

Análise de um conector de aço empregado em ensaios de tração a quente

Autor: Kai Aznar.

Orientador: Dr. Telmo R. Strohaecker.

INTRODUÇÃO

Para a realização de ensaios de tração em escala reduzida a alta temperatura se emprega um conector pinado para realizar o acoplamento entre a máquina e o corpo de prova. Quando os ensaios são realizados em temperatura ambiente é de praxe a utilização de conectores fabricados com aço SAE 4340 temperado e revenido. O ensaio em discussão pode ser realizado em altas temperaturas, dentro de uma faixa de 450°C a 600°C. A utilização do dispositivo pode ser comprometida devido as deformações recorrentes as perdas de propriedade devido ao aumento da temperatura e conseqüente alteração da microestrutura.



OBJETIVO

O objetivo é fazer uma análise do projeto do conector atual para as condições de trabalho a alta temperatura e propor soluções para que o dispositivo seja adequado a aplicação desejada. Para isso serão consideradas a condição de carga e temperatura de operação dos ensaios com as propriedades mecânicas dos materiais disponíveis comercialmente.

METODOLOGIA

Foi comparado as propriedades mecânicas do material SAE 4340 nas condições temperado e revenido a diversas durezas finais. A dureza está relacionada diretamente com a microestrutura resultante do tratamento térmico de revenimento. A microestrutura resultante depende do histórico de deformações, da temperatura do forno e do tempo de revenimento. Utilizando resultados prévios de análise computacional com o software comercial Abaqus, será analisado as propriedades mecânicas do aço 4340 para avaliar a distribuição de tensões e deslocamento no conector frente as cargas de ensaio. Utilizando dos resultados como comparativo ao confrontar a literatura disponível, para faixas de temperatura utilizadas no ensaio mencionado. Os mesmos resultados foram aplicados para constatar a decisão de seleção do aço H11 como material constituinte do conector, para trabalho a quente.

DISCUSSÃO

O aço de estudo possui ligas de níquel, molibdênio e cromo que

necessita de um tratamento térmico para fornecer as propriedades exigidas do aço para o conector. Têmpera e revenido. A peça foi revenida a uma temperatura perto dos 300°C com intuito de alcançar a dureza de aproximados 55HC, por sua resistência mecânica. O aço SAE 4340 não pode ser exposto à temperatura de revenido ao que ocorre perda de suas propriedades, uma delas a dureza que decai rapidamente devido à precipitação de cementita no contorno das agulhas de martensita. Por decorrer o aquecimento da peça repetidamente e em temperaturas a partir da de revenido, o material entra em revenimento novamente. Nesta faixa de temperatura estudada também coincide com a temperatura de fragilidade de revenido, onde a tenacidade do material possui uma queda abrupta. Ao ser efetuado o ensaio de tração a peça pode ser deformada plasticamente comprometendo assim os dados reais do ensaio em que o conector pinado é uma parte estrutural do procedimento. Como as chances de o conector comprometer os ensaios eram grandes, a composição do mesmo foi alterado para o aço H11, conhecido por suas propriedades de trabalho a quente. Devido a introdução de sílica, maior teor de molibdênio e menor teor de cromo, numa combinação que otimiza suas propriedades de resistência a quente que elevam a fragilidade de revenido para temperaturas superiores a 800°C.

CONCLUSÃO

Devido a exposição de temperaturas acima da de revenido, por perder suas propriedades, o aço SAE 4340 não é recomendado para aplicações a essa temperatura. Para isso, deve-se utilizar um conector de H11, material com propriedades adequadas as necessidades.