

Filtragem do ar



Palavras-chave

- Ciências ambientais
- Poluição
- Máscaras
- Saúde

A ciência por detrás

Introdução

Nesta experiência, construímos um filtro de ar caseiro para tentar ver qual o sistema de filtragem que funciona melhor face à poluição e aos detritos.

Qualidade do ar e poluição

- Conhecimentos básicos da qualidade do ar, conteúdo do ar, ...

O **Índice de Qualidade do Ar** (AQI) é um número que define o estado da qualidade do ar num determinado local num determinado momento, tendo em conta dados de diferentes **poluentes atmosféricos** ao mesmo tempo. Este índice serve para comunicar o **estado da poluição do ar** na sua área ou cidade aos **cidadãos** de forma simples e imediata, de modo que estes tenham consciência do ar que estão a respirar e que respiram nos dias vindouros. Cada país tem os seus padrões de qualidade do ar.

O **conteúdo de ar** é a quantidade de ar contida num elemento concreto, geralmente expressa em percentagem. O **teste do teor de ar** é normalmente necessário para verificar o **betão espesso** em áreas onde podem ocorrer **danos causados pela geada**. Os aditivos de ar adicionados à mistura de betão criam uma bolha de ar uniforme e estável no betão fresco. Estes vazios permitem a expansão da água durante a fase de congelação sem danificar o betão endurecido.

- Poluição atmosférica (toxicidade, sujidade, etc.)

A poluição atmosférica é a presença na atmosfera terrestre de agentes físicos (tais como carbonatos), agentes químicos (tais como hidrocarbonetos) e poluentes biológicos (tais como antraz) que alteram as características naturais da atmosfera, prejudicando os seres vivos e o ambiente. Estes são geralmente agentes que não estão presentes na composição padrão do ar ou que estão presentes, mas a um nível de concentração mais baixo. A poluição atmosférica é causada pela difusão de certos gases e poeiras para a atmosfera. As principais fontes de poluição atmosférica são as atividades industriais, instalações de produção de energia, instalações de aquecimento e tráfego, sendo todas elas atividades humanas. As áreas mais afetadas são as grandes áreas urbanas onde se concentram a indústria, o tráfego e o aquecimento. O fenómeno do smog é uma consequência da poluição atmosférica nos centros urbanos. É uma espécie de fumo ácido, rico em poeira e gases irritantes, que se instala como um nevoeiro nas camadas mais baixas da atmosfera no Inverno.

Conceito de filtragem

- Mecanismo de filtragem, processo, e passos,...

Os **sistemas de filtragem do ar** tornam-se um tópico inevitável quando começamos a falar de poluição do ar e contaminantes atmosféricos. Estas substâncias podem ser essencialmente categorizadas em três grupos: poluentes particulados, poluentes biológicos, e poluentes provenientes de compostos orgânicos voláteis. Como todos estes três tipos de poluição podem e geralmente coexistem, os sistemas de filtragem do ar são concebidos e construídos para **lidar com cada um destes contaminantes** da forma mais eficaz, capturando-os e libertando-os para o ar.

Nos sistemas de infiltração, existe, primeiro, uma **primeira parte** chamada **pré-filtro**. Este componente visa recolher todas as grandes partículas (relativamente falando estamos a referir-nos a pó e células mortas da pele, por exemplo) no ar, decompondo-as em partículas muito mais pequenas.

Depois do pré-filtro chegar ao filtro de **alta eficiência**, ou **HEPA**, os **filtros**. O objetivo destes dispositivos é capturar partículas muito mais pequenas do que as descritas acima. Os sistemas de filtragem HEPA são capazes de reter poeiras tão pequenas como 0,3 microns de diâmetro, e assim fumo de cigarro, fungos e esporos de bolor, bactérias, vírus, pó, pólen, e mesmo os restos e excrementos de ácaros. A presença destes contaminantes, embora totalmente invisíveis, é constante na atmosfera, e os sistemas de filtragem de som podem reduzir a sua presença até três mil vezes, com consequências previsíveis sobre a saúde do próprio ar.

A **parte final** dos sistemas de filtragem do ar é a **camada de carbono**. Este componente visa **completar a purificação do ar** através da retenção de compostos orgânicos contaminantes.

Nesta fase final, a camada de carvão vegetal absorve todos estes últimos contaminantes, tal como uma esponja, libertando-os no ar que pode finalmente ser reciclado e totalmente purificado.

- Tipos de materiais

O **filtro celular** pode ser utilizado para a filtragem de pó grosso e é, portanto, o primeiro filtro a ser instalado na secção do filtro da UTA, também referido como pré-filtro, ou pode ser utilizado para a filtragem final de pó fino.

Os **filtros de bolso** são o tipo de filtro mais utilizado porque a sua estrutura permite a passagem concisa de uma grande quantidade de ar. Este tipo de filtro consiste numa estrutura, que pode ser feita de PVC ou aço galvanizado ou alumínio, e bolsas filtrantes geralmente feitas de microfibras de vidro, o que permite uma boa separação de contaminantes sólidos, como o pólen, do ar em circulação.

A categoria de **filtros absolutos para Uta** inclui filtros HEPA (*High-Efficiency Particulate Air Filter*), ou seja, filtros de ar com eficiência muito elevada e capacidade de filtragem de partículas em sistemas de tratamento de ar entre 85% e 99,99%. São utilizados principalmente em ambientes onde existe a maior necessidade de tornar o ar estéril, tais como hospitais de saúde ou ambientes industriais.

Os filtros de ar ambiente de carvão ativo são utilizados para reduzir substâncias orgânicas voláteis, inorgânicas e odoríferas. O carvão ativado pode ser de origem vegetal (por exemplo, turfa, lignite, coco ou madeira) ou derivado do petróleo. Tem uma consistência granular e altamente porosa, uma característica que torna a superfície do material excepcionalmente absorvente.

Os filtros electrostáticos são um sistema de filtragem inovador e eficaz para aprisionar e separar partículas sólidas e líquidas do fluxo de ar, independentemente do seu tamanho.

- Tipos de filtração (intercepção, sedimentação, etc.)

A **intercepção direta** baseia-se unicamente na exclusão de tamanho, e este mecanismo de filtragem funciona igualmente bem no ar e nos líquidos. As partículas são removidas do meio filtrante quando são maiores do que o tamanho do poro do meio filtrante ou caminho de fluxo. Poros filtrantes mais significativos do que o tamanho do contaminante permitem a entrada de contaminantes no meio filtrante. Os poros filtrantes podem ser obstruídos por partículas de forma irregular ou por duas ou mais partículas que 'transponham' um poro filtrante, reduzindo o tamanho do poro e excluindo as partículas mais pequenas.

O **impacto inercial** tem um efeito mais significativo na filtragem do ar e ocorre, em certa medida, na filtragem de líquidos. Acontece quando o fluxo de ar muda de direção à medida que passa pelas vias de fluxo do meio filtrante, e os contaminantes deixam as linhas de fluxo do fluido devido ao seu impulso, causado pela sua massa e velocidade.

A **intercepção difusiva** é a razão pela qual é mais fácil para os filtros remover contaminantes de gases secos do que de gases ou líquidos húmidos. É por isso que as partículas microscópicas, mais pequenas do que o tamanho do poro do meio filtrante ou a trajetória do fluxo, são retidas. Ocorre porque as moléculas de ar estão sempre em estado de movimento aleatório.

Na **atração eletrostática**, os contaminantes carregados (por exemplo, bactérias e leveduras carregadas negativamente) são atraídos e retidos por meios filtrantes de confiança oposta (por exemplo, meios filtrantes carregados positivamente). Quanto mais seco é o ar, mais forte é a força de atração eletrostática, enquanto a humidade o reduz. Quanto maior for a velocidade do ar, menor será o tempo de contacto entre contaminantes

carregados e meios filtrantes carregados e menor será a eficiência do filtro e meios filtrantes carregados.

Exemplos do dia a dia

Poluição nas cidades e ocorrência diária

- Exemplos práticos

Apesar de uma redução anual dos automóveis altamente poluentes e das emissões totais, o **transporte rodoviário urbano privado** continua a ser uma das principais fontes de poluição, em parte devido a incentivos à dieselização. E o impacto negativo mais significativo sobre a qualidade do ar é nas cidades. Portanto, o transporte rodoviário é uma importante fonte de emissões de poluentes atmosféricos nas zonas urbanas (**poluição rodoviária**), e a mobilidade sustentável limitaria a poluição do tráfego e as emissões atmosféricas do transporte rodoviário.

O **aquecimento doméstico** é um dos primeiros aliados da poluição atmosférica, apesar do atual enfoque nas tecnologias de emissões zero e nas fontes renováveis. Os obstáculos também provêm de incentivos e bônus ambientais que não se concentram apenas nas centrais de energias renováveis, mas continuam a empurrar as centrais de combustíveis fósseis.

- Alerta de smog, pico de poluição,...

Um **alerta de smog** ou **pico de poluição** é um aviso que é emitido quando há **demasiadas partículas de ozono**, pó fino ou outros poluentes no ar. Esta situação pode ser prejudicial para a saúde pública, pelo que os governos precisam de tomar medidas. O smog é constituído por diferentes tipos de substâncias (ozono, dióxido de enxofre, dióxido de azoto e poeiras finas) que não devem estar presentes em concentrações demasiado elevadas no ar. Quando um ou mais valores são excedidos, ocorre um alerta de smog.

A União Europeia estabeleceu regulamentos de alarme de ozono. Com um valor de ozono superior a 180 microgramas por metro cúbico de ar, o governo deve informar a população. A esse valor, as pessoas sensíveis, as crianças pequenas, os idosos e as pessoas que sofrem de asma são aconselhadas a não fazer muito esforço ao ar livre.

A Organização Mundial de Saúde assume que a 120 microgramas, podem surgir riscos para a saúde em certos grupos. Contudo, quando o valor de ozono excede os 240 microgramas, existe um perigo para toda a população, e os planos de crise entram em vigor.

Tipos de máscaras e filtros

- Que tipos de máscaras para que utilizações?

A máscara anti embaciamento é um **dispositivo de proteção pessoal** que pode bloquear pó fino e partículas que poluem o ar das nossas cidades. Quando presentes em altas concentrações, estas partículas são responsáveis por várias doenças crónicas. No entanto, mesmo quando não causam patologias crónicas, o smog piora a qualidade do ar que se respira e, conseqüentemente, a sua qualidade de vida. A principal característica de uma máscara anti embaciamento é a **presença de uma camada de filtro de partículas**, que pode reter partículas PM 10 e PM 2,5. No entanto, nem todas as máscaras têm este tipo de eficiência de filtragem. Os únicos modelos que conseguem bloquear o pó fino são os modelos **FFP** e de classe equivalente. No entanto, nem todas as máscaras desta classe têm o mesmo nível de eficiência de filtragem:

- Os modelos FFP1 conseguem filtrar até 72% das PM10 e PM 2,5
- Os modelos FFP2 bloqueiam até 95% das partículas finas de poeira
- Os modelos FFP3 têm uma eficiência de filtragem que bloqueia 99% das partículas em suspensão.

Se um determinado procedimento tiver de ser seguido para colocar máscaras cirúrgicas ou outras, as mesmas precauções não são necessárias no caso de máscaras anti embaciamento. No entanto, lavar as mãos antes de colocar a máscara e antes de a tirar é uma boa ideia em qualquer caso, por algumas simples razões:

Se tiver passado muitas horas fora de casa, as suas mãos entraram quase certamente em contacto com muitas superfícies sujas.

Tocar na máscara com as mãos sujas pode encorajar germes e bactérias a entrar nas suas vias respiratórias. Para além desta regra de senso comum, não há necessidade de seguir outras precauções.