

RECUPERAÇÃO DE MOLDES DE FERRO FUNDIDO PELO PROCESSO DE METALIZAÇÃO

Almir Rogério Cyrino

Ricardo Almeida Bassoto

Samuel Marcos Ferro

Severino Alberto Freitas

samuelferro@ig.com.br

Orientador: Luiz Gimenes Jr

gimenes@infosolda.com.br

1. OBJETIVO

Estudar o processo de metalização aplicado na recuperação das partes danificadas dos moldes de ferro fundido utilizados na indústria vidreira, os quais são construídos em ferro fundido e possuem grande fragilidade quando trata-se de aplicação de soldagem.

Assim estaremos analisando as variáveis existentes e avaliando a eficiência do processo de recuperação dos moldes.

2. LEVANTAMENTO TÉCNICO

Foi efetuada a visita numa indústria vidreira e numa empresa fornecedora de insumos para metalização a fim de compreendermos o processo, equipamentos utilizados e procedimentos de segurança.

O processo de metalização é utilizado na recuperação dos moldes da indústria vidreira quando os mesmos apresentam desgaste ou quebra devido ao trabalho.

Os moldes são construídos em ferro fundidos e são recuperados com o uso de ligas autofluxantes a base de níquel.

3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

O processo de metalização utilizado para recuperação dos moldes de ferro fundido possui como fonte de calor uma chama

oxiacetilênica, que através de um maçarico irá aquecer a peça a ser recuperada.

O material a ser depositado é empregado na forma micropulverizada.

3.1 AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE RECUPERAÇÃO

Os moldes são avaliados pelo setor de produção, que inspecionam os mesmos e quando há uma trinca, defeito ou excesso de desgaste é solicitado ao setor de manutenção que efetue a recuperação utilizando o processo de metalização.

3.2 LIMPEZA E PREPARAÇÃO DO MOLDE PARA SOLDAGEM

O revestimento por metalização requer uma limpeza e preparação da superfície adequada, a fim de possibilitar um bom acabamento sem interferência na ligação metalúrgica.

Todos os resíduos de ferrugem, corrosão, óleos e graxas devem ser retirados antes da aplicação do processo através do processo de jateamento com liga de alumina.

No caso do ferro fundido deve-se aquece-lo até 200°C para ajudar na remoção de óleo e graxa.

Após a limpeza deve-se fazer uma usinagem preparatória para retirar o

material fadigado e qualquer irregularidade provocada por desgastes.

Depois da usinagem deve-se preparar a superfície tornando-a mais rugosa possibilitando maior aderência.

Deve-se proteger as áreas adjacentes do local onde será aplicado o processo.

3.3 PROCESSO

O processo de metalização constitui-se do uso de uma fonte de calor para aquecimento da peça e a aplicação de uma liga no estado pastoso, que quando entrar em contato com a peça chegará a fusão conforme ilustração na **figura 1**.

Abaixo serão descritas as etapas do processo de metalização utilizado na recuperação dos moldes de ferro fundido, o qual utiliza como fonte de calor a chama oxiacetilênica. A liga micropulverizada deve ser uma auto-fluxante a base de níquel.

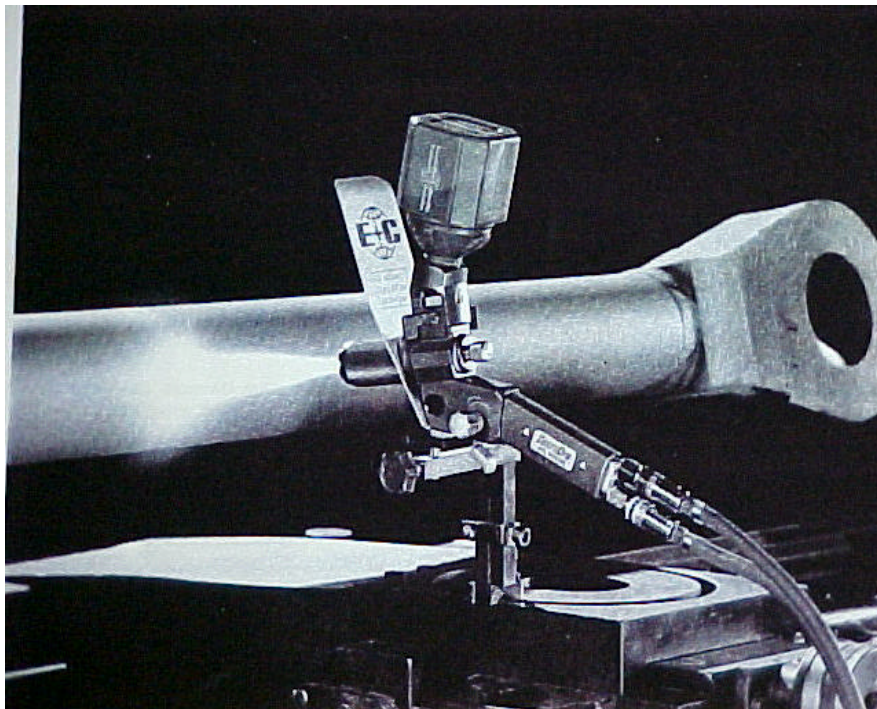


Figura 1: Demonstração da Aplicação do Processo de Metalização – Gentilmente Cedida Pela Eutetic Castolin

3.3.1 PROCEDIMENTO

Após a fase de limpeza e preparação os moldes são fixados num suporte onde passarão pelo processo de recuperação.

Primeiramente deve-se pré aquecer o molde para depois fazer a aplicação da liga micropulverizada.

A liga passa pelo meio da chama oxiacetilênica e é levada próxima a sua temperatura de fusão sendo depositada no estado pastoso sobre o molde.

A ligação entre o metal base e o metal de adição efetua-se por difusão, sem que haja diluição e sem alteração das características do depósito ou contaminação deste pelo metal de base. A temperatura de ligação varia entre 900 e 1100°C dependendo do ferro fundido.

Como em outros processos de soldagem deve-se observar as modificações metalúrgicas que podem acontecer, como crescimento de grão, têmpera, etc.

3.3.2 EQUIPAMENTOS

O equipamento para aplicação da liga micropulverizada conforme figura 2 constitui-se de:

1. Bico de projeção
2. Lança orientável e intercambiável
3. Misturador de gás
4. Dispositivo de aspiração da liga pelo oxigênio
5. Válvula de alimentação da liga
6. Módulo
7. Alavanca de comando da liga
8. Gatilho de fecho rápido
9. Válvula de regulagem de acetileno
10. Válvula de regulagem de oxigênio
11. Escudo antitérmico orientável
12. Dispositivo de proteção de retrocesso de chama

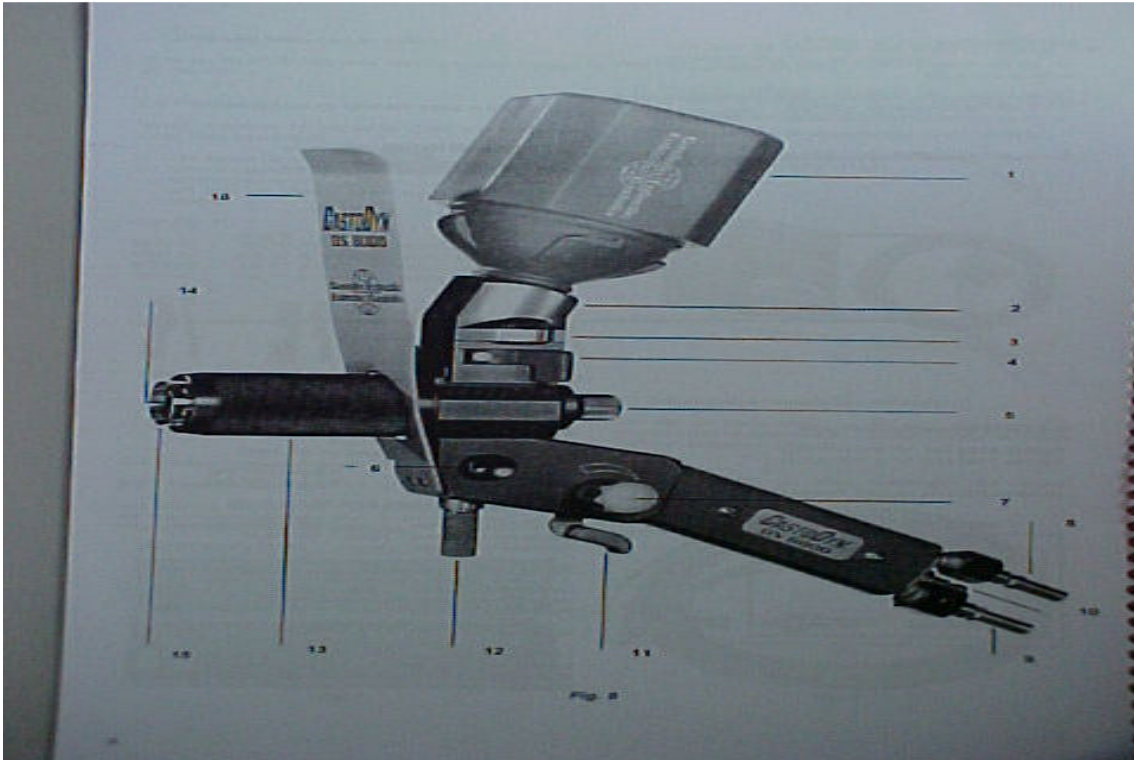


Figura 2: Ilustração do Equipamento para Aplicação da Liga Auto-Fluxante - Gentilmente Cedida Pela Eutetic Castolin

Abaixo temos a demonstração de um kit completo para a aplicação da metalização usada na recuperação dos moldes de ferro fundido que se constitui de maçarico, óculos de segurança, escova para limpeza, conexões para entrada de gases, manômetro e bicos para aplicação da liga auto-fluxante conforme **figura 3**.

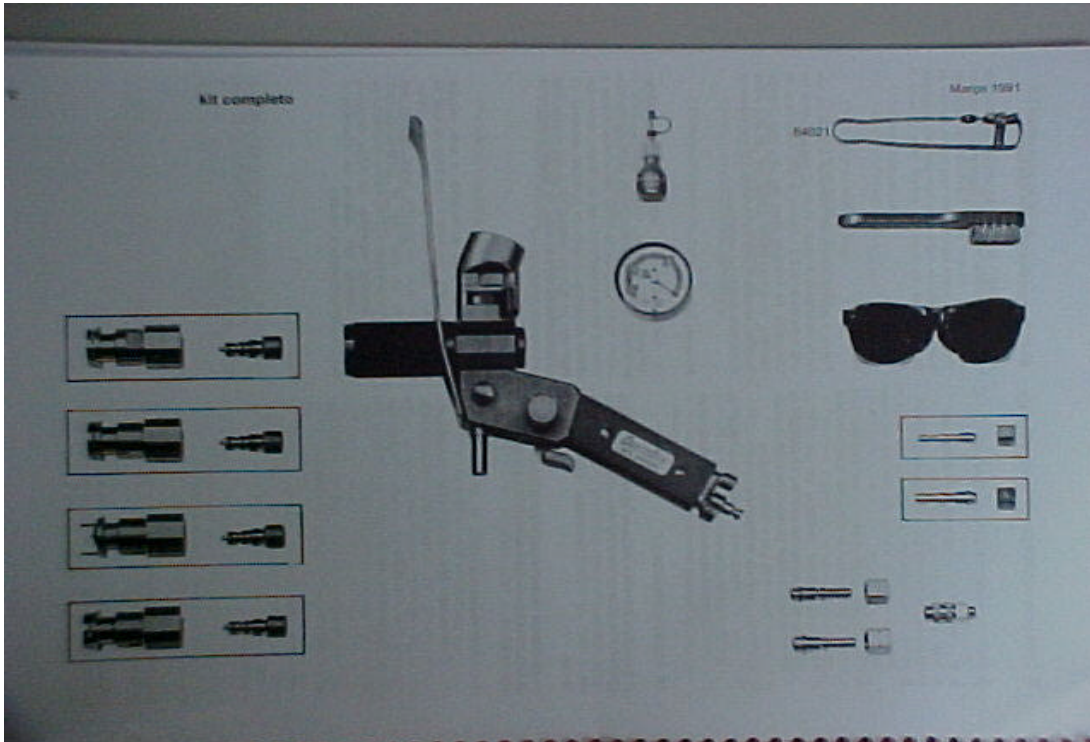


Figura 3: Kit Completo Para a Operação de Metalização – Gentilmente Cedida Pela Eutetic Castolin

3.3.3 INSUMOS

Os insumos para o processo de recuperação dos moldes são:

1. Acetileno
2. Oxigênio
3. Liga auto-fluxante a base de níquel

3.3.4 SEGURANÇA

Todos os cilindro de gases devem ser manuseados seguindo as recomendações de segurança dos fornecedores, onde primeiramente deve-se abrir o oxigênio e depois o acetileno, se houver retrocesso de chama desligue imediatamente a vazão do gás.

Partículas e fumos da aplicação provenientes do processo podem ser nocivos se inalados ou em contatos com a pele.

O local de trabalho deve ser bem ventilado e dotado de sistema de extração de fumos. Equipamentos elétricos e lâmpadas devem estar devidamente vedadas e precauções contra incêndio incluem uma manta à prova de fogo e um extintor manual (tipo com pó) próximo à área de trabalho.

Fumos e poeiras devem ser extraídos a partir do seu ponto de origem. A vazão do ar de extração de ter uma velocidade de 0,5 – 1 m/seg. A velocidade do ar na mangueira de ser de 15 m/seg. Os fumos devem ser filtrados antes de expelidos para o ar externo, sendo que os

regulamentos ambientais devem ser respeitados.

Os operadores devem utilizar roupa de proteção adequada, óculos escuros, luvas e protetores auriculares. Respiradores serão necessários caso o sistema extrator de fumos não consiga manter o nível dentro dos limites prescritos. Não coma, não beba e nem fume no local de trabalho.

3.4 INSPEÇÃO APÓS SOLDAGEM

Após o processo de metalização pode-se efetuar os seguintes testes:

1. Aderência da camada segundo a norma ASTM C 633-69;
2. Medição de dureza;
3. Metalografia – Conforme Figura
4. Ensaio não destrutivos:
 - a. Líquido penetrante
 - b. Rugosidade
 - c. Espessura da camada.

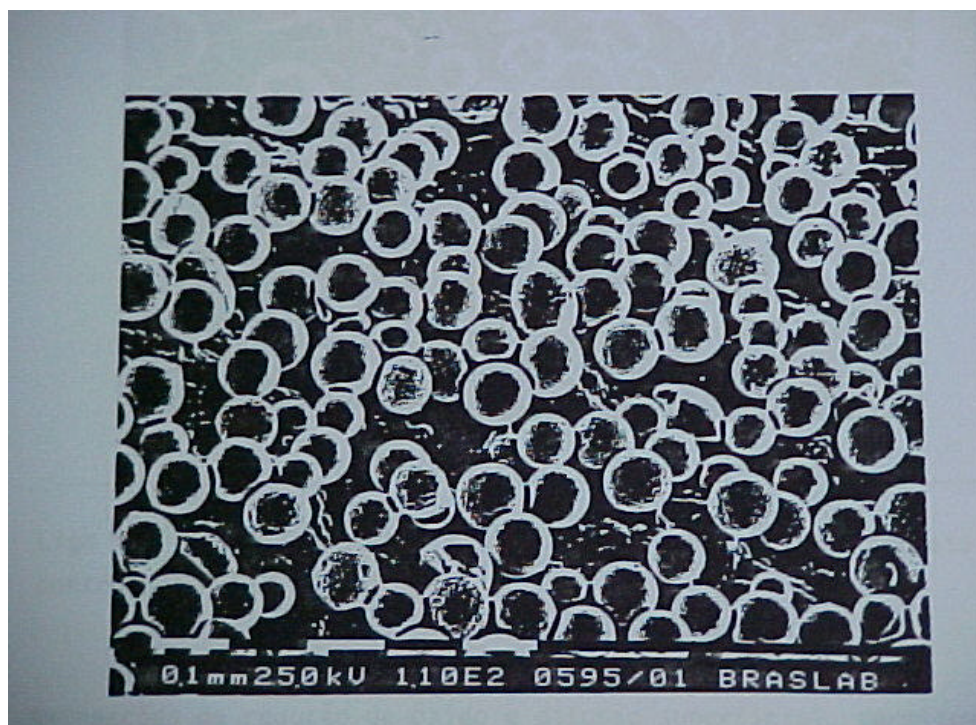


Figura 4: Ensaio Metalográfico Demonstrando a Granulometria e o Formato de uma Liga Auto-Fluxante - Gentilmente Cedida Pela Eutetic Castolin

3.5 USINAGEM

Para efetuar-se a usinagem após a metalização deve-se utilizar uma ferramenta de carboneto de tungstênio afiada com ângulo de 90°.

Remova inicialmente as bordas e pontos altos, avançando do centro para fora da peça e nunca exerça pressão no sentido que tenda a levantar o revestimento conforme demonstra a **figura 5**.

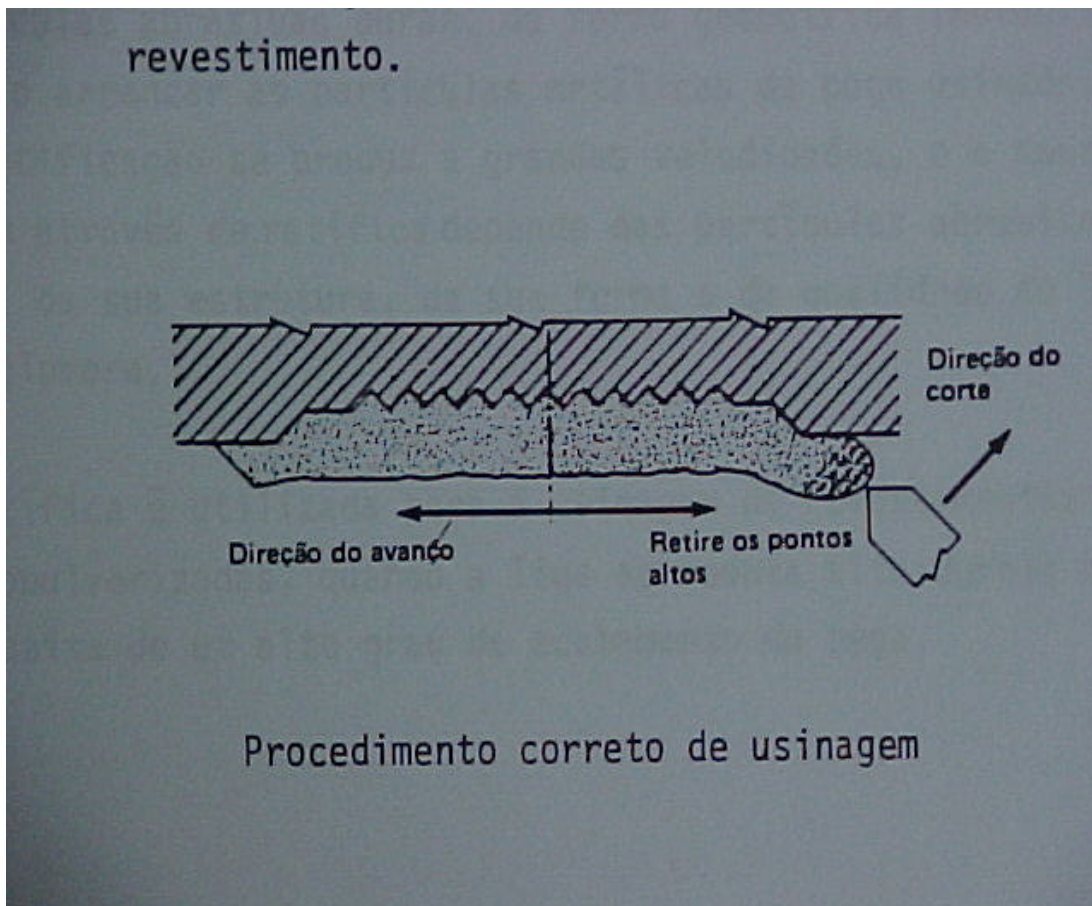


Figura 5: Demonstração do Procedimento Correto de Usinagem de uma Superfície Metalizada - Gentilmente Cedida Pela Eutetic Castolin



4. CONCLUSÃO

Analisando o processo podemos avaliar que este é viável para a recuperação de peças em ferro fundido.

Deve-se observar as características de soldabilidade deste material, que independente do processo utilizado requer cuidados tanto na preparação como durante a operação de soldagem.

Como no processo estudado acima o metal base não chega a fusão e a ligação ocorre por difusão, não temos contaminação do metal base na liga nem grandes mudanças na estrutura no material da peça.

Como esse processo utiliza uma chama oxiacetilênica como fonte de calor e gera fumos de solda deve-se atentar para as questões de higiene e segurança no trabalho.

5. BIBLIOGRAFIA

WASSERMAN, RENE, How to Save Millions By Reducing Inventories of Spare Parts.

LIPSON, C., Wear Considerations in Design, P. 69-73.

AMERICAN SOCIETY FOR METALS, Metals Handbook, Vol. I, P. 322-324.

AMERICAN SOCIETY FOR METALS, Handbook on Wear.

SAFAI E HERMAN, Plasma Sprayed Coatings: Their Ultra-microstructure (III Inst' I Thermal Spraying Conference), P. 2-3.

LONGO, F., Plasma and Flame Sprayed Coatings Satisfy Hard Chromium Plate Applications (III I Inst' I Thermal Spraying Conference), P. 3.

EUTETIC + CASTOLIN, Computerized Applications Data Bank.

KNOTEK, O E LUGSCHEIDER, E, Brazing Filler Metals Based on Reacting Ni-Cr-B-Si Alloys AWS Welding Journal, Outubro de 1976.

OSBORN, A., Powder Delivery Systems and Metal Powder Technology, P. 14-18.

STREETER, J., Tecnologia de Las Aleaciones Micropulverizadas (Congresso Centro Americano de Tecnicos Azucareros, 1983).

EUTETIC + CASTOLIN, Manual de Operação para Ligas Micropulverizadas.

EUTETIC + CASTOLIN, Pulverização Térmica para Aplicações em Manutenção e Reparos.

