

IIId08-062

Efeito da pré-deformação e da temperatura de envelhecimento nas propriedades mecânicas de tração de chapas de um aço BH laminado a frio

Ramos, A.S.(1); Chaia, N.(2); Yacoub Júnior, S.K.(2); Zaidan, D.W.(3);

(1) UNIFAL; (2) UNIFAL-MG; (3) Universidade Federal de Alfenas;

Chapas de aço BH galvanizadas são utilizadas em operações de estampagem de tampas do porta-malas, capô e outras partes da estrutura metálica de veículos automotivos, as quais adquirem suas propriedades mecânicas finais após as etapas de estampagem e do ciclo térmico de pintura, onde ocorre o envelhecimento acelerado por temperatura. Contudo, informações sobre o efeito da pré-deformação e do envelhecimento nas propriedades mecânicas de tração de aços BH estão limitadas na literatura. Neste contexto, chapas laminadas de aço BH foram deformadas, variando-se a quantidade de redução de área (2% e 5%), e aquecidas entre 150-190°C. A caracterização microestrutural das diferentes amostras foi realizada com o auxílio de técnicas de microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura e espectrometria por energia dispersiva, enquanto que os ensaios de tração foram conduzidos de acordo com a norma ASTM 8M. Para obtenção dos índices de anisotropia planar e normal, foram avaliados os corpos de prova localizados no sentido de laminação (longitudinal), perpendicular à direção de laminação (transversal) e 45° em relação ao sentido de laminação. Amostras do aço BH revelaram microestruturas típicas formadas por matriz ferrítica e precipitados, localizados preferencialmente nos contornos de grãos, as quais não apresentaram modificações significativas, em função da pré-deformação e da temperatura de envelhecimento adotadas. Nestas direções (longitudinal/transversal/45° direção laminação), o aço BH na condição de como-recebido apresentou limite de elasticidade (e limite de resistência à tração) de 224,7/219,9/229,7 MPa (334,7/239,1/338,5 MPa), enquanto que a deformação total até a fratura foi de 31,0/32,6/32,2 %, respectivamente. Independente da direção de laminação, o aço com prévia deformação de 2% e após tratamento térmico de envelhecimento à 150°C exibiu um aumento do limite de elasticidade e do limite de resistência à tração, variando de 311,4-319,3 MPa e 330,2-339,2 MPa, respectivamente, mediante redução do alongamento até 25,9%, além de um efeito BH variando entre 86,7-92,1 MPa. Com o aumento da temperatura de envelhecimento para 190°C, notou-se também um aumento do limite de elasticidade, limite de resistência à tração, deformação total até a fratura e efeito BH de 317,5-326,4 MPa, 332,2-339,0 MPa, 25,1-27,6% e 93,7-97,6 MPa, respectivamente. No entanto, o aço BH teve estes resultados aumentados após deformação prévia de 5% e tratamento térmico de envelhecimento entre 150-190°C: 346,1-362,9 MPa, 344,2-365,2 MPa, 11,3-18,8% e 121,4-133,6 MPa, respectivamente, mostrando que o efeito de endurecimento por deformação foi mais efetivo do que o endurecimento por precipitação.