



## SISTEMAS DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA PARA PLANTAS DE ÁCIDO SULFÚRICO

### Introdução

Este artigo ilustra uma nova abordagem na recuperação de energia para as plantas de ácido sulfúrico. Uma unidade foi projetada para recuperar a perda de calor, reduzindo a água

de resfriamento e aumentando a produção de vapor sem comprometer a operação em um sistema completamente isolado e de confiabilidade.

### Plantas de ácido sulfúrico como usinas térmicas

Plantas de ácido sulfúrico têm operações unitárias exotérmicas – queima do enxofre no forno, oxidação catalítica do SO<sub>2</sub> a SO<sub>3</sub> no conversor e absorção de SO<sub>3</sub> com ácido nas torres de absorção.

Tipicamente uma planta de ácido sulfúrico irá recuperar calor da fornalha e do conversor e o transformar em vapor de alta pressão – aproximadamente 2/3 de todo o calor gerado é recuperado.

Infelizmente, o 1/3 restante do calor gerado, a parte que se origina nas torres de absorção, é eliminado através da água de resfriamento.

Esta perda é devida a baixa temperatura do ácido concentrado

retornando, tipicamente entre 100 e 120 ° C – que não pode ser eficientemente recuperado vai vapor.

Algumas tecnologias mudaram as temperaturas operacionais para aumentar a recuperação de energia disponível do ácido, variando de 180 a 240° C, mas afetaram os materiais utilizados, as condições operacionais e trazem desvantagens como o aumento da corrosão e da produção de H<sub>2</sub>.

A Clark Solutions projetou um sistema isolado para recuperar a energia perdida sem comprometer a operação. Este sistema seguro de recuperação de calor (SAFEHR™ BFW) pode aumentar o faturamento da planta e reduzir os custos operacionais.

### Sistema de recuperação de Energia

Uma planta de ácido sulfúrico de 3000 MTPD pode gerar até 200 MW de calor, com 135 MW recuperados através de vapor e perdas de 65 MW para a água de resfriamento.

Uma unidade de recuperação isolada foi projetada pela Clark Solutions para recuperar parcialmente o calor perdido. O sistema consiste em trocadores de calor a placas para minimizar a diferença de temperatura entre os lados quentes e um circuito fechado de água para transferir calor do trocador de calor de ácido para o trocador de calor da água de alimentação de caldeira.

Operando desta forma, há controle sobre qualquer eventual vazamento via instrumentação no circuito fechado.

O circuito fechado também impede a contaminação do processo com ácido e pode ser aplicado para aquecer não só a água de alimentação de caldeira, mas também outras utilidades da planta.

O aquecimento da água de alimentação de caldeira desafoga a capacidade de vapor.

Um esquema de todo o calor perdido no trocador de calor casco e tubo pode ser observado na Figura 1:

A Figura 1 também mostra a utilização média de água de resfriamento.

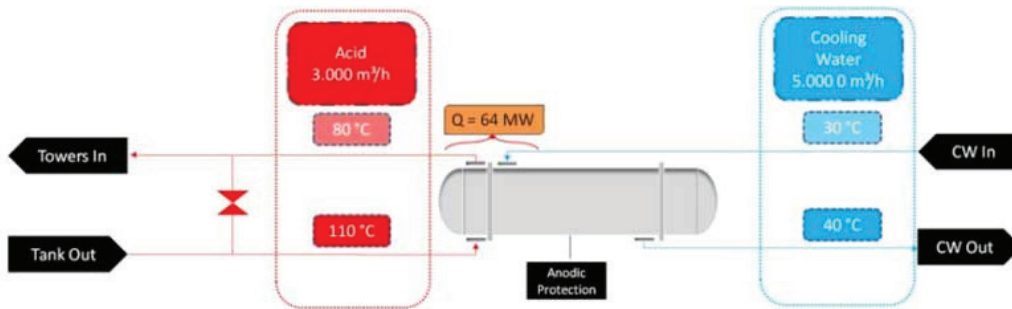


Figura 1 | Perda de calor típica para planta de 3000 MTPD.

Um esquema do SAFEHR™ BFW é visto na Figura 2.

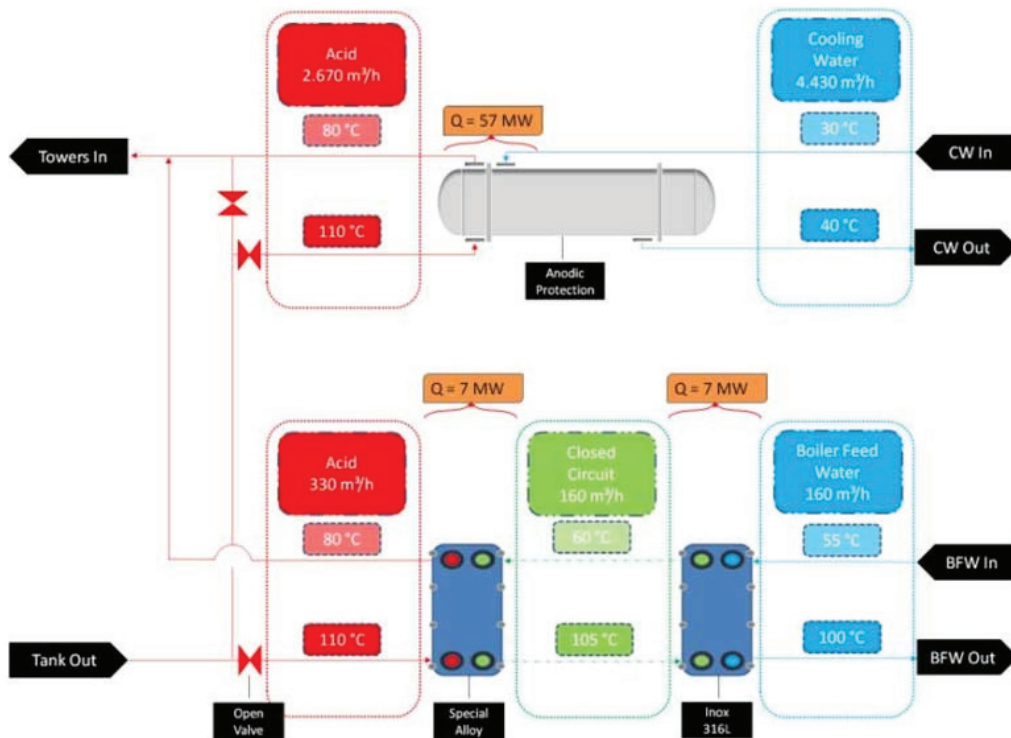
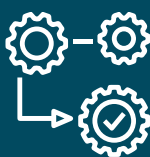


Figura 2 | Esquemático do SAFEHR™ BFW



O esquema da Figura 2 mostra um aumento na energia recuperada; aproximadamente 10% do calor perdido são recuperados neste caso. Esta recuperação pode ser aumentada dependendo da capacidade de vapor e utilidades da planta, bem como as necessidades de calor de outras plantas próximas. A Figura 2 mostra também a diminuição da água de resfriamento quando o SAFEHR™ BFW está operacional.

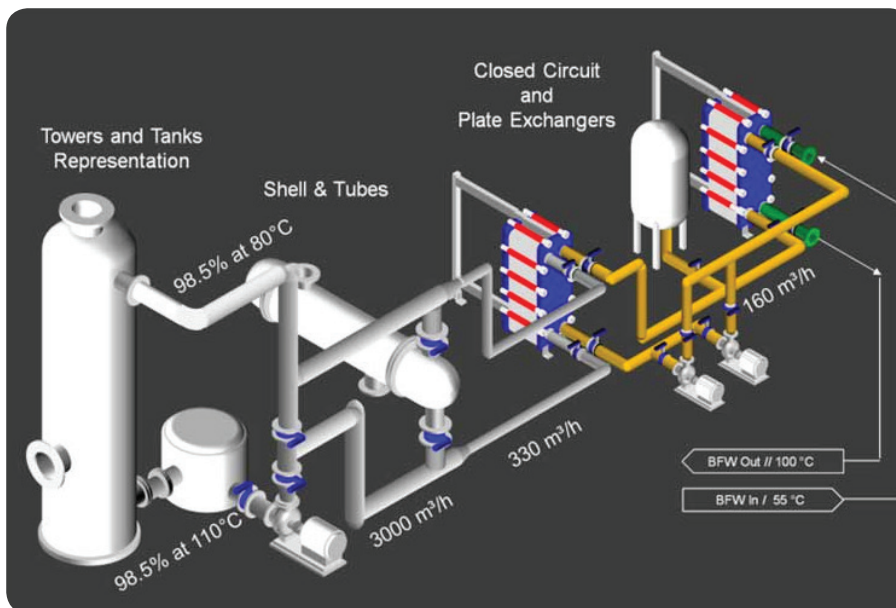



Figura 3 | Representação esquemática 3D do SAFEHR™ BFW



A Figura 3 mostra um esquema 3D do SAFEHR™ BFW. O sistema pode ser adaptado para qualquer necessidade de instalações, fornecendo calor à água ou fluidos especiais, tais como soluções de eletrólitos, como um exemplo de caso.

## Economias

O SAFEHR™ BFW pode fornecer economias e receitas. A tabela 1 mostra a valores aproximados para um sistema recentemente projetado.

O retorno dependerá da capacidade da planta e dos preços de energia, mas as estimativas situam-se entre 2 e 3 anos para casos recentes – sem considerar a redução de água de resfriamento, make-up e os custos de tratamento de água.

Materiais	Economias	
Capacidade	3000	MTPD
Água de Resfriamento	-500	m³/h
Make-Up	-10	m³/h
Recuperação de Energia	+7	MW
Receita Incremental	+700k	USD/year

Tabela 1 | Visão geral de receitas e economias do SAFEHR™ BFW

## Conclusão

Melhorias de processo são constantes para aumentar faturamento e diminuir custos. O sistema de recuperação de energia (SAFEHR™ BFW) da Clark Solutions é fácil de operar,

aumenta a produção de energia e reduz custos da água de resfriamento sem afetar a operação. A Clark Solutions está sempre disponível para suporte.

SAFEHR™ é um trademark registrado da Clark Solutions no Brasil.