

UTM - Unconventional Testing Machines

MEMORIAL DESCRITIVO

Partes que compõe o UTM:

- 1- Scooper – Sistema Amostragem por Colher
- 2- GE 76 - Ferramenta para fabricação de amostras
- 3- PT8 - Ferramenta de corte do disco de diâmetro 8 mm

O sistema de amostragem Scoop - Scooper é especialmente desenvolvido para extração da superfície de materiais (amostras) sem afetar os componentes estruturais, sendo considerado um ensaio não destrutivo, ou seja, o componente depois de devidamente recuperado continua com as funções ao qual foi projetado.

De forma coloquial o Scooper faz a mesma função que o instrumento que retira o sorvete de um recipiente (colher), ou seja, ele faz a “bolinha de sorvete” mas, de um material metálico, normalmente aço CrMo (aço ligado que os maiores percentuais em peso são de Cromo e Molibdênio). Considerando o Scooper este tempo de retirada da amostra decorre em torno de 4 horas, sob condições controladas da fresa semi-esférica: rotação, velocidade de inclinação e avanço. Após a retirada, a amostra passa por uma retificação manual (GE 76™) com redução de espessura para 0,5 mm e, na sequencia um puncionamento (PT8™), onde o produto é um disco com diâmetro de 8 mm.

Essas amostras são retiradas dos chamados componentes de alta energia (válvulas, turbinas etc.). O motivo de extrair estas amostras é porque estes componentes sob pressão e principalmente temperatura sofrem um tipo de falha chamada fluência que é um “escoamento do material” vindo em casos extremos a ruptura, causando prejuízos materiais e até humanos. Esta falha progride de acordo com os seguintes estágios: A, B, C, D, E, F e G. Considerando internamente no material o que ocorre é precipitação de microestrutura de nome Cementita (estágios F e G). Os fatores que contribuem fortemente para esta precipitação são: temperatura, tempo e pressão.

O projeto que este equipamento está inserido tem como objetivo: desenvolver uma metodologia para retirada de amostras, caracterização microestrutural e mecânica, para determinar o tempo de vida de componentes de alta energia do CTJL – Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, utilizando ensaios de caracterização mecânica em escala reduzida.

O objetivo destas amostras é para verificação da integridade do material (aço CrMo) que normalmente está sujeito a altas temperaturas (450 a 550°C), onde ocorre o efeito de fluência.

Depois desta pesquisa, a SATC poderá oferecer este serviço a termelétricas (carvão, óleo diesel, gás natural) no mundo todo, haja visto a dificuldade de obtenção de licenças ambientais na atualidade, no Brasil e no exterior. Todas as termelétricas sofrem esta degradação de material sob fluência e, necessita verificar em quais estágios estão os seus componentes de alta energia para estimar uma vida residual, ou seja quantas (1.000 horas) a planta tem ainda de operação ou, em casos extremos ter que parar a operação e fazer o descomissionamento (processo de encerrar ou retirar de operação equipamentos, instalações ou ativos que não são mais viáveis ou que atingiram o fim de sua vida útil).

O princípio da amostragem por Scoop consiste no corte de uma calota utilizando uma ferramenta em formato semi-esférico com espessura de 0,3 mm e diâmetro de 50 mm. As bordas da fresa semi-esférica são revestidas com grãos de diamante ou CBN. A ferramenta gira em alta velocidade e simultaneamente inclina-se lentamente para o corte com a ajuda de um mecanismo de alavanca. Permite obter a amostra no formato de uma calota esférica com raio de cerca de 20 mm com altura máxima da calota de 3,2 mm. Possui: frequência de rotação ajustável da fresa (0 – 17.000 rpm), velocidade ajustável de inclinação da fresa (0 – 8 mm/s), precisão de avanço (0,001mm/s) e, faixa de temperatura de trabalho: -10 a +40 °C. Também é equipado com bomba peristáltica com dois cabeçotes para resfriamento e saída de fluido refrigerante e, cabo de extensão de 10 m de comprimento para conectar a máquina de corte com unidade de controle. Possui também ferramentas de alta precisão para fabricação de corpos de prova (diâmetro de 8 mm com espessura $0,5 \pm 0,005$ mm) através de um processo de retificação de acordo com a norma EN 10371 “Metallic materials – Small punch test method” destinados ao método Small Punch Test ou Small

Punch Creep Teste e, destinada ao corte (puncionamento) de uma amostra circular (diâmetro 8 mm) de material com espessura de até 0,8 mm.



Figura 1 - Scooper™



Figura 2 - GE 76™



(a)



(b)

Figura 3 – Equipamentos e amostras: a- PT8™, b- amostras.