

Por Thais Santi
Especial para *O Papel*

Evento ABTCP destaca cases sobre combustão segura em caldeiras

O 23.º Seminário de Recuperação e Energia, que abordou o tema, foi realizado no dia 24 de maio último na planta da Lwarcel Celulose e forneceu informações técnicas relevantes aos presentes

O tema da combustão segura e eficiente nas caldeiras de recuperação química trouxe profissionais das áreas de operação, engenharia e manutenção das plantas de todo o Brasil para a 23.ª edição do Seminário de Recuperação e Energia. O evento foi promovido pela ABTCP, na Lwarcel Celulose, em Lençóis Paulista-SP, no dia 24 de maio último.

“Palestras de ótimo nível técnico e discussões enriquecedoras marcaram o evento. Tanto que diversas perguntas e debates foram feitos ao final de cada apresentação, o que demonstrou grande interesse dos participantes pelo conteúdo do evento”, enfatizou Cesar Anfe, moderador do seminário, gerente de Recuperação Química e Utilidades da Lwarcel Celulose e coordenador da Comissão Técnica de Recuperação e Energia da ABTCP.

Nessa edição do evento, representantes dos principais fornecedores de tecnologia e fabricantes de celulose apresentaram cases e detalhes das suas operações, a fim de compartilhar suas experiências no processo. Priscila Chuffa, coordenadora de Produção, do Departamento de Recuperação Química e Utilidades da Lwarcel Celulose, dividiu a experiência conquistada sobre as alterações realizadas durante o projeto de *upgrade* da caldeira da empresa em 2008. Projetada para queima de 700 tss/d sem cinzas, após o upgrade a caldeira passou a queimar 900tss/d sem cinzas. A reforma teve como objetivo o aumento da queima de licor.

“A eficiência de redução da caldeira não era tão alta como hoje, e as emissões após a modernização melhoraram, bem como o arraste da caldeira”, conta Priscila. Para melhorar o desempenho do sistema de combustão, a profissional da Lwarcel disse que o sistema de ar secundário utilizado foi do tipo *interlaced*, que proporciona uma maior velocidade e turbulência, divididos em 2 níveis de ar. Além disso, os bocais de ar primários deixaram de ser nas paredes laterais, passando para as paredes frontais e traseira.

Além disso, Priscila destacou que o sistema de ar terciário também foi dividido em dois níveis de ar, proporcionando uma melhor mistura e, conseqüentemente, uma melhor combustão da caldeira, com menor arraste e emissões. Os queimadores de partida foram realocados para as paredes laterais. Também foram instalados limpadores automáticos nos bocais de ar secundário e terciário. “Após o upgrade feito em 2008 na caldeira de recuperação, atualmente conseguimos queimar 1000tss/d com cinzas obtendo-se ótimos resultados de emissões, menor arraste

e excelente eficiência de redução”, refletiu a especialista da área de recuperação e utilidades da Lwarcel.

Já o case da CENIBRA trouxe à tona um tema de relevância operacional, dado ao elevado risco de segurança envolvido, mostrando os desafios operacionais e de manutenção das caldeiras. O trabalho mostrou o estudo das causas do problema e as soluções encontradas no curto e médio prazo. Aurélio Breder Cardoso, Facilitador de Recuperação e Produtos Químicos da empresa, falou sobre os princípios de apagamento “Black out” na caldeira de recuperação 02, causados por pressão e vazão baixas na injeção de ar primário, em função de entupimento por corrosão dos trocadores de calor do nível de ar primário.

“Como ação imediata, em novembro de 2016 utilizamos o Planejar-Fazer-Verificar-Agir (PDCA) para identificação das causas, sendo definidas várias contribuições menores, que foram trabalhadas imediatamente, como vazamentos nas chaparias dos dutos e parede da caldeira, ajustes operacionais para mitigação do problema etc. A causa fundamental identificada foi a baixa vazão e a pressão do ar primário, sendo necessário aguardar uma oportunidade de parada da caldeira. Além disso, foi emitido ordem de compra de novos aquecedores”, contou Cardoso.

Como acompanhamento, o profissional da CENIBRA informou que em abril de 2017, com uma oportunidade de parada da caldeira e como os novos aquecedores que ainda não tinham sido entregues, os trocadores de baixa pressão de vapor (mais corroídos) foram removidos do ventilador de ar primário da caldeira. “Esta medida, apesar de reduzir a temperatura do ar primário da caldeira, garantia a pressão e vazão necessárias para a queima”, pontuou. A ação definitiva, conforme Cardoso, foi realizada em outubro do mesmo ano (Parada geral), com a substituição dos trocadores de calor, para fornecimento de pressão e vazão de ar suficientes, para garantir qualidade na combustão da caldeira.

Também atuando na solução de um problema, na Eldorado Brasil ocorreram algumas paradas na caldeira de recuperação em 2014. Na ocasião, foi feito levantamento de todos os motivos que causaram a parada e constatado que todas as disciplinas impactavam de alguma forma. Saulo Sechin Silotti, assistente Técnico da área de Recuperação da empresa, conta que foi então criado um grupo multidisciplinar e definido três pilares que estariam direcionando todas as ações que seriam levantadas por esse grupo: Segurança das pessoas; Impacto ambiental e Ativos. Todo esse processo levou oito meses.

“No segundo semestre de 2015 foram iniciados e concluídos alguns trabalhos e, comparando o número de paradas que tivemos entre os anos, foi possível reduzir em 27% o número de paradas da caldeira. O resultado veio de forma gradativa e contínua aumentando a disponibilidade e a eficiência. Estamos até a data atual com 12 meses sem ocorrer TRIP na caldeira”, enfatizou Silotti acrescentando que sem expurgar paradas, até maio de 2018 a disponibilidade da caldeira está em 96,74%.

Rodrigo Machado Tavares, engenheiro de Processos da Valmet, por sua vez, abordou vários aspectos para otimização da combustão do licor negro em uma caldeira de recuperação a partir da utilização de controles específicos. “O aumento da carga térmica de fornalha, juntamente com o aumento das eficiências térmica e química das caldeiras, associados a limites de emissões ambientais cada vez mais restritos e demandas por campanhas superiores a 12 meses, levaram à necessidade de evolução nos sistemas de controle e automação das caldeiras, entre eles a combustão do licor negro”, indicou Tavares.

Ao todo foram apresentados sete importantes itens pela Valmet: o Controle do teor de oxigênio residual da caldeira em modo otimizado com correções para picos de CO; o Controle otimizado do ar de combustão; o Controle do tamanho da gota de licor; o Controle da camada de fundido (smelt); Controle da fluidez do smelt; Controle do grau de redução; e o ajuste de velocidade no bico de licor. Entre os principais pontos de atenção e melhorias destacados nesse processo, Tavares disse que em função do conforto operacional, muitas caldeiras operam com temperatura de licor extremamente alta, mantendo a queima praticamente em suspensão. “No entanto, esta condição propicia arraste elevado de licor para os superaquecedores e entupimento precoce das caldeiras”, enfatizou o especialista da Valmet, dizendo que outro ponto de atenção diz respeito à velocidade muito baixa nos bicos de licor que poderia diminuir o tamanho da gota de licor e aumentar o arraste. “Ao contrário do que muitos pensam, isso ocorre devido à maior taxa de evaporação (flashing) antes da saída do bico ocasionada pela menor pressão de licor. Mas esta interpretação equivocada leva alguns operadores a tomarem a decisão errada na seleção da quantidade e tamanho dos bicos”, explicou Tavares, indicando que a seleção do modelo adequado de bico de licor e as posições mantidas em operação possuem um papel fundamental para minimizar a recirculação de licor nas paredes frontal e traseira.

O profissional da Valmet lembrou ainda que o projeto adequado da quantidade e tamanho de portas de ar de combustão nos diversos níveis da caldeira são extremamente importantes para otimizar a combustão, minimizar as emissões e reduzir o arraste de licor para a fornalha alta. “Estudos de CFD, normalmente, são realizados para otimizar e projeto do sistema de ar”, orientou Tavares.

Abordando um aspecto tão importante quanto a combustão, Haroldo Marinho dos Reis, engenheiro de Produção, Recuperação e Utilidades da Suzano Papel e Celulose, apresentou o case sobre o sistema paralelo de energia, que trouxe benefícios financeiros e operacionais para a planta de celulose da unidade da Suzano Papel e Celulose,

em Suzano-SP. A planta possui dois turbos geradores de extração e contrapressão. Ambos operam por meio da demanda no consumo de vapor de baixa pressão da planta, e não para gerar energia por meio da condensação de vapor.

“Por essa razão, quando havia redução no consumo de vapor de baixa pressão, aliado à necessidade de geração de energia era preciso descartar vapor para a atmosfera para que fosse possível manter a demanda, caso o valor da energia comprada não estivesse competitivo. Esse descarte refletia em um maior consumo de gás natural nas caldeiras de força”, explicou Reis.

Além disso, o sistema de distribuição de energia da planta é em forma de ilha, ou seja, necessitava de manobras de energia – feitas por meio da atuação dos operadores das turbinas nas seccionadoras – para efetuar a alteração do tipo de energia consumida por meio do desligamento e religamento dos equipamentos. Logo, refletia em perda de produção na planta de celulose, além de possíveis perdas por problemas gerados pelo desligamento e religamento dos equipamentos.

A ideia do projeto é antiga, mas em janeiro de 2014 foi refeito o estudo conceitual de engenharia pela Suzano. Esse estudo foi concluído em junho do mesmo ano, assim como o investimento. A interligação entre os barramentos dos turbos geradores e a concessionária de energia, através do painel do Limitador de Curto Circuito (LCC), foi efetuado em maio de 2015 e o sistema entrou em operação em 30/03/2016.

“Hoje, as manobras operacionais entre os barramentos das turbinas com a concessionária não são mais necessárias. Também houve redução no escape de vapor para a atmosfera e, conseqüentemente, redução no consumo de gás natural nas caldeiras de força, graças à redução no consumo de vapor de baixa pressão na planta”, pontuou o engenheiro da Suzano.

Pelo viés da oportunidade, Leda Alvalá, diretora de Desenvolvimento de Negócios da Veolia no Brasil, abordou a possibilidade de redução da descarga química, diminuindo os custos operacionais ao substituir uma tecnologia existente pela Tecnologia CRP. “Ao retornar ao processo da planta, observa-se um sal de maior pureza e mais seco. Uma vez que geramos cristais maiores que serão lavados através da centrífuga, somos capazes de concentrar as quantidades de potássio e cloreto presentes na purga, reduzindo a quantidade dos químicos valiosos que podem ser descarregados para o tratamento de efluentes”, disse Alvalá detalhando o processo.

O ECRP é um sistema de cristalização de duplo estágio, patenteado pela Veolia HPD, que é capaz de reduzir mais essas perdas a um número inferior do processo convencional e ainda produzir fertilizante, por conta da presença de sulfatos e potássio nesta concentração. Para ilustrar, o diretor da Veolia apresentou a Unidade Mucuri da Suzano Papel e Celulose e a Klabin como cases que apresentaram resultados que evidenciaram a melhoria quando comparado a tecnologia anterior e os ganhos operacionais que cobriram rapidamente o custo da planta. “O processo garante o controle de sua capacidade de remoção (K e Cl) como também a capacidade de recuperação de sais de Sódio, garantindo flexibilidade e segurança”, concluiu. ■