

TÍTULO:

"SUBSTITUIÇÃO DO GERADOR ENDOTÉRMICO PELO PROCESSO ALNAT - C NA CEMENTAÇÃO GASOSA"

NOME DOS AUTORES:

PIERO ACCO - Eng<sup>o</sup> Novas Aplicações da Oxigênio do Brasil S/A.

Eng<sup>o</sup> Metalurgista - Escola Politécnica da USP - 1.976

JUAN VIÑAS BARBERÁ - Eng<sup>o</sup> Novas Aplicações da Oxigênio do Brasil S/A.

Eng<sup>o</sup> Metalurgista - Escola de Engenharia Mauá -  
1.977.

RESUMO: O presente trabalho apresenta um processo de cementação gasosa a base de Nitrogênio mais Alcool Metanol denominado ALNAT - C, como alternativa para o gerador endotérmico a base de Propano/Ar.

Mostramos as características do processo, suas vantagens e dados sobre algumas experiências práticas realizadas na indústria automobilística.

COMISSÃO: COMFIT - COMISSÃO TÉCNICA DE METALURGIA FÍSICA E TRATAMENTOS TÉRMICOS.

SUBSTITUIÇÃO DO GERADOR ENDOTÉRMICO PELO PROCESSO ALNAT - C  
NA CEMENTAÇÃO GASOSA

1 - INTRODUÇÃO:

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o processo ALNAT-C como alternativa para o gerador endotérmico à base de Propano/Ar na cementação gasosa, pela necessidade de redução do consumo de derivados de petróleo.

Para tanto a Oxigênio do Brasil S/A. realizou, junto a duas grandes indústrias automobilísticas, ensaios com Nitrogênio mais Metanol, com o propósito de comprovar a viabilidade técnica do processo.

2 - CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO ALNAT - C:

O processo ALNAT - C a base de Nitrogênio mais Metanol conduz a obtenção de uma atmosfera suporte contendo Nitrogênio, Óxido de Carbono (CO) e Hidrogênio (H<sub>2</sub>) dentro do forno.

No caso do gerador endotérmico, temos uma composição média abaixo relacionada:-

Gás Endo	-	Volume %
H <sub>2</sub>	-	31%
CO	-	21%
CO <sub>2</sub>	-	Residual
CH <sub>4</sub>	-	Residual
N <sub>2</sub>	-	47%

No processo ALNAT - C, utilizando 50% de Nitrogênio e 50% Metanol, temos:-

ALNAT - C	-	Volume %
H <sub>2</sub>	-	33%
CO	-	17%
N <sub>2</sub>	-	50%

Como observamos, as composições são bastante similares. Dentro do forno, o equilíbrio se estabelece com os teores correspondentes em CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O. Este gás suporte permite a realização da cementação e carbonitreção com a ajuda de hidrocarbonetos (no caso, Propano) e amônia (na carbonitreção). Este processo também se aplica em tratamentos de recozimento e têmpera.

O Nitrogênio é geralmente condicionado na forma líquida a baixa temperatura e vaporizado por troca de calor.

O Alcool Metanol é estocado em recipientes clássicos. As características mais importantes do Alcool Metanol são as seguintes:-

- . Forma Molecular : CH<sub>3</sub>OH
- . Líquido Incolor : de odor agradável
- . Massa Molecular : 32,04
- . Pontos de Fusão : -97,8° C
- . Ponto de Ebulição : 64,7° C
- . Densidade : 0,79
- . 1 litro corresponde a 1,7m<sup>3</sup> (gasoso)

### 3 - MATERIAIS UTILIZADOS: (vide fig. 1)

- . Lanças de injeção direta de CH<sub>3</sub>OH
- . Painel constituído de rotâmetros e válvulas controladoras
- . Reservatórios de estocagem

As medições feitas dentro do forno, com aparelhos comumente usados no controle da atmosfera gerada pelo endotérmico, tais como: CARBOMAT, PONTO DE ORVALHO, etc... são utilizados também no processo ALNAT - C.

#### 4 - RESULTADOS OBTIDOS:

##### 4.1 - Condições de tratamento:

- . Forno "batch" de t $\hat{e}$ mpera incorporada.
- . Tipo de a $\hat{c}$ o: SAE 8620.
- . Tratamento de cementa $\hat{c}$ o $\hat{a}$ o  $\hat{a}$  920 $^{\circ}$ C durante 3:00h., seguido de uma difus $\hat{a}$ o  $\hat{a}$  830 $^{\circ}$ C e t $\hat{e}$ mpera em  $\hat{o}$ leo.
- . Atmosfera utilizada: Nitrog $\hat{e}$ nio, Metanol, Propano.
- . Ciclo autom $\hat{a}$ tico de produ $\hat{c}$ o $\hat{a}$ o industrial.
- . Controle: H2O ou CO2.

##### 4.2 - Resultados:

- . Aspecto de superf $\hat{i}$ cie: muito limpa.
- . Teor superficial: 0,8%C.
- . Profundidade cementada: 6 a 7/10mm.
- . Dureza HRC: 62 a 65.
- . Aus $\hat{e}$ ncia de austenita residual e fuligem.

#### 5 - CONCLUS $\hat{O}$ ES:

As vantagens t $\acute{e}$ cnicas - economicas do processo ALNAT - C coloca em evid $\hat{e}$ ncia seu interesse nos dom $\hat{i}$ nios dos tratamentos t $\acute{e}$ rnicos.

- . Qualidade constante - As atmosferas obtidas s $\hat{a}$ o perfeitamente homog $\hat{e}$ neas e repetitivas seja qual for a vaz $\hat{a}$ o.
- . Simplicidade de uso - As atmosferas requeridas s $\hat{a}$ o imediatamente obtidas nas vaz $\hat{a}$ es e composi $\hat{c}$ o $\hat{e}$ s desejadas pelo simples manuseio de v $\hat{a}$ lvulas. A instala $\hat{c}$ o $\hat{a}$ o  $\acute{e}$  acionada muito rapidamente.
- . Economia - A cin $\acute{e}$ tica de rea $\hat{c}$ o $\hat{a}$ o permite redu $\hat{c}$ o $\hat{a}$ o das vaz $\hat{a}$ es, bem como encurtamento nos tempos de tratamento: As quantidades de atmosfera produzida s $\hat{a}$ o iguais  $\hat{a}$ quelas requeridas pelo tratamento.
- . O investimento e manuten $\hat{c}$ o $\hat{a}$ o s $\hat{a}$ o bem inferiores as instala $\hat{c}$ o $\hat{e}$ s convencionais. O processo ALNAT - C independe de energia el $\acute{e}$ trica.
- . Seguran $\hat{c}$ a - O circuito de purga ao Nitrog $\hat{e}$ nio assegura uma segu

rança permanente dos fornos. As estocagens dos líquidos são instalados no exterior das fábricas.

- . Garantia - O processo ALNAT - C permite efetuar a totalidade dos tratamentos térmicos clássicos sobre todos os tipos de fornos: poços, batch, contínuos, garantindo ou mesmo melhorando:
  - . O potencial de Carbono procurado.
  - . A cinética de reação.
  - . A homogeneidade do tratamento.
  - . O controle do tratamento.
  - . O aspecto superficial dos produtos.

#### BIBLIOGRAFIA

1. M. KOSTELITZ - Heat Treatment Processes in Nitrogen - Based Atmospheres; CONGRESSO HEAT TREATMENT 79; BIRMINGHAM; INGLATERRA; Maio . 1979
  
2. ASSOCIATION TECHNIQUE DE TRAITMENT THERMIQUE -  
Le Traitment Thermique des Aciers sous Atmosphère;  
p. 74 - 84; 1980

#### R E S U M

The current work presents a gaseous Carburizing process based on Nitrogen plus Methanol Alcohol, named ALNAT - C, as an alternative for the endothermic generator based on Propane / Air.

We demonstrate the process characteristics, their advantages and evidences taking into consideration some practical experiments carried out in the automotive industry.

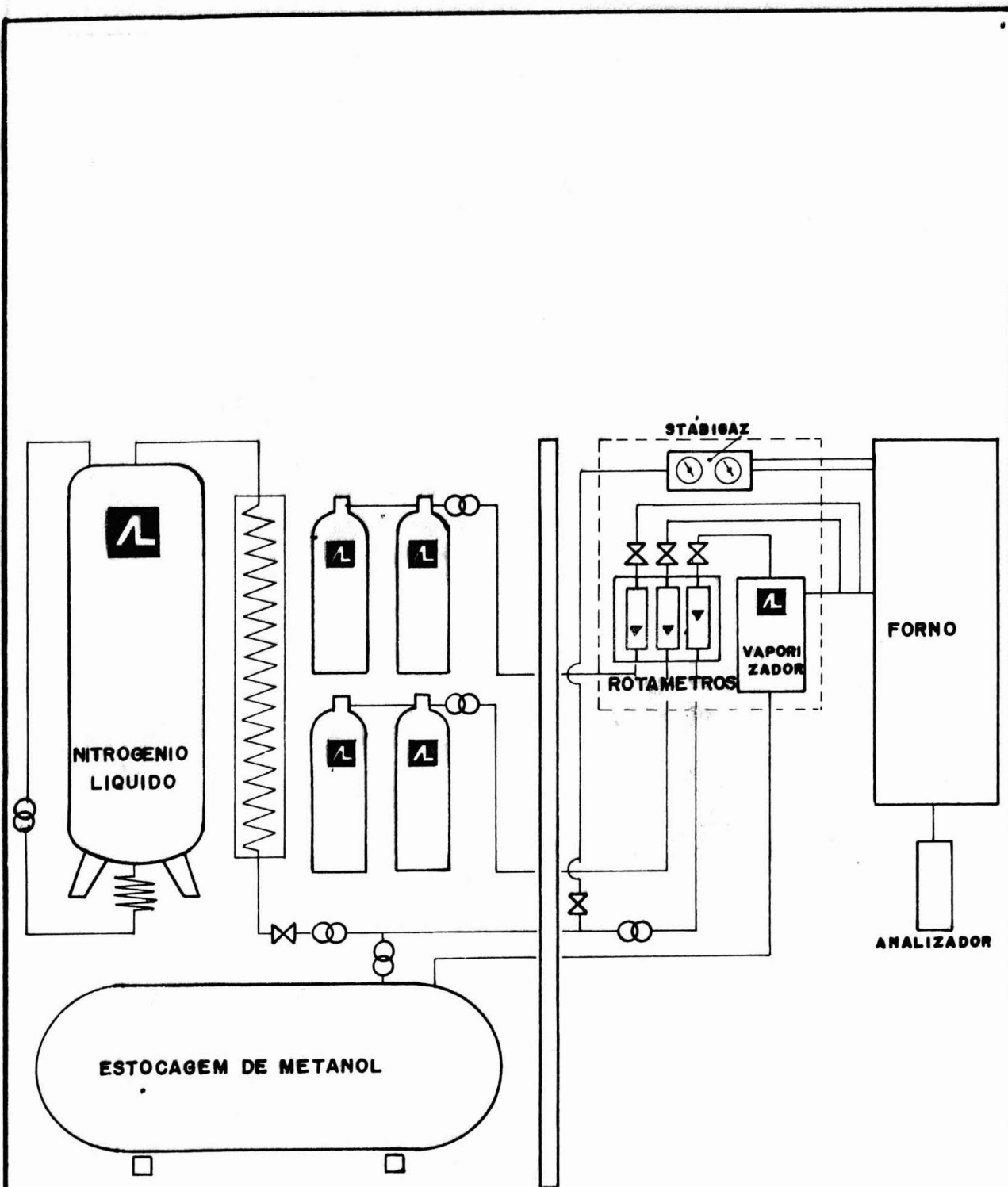


Fig. 1 - Processo ALNAT - C