

IIId08-053

Avaliação do efeito da microestrutura bainítica na vida em fluência do aço SAE/AISI 4340

Fonseca, V.E.(1); Reis, D.A.P.(1); De Freitas, F.E.(1); Abdalla, A.J.(2);
(1) UNIFESP; (2) ITA;

Dentre os materiais metálicos disponíveis, os aços são os mais utilizados pela indústria. Isso ocorre devido a facilidade de produção do material, baixo custo e por possuírem propriedades mecânicas variadas de acordo com sua composição. Com os avanços industriais ocorridos nas últimas décadas, a fluência se tornou um assunto preocupante devidos as condições severas que os materiais foram sendo submetidos, principalmente em indústrias químicas, petroquímicas e aeroespaciais. A fluência é um fenômeno que ocorre em materiais sólidos, na qual se desenvolve uma deformação no decorrer do tempo, quando o material está submetido a uma carga ou tensão constante em altas temperaturas. Esse fenômeno provoca um acúmulo de deformações plástica com o passar do tempo, resultando em falhas e até na ruptura do material. Com a utilização do tratamento térmico isotérmico, obtém-se uma microestrutura multifásica, composta por martensita, perlita e/ou bainita, contendo teores de austenita. A fase bainítica é uma fase endurecedora ao fornecer uma maior resistência mecânica, se comparada com as fases ferríticas ou ferríticas-perlíticas. Ela favorece o processo de estiramento, resistência, fratura frágil e tenacidade. Em complemento a ela, tem-se a martensita que quando é acrescentada em pequena quantidade, fornece uma combinação de propriedades mecânicas excelentes, tornando-se extremamente atraente ao setor industrial. Neste trabalho, foi avaliado o comportamento em fluência do aço SAE/AISI 4340 tratado termicamente, para a obtenção da microestrutura bainítica através de ciclos de tratamento térmico de resfriamento isotérmico. Foi utilizado o aço níquel-cromo-molibdênio SAE/AISI 4340 de uso aeronáutico, ultra resistente, baixa liga, na forma de chapas laminadas de onde foram usinados os corpos de prova de seção cilíndrica para o ensaio de fluência. O tratamento térmico de resfriamento isotérmico foi realizado nos corpos de prova submetidos a 900 °C por 30 minutos, seguido de tratamento isotérmico em banho de sal a 320 °C por 15 minutos e resfriamento em água gelada. Com o objetivo de compreender o mecanismo de fluência, foram realizados os ensaios de fluência nas condições sem tratamento térmico a 500 °C e 250 MPa e 300 MPa; e na condição de microestrutura bainítica a 500 °C e 300 MPa e 550 °C e 250 MPa. Foi possível observar que o aço bainítico possui uma menor taxa de fluência e um maior tempo de ruptura, podendo-se concluir que o tratamento térmico para a obtenção da microestrutura bainítica favoreceu a uma maior resistência à fluência que o aço 4340 sem tratamento. Isso ocorreu possivelmente devido a formação de fases endurecedoras em sua microestrutura, tais como a martensita e a bainita.