

فیلترهای کیسه‌ای در واحد گندله سازی

در واحد گندله سازی، ابتدا سنگ آهن توسط نوار نقاله به مخازن نگهداری واحد انتقال می‌یابد. سپس برای بهتر صورت گرفتن عمل آسیاب شدن، مواد به یک خشک کن هدایت می‌گردند که توسط هوای گرم رطوبت مواد از ۵٪ به ۱٪ کاهش می‌یابد. سپس مواد خشک شده به دو آسیاب انتقال می‌یابند و به ذراتی با اندازه کمتر از ۴۴ میکرون خرد می‌گردند. در این مرحله شش دستگاه فیلتر خشک وجود دارد. غبارات خروجی از آسیاب‌ها غلظتی در حدود 400 gr/m^3 است که بعد از هر آسیاب وارد یک سیکلون می‌گردند و ۸۰٪ ذرات آن گرفته می‌شود. مواد سپس در یک میکسر با آهک و مقادیر اندکی آب مخلوط شده و به رطوبتی در حد ۷٪ می‌رسد. از آنجا به دستگاه‌های گندله سازی هدایت شده و گندله خام تولید می‌شود. در انتهای کوره پخت یک فن وجود دارد که گندله‌های پخته شده را خنک می‌کند. هوای خروجی از کوره محتوی مقادیر زیادی گرد و غبار، گاز CO_2 ، گاز SO_2 و بخار آب است که از یک مجموعه غبارگیر (مولتی سیکلون) عبور کرده و به سمت دودکش می‌رود.

همان‌طور که گفته شد گازهای ناشی از بخش گندله سازی مملو از ذرات ریز، گازهای اسیدی (HF)، HCl ، SO_2 فلزات سنگین (Hg ، Pb) و آلاینده‌های ارگانیک پرخطر هستند که در ابتدا در یک مجموعه غبارگیر تحت عملیات تصفیه قرار می‌گیرند. در نتیجه این عملیات برخی از ذرات حذف می‌گردد. در ادامه ذرات ریز گاز تصفیه شده با عبور از فیلترهای کیسه‌ای حذف می‌شوند. بخشی از غبار جمع آوری شده از گاز از درون فیلترها به راکتورها باز گردانده می‌شود تا نیاز به جاذب‌های تازه را به حداقل برساند.

فیلترهای کیسه‌ای که در کارخانه‌های فولاد سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد، معمولاً بعد از ESP^۱ ها یا سیکلون های موجود نصب می‌شوند. البته این بخش‌ها همچنین می‌توانند به‌عنوان یک وسیله مستقل مورد استفاده قرار گیرند. معمولاً زدایش گرد و غبار و آلاینده‌های اسیدی مانند HF، HCl و Sox را می‌توان با تزریق آهک شکفته یا محلول‌های سدیم بی‌کربونات انجام داد. همچنین زدایش آلاینده‌های آلی باقیمانده مانند HCB، PCB، PCDD/F یا PAH با تزریق جاذب‌هایی (مانند کربن فعال و زئولیت‌ها) انجام می‌شود (شکل ۱). به‌وسیله فیلترهای کیسه‌ای می‌توان تمام گرد و غبار، عوامل گوگردزدای واکنش نداده و محصولات حاصل از واکنش (گچ و سولفات سدیم) را فیلتر و جمع‌آوری نمود. یک بخش قابل توجه از گرد و غبار زدایش یافته نیز به‌منظور افزایش بازده جذب دوباره به گازهای آلاینده باز می‌گردد و بنابراین، هزینه‌های مربوط به اقلام مصرفی نیز کاهش می‌یابد.

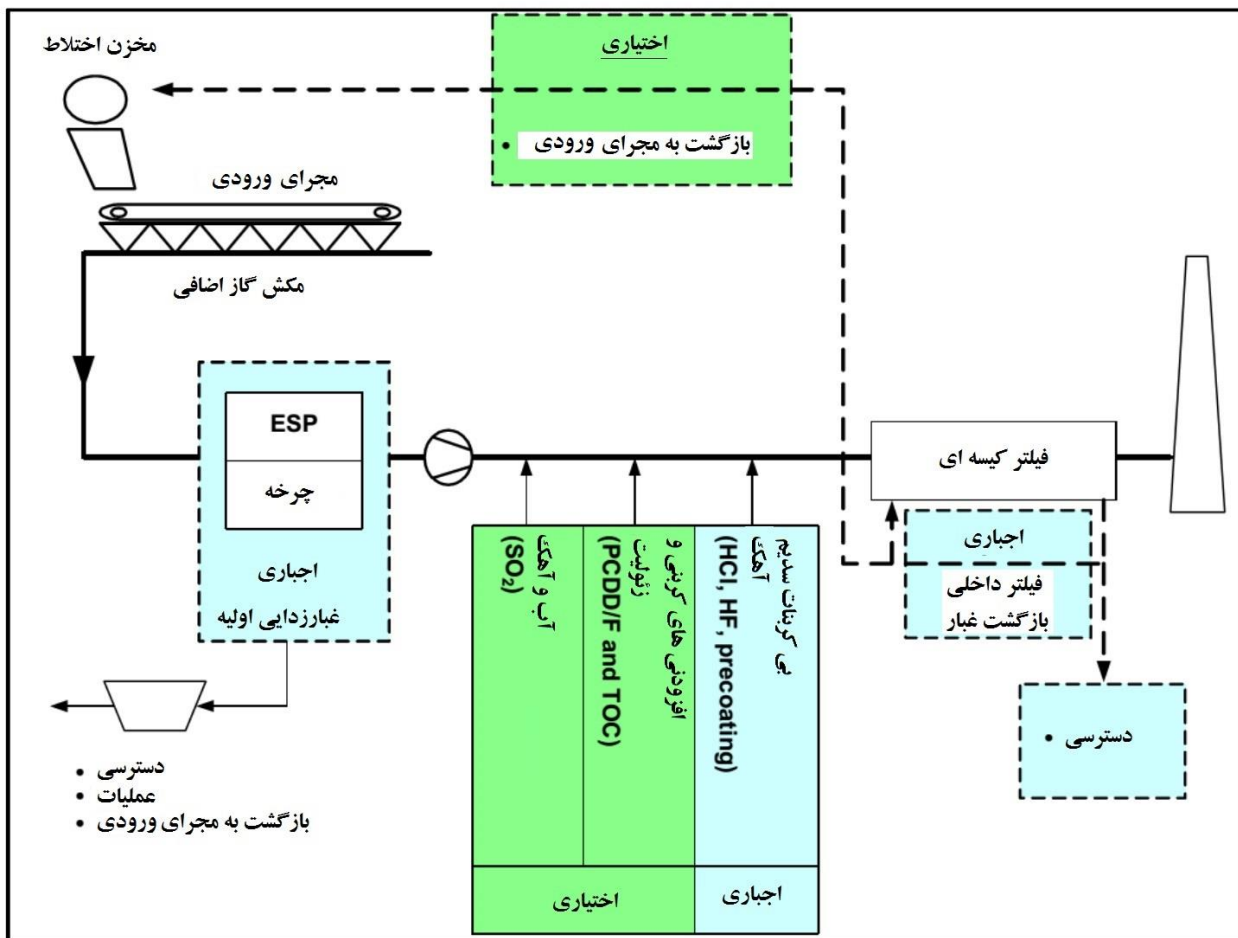
در سیستم فیلتر کیسه‌ای با سیکل گردشی جریان غبار، عموماً یک مخلوط کن برای گردش مجدد غبار جذب شده و افزودنی‌ها وجود دارد. به‌منظور تسهیل گوگردزدایی از گازهای آلاینده، رطوبت نیز در میکسر به گرد و غبار افزوده می‌شود. مقدار آب افزوده شده به دمای گاز آلاینده بستگی دارد و این مقدار می‌تواند بر روی میزان گوگرد زدایی اثرگذار باشد. سرعت گوگرد زدایی به مقدار آهک افزوده شده، سرعت گردش مجدد گرد و غبار و مقدار رطوبت آن وابسته است. گوگرد زدایی همچنین به کیفیت آهک مورد استفاده نیز وابستگی دارد.

معمولاً این فیلترها به چندین خط فیلتر با طراحی مشابه و هر کدام از آن‌ها نیز به چند زیر محفظه تقسیم می‌شوند. جریان گاز آلاینده پیش از ورود به فیلترها به‌طور یکنواخت به بالای هر خط فیلتر توزیع می‌شود.

¹ Electrostatic Precipitators

در داخل محفظه فیلترها، گاز آلاینده از بیرون به داخل تیوب فیلتر وارد می‌شود و گرد و غبار در هنگام عبور جریان از پارچه جذب می‌شوند. این کیسه‌ها به وسیله قفسه‌هایی محافظت شده و می‌توانند به صورت عمودی و یا افقی قرار گیرند. در طی تمیزکاری گازهای آلاینده، یک کیک فیلتری بر روی سطح خارجی کیسه ایجاد و موجب افزایش افت فشار در کیسه می‌شود. وقتی افت فشار به یک نقطه مشخص برسد، به منظور تمیزکاری، از ورود گاز به محفظه جلوگیری می‌شود. گرد و غبار به داخل محفظه‌هایی فرستاده می‌شود که در زیر فیلتر واقع شده‌اند. این محفظه‌ها نیز به وسیله چرخ نقاله جابجا می‌شوند. تقریباً ۱۴ درصد از این گرد و غبار ممکن است به صورت افزودنی به جریان گاز وارد شود. بقیه از سیستم خارج می‌شود و یا دفن می‌شود.

یک فیلتر کیسه‌ای به طور قابل توجهی گرد و غبار و انتشار فلزات سنگین را در جریان گازهای آلاینده کاهش می‌دهد. فیلترهای کیسه‌ای به همراه استفاده از افزودنی‌ها همچنین میزان انتشار PCDD/F، هیدروکلریک اسید، هیدروفلئوریک اسید و SO₂ را کاهش می‌دهند. به طور خاص، انتشار PCDD/F نیز ممکن است به طور قابل توجهی کاهش یابد. یک مقدار زدایش قابل توجه از VOCs و PAH نیز با استفاده از این روش‌ها گزارش شده است.



شکل ۱: نمودار نمایش روند عملکرد یک فیلتر کیسه‌ای که در انتهای پایینی یک ESP یا سیکلون قرار دارد.