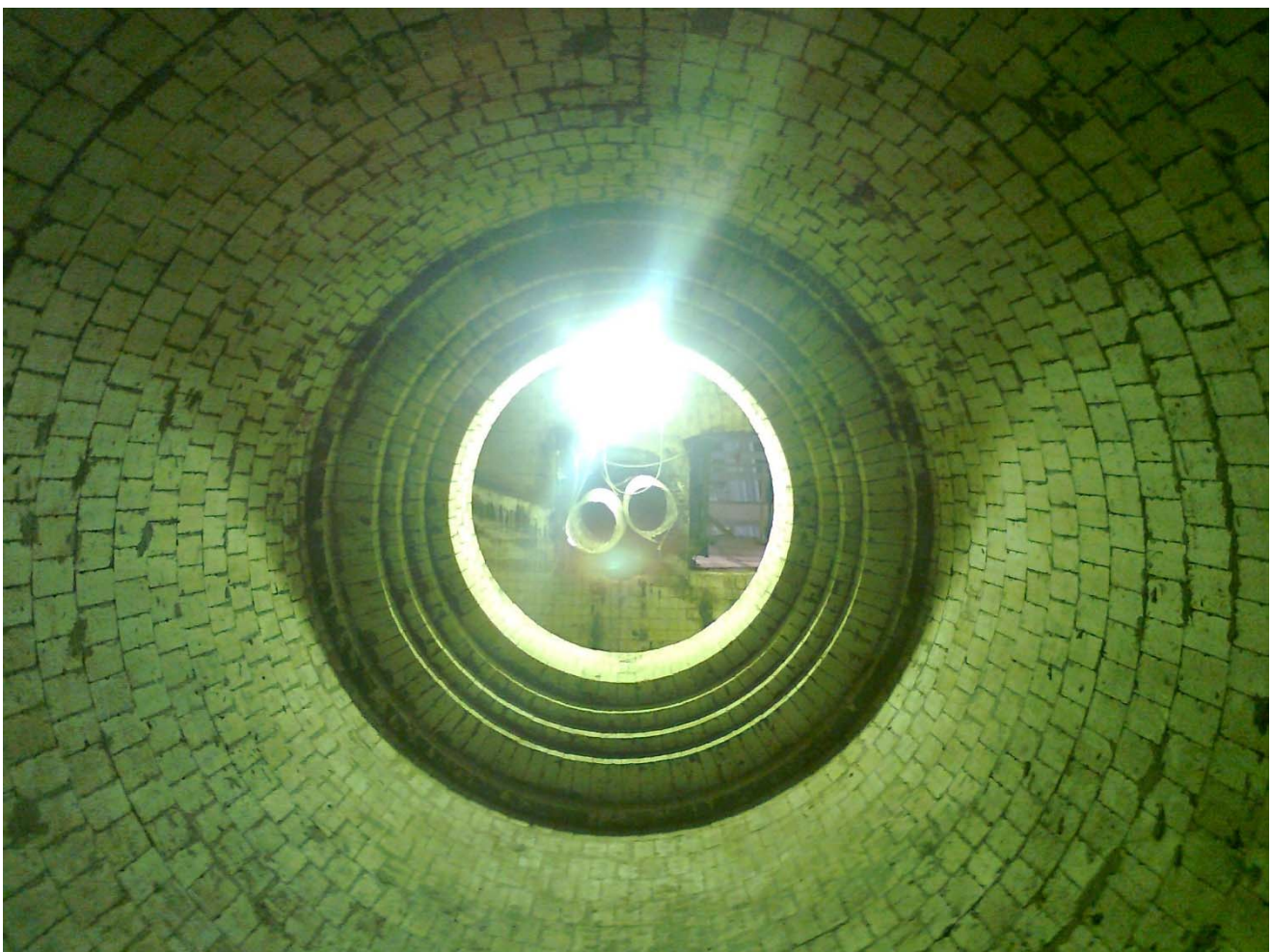


RECAPACITAÇÃO TÉRMICA DO REVESTIMENTO
REFRATÁRIO DO CALCINADOR F-1151

CRISTAL PIGMENTOS DO BRASIL S.A.



DATA BOOK FINAL
FEVEREIRO 2014

RELATÓRIO FINAL FEVEREIRO/2014

1. OBJETIVO:

O presente relatório tem por objetivo apresentar todas as informações obtidas no decorrer da recapacitação térmica do revestimento refratário no Calcinador F-1151, localizado na Fábrica da Cristal Pigmentos do Brasil S.A., situada em Camaçari (Bahia), conforme Folha de Especificação ET-016/13 (Rev. 02), de forma sistemática, oportuna e significativa, para uma melhor avaliação do empreendimento.

2. DESENHOS DE REFERÊNCIA:

DESENHO	REVISÃO
TB-B11-50-0-10242	02
DPA 2-1813	02
RPA 1813	02

3. ESPECIFICAÇÃO DO REVESTIMENTO REFRAATÁRIO:

Conforme desenho TB-B11-50-0-10242 (Rev. 02)

4. DIRETRIZES DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE OCUPACIONAL:

Com a finalidade de atenuar os índices de eventos indesejados ao meio ambiente e ao ser humano antes do início das atividades de recapacitação térmica do revestimento refratário no calcinador F-1151, foi elaborada uma Análise Preliminar de Riscos (APR) sendo analisada para cada etapa do trabalho, os potenciais de riscos de acidente, os procedimentos seguros para a realização dos serviços, medidas preventivas e mitigadoras a fim de garantir o atendimento das diretrizes de segurança, meio ambiente e saúde ocupacional, em cumprimento à Portaria n.º 3.214, de 08/06/1978 MTE, Lei n.º 6.514, de 22/12/1977 e conforme padrões de segurança exigidos pela RISOTERM e pela CRISTAL.

5. PREPARATIVOS:

Após as etapas preliminares (resfriamento do forno, bloqueio elétrico, remoção de instrumentos, bloqueio mecânico (linha de gás), abertura das BV's, travamento do forno, afastamento da Câmara de Combustão (F-1150), montagem de acessos (andaimes), limpeza interna do calcinador, inspeções da confiabilidade, etc), foi iniciada a demolição e remoção do revestimento refratário nos anéis de tijolos antiácidos na zona de alimentação e na descarga do Calcinador F-1151 (Tijolos Aluminosos), conforme desenho TB-B-11-50-0-10242, revisão 2.

6. ETAPAS PRELIMINARES E DEMOLIÇÃO DO REVESTIMENTO REFRAATÁRIO:

Os Serviços de substituição do revestimento refratário do Calcinador F-1151 foram realizados buscando a melhor interação entre as empresas envolvidas, minimizando os choques de atividades e viabilizando o aumento de produtividade.

Os andaimes foram montados de forma a permitir o melhor acesso ao local dos serviços;

A demolição do revestimento refratário foi executada com cautela para não danificar o costado do Calcinador, utilizando-se martelões pneumáticos e alavancas. Este material foi removido manualmente e com auxílio de pás e transportado por todo o comprimento do calcinador com a utilização de carros de mãos e retirados pelo lado de descarga, pela seção entre a Câmara de Combustão (F-1150) e o Forno Rotativo.





A partir deste ponto, este material foi descartado com auxílio de uma rampa com proteção lateral até caminhões caçamba cedido pela Cristal.

O descarte final do entulho gerado durante a demolição foi de responsabilidade da Cristal.



7. JATEAMENTO COM ESCÓRIA DE COBRE / PRIMER (SUB-CONTRATADA: MILLS):

Depois de concluída a demolição do revestimento refratário, o costado interno do calcinador foi jateado ao metal quase branco, padrão SA-2.1/2 da norma Sueca SIS 05-590 (SWEDISH STANDARD INDUSTRIAL) e aplicada à tinta BONDUROL R-1012 (LORKEN - LACKE) com duas demãos de 30µm cada, pela empresa MILLS. Obrigatoriamente, a superfície foi pintada logo em seguida após o término do jato, evitando-se assim a formação de óxidos na chapa.

8. RECEBIMENTO DO EQUIPAMENTO (INSPEÇÃO VISUAL DA SUPERFÍCIE):

O Calcinador F-1151 foi inspecionado quanto às condições de limpeza da superfície (isenção de carepas ou qualquer outro tipo de resíduo), deformidades e espessura do cordão de solda interno do costado.

9. APLICAÇÃO DO REVESTIMENTO REFRAATÁRIO:

Durante a cura do BONDUROL R-1012 (LORKEN - LACKE), iniciou-se o abastecimento dos tijolos da zona de alimentação do Calcinador pelo afastamento da Câmara de Combustão (F-1150). Em seguida foi feita a marcação do eixo de simetria do Forno Rotativo (linha de centro).

Desta forma, a montagem do revestimento refratário com as plaquetas antiácidas MAXIAL 382Z (1-38) P-114 x 230 x 38 mm (DIDIER) foi iniciada em 60% do seu leito, em anéis independentes, com juntas desencontradas, rejuntados com espessura máxima de 2,0 mm de argamassa antiácida DIDOTECT Q21VC-05 (RHI REFRACTORIES), Lote: 8216640, de 09/07/2013, tanto radialmente, como axialmente, a fim de garantir uma montagem estanque à penetração de gases e da agressividade das condições operacionais.

Após 2,0 metros foram montados os tijolos antiácidos MAXIAL 382Z (520) 198 x 200 x (103 x 94,7) mm (DIDIER), rejuntados com espessura máxima de 2,0 mm de argamassa antiácida DIDOTECT Q21VC-05 (RHI REFRACTORIES), a seção de 60% do seu leito com anéis independentes, com juntas desencontradas, tanto radialmente, como axialmente, a fim de garantir uma montagem estanque à penetração de gases e da agressividade das condições operacionais.



Nesta etapa os refrataristas faziam uma inspeção visual em cada tijolo antiácido durante a montagem, descartando as peças que apresentavam defeito (neste serviços, foram apenas 03 peças);

Antes de iniciar o assentamento, limpava a superfície onde seriam assentados os tijolos;

Com uma colher de pedreiro, aplicava a argamassa na base e sobre toda a superfície de assentamento. Colocava e pressionava sobre o substrato, de forma que a camada de argamassa ficasse com espessura de no máximo 2 mm entre os tijolos na radial como também na axial (esta etapa se repetiu até o término do assentamento do revestimento antiácido);

Os tijolos antiácidos foram assentados com ligeira pressão, utilizando uma marreta de borracha, de modo que o excesso de argamassa escoava, não ficando dentes entre os tijolos e eliminando a formação de bolhas de ar (espaços vazios);



Durante a aplicação foi verificados a uniformidade no assentamento dos tijolos, o nivelamento e a espessura final de projeto;

De forma análoga, foram montados todos os demais tijolos da zona de alimentação do Calcinador F-1151 até a região do castelo.

10. APLICAÇÃO DE REFRAATÓRIOS NÃO CONFORMADOS (CONCRETO):

O concreto ficou armazenado em condições adequadas, em local bem ventilado, seco, não sujeito a calor excessivo e protegido de raios diretos do sol, mantendo as suas características essenciais de aplicação e desempenho.

Não houve contato direto com o piso, pois o material estava assentado sobre “pallets”.

Nesta parada, a concretagem da virola foi realizada na cota zero do Calcinador, próximo á máquina de corte de tijolos refratários, onde as âncoras metálicas (tipo "V" \varnothing 1/4" x 350 mm) foram distribuídas de forma desencontrada e a âncora posterior sempre ficará rotacionada 90º em relação à anterior. A altura da âncora foi de 2/3 da espessura do revestimento refratário.

Todas as extremidades das ancoragens foram revestidas com "caps" de dilatação ("caps de PVC") na sua extremidade, para evitar possíveis trincas no concreto refratário, devido à coeficiente de dilatação térmica do aço ser superior ao do concreto.

Este concreto foi montado com juntas frias e as ancoras soldadas no costado interno.

A homogeneização deste concreto refratário aluminoso, de pega hidráulica (CEKAST 85), foi feita em um misturador de galga de capacidade de 500 Kg, posicionado estrategicamente para assegurar o suprimento rápido e contínuo durante a aplicação, aplicado por vertedura e vibração.

A água usada na mistura e no umedecimento foi potável, isenta de sulfatos e com teor de cloretos inferior a 50 PPM.

As superfícies das formas ou as que entraram em contato com o concreto foram previamente limpas, impermeabilizadas (caso houvesse a possibilidade de absorção de umidade pelas formas) e molhadas.

Foi colocado no misturador de galga o material seco e homogeneizado previamente por um período de 1 minuto. Adicionou-se então a quantidade de água de 8 litros de água potável na temperatura de 20 a 30°C para cada 100 Kg do produto. O tempo de mistura foi de 5 minutos garantindo uma distribuição homogênea da umidade por todo o produto, sendo aplicado no prazo máximo de 20 minutos, sendo transportado para as formas com o auxílio de baldes de chapas.

Despejou-se o concreto refratário na forma da virola e simultaneamente era realizada a vibração, para a sua densificação, tendo o cuidado de não promover segregação.

A aplicação foi realizada de forma ininterrupta com uma superfície suficientemente rugosa, para melhor permitir a saída da umidade.

Despejou-se o concreto refratário na forma da virola e simultaneamente era realizada a vibração, para a sua densificação, tendo o cuidado de não promover segregação.

A aplicação foi realizada de forma ininterrupta com uma superfície suficientemente rugosa, para melhor permitir a saída da umidade.

Foi utilizado vibrador com mangote de 38 mm e após a conclusão da aplicação foi notado uma excelente densificação devido ao aparecimento de uma superfície plana. A superfície final não foi alisada afim de não dificultar a saída da água de amassamento.

O derramamento e a compactação do concreto foram feitos continuamente, não havendo interrupção na aplicação.

A compactação ficou feita em camadas sucessivas de modo que o concreto se acomodou totalmente, sem deixar vazios, principalmente em locais com cantos vivos.

O concreto refratário aplicado permaneceu em repouso por 24 horas para cura hidráulica.



11. ACIDIFICAÇÃO DAS JUNTAS:

Depois de concluída a montagem do revestimento refratário na Zona de alimentação, as juntas foram acidificadas com Solução Alcoólica Ácida (Ácido Sulfúrico e Etanol), de aspecto claro, leve odor de álcool, ligeiramente irritante, com a utilização de óculos de proteção contra respingos químicos, protetor facial, luvas de PVC cano longo, bota de PVC, máscara semi-facial.

12. CURVA DE AQUECIMENTO:

Foi ressaltado que todos os tipos de revestimentos refratários requerem cuidados no aquecimento (e no seu resfriamento), visando evitar quebras e fraturas por choque térmico, as quais podem ser significativas ou não, dependendo da amplitude ou região onde ocorre o fenômeno.

No primeiro aquecimento deste concreto aplicado, a velocidade de eliminação da água é determinada pela taxa de elevação da temperatura;

Desta forma, a Cristal seguiu rigorosamente a curva de aquecimento recomendada pelo fabricante do material refratário.

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A execução dos serviços foi feita buscando o melhor padrão de qualidade atendendo às técnicas exigidas e garantindo a performance de todos os materiais aplicados, garantindo um melhor desempenho e melhor aproveitamento no prazo e na qualidade da execução dos serviços.

Esperando ter superado às expectativas da Cristal, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que considerem necessários.

Atenciosamente,

Eng.º Jáder de O. Norberto
Gerente Operacional

Eng.º Paulo Roberto Gomes Mesquita
Diretor