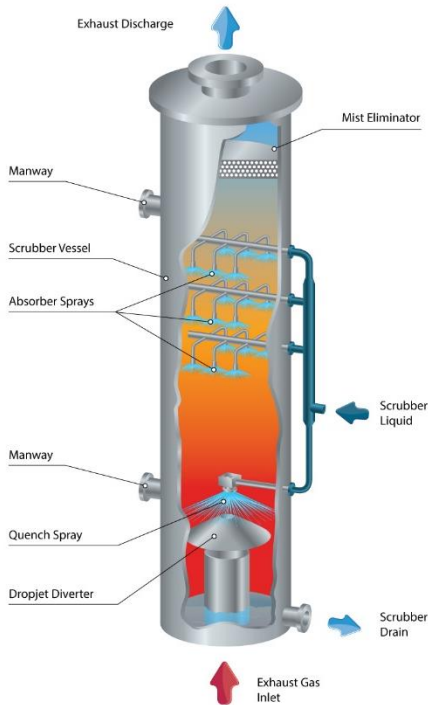


# کاتالوگ آموزشی اسکرابر (Scrubber)

## ۱. معرفی:



اسکرابر گروه متنوعی از دستگاههای کنترل آلودگی و جداسازی مواد از هوا می باشد که برای حذف گازها و یا مواد و ذرات همراه هوای اگزاست شده در پروسه های صنعتی استفاده می شود. در سیستم های اسکرابر مرطوب مکانیزم کلی عمل بر پایه تماس گاز و یا ذرات همراه هوا با محلول اسکرابر (آب یا حلال های شیمیایی متناسب با مشخصات جریان ورودی) می باشد. از المان های مهم در طراحی اسکرابرها مشخصات گاز یا ذرات و مواد همراه جریان ورودی به اسکرابر می باشد. هرچه میزان تماس گاز و مایع بیشتر باشد میزان کارایی سیستم وت اسکرابر بالاتر می رود. انواع مختلفی از وت اسکرابر ها وجود دارند اما ساختار همه آنها از سه بخش پایه ای تشکیل شده است :

۱- مرطوب سازی گاز

۲- ارتباط مایع با گاز

۳- جداسازی مایع از گاز

اختلاف موجود در طراحی انواع اسکرابرهای تر به دلیل مکانیزم پاشش مایع آن است.

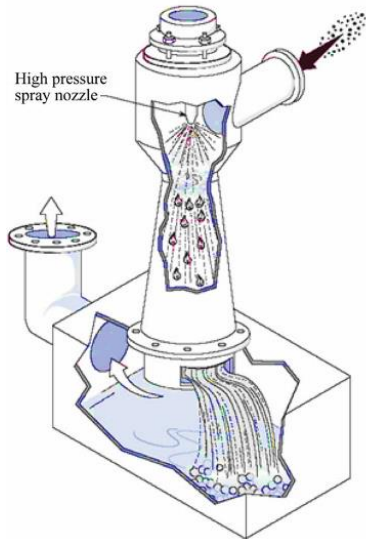
## ۲. کاربردها و مشتریان:

- آئروسول و جداسازی گرد و غبار از یک جریان گاز در صنایع انرژی، پتروشیمی، کاغذ و صنایع فرآوری
- جذب مواد مضر و آلاینده های گازی
- انتقال گاز
- اشباع گاز و خنک کننده
- انقباض بخار
- جداسازی جامدات (گرد و غبار) از جریان گاز
- خنک کردن گاز داغ
- تمیز کردن گاز فرایند و گاز دودکش
- تمیز کردن هوای خروجی از فرایندهای واکنش شیمیایی، ساختمان های تولید، تخلیه کانتور، تخلیه واگن مخزن، ...
- تمیز کردن گازهای کوره آهنکی قبل کمپرسورها در صنعت قند، تولید نوشابه
- تمیز کردن گازهای فشرده و گازهای فاضلاب بالادست در کمپرسورهای پتروشیمی
- قبل از خنک سازی و بین خنک سازی در واحدهای فشرده سازی
- رفع همزمان و جذب مقدار زیادی گازهای مضر
- کنترل بخور در پردازش روغن خوراکی
- حذف بارگذاری HCl از جریان گاز خاموش

### ۳. شیوه عملکرد و مکانیزم محصول

بسته به سایز ذرات و نوع گازی که باید تصفیه شود، نوع اسکرابر انتخاب می شود.

#### ❖ جت ونتوری اسکرابر: Jet Venturi Scrubber

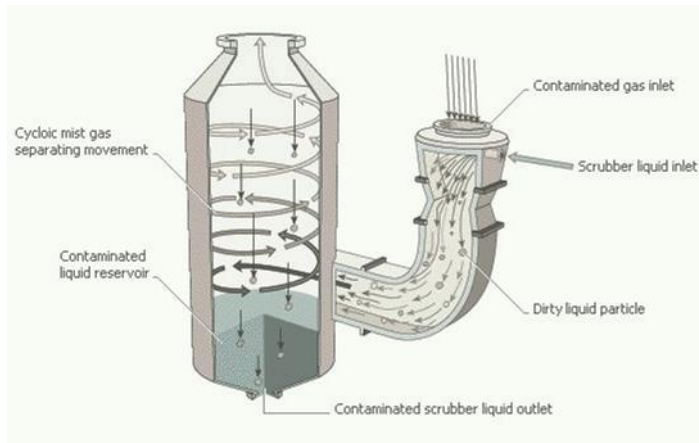


اجکتور باعث ورود گاز به اسکرابر می شود و نازل موتیو داخل اجکتور آلاینده ها را حذف می کند. در برداشتن گازهای مضر، ذرات، بوی ها، دود و گرد و غبار از جریان گاز بسیار موثر هستند. آلودگی های ذرات از طریق اسپری با سرعت بالا از مایع خالص حذف می شوند. گاز ها و بویها از طریق جذب و / یا واکنش شیمیایی بین گاز ها و مایع خالص حذف می شوند. هنگامی که به درستی و متناسب با نیاز طراحی شود، قادر به مقابله با درجه حرارت بالا، بارهای سنگین آلودگی و شرایط خوردگی هستند.

این نوع اسکرابر نیازی به فن یا دمنده ندارد و از این نظر مورد توجه است. از جمله قابلیت های این نوع اسکرابر عبارت اند از:

- قابلیت هندل کردن محدوده وسیعی ذرات چسبنده یا خورنده
- قابلیت جداسازی اجزای دارای قطر بزرگتر از  $10\ \mu\text{m}$
- دارای نسبت مایع به گاز بالاتر نسبت به سایر اسکرابرهای ذرات
- در مواردی که گاز بسیار حل شونده است یا یک واکنشگر خیلی فعال استفاده می شود، مناسب است.

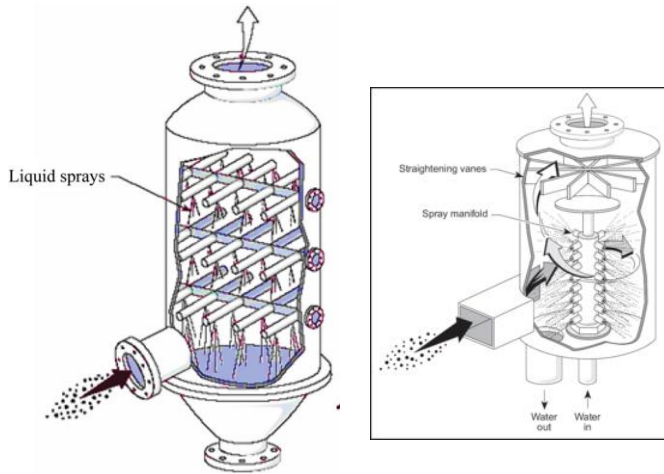
#### ❖ ونتوری اسکرابر: Venturi Scrubber



این نوع اسکرابر از تغییر سرعت گاز برای بریدن جریان سیال به قطرات ریز هدف استفاده می کند. ونتوری اسکرابر شامل یک ورودی همگرا می باشد. گاز حاوی ذرات جامد از این ورودی همگرا عبور و سرعت آن بین  $12000 - 36000\ \text{fpm}$  افزایش پیدا می کند. در دهانه ورودی همگرا اسپری های آب تعبیه می شوند که آب را بصورت شعاعی در دهانه ونتوری تزریق می کند. بعلت سرعت بالا و تربولانس هوا با آب و ذرات گرد و غبار موجود در هوا سبب اختلاط این مواد شده

و بصورت لجن ته نشین می شود. فرآیند انباشتگی بین ذرات گرد و غبار و قطرات آب تا بعد از انتهای ونتوری ادامه پیدا می کند. اسکرابر ونتوری دارای بازده فوق العاده عالی برای ذرات قابل تنفس می باشند. بازده طراحی یک سیستم اسکرابر ونتوری به افت فشار و نوع گلویی آن وابسته است. از قابلیت های این نوع اسکرابر عبارت اند از:

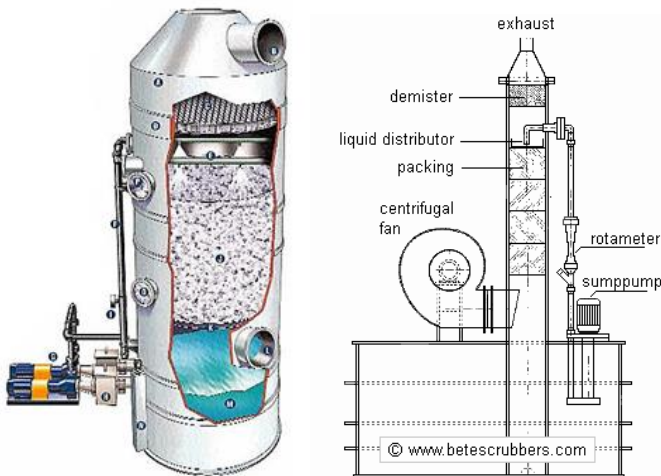
- موثر در حذف ذرات بزرگتر از  $0.6\ \mu\text{m}$  میکرون در قطر
- پیکربندی و قابلیت اطمینان ساده
- در مواردی که گاز بسیار حل شونده است یا یک واکنشگر خیلی فعال استفاده می شود، مناسب است.



### ❖ اسکرابر برج اسپری: Spray Tower Scrubber

این نوع اسکرابر از اسپری های متعددی برای افزایش سطح تماس مایع تمیز کننده استفاده می کند و باعث افزایش انتقال جرمی گاز آلوده به درون مایع می شود. از قابلیت های آن عبارتند از:

- طراحی مخزن باز که در آن اتصال یا مقیاس ممکن است رخ دهد
- کاهش هزینه ها برای برنامه های بزرگ تمیز کردن حجم گاز
- حذف ذرات بزرگتر از ۱۰ میکرومتر در قطر
- قادر به جذب مقدار کمی گاز است



### ❖ اسکرابر برج متراکم: Packed Tower Scrubber

اسکرابر برج های پکینگ (همچنین به عنوان تخت پکینگ یا اسکرابر ستون پکینگ) به منظور شستشوی شیمیایی آلاینده ها از جریان گاز طراحی شده اند. بسته بندی داخلی در محفظه اسکرابر یک سطح بزرگ خیس شده برای ایجاد تماس نزدیک بین گاز آلوده و مایع خالص را فراهم می کند. آلودگی سپس در مایع خالص جذب می شود یا واکنش نشان می دهد. این نوع اسکرابرها نوعی جاذب گاز هستند که از بافت درونی برای افزایش نفوذ جرمی گاز در مایع جاذب استفاده می

کنند. انتقال ذرات ناخواسته از فاز گاز به فاز مایع در بسته بندی (packing) اتفاق می افتد، جایی که یک تماس بسیار شدید بین هر دو فاز انجام می شود.

بنابراین، با استفاده از پکینگ صحیح، می توان عملکرد اسکرابر برج های بسته بندی را بهبود بخشید. در یک بسته بندی به خوبی ساختار یافته، سطح تماس بین اجزای گاز ناخواسته و مایعات اسکرابر حداکثر و باعث راندمان مطلوب و در نتیجه کاهش هزینه های عملیاتی می شود. از مهم ترین ویژگی های این نوع عبارت است از:

- کنترل نوسانات جریان شدید
- ایده آل برای مقابله با شرایط اضطراری است
- در صورت طراحی پکینگ مناسب به کارایی بالایی می رسد.

## ۴. مزایای محصول تولید شده در کاراصنعت نسبت به محصولات مشابه رقبا

ایمنی عملیاتی بالا و نگهداری کمی

دامنه وسیع بار

طراحی سفارشی

توانایی تولید اسکرابر با انواع مختلف مواد متناسب با محیط خورنده / فرساینده

گستره وسیعی از کاربرد

طول عمر طولانی

آسان برای نصب

کارایی بالا

مقاومت در برابر فرسایش

اقتصادی

## ۵. لیست نام استانداردهای مورد استفاده در طراحی محصول و سرتیفیکیت ها

- ASME Sec. VIII, div. 1
- ASME B.31.1
- ASME B.31.3