensão superficial, quando a gota toca o metal líquido da poça. Este modo de transferência produz uma poça de fusão relativamente pequena, de rápida solidificação, sendo indicado para soldagem de seções finas ou soldagens fora da posição plana. Devido à importância da aplicação desse tipo de transferência na soldagem pelo processo MIG/MAG, inúmeros estudos foram realizados com objetivo de entender e aperfeiçoar este tipo de transferência. O principal problema da transferência por curto-circuito é a geração de respingos, que diminui a capacidade de produção, seja devido à perda de material de adição ou à necessidade de gasto de recursos para sua retirada. Muitos destes estudos, voltados para a redução da geração de respingos, baseiam-se na melhoria da estabilidade de curtos-circuitos através da correta regulagem dos parâmetros de soldagem. Segundo Dutra et al (1995), a estabilidade deste modo de operação pode ser traduzida como a regularidade na formação e na separação das gotas metálicas, podendo ser avaliada com base na repetibilidade temporal dos valores instantâneos de tensão e corrente. Para poder avaliar o desempenho do processo, muitos autores propuseram índices que mensurassem a estabilidade do processo quando operando em curto-circuito. Por exemplo, Baixo e Dutra (1995) utilizaram como indicativos de estabilidade o desvio padrão dos picos de corrente, do período de transferência e de tempo de curto-circuito. Suban e Tusek (2003) utilizam índices de estabilidade baseados em gráficos com aspecto de laços, que são gerados a partir dos valores instantâneos dos pares de coordenada da corrente e da tensão. Roca et al (2007) utilizam um índice baseado no sinal de emissão acústica. Kang and Rhee (2001) capturam os respingos gerados durante a soldagem e os relacionaram com os sinais elétricos adquiridos.

Fica, assim, clara a preocupação em se caracterizar estabilidade da transferência da soldagem MIG/MAG com curtos-circuitos. Porém, não se encontrou estudos sobre o efeito da distância bico de contato-peça (DBCP) sobre a estabilidade. Desta forma, neste trabalho se propõe a avaliar, de forma sistemática, a estabilidade da transferência sob a influência da variação da DBCP.

Utilizando-se os resultados do mapeamento realizado por Souza e Scotti (2008) com DBCP de 12 mm (valor comumente utilizado na prática), neste estudo, foram realizadas soldagens com DBCP de 16 mm, porém apenas para atmosfera gasosa de Ar + 8%CO₂ e utilizando corrente de aproximadamente 150 A (valor médio de corrente/velocidade de alimentação da faixa mapeada para DBCP de 12 mm). Utilizando-se a metodologia proposta por estes autores, aplicou-se um Critério de Estabilidade de Transferência para selecionar a faixa de tensão que proporcionasse uma transferência estável para a nova DBCP. A Figura 1 mostra os resultados obtidos e verifica-se que o aumento da DBCP alarga a faixa de tensão de curto-circuito estável, mas essa faixa possui valores de tensão mais baixos. Pode-se tentar explicar esse fenômeno através da equação geral de consumo e pelo deslocamento da característica estática do arco sobre a da fonte. De forma teórica, é possível verificar que o aumento da DBCP sem variar a velocidade de alimentação (consumo) leva à diminuição da corrente, ao aumento do comprimento do arco e ao aumento do comprimento energizado do eletrodo (a metodologia utilizada para chegar a estes resultados pode ser encontrada na publicação de Scotti e Ponomarev (2008), páginas 112-118). Ferreira Filho e Ferraresi (2006) encontraram resultados práticos que corroboram a hipótese acima, mostrando que o aumento da DBCP diminui o valor da corrente de soldagem, quando todos os parâmetros são mantidos fixos e utilizando uma fonte eletrônica regulada para operar em tensão constante. Diante disto, toma-se como verdadeira a hipótese de aumento do comprimento

do arco como consequência do aumento da DBCP. Sabe-se que existe uma relação entre o comprimento do arco (avaliado pela tensão) e a estabilidade do processo. Portanto, acredita-se que o aumento do comprimento do arco devido ao aumento da DBCP provoque a desestabilização do processo. Assim, para se corrigir o tamanho do arco deve-se diminuir a tensão de soldagem. Por isso, para maiores valores de DBCP é necessário a utilização de tensões mais baixas para manter o processo operando estável.

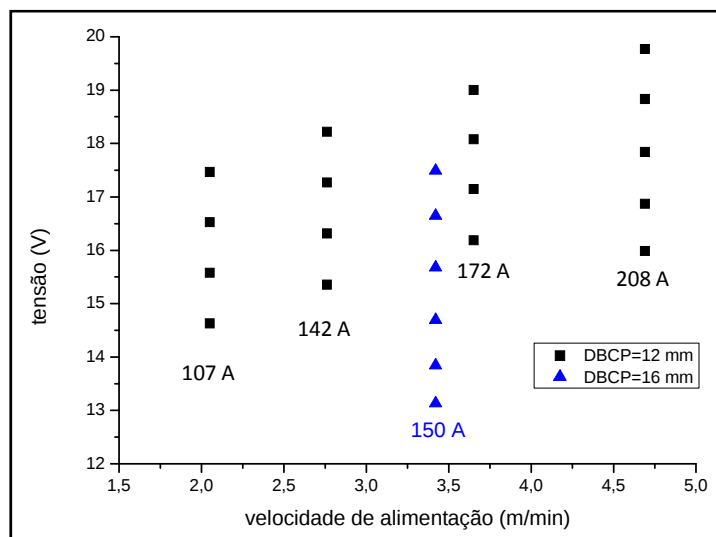


Figura 1. Influência do aumento da DBCP na faixa de tensão de soldagem com o processo operando com proteção de Ar + 8%CO₂ na região de estabilidade

Para as condições e parâmetros utilizados no estudo, conclui-se que o aumento da DBCP, além de fazer o valor médio de corrente cair para uma mesma velocidade de alimentação, exige a diminuição da faixa de valores de tensão para que o processo opere na melhor estabilidade.

REFERÊNCIAS

- BAIXO, C. E. I.; DUTRA, J. C. Influência da Taxa de Variação da Corrente na Regularidade em Soldagem MIG/MAG por Curto Circuito. In: XXI Encontro Nacional de Tecnologia da Soldagem, 1995, Caxias do Sul/RS. Anais do XXI Encontro Nacional de Tecnologia da Soldagem. São Paulo: Associação Brasileira de Soldagem, 1995. p. 903-920.
- DUTRA, J. C.; BAIXO, C. E. I.; OLLÉ, L. F.; GOHR JÚNIOR, R. Instrumentação para Estudo da Transferência Metálica em Soldagem MIG/MAG por Curto-Circuito. In: XXI Encontro Nacional de Tecnologia da Soldagem, 1995, Caxias do Sul/RS. Anais do XXI Encontro Nacional de Tecnologia da Soldagem. São Paulo: Associação Brasileira de Soldagem, 1995. p. 867-888.
- FERREIRA FILHO, D.; FERRARESI, V. A. Influência do tipo de gás de proteção e da distância bico de contato-peça na transferência metálica do modo curto-circuito. In: XXXII CONSOLDA, 2006, Belo Horizonte. XXXII CONSOLDA, 2006.
- KANG, M. J.; RHEE, S. A Study on the Development of the Arc Stability Index Using Multiple Regression Analysis in the Short-Circuit Transfer Region of Gas Metal Arc Welding. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, Volume 215, nº 2, p. 195-205, 2001.
- ROCA, S. A.; FALS, H. C.; FERNÁNDEZ, J. B.; MACÍAS, E. J.; ADÁN, F. S. New Stability Index for Short Circuit Transfer Mode in GMAW Process Using Acoustic Emission Signals. Science and Technology of Welding and Joining, Volume 12, nº 5, p. 460-466, 2007.
- SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. Soldagem MIG/MAG: Melhor entendimento, melhor desempenho. 1. ed. São Paulo: Artliber Editora Ltda, 2008, 284p.
- SUBAN, M.; TUSEK, J. Methods for the Determination of Arc Stability. Journal of Materials Processing Technology. p.430-437, 2003.
- SOUZA, D.; SCOTTI, A. Metodologia para Levantamento de Mapas de Transferência em Soldagem MIG/MAG por Curto-Circuito. 18º POSMEC Simpósio do Programa de Pós-Graduação. Universidade Federal de Uberlândia. Faculdade de Engenharia Mecânica. Uberlândia-MG, 2008.