

TH TECH TRAD CO., LTD
Hotline: 0988-408134

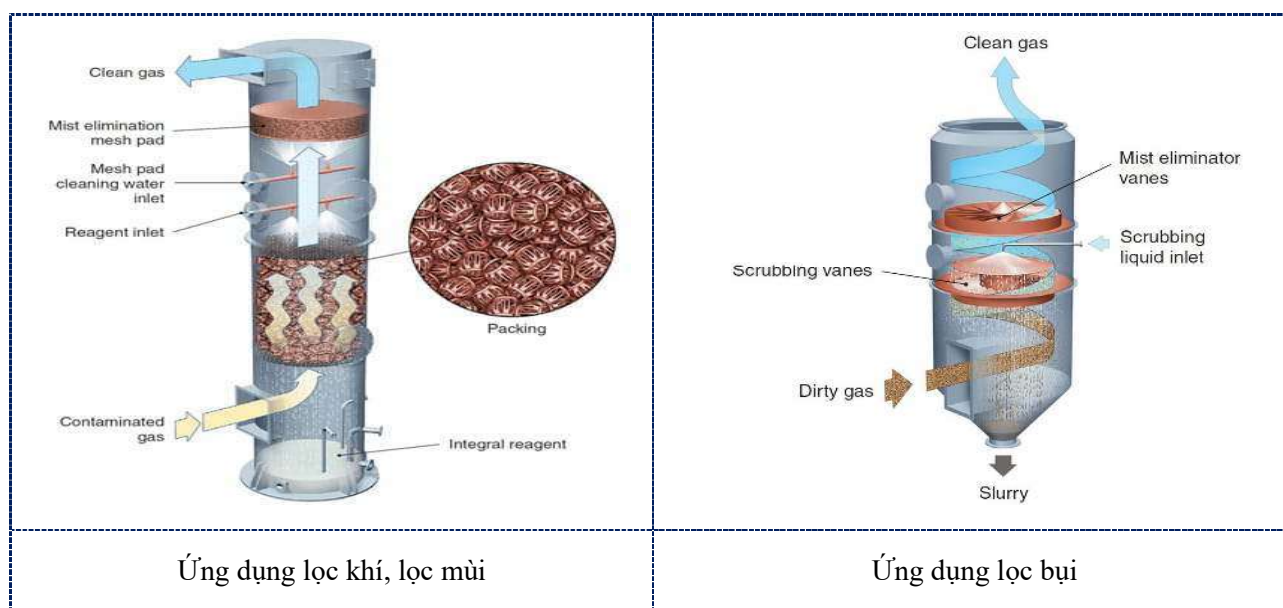
| | | |
|--|------------------|-----|
| TH-TECH TRAD CO., LTD | Product Brochure | V01 |
| LỌC BỤI KIỂU ƯỚT WET DUST COLLECTOR | | |
| Th-tech - Quality Creates Trust | | |

CÁC DẠNG LỌC KIỂU ƯỚT- GUIDE TO TYPES OF WET SCRUBBERS

TỔNG QUAN/ OVERVIEW “Source from FEG UK”

Những chỉ dẫn dưới đây sẽ tập trung vào các loại lọc kiểu ướt: nguyên lý làm việc, các ứng dụng khuyến dùng cũng như ưu và nhược điểm của chúng. Thiết bị lọc hạt và lọc khí thường hợp thành một, nhưng rất quan trọng để phân biệt giữa hai loại này bởi vì cơ bản chúng có nhiều điểm khác nhau. Hướng dẫn sau tập trung cơ bản vào thiết bị lọc hạt kiểu ướt.

In this guide we’re focusing on types of wet scrubbers – how they work, the types of applications we recommend them for, and their pros and cons. Wet particulate scrubbers and gas scrubbers are often conflated, but it’s important to make a distinction between the two because they are fundamentally different. This guide deals primarily with types of wet particulate scrubbers.



Máy lọc ướt là gì? What are wet scrubbers?

Máy lọc khí hoạt động bằng cách “tẩy rửa” theo nghĩa đen các luồng khí thải hoặc hạt không mong muốn. Nói một cách đơn giản nhất, máy lọc ướt thực hiện điều này bằng cách sử dụng chất lỏng để thu giữ các hạt này hoặc phản ứng với khí. Mặc dù thuật ngữ “scrubber” được sử dụng trên cả lọc khí và hạt, các thiết bị này có thể rất khác nhau và phù hợp với các ứng dụng khác nhau.

Điều quan trọng cần nhớ là khi bạn sử dụng máy lọc ướt để loại bỏ hạt, đó là một quy trình khoa học. Áp suất càng cao thì càng hỗn loạn. Quá trình càng hỗn loạn thì càng có nhiều khả năng giọt nước sẽ tiếp xúc với chất gây ô nhiễm và nó sẽ càng hiệu quả hơn. Lượng áp suất yêu cầu sẽ được quyết định bởi sự phân bố kích thước hạt, lượng hạt cũng như hiệu suất yêu cầu của máy.

Scrubbers work by literally “scrubbing” exhaust streams of unwanted particulates or gases. In the simplest terms, wet scrubbers do this by using a liquid to capture these particles or to react with the gases. While the term “scrubber” is used across particulate and gas scrubbers the devices can be very different and suitable for varying applications.

It’s important to remember that when you’re using a wet scrubber to remove particulate, it’s a scientific process. The higher the pressure the more turbulent it will be. The more turbulent the process the more likely it is that a droplet will impinge with a contaminate and the more efficient it will be. The amount of pressure required will be dictated by the particle size distribution and amount of particulate and the required efficiency of the machine.

Các nhân tố chọn thiết bị?

Sự hiểu biết chi tiết về các loại máy lọc ướt khác nhau là điều cần thiết để tìm ra giải pháp hoạt động với hiệu suất đủ cao đối với các loại hạt cụ thể cần loại bỏ.

Khi tiếp cận một dự án kiểm soát mùi/bụi, chúng tôi luôn bắt đầu bằng một cuộc khảo sát đầy đủ để hiểu các yêu cầu này. Các câu hỏi chúng tôi cần đặt ra là:

- Có bao nhiêu loại và nồng độ bụi trong không khí là bao nhiêu?
- Bản chất của vấn đề mùi, phân tích khí nếu cần
- Lượng nước tiêu thụ, giới hạn giấy phép xả thải thương mại, loại hệ thống như nào (tức là nước sử dụng một lần hoặc tuần hoàn),
- Những gì được yêu cầu để kiểm soát chất gây ô nhiễm tại điểm phát hành và hiệu quả của máy móc.

A detailed understanding of the different types of wet scrubbers is essential to finding a solution that operates at a high enough efficiency for the specific particulates requiring removal. When we approach an odor/dust control project, we always start with a full survey to understand these requirements.

Questions we need to ask include:

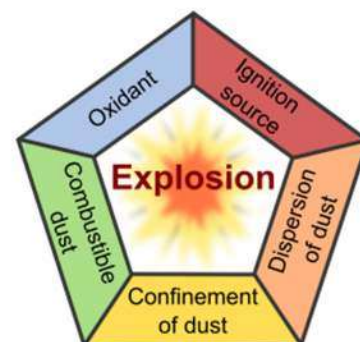
- The type and quantity of particulates in the air.
- The nature of the odor issue, gas analysis if required,
- Water consumption, trade effluent permit limits, type of system (i.e. once through or recirculatory),
- What is required to control the contaminant at the point of release and efficiency of the machinery.

Các Ứng Lĩnh Vực Sử dụng lọc kiểu ướt/ When Should I Use a Wet Scrubber?

Thiết bị lọc ướt được chọn khi có một trong những nhân tố sau:

While there is some overlap between dry dust collectors and wet scrubbers in terms of application, certain dust management needs and air quality control requirements are best met by using a wet scrubber. A wet scrubber is often a great choice when you have any of the following:

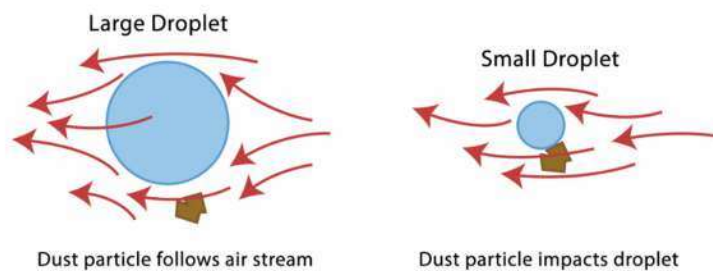
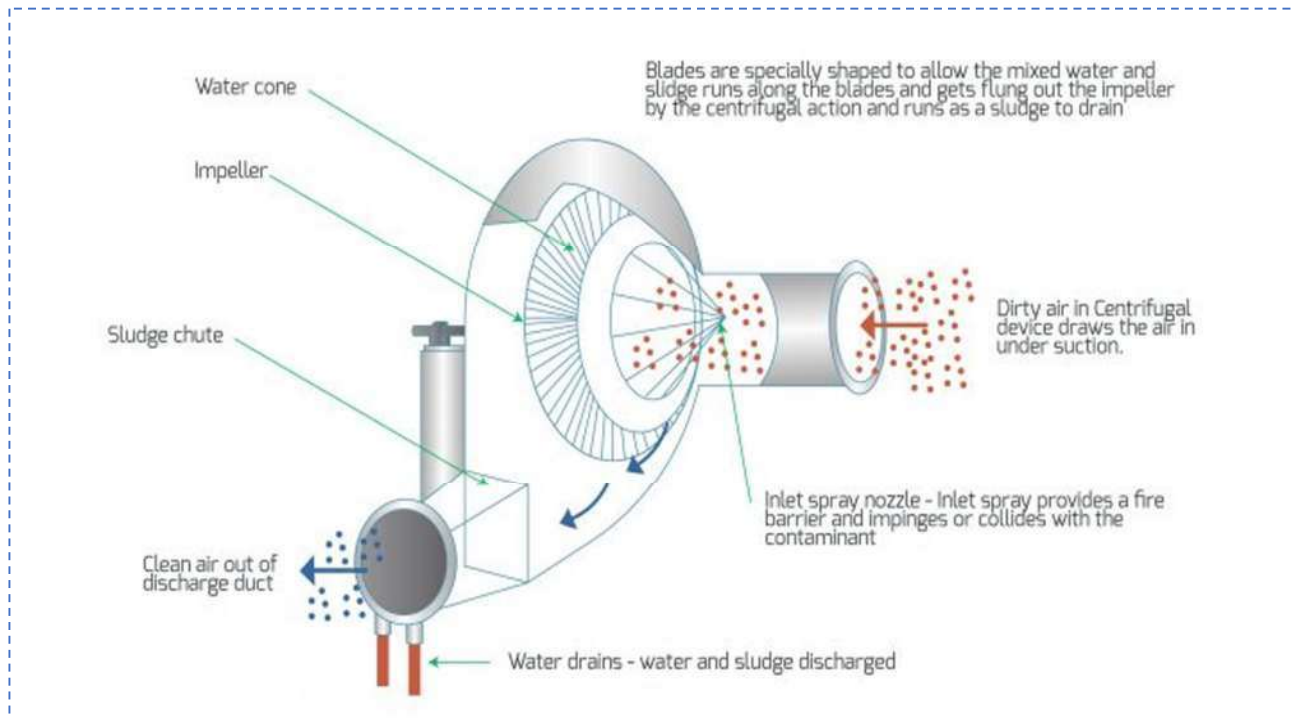
- Bụi ẩm ướt và dính/ Wet or sticky particulate
- Bụi có tính chất dễ hòa tan/ Soluble particles
- Bụi mịn và ở dạng sương/ Fine particles and mists
- Dòng khí ẩm và hơi ẩm/ Humid air and moisture in your gas stream
- Hỗn hợp chứa cả bụi và khí và hơi/ Mixes of particulate and gases/vapors
- Bụi có tính chất cháy nổ cao/ Combustible dust as food (e.g., candy, sugar, spice, starch, flour, feed), grain, tobacco, plastics, wood, paper, pulp, rubber, pesticides, pharmaceuticals, dyes, coal, metals (e.g., aluminum, chromium, iron, magnesium, and zinc).



STANDARD ON THE
FUNDAMENTALS OF
COMBUSTIBLE DUST



LỌC ƯỚT LY TÂM/ MECHANICALLY AIDED SCRUBBERS “CENTRIFUGAL TYPE”



Trong một hệ thống lọc ly tâm, một cánh quạt đóng vai trò vừa là bộ chuyển động không khí vừa là thiết bị loại bỏ chất gây ô nhiễm. Điều này có nghĩa là không có bộ lọc bổ sung để thêm lực cản và chúng cũng có xu hướng sử dụng ít năng lượng hơn, mặc dù chúng kém hiệu quả hơn so với quạt thông thường cho cùng một nhiệm vụ.

Không khí bẩn được hút vào quạt và phun nước nơi các giọt và chất gây ô nhiễm buộc phải tương tác. Các cánh quạt có hình dạng đặc biệt để đẩy các hạt (như bùn) gây ra mùi ra các cạnh và được thải dưới dạng bùn, trong khi không khí sạch tiếp tục đi qua quạt.

Các loại máy ướt ly tâm phổ biến với các ứng dụng sản xuất thực phẩm vì chúng là một cách hiệu quả để loại bỏ dầu mỡ và sương dầu. Chúng cũng là một lựa chọn tốt cho các ứng dụng như khăn giấy và bùn thải.

In a centrifugal scrubbing system, an impeller acts as both the air mover and the device that removes the contaminant. This means there is no additional filter to add resistance and they also tend to use less energy, even though they are less efficient than a typical fan for the same duty.

Dirty air is sucked into the fan and sprayed with water where droplets and contaminant are forced to interact. The fan blades are specially shaped to fling the particulates (e.g. sludge) causing the odor out to the edges which is sent away as slurry, while clean air continues through the fan.

Centrifugal types of wet scrubbers are popular with food production applications as they are an effective way to remove grease and oil mist. They are also a good choice for applications such as tissue and sewage sludge.

Ưu Điểm/ Advantages:

- Thường được các công ty bảo hiểm chấp nhận như một hàng rào chống cháy
- Hiệu quả hợp lý – hiệu suất thường là 96,5% ở 5 micron
- Một lựa chọn tốt cho dây chuyền chiên tiêu chuẩn nơi mùi nặng không phải là vấn đề đáng lo ngại
- Một tùy chọn tiết kiệm năng lượng bằng điện nên có thể rẻ hơn đáng kể để vận hành.
- Generally accepted by insurance companies as a fire barrier
- Reasonably efficient – typically 96.5% efficiency at 5 micron
- A good option for a standard frying line where heavy odor is not a concern
- An energy efficient option electrically so can be significantly cheaper to run

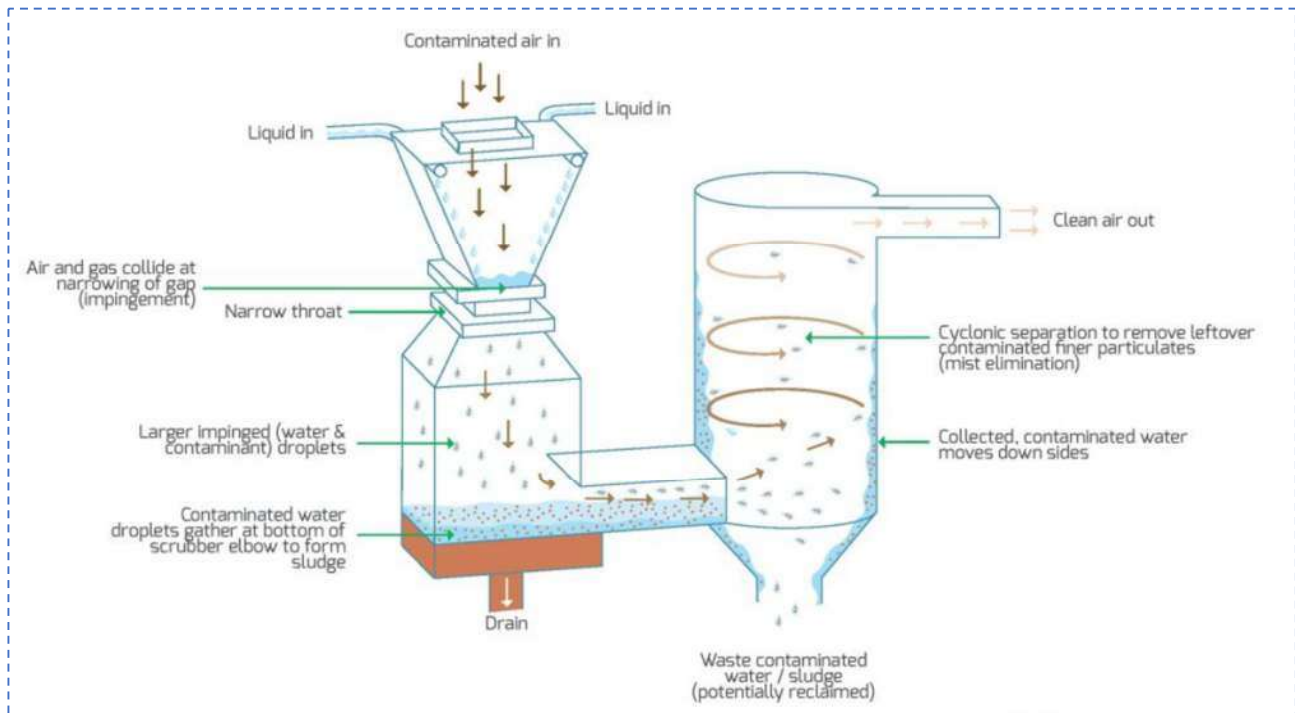
Nhược Điểm/ Disadvantages

- Chỉ có hiệu quả đối với một kích thước hạt nhất định trước khi thoát ra ngoài (tức là không xả 100% bùn) để lại sương mù vẫn còn mùi.
- Không hiệu quả đối với các hạt siêu nhỏ (<1 micron) vì chúng sẽ đi thẳng qua.
- Thông thường không thích hợp cho tuần hoàn, do đó lượng nước tiêu thụ cao.
- Loại bỏ sương mù không hiệu quả.
- Không cung cấp bất kỳ bộ lọc khí nào và do đó không loại bỏ mùi trong pha khí.
- Only effective to a certain particulate size before carry over (i.e. not discharging 100% of the slurry) leaves mist that still contains odor
- Not effective for submicron particulates (<1 micron) as they will pass straight through
- Normally not suitable for recirculation, so water consumption is high
- Standard mist elimination is not efficient
- Does not provide any gas scrubber and therefore no removal of odor in gas phase

**Operating characteristics of mechanically aided scrubbers**

| Pressure drop (Δp) | Liquid-to-gas ratio | Liquid-inlet pressure | Pollutant | Applications |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--|
| 1-2kPa (4-8wg) | 0.07-0.2 L/m ³ | 20-60 psig | Particulate > 5 micron | Mining operations Food product industries Chemical industry Foundries and steel mills |

Venturi Scrubbers 8027



Thiết bị lọc khí Venturi là một lựa chọn linh hoạt vì chúng có thể được thiết kế trong một dải rộng chênh áp và do đó mang lại nhiều hiệu quả loại bỏ hạt. Tuy nhiên, chúng tôi bắt đầu thấy chúng trở thành một lựa chọn ít phổ biến hơn khi công nghệ phát triển và chúng không phải lúc nào cũng là lựa chọn thân thiện với môi trường nhất.

Chúng tiếp tục là một lựa chọn rất phổ biến trong ngành sản xuất giấy và công nghiệp giấy vệ sinh, cũng như các ngành có nguy cơ hỏa hoạn và công nghệ khô không phù hợp. Thiết bị lọc Venturi cũng cho phép loại bỏ và thu hồi mô phế thải.

Các hạt được loại bỏ thông qua hiệu ứng venturi, xảy ra khi khí và nước được đẩy qua một cổ họng hẹp để tăng vận tốc của nó. [Vận tốc có thể lên đến 60- 120m/s](#). Kết quả là sự nhiễu loạn buộc các hạt gây ra mùi va chạm với các giọt nước và giữ lại các hạt trong các giọt nước lớn hơn.

Dòng khí với sương mù sau đó di chuyển đến thiết bị khử sương mù (tức là thiết bị tách xoáy) để loại bỏ các giọt nước.

Chúng là những máy lọc được sử dụng rộng rãi nhất vì cấu trúc mở của chúng cho phép chúng loại bỏ hầu hết các hạt mà không bị tắc nghẽn hoặc làm hỏng. Venturis cũng có thể được sử dụng để hấp thụ khí ô nhiễm; tuy nhiên, chúng không hiệu quả cho việc này như tháp đóng gói hoặc tấm.

Venturi scrubbers are a versatile option as they can be designed to a wide range of pressure drops and hence a variety of particulate removal efficiencies. However, we are starting to see them become a less popular choice as technology has moved on and they are not always the most environmentally friendly option.

They continue to be a very popular choice within the paper making and tissue converting industry, as well as industries where there is a risk of fire and dry technologies are inappropriate Venturi scrubbers also allow for waste tissue to be removed and reclaimed.

Particulates are removed via the venturi effect, which occurs when gas and water is pushed through a narrow throat to increase its velocity. The resulting turbulence forces the particulates causing the odor to collide with the water droplets and capture the particulate in the larger water droplets.

The gas stream with the mist then moves on to a mist eliminator (i.e. a cyclonic separator) to remove the water droplets.

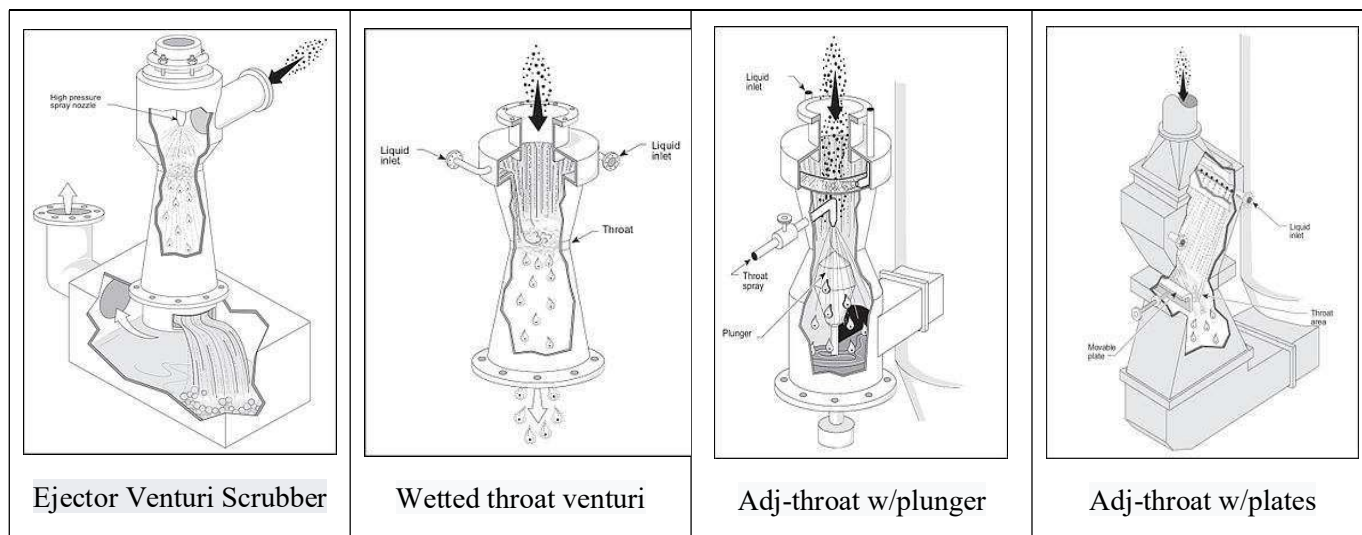
They are the most widely used scrubbers because their open construction enables them to remove most particles without plugging or scalding. Venturis can also be used to absorb pollutant gases; however, they are not as efficient for this as are [packed](#) or [plate](#) towers.

Ưu Điểm/ Advantages:

- Phù hợp với những ứng dụng công nghiệp lớn
- Có khả năng xử lý được những bụi có tính chất cháy nổ cũng như bụi mài mòn cao
- Có thể làm nguội các dòng khí nóng
- Nước có thể tuần hoàn, dùng nước tương đối bẩn.
- Điều chỉnh được dải rộng lưu lượng
- Đạt được hiệu suất lọc rất cao
- Suitable for big industrial applications
- Capable of handling flammable and explosive dusts, as well as corrosive materials
- Can provide cooling of hot gas streams
- Can recirculate the water and tolerate relatively dirty water
- Scalable across a wide range of flow rates
- Can be very efficient

Nhược Điểm/ Disadvantages

- Không phù hợp với các hạt dính vì sẽ tích tụ trên thiết bị tách lọc xoáy
- Không dùng được trong môi trường chiên rán vì không tạo được bùn lắng do tách mỡ và nổi váng
- Bộ khử sương mù lọc xoáy rất lớn
- Hiệu suất cao dẫn đến chênh áp rất cao và do đó phải sử dụng quạt lớn
- Not suitable for sticky particulates as there will be build up on the cyclonic separator
- Won't work in a frying environment as can't create a slurry due to fat separating and floating
- Cyclonic mist eliminators are very large
- High efficiencies incur very high pressure drops and hence fan sizes

**Operating characteristics of Venturi scrubbers**

| Pressure drop (Δp) | Liquid-to-gas ratio | Liquid-inlet pressure | Pollutant | Applications |
|------------------------------|---|-----------------------|------------------------------------|---|
| 1.2- 25kPa (5-100" wg) | 0.5-1.5 L/m ³ for particulate 2.5-5.5L/m ³ for gas | 15-120 psig | 95% for gas 90-99% > 1micron | Pulp and paper industry Chemical process industry Food industry Metals processing industry |

Thiết bị lọc ướt dạng tấm và đập/Impingement plate scrubber

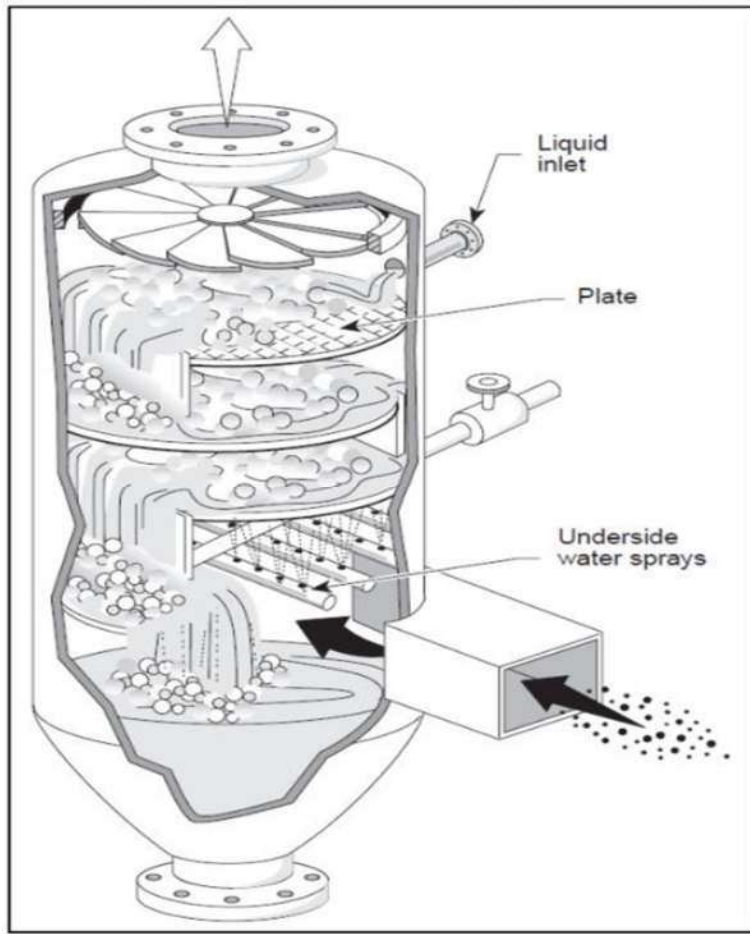


Figure 3-9. Plate tower

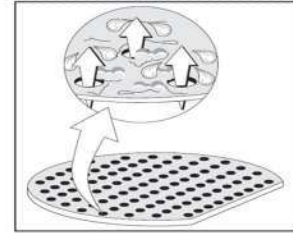


Figure 3-10. Sieve plate

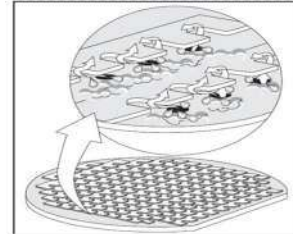


Figure 3-11. Impingement plate

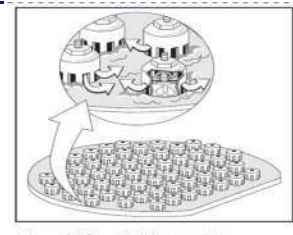


Figure 3-12. Bubble-cap plate

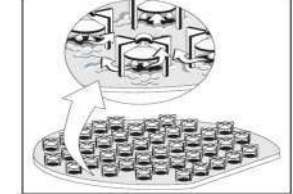


Figure 3-13. Valve plate

Các loại tấm và đập của máy lọc ướt sử dụng các lỗ hoặc lỗ trên tấm để khuyến khích dòng khí phá vỡ tấm nước chảy ngang qua tấm phía trên, phía trên các lỗ là các tấm và đập làm cho nước và các hạt va chạm với nhau do đó giữ lại các hạt trong những giọt nước. Những giọt nước lớn hơn này sau đó được loại bỏ bằng thiết bị khử sương mù.

Là một nguyên tắc cơ bản để loại bỏ hạt và giọt nước, nó là một công cụ hiệu quả, tuy nhiên có một số nhầm lẫn trong ngành về tính phù hợp của nó đối với một số ứng dụng nhất định.

Thiết bị lọc tấm và đập là một lựa chọn phổ biến để loại bỏ sương, dầu. Tuy nhiên, hiệu quả của loại máy lọc này thường tương tự như máy lọc ướt ly tâm và đôi khi nó cũng có thể sử dụng hóa chất, chúng không phải là máy lọc khí hiệu quả và do đó không phải là máy lọc khử mùi hiệu quả cao.

Impingement plate types of wet scrubbers utilize perforations or holes in a plate to encourage the gas stream to break up the water sheet flowing horizontally across the plate above, above the holes are impingement plates that cause the water and particulates to collide thereby capturing the particulate in the water droplets. These larger water droplets are then removed by mist eliminators.

As a basic principle for particulate and droplet removal it is an effective tool, however there is some confusion within the industry about its suitability for certain applications.

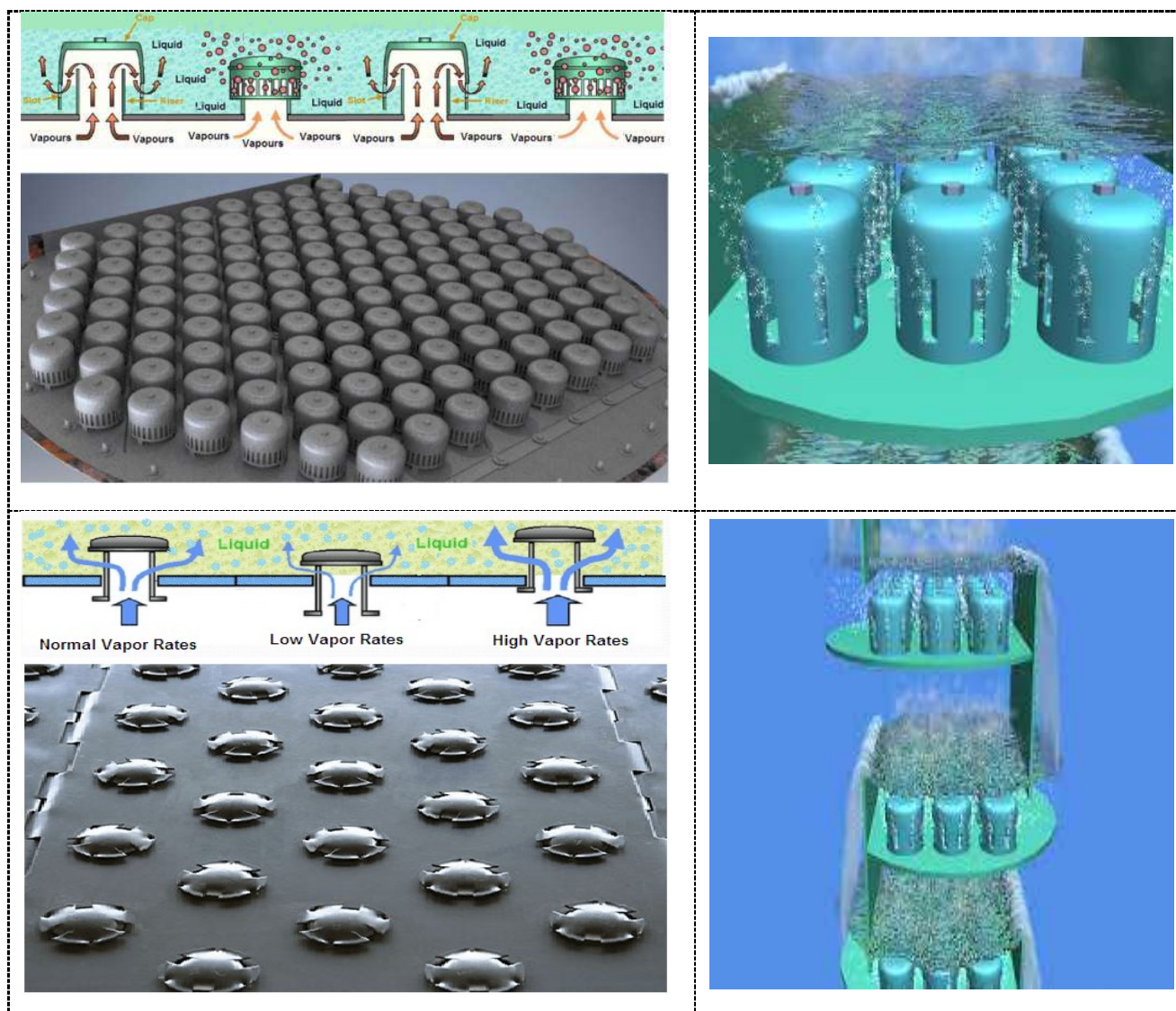
Impingement plate scrubbers are a popular choice for oil mist elimination. However, the efficiency of this kind of scrubber is typically similar to a centrifugal wet scrubber and while dosing with chemicals is possible, they are not effective gas scrubbers and therefore not highly efficient odor abatement scrubbers.

Ưu Điểm/ Advantages:

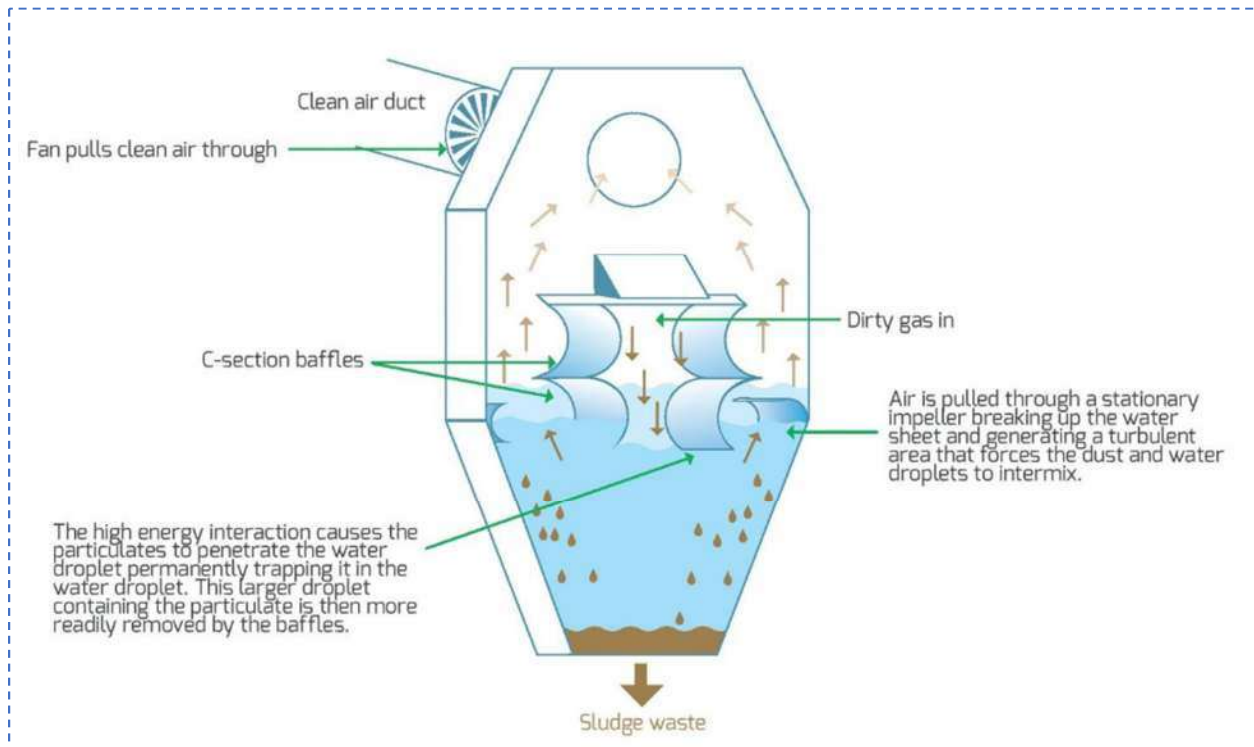
- Hiệu suất xử lý khí và hơi giống như thiết bị ly tâm
- Chênh áp qua thiết bị thấp
- Rất ít bảo trì
- Có thể tuần hoàn nước/ chất lỏng
- Efficient for treating for gases and vapors – similar to centrifugal types in terms of efficiency
- Works well at low pressure drops
- Low maintenance option as few moving parts
- Can recirculate water/liquor

Nhược Điểm/ Disadvantages

- Không hiệu quả đối với các hạt nhỏ hơn vì không có quá trình loại bỏ submicron
- Tuần hoàn dầu và chất béo có thể gặp vấn đề
- Loại bỏ sương không phải lúc nào cũng hiệu quả
- Không nên dùng làm thiết bị lọc khí, không có công nghệ khử mùi hiệu quả
- Not effective for smaller particulates as there is no submicron elimination
- Recirculation of oils and fats can be problematic
- Mist elimination is not always effective causing carry-over
- It is not a gas scrubber and not effective odor abatement technology



Thiết bị lọc bề tĩnh/Static bath type scrubbers “Orifice wet scrubber”



Thiết bị lọc kiểu bể tĩnh hoạt động bằng cách buộc không khí đi qua tấm nước ở một cổ họng rất hẹp. Kết quả là tấm nước bị vỡ thành các giọt nhỏ, làm tăng sự va chạm với các hạt và tạo ra các giọt lớn hơn.

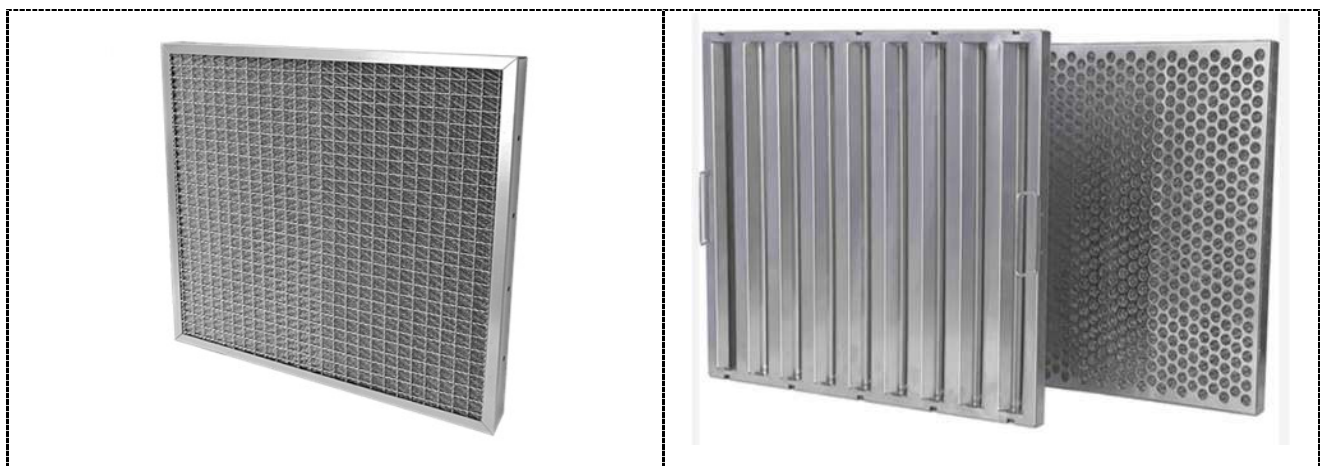
Những giọt chứa chất gây ô nhiễm này giờ đây dễ dàng loại bỏ hơn và có thể được thu giữ bằng thiết bị khử sương mù trong khi không khí sạch được thải ra khí quyển thông qua quạt.

Thiết bị lọc bề tĩnh có hiệu quả để xử lý các hạt nặng khi chúng chìm xuống và có thể được loại bỏ dưới dạng bùn. Tuy nhiên, đối với nhiều ứng dụng thực phẩm, chúng là một lựa chọn không tốt vì chất béo sẽ nổi trên mặt nước và chất thải khó loại bỏ.

Static bath type scrubbers work by forcing air through the water sheet via a very narrow throat. The result is that the water sheet is smashed into droplets, encouraging impingement with the particulates, and creating larger droplets.

These droplets containing the contaminate are now easier to remove and can be captured by mist eliminators while the clean air is discharged to atmosphere via a fan.

Static bath scrubbers are effective for treating heavy particulates as they sink and can be removed as sludge. However, for many food applications they are a poor choice as fats will simply float on the top of the water and the waste is hard to remove.



Ưu Điểm/ Advantages:

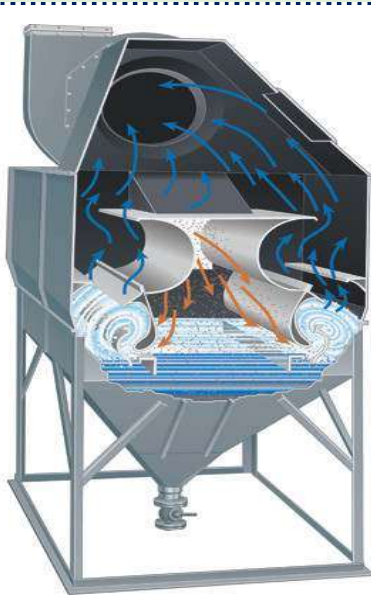
- Một lựa chọn tốt cho những ứng dụng phát sinh tia lửa như gia công kim loại, mài, cắt...
- Rất ít bảo trì
- Có thể xử lý lượng bụi tương đối lớn
- Hiệu quả đối với những dòng khí có độ ẩm cao
- Phải xả bỏ nước thải thường xuyên để đảm bảo hiệu suất lọc
- Hiệu suất lọc và chênh áp có thể được lựa chọn, cho phép hiệu suất lên tới 99,6% ở 5 micron
- A good option for any applications that produce sparks – e.g., metals, grinding, and cutting
- Low maintenance as no moving internal parts
- Can handle comparably heavy burdens of dust
- Effective humidification efficiency
- Need to dispose the waste water.
- Some have selectable efficiency performance or pressure drops enabling efficiencies of up to 99.6% at 5 microns

Nhược Điểm/ Disadvantages

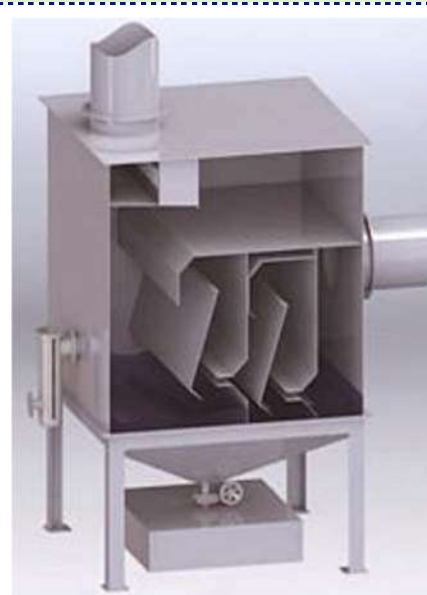
- Không hiệu quả đối với các ứng dụng sản xuất chất béo vì các hạt sẽ nổi, về cơ bản tạo thành một lớp váng trên mặt nước rất khó loại bỏ
- Không cung cấp bất kỳ thiết bị lọc khí nào
- Yêu cầu chênh áp cao để đạt hiệu suất cao, thường lên tới 2850Pa
- Not effective for applications producing fats as the particles will float, essentially forming a butter on the water surface that is difficult to remove
- Does not provide any gas scrubbing
- High pressure drop required for high efficiency, typically up to 2850Pa

Một Số Cấu Hình Lọc/ types of Channel airflow

Thiết bị lọc một kênh gió
Single channel orifice scrubber



Thiết bị lọc hai kênh gió
Double channel orifice scrubber



Thiết bị lọc hai kênh gió
Series channel orifice scrubber

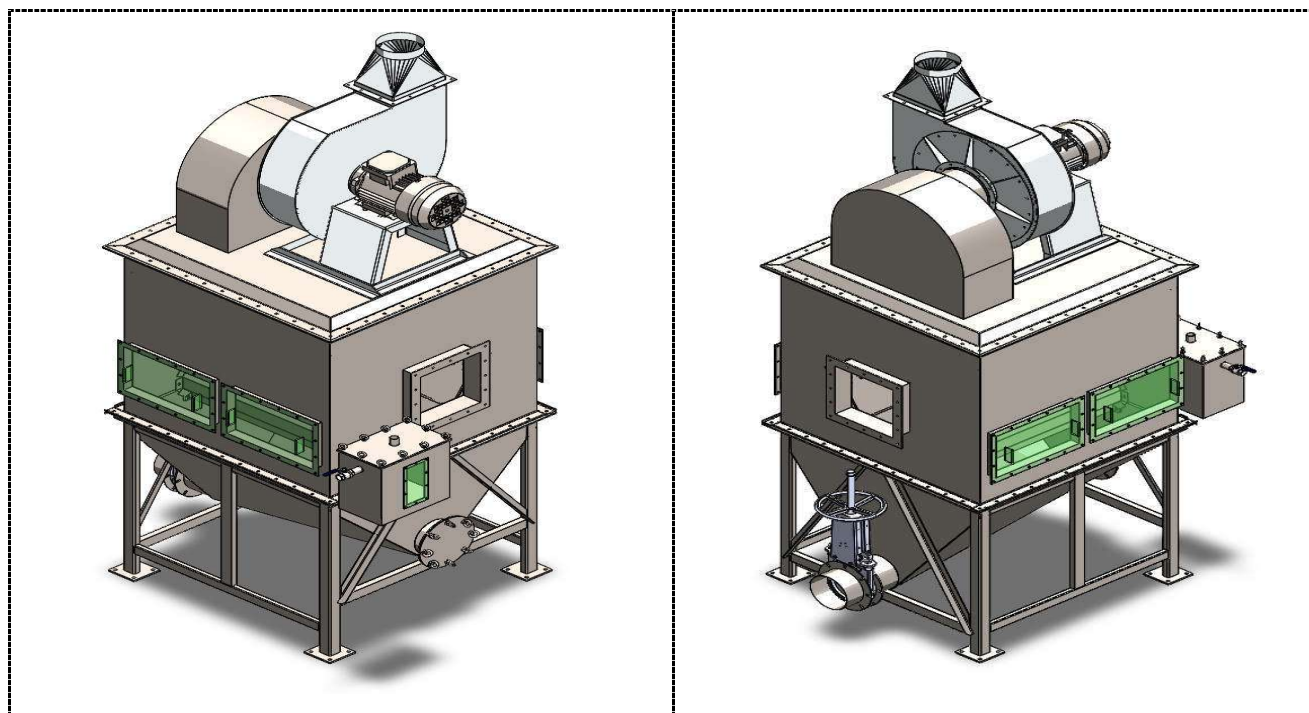
So Sánh Orifice wet scrubber and Spray tower

| | |
|--|--|
| | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Frequent Clogging, poor air volume • Washing contents is troublesome • Needs regular pump and demister maintenance | <ul style="list-style-type: none"> • Excellent air flow dust collection • Simple design, low maintenance • No pump necessary as gas propels water |

Bảng thu thập số liệu kỹ thuật hiệu suất lọc thực tế

| Loại Bụi | Nồng độ bụi g/m ³ | | Hiệu quả lọc % |
|-------------------------------------|------------------------------|--------|----------------|
| | Đầu vào | Đầu ra | |
| Bụi từ lò hồ quang | 0.6 | 0.15 | 75.5 |
| Tro bay | 3.0 | 0.012 | 99.4 |
| Bụi than nâu | 4.0 | 0.038 | 99.0 |
| Bụi từ quặng thiêu kết | 6.9 | 0.045 | 99.3 |
| Mỏ hóng | 0.5 | 0.005 | 99.0 |
| Sợi amiang dạng bụi | 1.0 | 0.005 | 99.5 |
| Bụi đá granit | 10.0 | 0.045 | 99.5 |
| Bụi đá vôi | 10.0 | 0.39 | 96.0 |
| Bụi đồ gốm sứ (mài nhẵn, đánh bóng) | 0.9 | 0.018 | 98.8 |
| Bụi từ máy phun cát xử lý bề mặt | 1.4 | 0.055 | 96.9 |
| Bụi kim loại (đánh bóng bề mặt) | 0.3 | 0.029 | 90.0 |

Double Channel Orifice Wet Collector



Main Application

Metalworking

- Blasting
- “Light metals” processing
- Recycling centers
- Buffing
- Foundry
- Grinding/polishing

Chemical

- Plastics and rubber
- Inorganic chemicals
- Pesticides/fertilizer
- Paint pigments

Woodworking

- Furniture
- Cabinetry

Industrial Processes

- Rock and related products
- Coal dust
- Powder paint
- Tobacco

Pharmaceutical

- Tablet coating • Tablet presses
- Material handling • Packaging

| Size | Dimensions (mm) | Airflow (m ³ /h) | dP (Pa) | Capacity (kW) | Weight (kg) |
|--------|-----------------|-----------------------------|---------|---------------|-------------|
| DCO-03 | 800x1000x2200 | 3000 | 1200 | 1,5 | 1100 |
| DCO-04 | 1200x1200x2200 | 4000 | 1200 | 2,2 | 1300 |
| DCO-06 | 1600x1200x2600 | 6000 | 1200 | 3 | 1500 |
| DCO-10 | 1700x1400x3000 | 10000 | 1200 | 5,5 | 2500 |
| DCO-15 | 2000x1600x3200 | 15000 | 1400 | 9 | 3600 |
| DCO-20 | 2200x2200x4000 | 20000 | 1400 | 11 | 4200 |
| DCO-30 | 2400x2200x4200 | 30000 | 1500 | 22,5 | 5500 |
| DCO-40 | 28000x2300x4500 | 40000 | 1500 | 30 | 6500 |