



Forno B-2101

Unidade 21

Relatório Final

1. **Objeto/Alcance:**

O Presente Relatório tem por objetivo apresentar todas as informações obtidas no decorrer dos Serviços de Remoção e Aplicação do Isolamento Térmico e Refratário no Forno B-2101, localizado na U-21 da Refinaria Landulpho Alves Mataripe (RLAM), Madre de Deus, de forma sistemática, oportuna e significativa, para uma melhor avaliação do empreendimento.

2. **Dados Gerais:**

- ✚ Cliente: **Unidade de Negócios Refinaria Landulpho Alves**
- ✚ Local: **Unidade 21**
- ✚ Tag do Equipamento: **B-2101**
- ✚ Período da Parada: **08/01/2007 à 26/01/2007**

3. **Escopo dos Serviços:**

✚ **Paredes Laterais da Radiação/Conveccão:**

§ **Soldagem de Grampos pelo processo Stud Welding.**

Stud Welding processo de soldagem autógena de prisioneiros, pinos, grampos e âncoras por descarga elétrica.

§ Sequência da soldagem dos grampos "Y" parte rosqueada:

1ª Etapa – Marcação de grampo "Y" nas chapas.

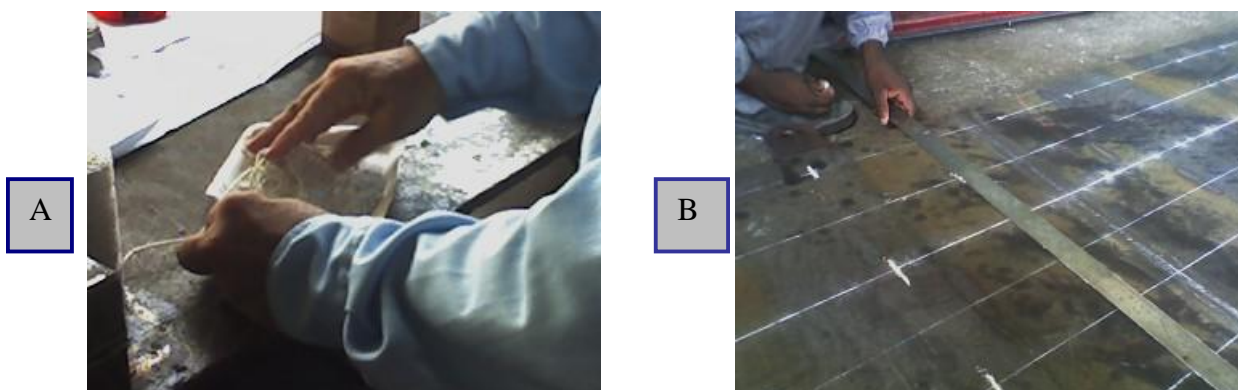


Foto 01 – Preparação para marcação dos grampos. (A e B).

2ª Etapa – Limpeza da superfície para soldagem de grampos.
Ver foto A e B abaixo.



3ª Etapa – Soldagem de grampos "Y". (parte rosqueada)

O processo de soldagem dos grampos "Y" constam no Procedimento para soldagem de Pinos/Grampos de ancoragem pelo processo de Stud Welding em anexo.
Ver fotos (1º, 2º e 3º).



✚ **Aplicação de Massa Anti-corrosiva.**

1. Nome do produto: X-172/04
2. Tipo: Emulsão Asfáltica
3. Fabricante: Gymcol Brasil Adesivos Ltda.
4. Espessura da Camada: 3 mm
5. Tempo de Cura: 12 horas a temperatura ambiente.

Ver fotos 02 e 03.



Foto 02 – Aplicação de Massa Anti-corrosiva.



Foto 03 – Cura da Massa Anti-corrosiva.

✚ **Aplicação de placa de Silicato de Cálcio.**

1. **Produto:** Isolamento térmico rígido fabricado em Silicato de Cálcio isento de amianto.
 2. **Fabricante:** Rock Fibras Isolantes Ltda.
 3. **Ref. Comercial:** Rock – Sil
 4. **Espessura:** 1"
- Ver fotos A e B.



A



B



Foto 04 – Colocação da parte “V” dos Grampos

✚ Convecção de forma.

As formas dos painéis da Radiação/Convecção foram confeccionadas obedecendo à espessura do isolamento.



Foto 05 – Painel da Radiação pronto para concretagem.

✚ **Cura hidráulica:**

A cura do concreto Isolante foi feita obedecendo a ficha técnica do Material de 24 horas utilizando sacos de concreto umedecidos com água.



Foto 06 – Cura hidráulica.

✚ **Paredes Frontais Norte e Sul:**

- § 1ª Etapa: Demolição de concreto Isolante antigo.
- § 2ª Etapa: Soldagem dos grampos danificados.
- § 3ª Etapa: Aplicação de Silicato de Cálcio com espessura de 4"
- § 4ª Etapa: Aplicação de concreto Isolante com espessura de 4".

✚ **Caixa de Curva:**

- § 1ª Etapa: Demolição de concreto Isolante antigo.
- § 2ª Etapa: Soldagem dos grampos danificados
- § 3ª Etapa: Aplicação de concreto Isolante na espessura de 2"

✚ Chaminé:

- § 1ª Etapa: Remoção do concreto Isolante da base até 2 metros acima do Damper. Ver foto 07.
- § 2º Etapa: Soldagem dos grampos danificados. (grampo "V")
- § 3º Etapa: Aplicação de concreto Isolante com esp. 2". Ver foto 08 e 09.



Foto 07 – Remoção do concreto Isolante da Chaminé.



Foto 08 – Aplicação de concreto isolante.



Foto 09 – Cura do concreto Isolante da Chaminé.

✚ **Caixa de Fumaça:**

- § Demolição de concreto Antiácido.
- § Soldagem de novos grampos "Y" no Teto
- § Aplicação de Silicato de Cálcio do Teto. (ver foto 10)
- § Aplicação de Concreto Antiácido. (CASTEK HP 80 AA)
- § Concreto Castek HP 80 AA é um concreto refratário aluminoso isento de cimento, bambeável, que utiliza um sistema de ligação que permite que seja aplicado facilmente por vertimento. (ver foto 11).



Foto 10 – Aplicação de Silicato de Cálcio esp. 1".



Foto 11 – Cura do concreto Antiácido.

✚ **Piso:**

- § Remoção dos tijolos dos blocos secundários.
- § Remoção dos tijolos do Piso.
- § Demolição de Refratário.
- § Aplicação de Massa Anticorrosiva.
- § Aplicação de Placa de silicato de cálcio.
- § Aplicação de concreto Isolante. Ver foto 12.
- § Montagem de tijolo refratário. Ver foto 13.
- § Montagem dos tijolos dos blocos Secundários.



Foto 12 – Aplicação de concreto Isolante e Montagem dos Blocos Secundários.



Foto 13 – Montagem de tijolo refratário.

4. **Considerações Finais:**

A Conclusão dos Serviços de Remoção e Aplicação de Isolamento Térmico e Refratário no Forno da B-2101 ocorreu dentro do prazo estipulado. A execução dos serviços foi feita buscando um bom padrão de qualidade atendendo às técnicas exigidas e garantindo a performance dos materiais

Atenciosamente

Marcos Santos Oliveira

Téc. Qualidade

Raimundo Araújo Gargur

Coordenador de Obras

Paulo Roberto Gomes Mesquita

Diretor

Instruções de Trabalho

**PROCEDIMENTO DE APLICAÇÃO DE CONCRETO
REFRATÁRIO POR DERRAMAMENTO
PARADA UNIDADE 21 /FORNO B-2101.**

1. **OBJETIVO:**

Orientar sobre as condições mínimas de aplicação de concreto refratário Pelo processo de derramamento.

2. **NORMAS:**

- A. N-1617
- B. N-1910
- C. N-1728

3. **MÉTODO DE APLICAÇÃO:** Derramamento

4. **POSIÇÃO DE APLICAÇÃO:** Horizontal e Vertical

5. **MÉTODO E GRAU DE PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE:** Limpeza manual com solvente e mecânica.

6. **ESPESSURA DO REVESTIMENTO:**

A. PAREDES LATERAIS DA RADIAÇÃO E CONVECÇÃO:

- Silicato de Cálcio: 1"
- Concreto Isolante : 4,5 "

B. PAREDES FRONTAIS NORTE E SUL:

- Silicato de Cálcio: 4"
- Concreto Isolante: 4"

C. CAIXA DE CURVA:

- Silicato de Cálcio: 2"

D. CHAMINÉ:

- Concreto Isolante: 2"

E. PISO:

- Silicato de Cálcio: 1"
- Concreto Isolante: 5"
- Tijolo Refratário: 2 ½"

7. **DESCRIÇÃO DO MATERIAL:**

- MATERIAL: Concreto refratário isolante sílico aluminoso.
- FABRICANTE: Saffran-Linco
- REFERÊNCIA COMERCIAL: LICOFEST LW203TR

8. **DOSAGEM DE ÁGUA:** 32 Lts de água para 100 kg de concreto medido através de recipiente graduado.

9. **MÉTODO DE MISTURA:** Misturador Planetário horizontal.

10. **TIPO DE FORMA:** Compensado naval e tábua agreste.

11. **ALTURA DE LANCE:** 0,5 m de altura

12. **TEMPO DA CONCRETAGEM:** Variável de acordo aplicações das peças e dificuldades de acessos e locais de aplicação.

13. **TÉCNICA DE COMPACTAÇÃO:** Manual com soquete de madeira e sarrafeamento.

14. **TEMPO PARA DESFORMA:** 24 horas

15. **CURA:** 24 horas utilizando sacos de concreto vazios umedecido com água.

PROCEDIMENTO PARA SOLDAGEM DE PINOS/GRAMPOS DE ANCORAGEM PELO PROCESSO DE STUD WELDING.

16. OBJETIVO:

Orientar sobre as condições mínimas de recebimento de materiais, qualificação de operadores, preparação, execução e controle de qualidade da soldagem por Stud Welding.

17. NORMAS:

- A. ASME Seção IX
- B. ABNT 1010/20
- C. ASTM A 240 Tp 304 E Tp 310
- D. ASTM A 36
- E. N-1728
- F. AWS RP C54

18. APLICAÇÃO:

Fixação de pinos/grampos de aço inoxidável em chapas de aço carbono para a ancoragem de concreto refratário e isolamento térmico de equipamentos e estruturas, tais como fornos, caldeiras, chaminés, conjunto conversor de unidades de craqueamento catalítico e fireproof.

19. DEFINIÇÃO:

Stud Welding: Processo de soldagem autógena de prisioneiros, pinos, grampos e âncoras por descarga elétrica.

20. TEXTO NORMATIVO:

A soldagem poderá ser executada com sistema EC-100, EC-200 ou similar de acordo com a exigência de bitola, acoplando-se retificadores de solda com abertura de arco elétrico em vazio de 80 V tantos quantos forem necessários para atingir a corrente elétrica especificada.

21. RECEBIMENTO DE MATERIAIS:

Os requisitos mínimos a serem observados no recebimento dos materiais são listados abaixo

A. Pinos / Grampos

- Certificado de análise química conforme ASTM A 240.
- Características dimensionais conforme a N-1728 e AWS C5.4;
- Obs: a variação do comprimento não pode ultrapassar +/- 1 mm
- O ângulo de chanfro na extremidade do pino/grampo deve ser conforme a N-1728, onde aplicável;
- No exame visual, indicar ausência de empenos ou rebarbas, conforme prática da Risoterm
- Verificar a existência do fluxo de alumínio, quando pertinente.

B. FERRULE CERÊMICO

- Uniformidade dimensional com variação máxima de +/- 1 mm
- Acabamento interno liso, de forma a permitir o livre deslocamento do pino através do ferrule;
- Ausência de trincas ou lascamento.

22. QUALIFICAÇÃO DOS OPERADORES:

A qualificação dos operadores deve ser conforme estabelecida no ASME Seção IX e prática da Risoterm.

- O operador deve receber o equipamento desmontado;
- Montar as varetas extensíveis;
- Montar o porta pinos
- Montar o porta cerâmica;
- Montar a base do porta cerâmica, quando necessário;
- Regular o plung e lift, conforme EPS do pino/grampo a ser aplicado;

23. PREPARAÇÃO PARA SOLDAGEM:

A. EQUIPAMENTO

- Retificador com 80 V vazios e amperagem de acordo com a EPS aplicável;
- Fonte alimentadora : regular o arc time conforme EPS aplicável;
- Pistola : regular o plung , lift e a polaridade, conforme EPS aplicável;

B. METAL DE BASE

- Exigir limpeza conforme EPS aplicável, certificando a ausência de óleo, graxa, material refratário ou cerâmico;
- A chapa onde será soldado pino deve possuir espessura de pelo menos 3 mm.
- Para Cabos condutores elétricos maiores que 15 m , adicionar 10% à ancoragem para cada 30m
- Após executadas todas as regulagens, soldar cinco pinos/grampos e dobrar 15° e retornar à posição original, somente de um lado; ou realizar o martelamento a 90° somente na ida

24. EXECUÇÃO DA SOLDAGEM:

Pressione de maneira firme a pistola contra o metal de base, verificando o assentamento da cerâmica.

25. CONTROLE DE QUALIDADE:

- Quebrar a cerâmica com martelo de bola de 200kg
- Fazer exame visual em 100 % dos pinos/grampos, não sendo aceitas trincas ou falta de fusão.
- Para efeito de reprovação, não será considerado falta de fusão o filete de solda incompleta, desde que haja penetração do pino/grampo na base, de até 3mm de diminuição do comprimento total do pino/grampo.
- Será considerado falta de fusão os pinos/grampos que apresentarem redução de 20% ou mais da seção.

26. DOBRAMENTO:

Adotar os mesmos critérios adotados pela Norma 1728 e/ou AWS C5.4.

27. MARTELAMENTO:

Adotar os mesmos critérios adotados pela Norma 1728 e/ou AWS C5.4.



Controle de Qualidade



Ficha Técnica e Certificado de Qualidade.