

DESENVOLVIMENTO DE PADRÕES DE TRINCA COM LASER

Berretta, J.R.; Costa, F.E.
Rossi, W.
Hayakawa, M.O.

COPESP/MM
IPEN/CNEN/SP
IND.VILLARES

O objetivo deste trabalho é a obtenção de padrões de trincas, que mais se aproximem do que ocorre na realidade, para a calibração de um equipamento da marca Circograph dedicado ao controle de qualidade (verificar a ocorrência de trincas) no processo de fabricação de arames destinados à confecção de molas helicoidais dinâmicas para válvulas de motores a combustão nas Indústrias Villares. Os testes preliminares executados forneceram resultados que serão mostrados e discutidos.

- INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é a obtenção de padrões de trincas, que mais se aproximem do que ocorre no processo de fabricação de arames destinados à confecção de molas helicoidais dinâmicas para válvulas de motores a combustão nas Indústrias Villares.

Estes padrões terão como finalidade a calibração de um equipamento da marca Circograph dedicado ao controle de qualidade da linha de produção de arames, o qual tem a função de verificar a ocorrência de trincas no material produzido, por meio de ensaio não destrutivo pelo princípio de correntes parasitas.

O padrão de trinca desejado a princípio deve ter largura inferior a $40\mu\text{m}$, profundidade de aproximadamente $40\mu\text{m}$ e comprimento superior a 10cm , no sentido longitudinal.

Os testes preliminares executados forneceram resultados que serão mostrados e discutidos neste trabalho.

- PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Os testes preliminares foram executados, para a obtenção de trincas artificiais por usinagem a laser, em uma montagem experimental, na qual utilizaram-se conceitos de técnicas de furação de pequenos diâmetros.

O laser escolhido para a montagem experimental foi o Laser Pulsado LXP-05 de 37 joules fabricado no IPEN, o qual tem como meio ativo um bastão de Nd:vidro.

A montagem, que pode ser vista na figura 1, consiste de um laser, que fornece pulsos de 1.7 joules, multimodo, e largura temporal de $120\mu\text{s}$, duas íris para obtenção do feixe, um expansor de feixe, o qual expande em duas vezes o diâmetro do feixe, uma lente convergente de 4cm de distância focal para a focalização do feixe e uma mesa automatizada de deslocamento x com passo de $10\mu\text{m}$, na qual foi fixada a amostra, para posicionamento e movimentação.

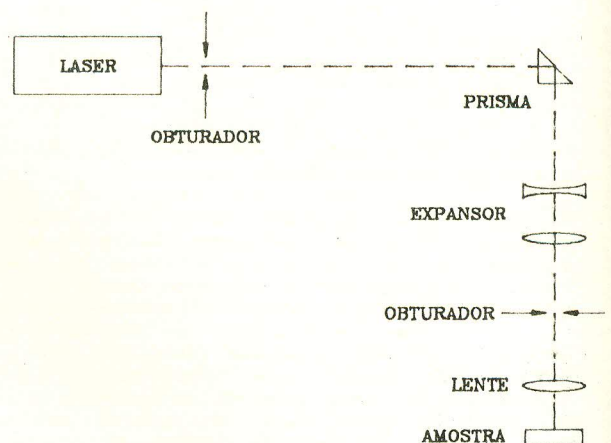


Fig.1- Esquema da montagem para usinagem a laser de trinca artificial

- RESULTADOS

Como resultados preliminares foram obtidas trincas artificiais, decorrentes da usinagem a laser do material, com dimensões médias de $40\mu\text{m}$ de largura e $240\mu\text{m}$ de profundidade. Foi gerada uma zona afetada pelo calor no contorno da usinagem a laser, que não afeta na aplicação do padrão (Fig.2).

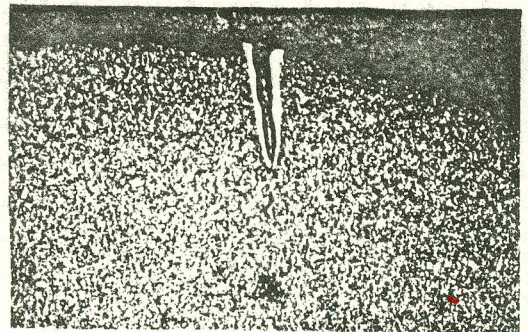


Fig.2- Defeito artificial usinado a laser, aumento 100x; ataque nital 3%

- CONCLUSÕES

A técnica de usinagem a laser de trincas artificiais para a obtenção de padrões para a calibração de uma máquina de detecção de trincas, após os testes preliminares, se apresenta com grande potencial. Apesar de no momento as dimensões, da trincas artificiais usinadas a laser, estarem muito acima das desejadas, a sua forma geométrica se assemelha muito da trinca real gerada no processo de trefilação do arame (Fig.3). Estudos estão em andamento para serem atingidas, nas próximas experiências, as dimensões desejadas.

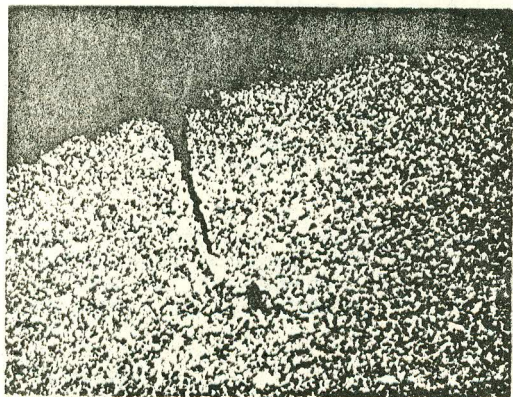


Fig.3- Defeito típico no processo de trefilação; aumento 200x; ataque nital 3%

Mediante este fato, a técnica de usinagem a laser de trincas artificiais para a obtenção de padrões para esta calibração, tende a substituir a técnica utilizada hoje, pois estes padrões são, atualmente, feitos por usinagem mecânica, em uma fresadora universal com ferramenta de metal duro, e não conseguem reproduzir a geometria da trinca real que ocorre no processo de trefilação do arame (Fig.4).



Fig.4- Defeito artificial com usinagem mecânica; aumento 100x; sem ataque

- ABSTRACT

The achievement of crack standards for calibration of the Circograf equipment, which is dedicated to quality control (check of crack events) during the wires manufacturing processes are now under development. These wires are produced at Industrias Villares, and they are used in helicoidals springs for combustion engines.

Preliminary experimental tests presented good results which are shown and discussed.

- BIBLIOGRAFIA

- 1- Maillet, H.; "O Laser Princípios e Técnicas de Aplicação"; ed. Manole; 1987
- 2- Goldman, M.D.L.; "Applications of the Laser"; ed. CRC Press; 1974
- 3- Ready, J.F.; "Effects of Higt-Power Laser Radiation"; ed. Academic Press; 1971
- 4- Arecchi, F.T.; Schulz-Dubois, E.O.; "Laser Handbook"; ed. North-Holland Publishing Company; 1972
- 5- Battista, A.D.; Shiner, W.H.; "Production Laser Hole Drilling - Now"; SME Laser Conference, Dec,1,1976