

Retrofit de Precipitador Eletrostático

Para atender os níveis de emissão de material particulado exigidos pelos órgãos governamentais do meio ambiente, as indústrias cimenteiras em muitos casos optam por instalar um Filtro de Mangas para o tratamento dos efluentes gasosos provenientes do seu processo produtivo. Com a instalação de um Filtro de Mangas, é garantido um valor de emissão de material particulado inferior a 20 mg/Nm^3 , sendo que este valor atende as exigências dos órgãos ambientais.

A vantagem em utilizar-se um Filtro de Mangas ao invés de um Precipitador Eletrostático, é que um Filtro de Mangas é menos suscetível às variações do processo produtivo, ou seja, caso seja aspirada na fonte de captação 10 ou 50 g/m^3 de material particulado, a emissão após o Filtro de Mangas será a mesma, de no máximo 20 mg/Nm^3 , pois o processo de filtragem constitui-se de uma barreira física, que é o tecido de elemento filtrante, denominada manga. No Filtro de Mangas, a carga de pó proveniente dos pontos de captação irá determinar somente o tempo de saturação das mangas, ou seja, quando as mesmas deverão ser substituídas devido à perda na eficiência da filtragem e devido a elevada queda de pressão que irão gerar no sistema de desempoeiramento. Em contrapartida, a utilização de um Precipitador Eletrostático exige condições de captação de particulados mais constantes, ou seja, um processo produtivo sem grandes variações, pois devido à inexistência de uma barreira física no processo de filtragem, caso ocorra uma elevação súbita na concentração de particulados nos gases aspirados, a emissão de particulados para a atmosfera poderá ultrapassar o valor de projeto de 20 mg/Nm^3 .

Como a aquisição de um Filtro de Mangas totalmente novo representa um custo muito elevado, ao existir a possibilidade, opta-se em fazer o Retrofit de um Precipitador Eletrostático existente na planta produtiva, o que significa transformar um Precipitador Eletrostático em um Filtro de Mangas. Para tal transformação, aproveitam-se o corpo completo do precipitador com as respectivas tremonhas, elementos de descarga e estrutura de sustentação, removendo-se os eletrodos de coleta e descarga, sistemas de batimento e os componentes de alta tensão, como os retificadores, cablagens e etc.

Como a queda de pressão ou depressão gerada por um Filtro de Mangas é maior que a gerada por um Precipitador Eletrostático, normalmente também é necessário reforçar os fechamentos laterais e do teto do precipitador.

Dependendo da altura dos fechamentos laterais do corpo do precipitador (esta em função do comprimento dos eletrodos de coleta), é possível instalar um quadro de apoio nas laterais/colunas internas do precipitador, no qual serão apoiados os cabeçotes de ar limpo com suas respectivas mangas e cestos. A posição correta do quadro de apoio é definida em função do comprimento das mangas.

Os cabeçotes de ar limpo separam a câmara inferior (câmara de ar sujo) e a câmara superior (câmara de ar limpo). Esta câmara de ar limpo geralmente é denominada "*plenum de ar limpo*" ou "*câmara coletora de ar limpo*". A partir desta câmara, os gases limpos são conduzidos para a atmosfera através de uma tubulação de interligação conectada a um ventilador centrífugo, que por sua vez está conectado a uma chaminé de descarga.

As transições de entrada e saída existentes no precipitador precisam ser modificadas de tal maneira que na entrada dos gases (lado de ar sujo), o fluxo de gases possa ser conduzido para baixo, no sentido e na direção das tremonhas. Obs.: operando como Precipitador Eletrostático, os gases seguem no sentido horizontal e deixam o filtro também no sentido horizontal. No lado da saída dos gases (lado do ar filtrado) é instalada uma chapa divisória na

transição de saída do precipitador, permitindo o escape dos gases somente a partir do quadro de apoio dos cabeçotes de ar limpo.

É extremamente importante obter-se um fluxo de gases ascendente entre as mangas muito bem uniformizado e de baixa velocidade. Por este motivo, é indispensável calcular-se a velocidade de ascensão, a qual deverá ter uma ordem de grandeza de 0,8 a 1,3 m/s, dependendo do tipo de pó manipulado. Para otimizar as condições do fluxo do gás, eventualmente será necessária a instalação de certas guias de ar na transição de entrada.

Tratando-se de um Precipitador Eletrostático de menor porte, ou seja, com a altura da carcaça menor, os cabeçotes de ar limpo serão instalados no topo da carcaça do filtro. Nestes casos, o teto da carcaça do precipitador é substituído por um chassi reforçado, sobre o qual serão apoiados os cabeçotes de ar limpo com as respectivas mangas e cestos. Nestes casos, além de fechar a transição de saída do precipitador, é necessário também prever um duto coletor de ar limpo adicional, também chamado de "*plenum de ar limpo*". Através deste plenum de ar limpo e da tubulação de interligação, os gases são conduzidos até o ventilador centrífugo e a chaminé de descarga.

Uma vez instalados os cabeçotes de ar limpo com suas respectivas mangas e cestos, e interligados os reservatórios com a rede de ar comprimido, a uma pressão de 6 bar, teremos então um filtro de mangas com sistema automático de limpeza por jatos de ar comprimido, sistema este denominado Bernauer Puls®.

O tipo dos elementos filtrantes é definido em função da temperatura e da composição química dos gases manipulados, ou seja, concentração de vapor d'água, concentração de oxigênio e etc., assim como as características dos particulados a serem retidos, como densidade aparente, granulometria e etc.

Após a execução do Retrofit, a perda de carga do filtro será de 120 a 150 mmCA. A perda de carga de um Precipitador Eletrostático geralmente encontra-se entre 30 e 50 mmCA.

Procedemos o Retrofit de um Precipitador Eletrostático para a empresa CIMPOR, localizada no Brasil, o qual opera após um resfriador de clínquer. Para o resfriamento dos gases aquecidos provenientes do resfriador de clínquer, é utilizado um trocador de calor tubular de dois estágios com ventiladores axiais, com o qual os gases são resfriados de 450°C para 120°C. Este resfriamento é necessário pois as mangas filtrantes são aptas para operarem somente até temperaturas de 120°C, com picos de no máximo 150°C.

**Dados técnicos do sistema de desempoeiramento do
resfriador de clínquer instalado na CIMPOR, Brasil:**

Volume de gases: 155000 Nm³/h;
Temperatura de saída dos gases provenientes do resfriador de clínquer: 450°C;
Temperatura dos gases na entrada filtro: 120°C;
Volume de gases no filtro: 222600 m³/h;
Relação ar/pano: 60 m³/m²/h;
Área filtrante: 3726 m²;
Quantidade de mangas: 1408;
Dimensões das mangas: Ø 160 x 5200 mm de comprimento;