



POR MAURO DONIZETI BERNI,

PESQUISADOR DAS ÁREAS DE MEIO AMBIENTE E ENERGIA DO NÚCLEO INTERDISCIPLINAR DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO (NIPE), DA UNIVERSIDADE DE CAMPINAS (UNICAMP-SP).
E-MAIL: MAURO_BERNI@YAHOO.COM.BR

RECUPERAÇÃO DE CALOR RESIDUAL E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA INDUSTRIAL

O uso adequado da energia térmica, conhecida como residual, é uma das principais áreas de atuação para introduzir o conceito de eficiência energética e de preservação ambiental, pois visa à máxima utilização do calor gerado

Em São Paulo, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, por meio da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), desenvolveu uma ampla política de eficiência energética dentro do contexto da gestão ambiental. Nesse ambiente, tem sido amplamente discutida, em todos os setores econômicos, a relação entre a produção de energia, os impactos ambientais e a introdução de medidas capazes de combater o desperdício pelo uso de sistemas eficientes de energia e a implantação de tecnologias para substituir o uso intensivo de recursos, pela racionalidade econômica.

Nesta edição da revista *O Papel*, abordaremos a recuperação de calor residual e a eficiência energética, objetivando instrumentalizar os interessados com algumas informações úteis e práticas para identificar oportunidades de redução de custos e de consumo de energia em seu processo produtivo.

O uso adequado da energia térmica, conhecida como residual, é uma das principais áreas de atuação para introduzir o conceito de eficiência energética e de preservação ambiental, pois visa à máxima utilização do calor gerado. A determinação da possibilidade da recuperação de calor nos processos produtivos está assentada em alguns parâmetros, como o calor útil necessário para o produto ou processo e perdas de três tipos: as inevitáveis (associadas ao processo), as que podem ser evitadas ou reduzidas e as que podem ser recuperadas.

O aumento do rendimento através do calor recuperado pode ser obtido do calor contido nos gases de exaustão, do calor perdido pelas superfícies externas de equipamentos, das perdas de calor em água de resfriamento e ainda do calor acumulado nos produtos e processos nas saídas e/ou entradas de uma linha industrial.

Dependendo do processo, o calor recuperado recircula na área de produção. Como exemplo clássico vale citar a recuperação de vapor flash na secaria da máquina de papel. Recuperar o calor residual significa economizar energia e reduzir as emissões de CO₂.

Com o aumento dos preços da energia, recuperar o calor revela-se um rentável investimento, com curto período de retorno. Para se obter o retorno financeiro de qualquer medida que vise à utilização de calor residual, é essencial determinar o ponto ideal na relação entre a quantidade de calor recuperado/diminuição do impacto ambiental e o capital investido (acrescido do custo operacional do sistema para recuperação de calor). Nesse sentido, é necessário o conhecimento das tecnologias comercialmente disponíveis para adotar uma estratégia de recuperação do calor residual.

Os trocadores de calor, tipo casco e tubos, estão entre as principais tecnologias à disposição do setor industrial. Sua eficiência é aumentada para troca de calor entre dois fluidos com significativas diferenças de temperatura entre si. Seu uso pode ser estendido para trocas entre líquidos e ar com a utilização de tubos aletados, que aumentam a área da superfície de troca e, por conseguinte, o coeficiente de transferência de calor no lado do ar.

A tecnologia dos trocadores de calor de placas é indicada no caso de não haver grande diferença de temperatura entre fluidos, pois a superfície de troca (e consequentemente o custo do equipamento) passa a ser de grande importância. Tais equipamentos são compostos por uma série de chapas paralelas a formar estreitas passagens para os fluidos. A separação das placas é feita por juntas, e os fluidos (quente e a ser aquecido) circulam em paralelo.

Uma tecnologia muito simples, barata e eficaz de transferir calor entre dois fluidos que se encontram a alguma distância é o sistema de duas serpentinas. Muitas das aplicações similares às dos tubos de calor incluem: processos de secagem, regeneração de ar de secagem, estufas de secagem, etc.

O sistema é composto de duas serpentinas de transferência de calor interligadas, instaladas em dutos que contêm o fluido quente e aquele a ser aquecido. Os tubos das serpentinas são normalmente aletados, para uma transferência mais eficiente do calor. Um exemplo é o chamado "economizador", muito utilizado em geradores de vapor.

Outros sistemas permitem uma recuperação de calor residual. Merecem destaque os recuperadores e os regeneradores. Os recuperadores são normalmente utilizados para o pré-aquecimento de ar em processos de combustão, muito semelhantes a trocadores tipo casco e tubos, ao passo que os regeneradores são trocadores de calor cíclicos, nos quais se armazena o calor em uma matriz, para que seja transferido a outro fluido em operações alternadas.

Por fim, existem os purgadores – tecnologia essencial em uma máquina de papel. A condensação do vapor deve ser retirada do sistema após o uso do vapor, para a preservação da troca térmica nos

equipamentos. Esse condensado pode ser reciclado em mais de 90%, obtendo-se, assim, água quente tratada e livre de impurezas.

Entre os critérios que devem ser levados em consideração na escolha do purgador, destacam-se: dimensionamento adequado, eficiência em responder às necessidades térmicas de utilização e facilidade de manutenção. É interessante escolher purgadores dotados de acessórios integrados, que facilitam a manutenção e evitam perdas de vapor, como, por exemplo, filtros, válvulas de retenção, etc. Na prática, considera-se o dimensionamento de um purgador para cada equipamento de aquecimento e em pontos mais baixos dos circuitos, de modo a evitar o acúmulo de água, capaz de provocar golpes de aríete. O purgador, devido principalmente à sua posição na secaria, acaba como depósito de impurezas do sistema.

A eficiência dos purgadores depende de um rigoroso programa de manutenção. Segundo dados de campo obtidos pela Cetesb, na nota técnica Eficiência Energética e Gestão Ambiental, pode-se eliminar até 70% das perdas de vapor através de purgadores defeituosos.

É importante ressaltar que todas as tecnologias apresentadas permitem a utilização do calor residual de processos produtivos com eficiência, economia, racionalidade e respeito ao meio ambiente. ■

Agora o Guia ABTCP de Fornecedores & Fabricantes está mais completo

Catálogo de expositores ABTCP 2015



Lista de fabricantes
de celulose e papel

PARA ANUNCIAR,
SOLICITE O MIDIA KIT 2015

Para renovar ou fazer sua adesão
até 27 de julho acesse:
www.guiacomprascelulosepapel.org.br/adesao
e garanta a publicação de sua
empresana edição impressa de 2015

*Abra as portas
da oportunidade
de negócios
para sua
empresa!*



Para mais informações, ligue para o Relacionamento ABTCP
(11) 3874-2708 / 2714 / 2733 ou fale com relacionamento@abtcp.org.br