

IIIIt14-008

Anisotropia plástica e conformabilidade de chapas de estrutura laminar produzidas por junção por laminação acumulada (LA) com as ligas de alumínio 1050 e 7050

Kliauga, A.M.(1); Sordi, V.L.(2); Cintho, O.M.(3); Cabrera, J.M.(4); Huitron, S.A.E.(4); Magalhães, D.C.C.(1);

(1) UFSCar; (2) UPC; (3) Universidade Estadual de Ponta Grossa; (4) UFSCAR;

Os materiais heteroestruturados caracterizam-se por possuírem zonas com propriedades mecânicas muito distintas entre si. Neste trabalho a Laminação Acumulada (LA) foi utilizada para unir duas ligas de alumínio: AA1050 e AA7050. A primeira liga é bastante dútil e possui baixa resistência mecânica, enquanto a segunda possui uma fração volumétrica considerável de precipitados, o que proporciona elevada resistência mecânica, porém reduz bastante a trabalhabilidade mesmo em temperaturas elevadas. Dessa forma, a junção destes materiais resulta em uma estrutura heterogênea em termos de microestrutura e de composição, o que impacta diretamente sobre a otimização do par resistência-ductilidade. Um conjunto inicial com uma chapa de AA7050 de 2 mm entre duas chapas de AA1050 de 1 mm foi laminado a quente (450 °C ou 500 °C) utilizando um laminador convencional. Foi aplicada uma redução de espessura constante de 50% em cada ciclo de deformação. Após cada ciclo, a chapa foi cortada ao meio, submetida à limpeza ultrassônica em álcool etílico, empilhada, recozida à 450 °C ou 500 °C por 5 min e laminada novamente. Este ciclo foi repetido seis vezes, sendo que no último ciclo a chapa foi novamente laminada a quente com 50% de redução de espessura, porém sem empilhamento, com objetivo de melhorar a adesão interfacial. Para avaliação da conformabilidade foram feitos ensaios de Nakazima para obtenção de Diagramas de Limite de Conformabilidade (DLC), em uma máquina Zwick modelo BUP200 equipada com um punção semiesférico de 50 mm deslocando-se a 1 mm/s, em temperatura ambiente. Simultaneamente a este ensaio, houve a avaliação in-situ das deformações utilizando um sistema de correlação de imagens (DIC). Adicionalmente, foi realizada análise microestrutural por meio de difração de elétrons retroespalhados (EBSD), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e difração de raios-X para estudo da textura cristalográfica das chapas. O comportamento mecânico também foi avaliado por ensaios de tração uniaxial em corpos de prova usinados a 0°, 45° e 90° em relação à direção de laminação. A microestrutura obtida possui grãos grosseiros e recuperados nas camadas de AA1050, enquanto uma microestrutura refinada foi observada nas camadas de AA7050. A orientação cristalográfica difere de materiais CFC laminados a quente, pois contém componentes de cisalhamento geradas na interface devido aos diferentes comportamentos mecânicos das ligas. O parâmetro de Lankford calculado indicou uma boa tendência à baixa anisotropia das chapas e os DLC mostraram que a processabilidade das chapas processadas a 500 °C é maior do que aquelas produzidas à 450 °C. Estes resultados fornecem uma avaliação abrangente dos parâmetros de processamento para otimizar a tecnologia de laminação acumulada de ligas dissimilares e para desenvolver novos materiais heteroestruturados baseados em ligas de alumínio de alto desempenho.