

MELHORIAS NO PROCESSO DE ESTAMPAGEM PARA AÇOS BAIXO CARBONO

Charles Morales

charlesmorales@armco.com.br

ARMCO DO BRASIL S/A – Av. Dr. Francisco Mesquita , 1575 – V. Prudente – S.Paulo- CEP : 03153-002

Paulo Sérgio Moreira

paulomoreira@armco.com.br

ARMCO DO BRASIL S/A – Av. Dr. Francisco Mesquita , 1575 – V. Prudente – S.Paulo- CEP : 03153-002

Manoel Marcos Guimarães Lopes

manoelmarcos@armco.com.br

ARMCO DO BRASIL S/A – Av. Dr. Francisco Mesquita , 1575 – V. Prudente – S.Paulo- CEP : 03153-002

Resumo

Em 1986 a Armco do Brasil S.A. colocou em operação a primeira linha de eletrozincagem do Brasil com o objetivo de atender as indústrias automotivas e linha branca, porém devido a uma característica inerente aos revestimentos eletrozincados ocorreram problemas de estampagem relacionados a desprendimento de partículas de zinco, as quais geravam “caroços” na peça estampada. Devido a este tipo de problema iniciou-se o desenvolvimento de revestimentos orgânicos que atendessem as necessidades de lubrificação na estampagem, bem como não interferir nos processos posteriores nos clientes (ex. fosfatização).

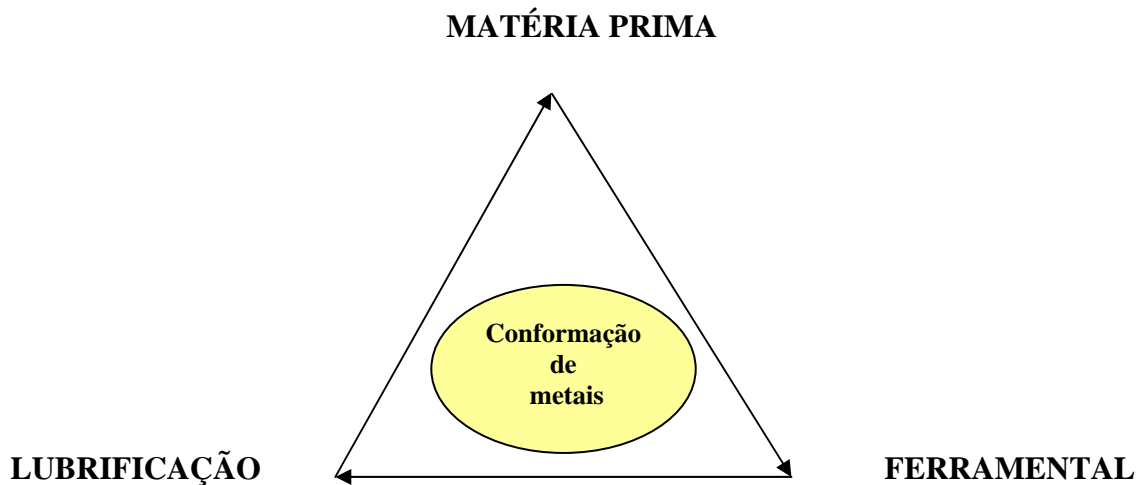
Estes revestimentos aplicados em aço de qualidade extra-baixo carbono apresenta vantagens no que diz respeito a maior eficiência no processo de estampagem e conformação, gerando maior rendimento metálico, menor custo por peça produzida, maior confiabilidade, menor desgaste do ferramental entre outros.

O presente trabalho mostra o desempenho destes aços, enfatizando sua aplicabilidade e características técnicas mais importantes.

Palavra-chave: estampagem – lubrificantes – aço

1. INTRODUÇÃO

Os problemas de estampagem podem ter três origens diferentes, conforme esquema ilustrado abaixo, sendo que neste trabalho estaremos dando ênfase no fator lubrificação.



2. LUBRIFICANTES

O atrito tem o papel predominante no processo de conformação mecânica sendo que seria impossível conformar chapas de aço sem se ter o atrito como também seria impossível conformar com atrito grande demais.

Os conhecimentos físicos e químicos sobre o fenômeno de atrito permitem classificá-lo, dependendo de condições da interação entre as superfícies em contato, em três tipos:

- Entre superfícies sólidas sem filme lubrificante.
- Interação mediante filme lubrificante (óleos, graxas, lubrificantes a seco).
- Entre rugosidade de superfícies diferentes.

Geralmente, o processo de conformação de chapas de aço se encaixa na classificação de interação mediante filme lubrificante, porém na sua maioria utilizando óleos, graxas ou até sebos, fato que gera grande desperdício de material e de tempo de processo em muitos casos, decorrentes de desengraxe para eliminação do óleo utilizado para conformação, além de não necessariamente promover perfeita lubrificação devido à falta de uniformidade da película lubrificante.

Os lubrificantes a seco, apresentam grandes vantagens quando comparado com lubrificantes convencionais, podendo-se salientar seu baixíssimo coeficiente de atrito, trazendo maior vida útil para as ferramentas e matrizes de estampagem, dispensando etapas de limpeza e afiação constantes.

2.1 – Lubrificantes a seco AFP e DL

Inicialmente foi desenvolvido e comercializado o produto conhecido como Lubrificante a Seco AFP, sendo que AFP tem como significado antifingerprint, ou seja, anti impressões digitais. Porém com a evolução mundial no segmento de lubrificantes a seco, a Armco do Brasil vem modernizando sua família de lubrificantes a seco, já oferecendo ao mercado um novo produto conhecido como Lubrificante à Seco DL, produto tal possuidor das mesmas características (Tabela 1) do produto anterior, contudo com um grau de lubricidade muito superior. Vide também um comparativo realizado com os lubrificantes convencionais (Figura 1).

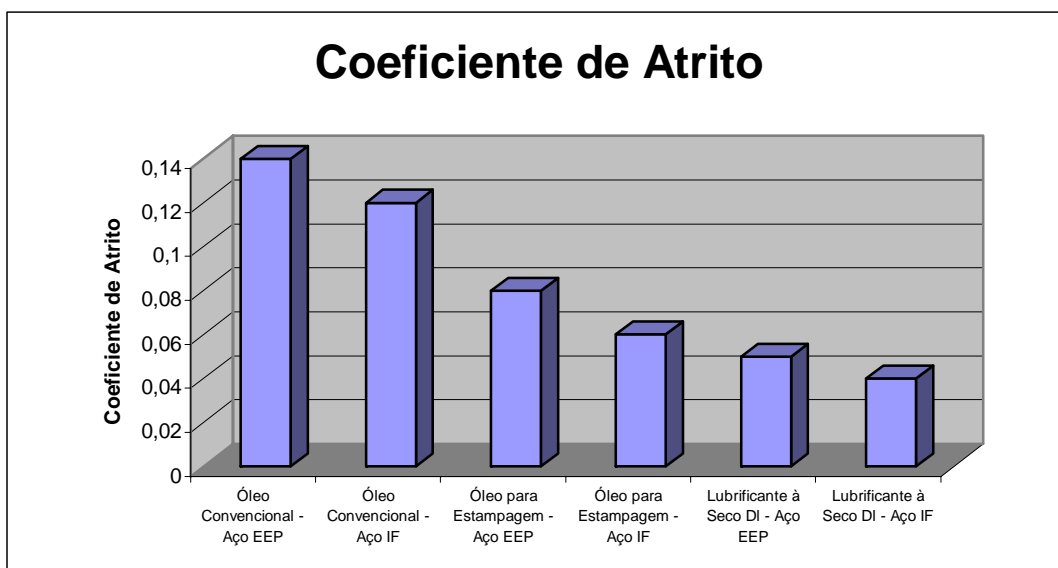
2.1.1 – Características principais

Tabela 1 . Características dos produtos AFP e DL

Características	LUBRIFICANTES À SECO AFP	LUBRIFICANTE À SECO DL
		Lubrificante à base de água
	Termoplástico	Termoplástico
Soldabilidade	Boa	Excelente
Toxicidade	Não tóxico	Não tóxico
Película	Permanente	Temporária
Coefficiente de Atrito	Médio coeficiente de atrito	Baixíssimo coeficiente de atrito
Manuseio	Anti impressões digitais	Anti impressões digitais

2.1.2 – Coeficiente de atrito

Figura 1 . Comparativo com lubrificantes convencionais



2.1.3 – Principais vantagens dos lubrificantes à seco

- Alternativa aos aços revestidos com óleo.
- Melhoria de housekeeping.
- Melhor lubrificação que óleo (Fotos 4)
- Usado onde existe repuxo severo
- Película Temporária / Película Permanente
- Proteção contra corrosão similar aos óleos protetivos
- Aplicável em materiais com e sem revestimento, podendo ser revestido uma ou duas faces.
- Performance de conformação pode permitir redução do grau do aço (EEP PC x EEP; IF x EEP PC).
- Em casos onde não sofrerá pintura evita a necessidade de desengraxe posterior (redução de lead time / custos, no cliente).
- Boa aderência de pintura a pó ou líquida. (Foto 5)
- Não interfere na fosfatização posterior
- Não interfere na soldabilidade (Ponto ou Projeção)
- Melhor performance na etapa de conformação mecânica devido a maior uniformidade de camada em relação aos lubrificantes convencionais.
- Menor índice de atrito em relação aos lubrificantes convencionais, evitando constantes etapas de usinagem.

- Menor formação de partículas e cavacos no ferramental / punção durante no processo de conformação de chapas de aço revestidas ou não, evitando etapas de limpeza de ferramental e problemas de riscos nas peças já conformadas.
- Eliminação de etapas de desengraxe para remoção de lubrificantes convencionais, tais como: óleos, graxas ou sebos.
- Diminuição de impressões digitais em materiais eletrozincados devido seu manuseio.
- Aumento de resistência à corrosão por meio de barreira.

Foto 4 . Efeitos da estampagem



Foto 5. Pintura pó



3. Estudo de caso

Peca componente motor caminhão.

Características do Processo: Estampagem severa sem óleo / Ferramenta excêntrica de 1950. (Foto 6)

Problemas: Perda de aproximadamente 45% do lote processado, por motivo de trincas no processado de estampagem / Set-up muito grande / Housekeeping Inadequado / Custo unitário de peça muito alto.

Processo anterior: Desengraxe + Fosfato de Mn + Aplicação manual de sebo + Aplicação manual de papel higiênico + Estampagem + Desengraxe (10 minutos) + Fosfato de Zn + Pintura.

Processo atual: Eletrozincado DL + Estampagem + Desengraxe leve (2 minutos) + Pintura.

Foto 6 . Performance de estampagem em ferramenta excêntrica



4. CONCLUSÃO

Foram avaliadas as propriedades do lubrificante a seco em relação a sua estampabilidade, ou seja, sobre suas performances no processo de conformação mecânica, chegando às seguintes conclusões sobre:

Lubrificantes à Seco

- Os problemas de conformação possuem três origens distintas, porém o ferramental possui custo muito elevado, assim o mercado tem apostado na lubrificação e matéria prima para eliminar problemas de estampabilidade.
- Os lubrificantes a seco, apresentam características de lubrificação superiores aos lubrificantes convencionais, melhorando suas características de conformação.
- Os lubrificantes a seco AFP e DL eliminam etapas no processo do cliente final, além de melhorar seu housekeeping.
- Com a utilização de lubrificantes a seco, obtém-se uma vida útil maior de ferramental devido ao menor coeficiente de atrito material / ferramental.
- A utilização de lubrificante a seco não prejudica de nenhuma forma processos posteriores, tais como: pintura, soldagem, fosfatização, silk-screen entre outros.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

SEMINÁRIO DE LAMINAÇÃO PROCESSOS E PRODUTOS LAMINADOS E REVESTIDO; 1998, São Paulo . **Anais do XXXV Seminário de Laminação – Processos e Produtos laminados e Revestidos** - “Comportamento do Coeficiente de Atrito no Caso da Lubrificação Hidrodinâmica“.

ABSTRACT

IMPROVEMENTS IN THE STAMPING PROCESS OF LOW CARBON STEEL

In 1986, Armco do Brasil, started the first continuous electro-galvanizing line for wide coils in Brasil with the proposal to attend the automotive and white goods industry, but due to an inherent presence of small zinc particles of the coating on the dies after the stamping process, it was developed one type of organic coating that reach and exceed all the workability requirements for these applications.

The extra low carbon steel for conformation of parts presents advantages related to the stamping efficiency, generating biggest metallic yield, lower cost per part, biggest reliability and lower tool wearing.

The present work shows the performance of this steel and, emphasize its applicability and technical characteristic.