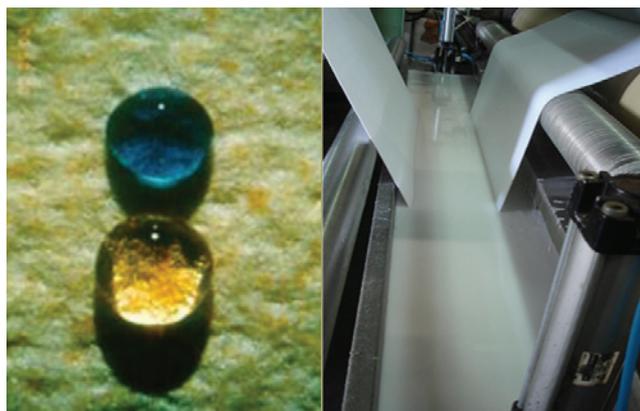


Tratamento antiaderente em não tecidos

Em muitos sistemas de filtração de particulados, a umidade em combinação com o pó resulta em uma rápida aglomeração interna do não tecido. Como consequência, ocorre um aumento diferencial de pressão no filtro. A solução ideal é obter manga filtrante com tratamento antiaderente.

Por Me. Luciano Peske Ceron, Flávio Ricardo Kenes e Fabio Tomazzoni

Este tratamento consiste na impermeabilização da manga com resinas especiais a base de politetrafluoretileno, que repelem pós aglomerantes, úmidos ou gordurosos. Essa resina forma uma película antiaderente que envolve todas as fibras da manga filtrante, evitando a deposição interna de pó e retardando o efeito da hidrólise.



Repelência a umidade

Adição por imersão

A resina é adicionada ao não tecido por imersão completa da manta em banho, com posterior ancoragem pelo processo de polimerização em secador Rama.

O tratamento antiaderente é especialmente indicado quando:

1. Não é possível aumentar a temperatura dos gases para acima de seu ponto de orvalho, como por exemplo, nos casos de pós de coque, carvão, alimentos, etc., dado o risco de incêndio e/ou decomposição química do particulado.

2. O ajuste da frequência de limpeza não tem sido satisfatório para desentupir as mangas. Nesse caso, se não existirem outras causas que dificultem a limpeza, o tratamento antiaderente pode ser bastante útil.

3. São realizadas seguidas interrupções na operação do filtro, de modo que ocorre a condensação da umidade atmosférica quando a temperatura no interior do filtro atinge a temperatura ambiente (isso tipicamente ocorre no período noturno).

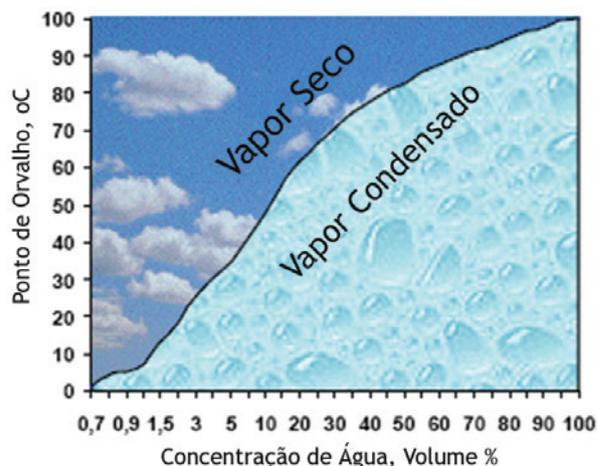
Nos demais casos, o uso do tratamento antiaderente pode diminuir o consumo de ar comprimido, devido à redução da frequência de limpeza, de acordo com o tipo de sistema de filtração.

Nos demais casos, o uso do tratamento antiaderente pode diminuir o consumo de ar comprimido, devido à redução da frequência de limpeza, de acordo com o tipo de sistema de filtração.

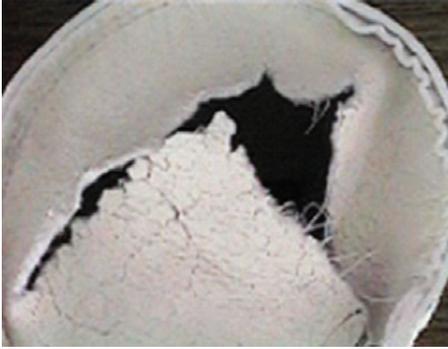
Umidade

Existem alguns processos de despoejamento que podem apresentar elevado teor de umidade, como os processos de filtração de:

- Gases de combustão;
- Gases provenientes de secadores, moinhos, fundições;
- Gases provenientes de alguns processos de calcinação;



Ponto de orvalho da água



Hidrólise



Formação de pedras



Oxidação na mola

- Gases captados em ambientes muito úmidos.

Um elevado teor de umidade pode acarretar em ataque químico do elemento filtrante por Hidrólise, independente se esta umidade estiver na forma gasosa ou condensada. Porém, na forma condensada, esta umidade ainda pode aglomerar o particulado resultando em entupimento do elemento filtrante.

Alguns dos principais sintomas ou problemas causados pelo excesso de umidade:

- Hidrólise da linha de costura do fundo;
- Excessiva aglomeração no topo e no fundo da manga;
- Rasgos no fundo da manga por oxidação do tampão da gaiola;
- Possibilidade de rasgo manual do elemento filtrante, num ponto sem rasgo prévio;
- Aglomeração de pó durante as paradas e/ou durante a operação do equipamento.

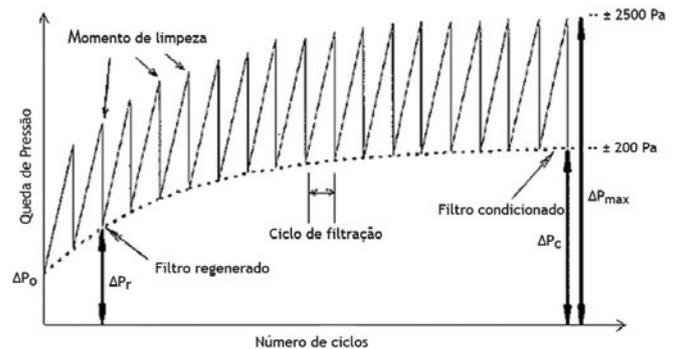
Por essas razões se faz necessário uma operação em condições secas, para obtenção de um mínimo de desempenho no filtro de mangas.

Perda de Carga

O tempo de vida útil de um elemento filtrante é determinado pelo número de ciclos em que sua queda de pressão (ou permeabilidade) de regeneração fica dentro de uma faixa aceitável economicamente. A curva de condicionamento é extremamente dependente das propriedades da partícula, das condições de operação e da estrutura do filtro. Partículas pequenas ou pouco coesivas tendem a gerar uma camada residual pouco permeável, aumentando a queda de pressão final do filtro. O mesmo é válido para altas velocidades de filtração e estruturas filtrantes com poros grandes. Uma limpeza pouco eficiente também pode resultar em um maior número de ciclos para o condicionamento ser atingido.

Na maioria dos filtros coletores de pó, a queda de pressão do tecido limpo (ΔP_0) apresenta um com-

portamento não linear com o tempo. Esse comportamento é resultante da compressibilidade da torta, com valores entre 60 a 200 Pa e a queda de pressão máxima de operação (ΔP_{max}) tende a linearizar após a formação da torta, entre 500 a 2500 Pa, conforme mostra a figura.



Filtração de particulados

A baixa passagem de ar indica que o elemento filtrante deve estar saturado e que apresenta elevada perda de carga (diferença de pressão entre as câmaras suja e limpa do filtro de mangas). Esse saturamento pela umidade pode acontecer quando:

1. A temperatura dos gases estiverem abaixo do ponto de orvalho (temperatura mínima para evitar a condensação do vapor d'água, vide gráfico);
2. Devido o pó ser fortemente higroscópico (capacidade do particulado em absorver e condensar a umidade dos gases);



Saturamento

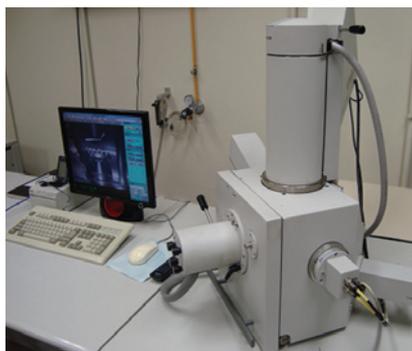
3. A unidade do pó proveniente do seu próprio processo de geração;
4. A entrada proposital de ar na tubulação para resfriamento dos gases antes dos mesmos chegarem ao filtro.

Unidade Experimental

O teste em escala piloto em filtro de mangas foi realizado no Laboratório Têxtil da Renner, seguindo a NBR 12019:1990 - Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fonte estacionárias - Determinação de materiais particulados. O material particulado usado foi óxido de ferro com diâmetro médio de $10 \pm 5 \mu\text{m}$. Os tipos de mangas filtrantes usadas foram, poliésteres de 550 g/m^2 com tratamento químico de politetrafluoretileno e outro conjunto sem tratamento. O equipamento de filtração, mostrado na figura é uma estrutura metálica de ferro fundido constituído das seguintes partes: entrada de gases e particulados, câmara de filtração, sistema de limpeza, conjunto de exaustão e controle de dados.



Unidade experimental de filtração



Aparelho de microscopia eletrônica de varredura

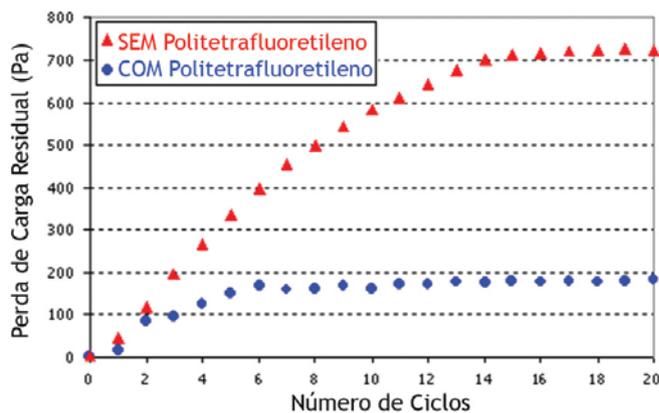
Para o controle da pressão utilizou-se um programador eletrônico diferencial de pressão Ecomatic, modelo ECO6. Foi monitorada a perda de carga residual (ΔP_r) em função de 20 ciclos de limpeza, com intervalo de 3 minutos cada ciclo. A remoção da torta foi realizada através de fluxo de ar reverso, com velocidade de limpeza de 12 cm/s em $0,2 \text{ segundos}$. Para simular a condição de filtração de gases sujos, que transportam os particulados para a câmara do filtro, utilizou-se ar

comprimido gerado por Compressor Portátil Mega Air, modelo Ferrari, com $1,5 \text{ CV}$. A filtração ocorreu com velocidade constante de ar em 10 cm/s , simulando a entrada permanente de gases na câmara, ajustada pela rotação no compressor. O controle da velocidade de filtração foi realizado por equipamento medidor de velocidade Autel, modelo MVP, com base fixa de leitura digital.

Foi realizado no Centro de Microscopia Eletrônica da PUCRS em um equipamento de microscopia eletrônica de varredura Philips, modelo XL 30, com tensão de aceleração de 20 kV , conforme figura, para diferenciar o acúmulo de particulados sobre o poliéster com e sem tratamento de teflon.

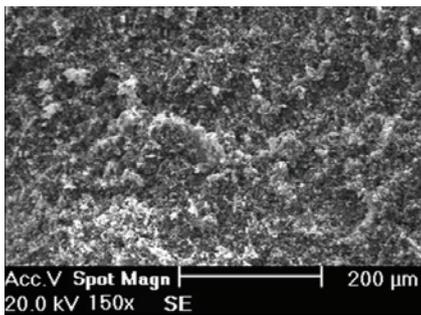
Resultados

A partir da análise dos resultados da figura abaixo, se observa que o poliéster sem tratamento atingiu valores superiores de perda de carga residual em relação ao poliéster tratado com politetrafluoretileno, já a partir do primeiro ciclo, devido a maior facilidade de deposição interna dos particulados

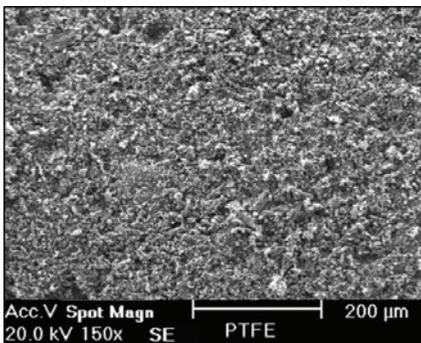


Perda de carga residual em cada ciclo de filtração

nos poros da fibra e na formação da torta superficial (figura MEV-a). Essa condição de maior obstrução elevou a resistência à passagem do ar, aumentando a perda de carga residual do sistema para valores próximos a 720 Pa e formando a torta de filtração com 17 ciclos de limpeza. Para o poliéster com politetrafluoretileno observou-se que o maior número de particulados ficou concentrado na superfície (figura MEV-b). Isso mostra que o tratamento antiaderente impediu que as partículas penetrassem intensamente no meio filtrante, proporcionando uma menor perda de carga residual com 170 Pa e formando rapidamente a torta de filtração após 6 ciclos de limpeza.



(A) MEV Poliéster sem tratamento



(B) MEV Poliéster com tratamento

Conclusões

Verificou-se uma maior deposição de particulados no interior do meio filtrante sem tratamento, com o aumento do número de ciclos de limpeza, que provocou elevação na perda de carga residual. Valores elevados de perda de carga residual prejudicam o tempo de vida útil do não tecido, já que o mesmo deve ser substituído para que a queda de pressão esteja dentro dos limites práticos de operação.

O tratamento de politetrafluoretileno em poliéster é adequado para retenção de particulados úmidos, pois evita a deposição excessiva no interior do material e forma antes a torta de filtração, diminuindo a perda de carga residual do filtro.

Essas condições tornam a operação economicamente vantajosa, com ciclos de limpeza mais longos e maior produtividade. **RMF**



Me. Luciano Peske Ceron

Engenheiro Químico/PUCRS, Doutorando em Engenharia de Materiais/PUCRS (polímeros/tecnologias limpas), Mestre em Engenharia de Materiais/PUCRS (polímeros/não tecidos), Especializações em Gestão Ambiental/GAMA FILLHO e Gestão Empresarial/UFRGS. É responsável pela Engenharia da Renner Têxtil Ltda, atividade que integra nas funções de engenharia de aplicação, responsabilidade e assistência técnica.
Luciano@rennertextil.com.br
www.rennertextil.com.br
 Skype: Luciano.rennertextil

A mais completa linha de filtros

- ar
- óleo lubrificante
- óleo combustível
- óleo hidráulico
- separadores água / óleo
- coalescentes
- processos (alimentos e bebidas)
- industriais
- separadores de ar / óleo
- coletores de pó



Distribuidora Autorizada:



compromisso
com o meio
ambiente

PABX: 11 2188-5499
www.polifiltro.com.br

