

Um novo patamar para a limpeza da
caldeira de recuperação e o
**gerenciamento
de corrosão**

Os novos Valmet Recovery Ash Analyzer e Valmet Ash Balance Advisor reduzem as paradas forçadas da caldeira causadas pela corrosão do superaquecedor e o entupimento da caldeira, além de fornecer orientações para as necessidades de tratamento de cinzas e remoção de fuligem.

Nos últimos anos, o esforço para aumentar a geração de energia a partir de caldeiras de recuperação tem sido impulsionado por fatores ambientais e pelo crescente foco em fontes de energia renovável, além do aumento da eficiência das fábricas de celulose. Ao contrário das caldeiras desenvolvidas exclusivamente para geração de energia, as caldeiras de recuperação têm parâmetros de vapor mais baixos (temperatura e pressão) e, portanto, proporções piores de vapor/eletricidade. Embora a proporção de kg de vapor gerado por kg de sólidos do licor tenha realmente aumentado em mais de 20% na última década, os fatores limitantes da caldeira de recuperação são as propriedades do combustível/cinzas e a resistência à corrosão dos materiais do superaquecedor para tais condições.

Elementos que não fazem parte do processo (NPE) podem causar corrosão severa

À medida que a recuperação química da fábrica de celulose fica mais eficiente, com a minimização das emissões, dos efluentes e dos fluxos de resíduos, o acúmulo de elementos que não fazem parte do processo (NPE) na circulação do licor gera dificuldades consideráveis. Para a caldeira de recuperação, os NPE potencialmente mais prejudiciais são o cloreto (Cl) e o potássio (K) que, em altas concentrações, podem causar corrosão severa nos trocadores de calor da caldeira de recuperação. Eles também reduzem a temperatura de fusão das cinzas finas em suspensão da caldeira e aumentam a possibilidade das passagens de gás de combustão ficarem incrustadas ou entupidas.

O tratamento das cinzas ajuda a diminuir os níveis prejudiciais de Cl e K

O tratamento das cinzas torna possível diminuir o nível dos nocivos elementos Cl e K, enquanto retém o valioso sódio e reduz o impacto ambiental, com menos cinzas removidas do processo fechado do que o descarte de cinzas. Infelizmente, o tratamento das cinzas é normalmente baseado em testes de laboratório infrequentes e incompletos, sem critérios padrão sobre quando começar a tratar ou descartar as cinzas.

O acompanhamento frequente da composição das cinzas é a chave para melhorar os controles da caldeira de recuperação e da planta de tratamento de cinzas, levando a uma maior eficiência e disponibilidade da caldeira.

A renovação de sódio é muito cara, e o tratamento de uma grande quantidade de cinzas ou com baixa eficiência aumenta significativamente os custos operacionais. No entanto, se uma quantidade insuficiente de cinzas for tratada, a caldeira de recuperação pode sofrer entupimento, aumentar o consumo de vapor para remoção de fuligem e, no pior dos casos, gerar a corrosão do superaquecedor e uma maior necessidade de lavagens com água e consequentes paralisações de produção. O conhecimento mais frequente da composição das cinzas é a chave para melhorar os controles da caldeira de recuperação e da planta de tratamento de cinzas, levando a uma maior eficiência e disponibilidade da caldeira.

Menores riscos e equilíbrio otimizado dos custos

O recém lançado Valmet Recovery Ash Analyzer oferece uma solução online inovadora para medir a composição das cinzas finas em suspensão no precipitador eletrostático (ESP). Ele mede continuamente o equilíbrio químico completo das concentrações de carbonato (CO₃), sulfato (SO₄), cloreto (Cl), potássio (K) e sódio (Na), além de calcular as temperaturas críticas de fusão das cinzas que determinam os riscos de incrustação e corrosão. O software Valmet Ash Balance Advisor fornece uma visão online do equilíbrio das cinzas e dos parâmetros de operação da caldeira para fornecer uma meta operacional para o volume de tratamento das cinzas,

O Valmet Ash Balance Advisor e o Recovery Ash Analyzer fazem parte de uma lista cada vez maior de analisadores e otimizadores de processo da Valmet para a linha de recuperação. Por ser também uma fornecedora de equipamentos de linha de recuperação que inclui algumas das maiores caldeiras de recuperação do mundo, a Valmet oferece, além de sua vasta experiência, uma perspectiva única sobre as operações de recuperação, controles e otimização de processos. O suporte especializado, tanto local quanto remoto por meio do Valmet Performance Center, pode ser complementado com serviços analíticos avançados e de mineração de dados para a máxima melhoria dos processos.



↑ O Valmet Ash Balance Advisor calcula o risco de corrosão e informa a quantidade de cinzas a ser tratada ou descartada. Ele também determina os custos associados com a renovação de sódio. Isso é comparado à perda de produção de eletricidade se, em vez disso, a temperatura do vapor principal for reduzida. A ação de controle pode então ser feita com base no menor custo operacional possível.



enquanto mantém as perdas de sódio e os custos operacionais em um nível ideal. O resultado é uma melhor remoção do cloreto e do potássio do circuito de recuperação, com um melhor equilíbrio de custos entre a

composição química recente e a geração de eletricidade, ao mesmo tempo que aumenta os intervalos de limpeza da caldeira.

Se a temperatura do vapor do superaquecedor atingir T0, a cinza fundida corrói os tubos do superaquecedor. A T15, 15% das cinzas estão na forma pegajosa e até T70 causará um entupimento da caldeira de recuperação. Acima de T70, 70% das cinzas estão na forma líquida e não são mais pegajosas. Portanto, causam um incrustamento mínimo.

O Valmet Ash Balance Advisor calcula o risco de corrosão e informa a quantidade de cinzas que precisa ser tratada ou descartada. Ele também determina os custos associados com a renovação de sódio. Isso é comparado à perda de produção de eletricidade se, em vez disso, a temperatura do vapor principal for reduzida. A ação de controle pode então ser feita com base no menor custo operacional possível. ■

A amostra de cinza ESP é retirada do chute localizado após o transportador de cinzas por um robusto amostrador de aço inoxidável.

CONTATO
 Márcio Marin
 +5515997286945
 marcio.marin@valmet.com



A coleta de dados mais detalhada mostrou os possíveis benefícios da implementação de uma solução completa de otimização para a caldeira de recuperação.

Alto desempenho sem interrupções

O Contrato de Performance da Valmet para caldeira de recuperação da Eldorado Brasil contribuiu para uma campanha de 15 meses sem paradas para lavagem e com economias significativas. O contrato inclui aplicações Valmet Industrial Internet (VII) com suporte local e remoto.

Em 2019, a Eldorado Brasil, uma das maiores fábricas de celulose do mundo, e a Valmet iniciaram um Contrato de Performance incluindo a solução Valmet Industrial Internet (VII) Production Capacity para otimizar a capacidade de produção da caldeira de recuperação e recuperação química. A solução combina controles de processo avançados para otimização da sopragem de fuligem, otimização da combustão e otimização da qualidade do licor verde e serviços remotos do Valmet Performance Center. O contrato também inclui o suporte de uma engenheira local para otimização.

Solução completa de otimização para caldeira de recuperação

Ao longo de 2020 e 2021, o escopo do acordo foi estendido com o Monitoramento de Desempenho da Caldeira de Recuperação para monitorar os indicadores de desempenho (KPIs) mais importantes na operação e o Dynamic Centerline Advisor para a Caldeira de Recuperação para aprimorar os modelos em execução.

O modelo de contrato é baseado em indicadores de desempenho e foi desenvol-

vido em conjunto com a Eldorado Brasil. Estudos para otimizar o consumo de vapor de sopragem começaram em 2018, o ano anterior à instalação real. Embora economias substanciais de vapor tenham sido identificadas no estudo inicial, a coleta de dados mais detalhados mostrou os possíveis benefícios em implementar uma solução de otimização completa para a caldeira de recuperação.

Os principais indicadores de desempenho do contrato foram acordados em redução do vapor de sopragem de fuligem, estabilidade de produção e uma campanha de caldeira de 15 meses sem a necessidade de parada da caldeira para lavagem, o que aumenta a disponibilidade de produção de toda a planta. Além dos KPIs definidos em contrato, também são realizados esforços para melhorar o desempenho como um todo, o que gera ações de controle das emissões e aumento do grau de redução, por exemplo.

Todos os objetivos foram alcançados na primeira fase

De acordo com o Gerente Funcional de Recuperação Química da Eldorado, **João Vitor Oliver**, todos os objetivos foram atingidos na primeira fase do projeto. "Acredi-

tamos muito neste modelo de trabalho, pois aproxima o fornecedor de nossas rotinas e prevê a racionalização das operações. No caso da caldeira de recuperação, por ser uma área estrategicamente importante para o aumento da capacidade produtiva, conseguimos aumentar a eficiência de queima e, ao mesmo tempo, preservar a segurança dos colaboradores", afirma Oliver.

Suporte especializado no local e remotamente

A Eldorado é pioneira na combinação de aplicações avançadas de controle de processo com suporte de especialistas locais e especialistas do Valmet Performance Center, que usam aplicações de analítica que fornecem informações sobre a produção. "Ter um único fornecedor para todas



"Ter um único fornecedor para todas essas soluções, além de ter uma engenheira no campo, é fundamental para o fluxo mais otimizado de informações e para maior agilidade e assertividade na tomada de decisões", explica João Vitor Oliver.

essas soluções, além de ter um residente em campo, é fundamental para o fluxo de informações mais otimizado e para maior agilidade e assertividade na tomada de decisões”, analisa Oliver.

“O contrato é um sucesso”

Segundo Oliver, um dos principais desafios para a implantação do projeto foi a aliança dessa iniciativa com as melhorias já existentes, sem interferir na segurança dos colaboradores e na integração das equipes. “Mesmo com tais obstáculos, podemos dizer que o contrato foi um sucesso. Nós confiamos na Valmet por possuir um corpo técnico muito qualificado e também por ser a nossa fornecedora nas tecnologias para caldeira. Além disso, está alinhada aos nossos valores como empresa, pois sabemos que, mesmo com os

objetivos já alcançados, a busca por melhorias continuará sendo frequente durante a vigência do contrato”, explica Oliver.

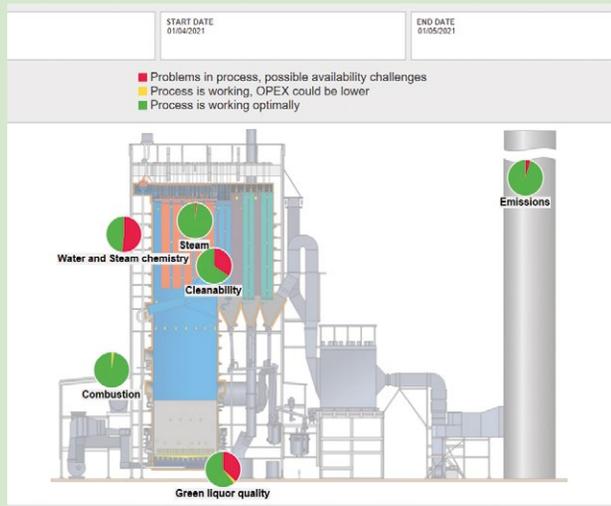
“Os resultados alcançados no contrato da Eldorado mostram realmente que a cooperação entre as empresas faz toda a diferença. Do lado da Valmet, sentimos muita liberdade e abertura para abordar as possibilidades de melhoria e o time da Eldorado sempre se mostra disposto a debater e, uma vez acordado, apoiar a implementação de mudanças. Quando trabalhamos juntos, não parece que somos fornecedores e clientes, mas sim um time trabalhando por um objetivo em comum”, acrescenta **Nathalia Leme**, Gerente de Aplicações da Valmet.

Outras áreas potenciais para Contratos de Performance

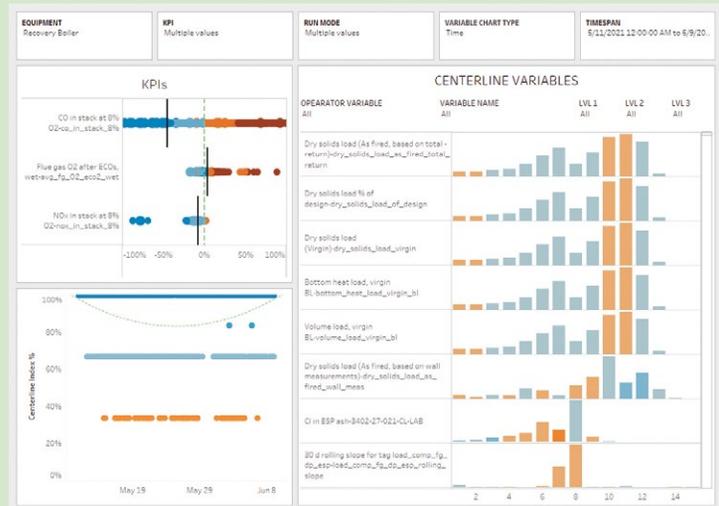
Com o sucesso da implementação de controladores avançados de processo (APCs) para a caldeira de recuperação, Oliver também prevê a modalidade desse tipo de Contrato de Performance com a Valmet para outras áreas da fábrica de celulose em Três Lagoas. “Temos alguns setores que podem se beneficiar desse tipo de APCs, como a planta de evaporação, que não tem controles avançados. Então, vemos a possibilidade desse tipo de parceria com a Valmet em outros segmentos no futuro”, acrescenta.

Valmet Customer Portal facilita a comunicação

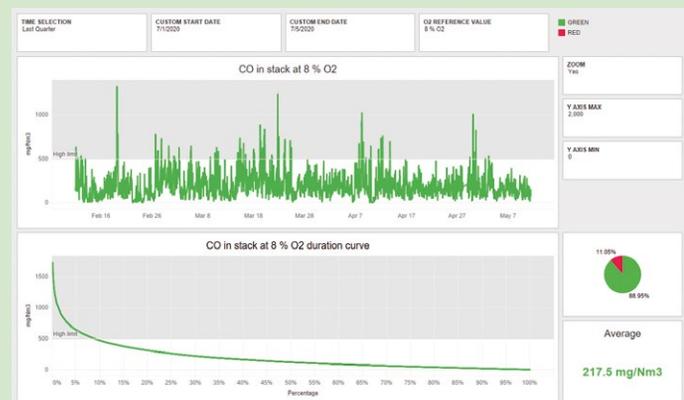
Outra ferramenta que tem facilitado a



A aplicação de monitoramento de desempenho de caldeiras de recuperação oferece uma visão rápida para o processo da caldeira de recuperação e indica se qualquer ação é necessária em qualquer um dos sub processos.



A aplicação Dynamic Centerline Advisor aponta as faixas ideais para as principais variáveis da caldeira de recuperação, com base no melhor desempenho histórico.



Emissões importantes, como NOx e CO também podem ser visualizadas de forma simples com aplicações de VII. Os limites para cada parâmetro foram definidos juntamente pelo cliente e os especialistas em processos da Valmet.

rotina da equipe da Eldorado é o Valmet Customer Portal, uma plataforma colaborativa e um espaço de trabalho personalizado, que facilita o acesso a todos os serviços digitais oferecidos. Segundo Oliver, a ferramenta centraliza as principais informações da operação e facilita a comunicação entre fornecedor e cliente.

“Essa é uma tendência que veio para ficar no mercado. Desde a implantação, o portal nos ajudou a centralizar dados como KPIs, relatórios, rastreamento de pedidos e facilitou o treinamento virtual de nossos colaboradores”, finaliza. ■

CONTATO
Nathália Leme
+55 15 997699409
nathalia.leme@valmet.com

Principais metas / KPIs

1. Poupança de vapor de fuligem

Manter o consumo de Vapor de sopragem de fuligem entre 50 e 60 ton/h.
* 52 e 62 ton/h considerando carga da caldeira acima de 8.000 tDS/dia.

2. Campanha de recuperação da caldeira em 15 meses

Realizar a campanha da Caldeira de Recuperação em 15 meses sem parada para lavagem devido ao entupimento da caldeira.

3. Estabilidade de Produção

Manter a produção da Caldeira de Recuperação mais estável, representada pela manutenção do indicador de eficiência operacional entre 97,0 - 98,5%.



O pacote de contrato

- Equipe de especialistas da Valmet, incluindo uma engenheira residente de otimização
- APC para sopragem de fuligem, combustão, eficiência de redução e tanque de dissolução
- Suporte do Valmet Performance Center

O time da Caldeira de recuperação da Eldorado Brasil com a residente, Luiza Roim.



Uma abordagem completa
dos cavacos ao cartão

**A união faz
a força**



Existem muitas vantagens em ter um único fornecedor, desde o pátio de madeiras até o cartão final. A abordagem completa da Valmet - do cavaco ao cartão - ajuda empresas em todo o mundo para a produção de linhas de cartão lucrativas e sustentáveis.

ajudar os clientes a desenvolver novos tipos de cartão canelado com base em novas matérias-primas. Oferecemos soluções comprovadas, além de serviços e experiência de ponta, desde os cavacos até o cartão, para que nossos clientes possam produzir o cartão canelado do futuro”.

Fabricação de cartão otimizada com celulose mais forte

A qualidade dos cavacos de madeira é o primeiro parâmetro a afetar diretamente o papel final e a qualidade do cartão. Com o ImpBin, a impregnação dos cavacos é feita de forma mais homogênea do que com os outros conceitos existentes no mercado. Ele combina os duplos benefícios do menor custo da madeira com melhor qualidade da pasta de celulose, resultando em uma celulose virgem muito mais forte. Quando agregado ao novo conceito de refino holístico da Valmet para a preparação de massa para a linha de fibras e a máquina de cartão, os clientes obtêm propriedades de fibra otimizadas e sob medida para seus produtos finais. Por exemplo, o ImpBin produz fibras com um comprimento médio mais longo e, assim, os cartões finais obtidos são mais resistentes.

“Vimos isso em vários casos de clientes e é uma verdadeira revolução. Com a pasta de celulose mais forte da Valmet, nossos clientes podem produzir cartões mais resistentes. Eles também podem produzir cartões com resistência preservada, mas com uma gramatura mais baixa do que antes. Uma pasta de celulose mais forte também permite reduzir a proporção de celulose virgem e substituí-la por fibras recicladas, preservando ao mesmo tempo a resistência do cartão. Nossos clientes também obtêm um menor consumo de madeira e de energia, e uma menor pegada

de carbono”, explica **Lars Sjödin**, diretor técnico da Unidade de Negócios de Fibras da Valmet.

Com ferramentas avançadas para máquinas de cartão, a Valmet pode maximizar as propriedades finais de resistência das fibras. Três exemplos são uma caixa de entrada com a tecnologia de camadas Aqua para uma dosagem mais eficiente dos aditivos que conferem resistência, a formação com a tecnologia Sleeve Roll para melhor união entre as fibras e a colagem de nip duro, para uma melhor resposta do amido na superfície. Dependendo da necessidade e do nível de produção desejado, a Valmet pode selecionar as unidades mais adequadas para maximizar desenvolvimento da resistência ao longo de toda a vida útil da máquina de cartão.

Um fornecedor de soluções completas

Nem todas as empresas que produzem embalagens de papelão ondulado possuem os mesmos desafios e objetivos, mas isso não significa que sejam completamente diferentes. Muitos tentam encontrar respostas para perguntas comuns, como: Como podemos reduzir nossos custos de produção com matéria-prima? Como podemos aumentar nossa produção? Como podemos obter uma gramatura menor para nossas embalagens? Como podemos alcançar a resistência desejada à tração? Tudo está conectado e a abordagem holística da Valmet - dos cavacos ao cartão - é um fator de sucesso para os clientes.

Riikka Antikainen é Gerente Executiva da Tecnologia de Papel da Valmet. Apesar de se especializar em máquinas de cartão, Riikka enfatiza a importância de enxergar as coisas como um todo:

“Uma linha de fibras aperfeiçoada re-

“**A** sustentabilidade está se tornando mais importante do que nunca. Embalagens sustentáveis com menor consumo de madeira e energia e menor uma pegada de carbono são a chave para o sucesso. Ao mesmo tempo, estão aumentando os requisitos de qualidade dos produtos”, afirma **Matti Lares**, Gerente Sênior de Tecnologia de Papel da Valmet.

Há um grande potencial para empresas que desenvolvem e produzem embalagens à base de fibras de alta qualidade. Algumas estão investindo em fábricas inteiramente novas para a produção de cartão, enquanto outros buscam maneiras de tornar a produção existente de cartão mais lucrativa e sustentável. Matti Lares explica como a Valmet pode fazer uma grande diferença:

“Hoje, estamos ajudando empresas em todo o mundo a produzir um cartão canelado lucrativo e sustentável. Isso inclui



"Podemos ver que o futuro das embalagens à base de fibra parece muito promissor", disse Jan Laredius, Gerente de Produto da Área de Celulose de Embalagem da Valmet.



"Hoje, estamos ajudando empresas em todo o mundo a produzir cartão lucrativo e sustentável. Isso inclui ajudar os clientes a desenvolver novos tipos de cartão com base em novas matérias-primas", disse Matti Lares, Gerente Sênior de Tecnologia de Papel da Valmet.



"Uma celulose mais forte permite reduzir a proporção de celulose virgem e substituí-la por fibras recicladas, preservando a resistência do cartão", explica Lars Sjödin, Diretor Técnico da Unidade de Negócios de Fibras da Valmet.

sulta em um melhor produto final. Existem muitas vantagens em ter um fornecedor que abrange tudo, desde o manuseio da madeira até o cartão final. E é com prazer que afirmamos que a Valmet é a única fornecedora completa do mercado de produção de papel e celulose, e a única que oferece automação em toda a fábrica".

Valmet Mill Wide Optimization é uma aplicação Valmet Industrial Internet (VII), e uma parte crucial da oferta completa da Valmet. Juntamente com o Controladores Avançados de Processo (APC), como o Valmet Cooking Optimizer para digestores e o Valmet Pulp to Paper Optimizer para máquinas de cartão, a aplicação que une tudo. Ele foi desenvolvido para fechar a lacuna entre as áreas de processo, e portanto, torna possível ajustar as propriedades de fornecimento de acordo com os requisitos da linha de produção.

"A solução de otimização holística estabiliza automaticamente e otimiza as variáveis de processo do cavaco ao cartão para obter o melhor custo-benefício e eficiência energética para a produção de cartão.

Podemos, assim, controlar e otimizar todo o processo, fazendo papel cartão de acordo com as necessidades de nossos clientes", diz Antikainen.

Um futuro brilhante para embalagens com base em fibra

As expectativas dos consumidores em relação às embalagens inteligentes e ecológicas estão aumentando e prevê-se que as embalagens renováveis à base de fibras tenham um futuro muito promissor. Isso é verdadeiro para a indústria de alimentos, de bens de consumo e muitas outras áreas de negócios.

Ao mesmo tempo, o comércio eletrônico está crescendo e nossas formas de viver e consumir estão mudando. A pandemia da Covid-19 acelerou essa mudança em nossos comportamentos e preferências. Então, o que achamos que o futuro nos reserva? **Jan Laredius**, Gerente de Produto da Área de Celulose para Embalagens da Valmet, diz o que pensa:

"Em primeiro lugar, podemos ver que o futuro das embalagens baseadas em

fibra parece ser muito promissor. Para vencer, acho importante ter um histórico comprovado em sustentabilidade. O cartão canelado com gramatura menor pode fazer parte disso. Ele é viável devido à pasta de celulose mais forte e significa um menor consumo de madeira, transportes climaticamente mais inteligentes e uma menor pegada de carbono".

"Temos uma abordagem holística e auxiliamos nossos clientes, desde os cavacos até o cartão. Isso torna nossa oferta mais forte, sendo algo fundamental para a produção de cartão canelado de alta qualidade a um custo mínimo", conclui Laredius. ■

CONTATO
Jan Laredius
jan.laredius@valmet.com
+46702455602