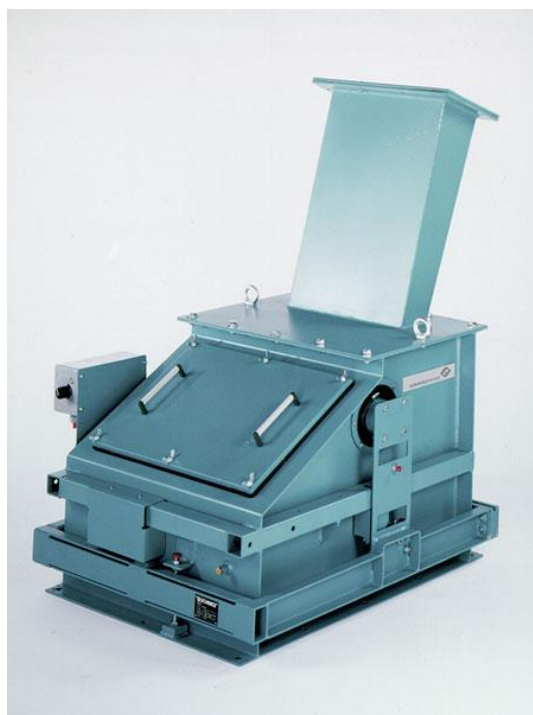


سیستم های توزین ریزشی (فلوفیدر و فلومیتز)

این دستگاه، براساس توزین مواد در حال ریزش بر روی یک صفحه فلزی، کار می‌کند. این صفحه توزین به یک لودسل مجهز است. کنترلر براساس اندازه‌گیری وزن مواد در حال ریزش و محاسبه آهنگ حرکت مواد، میزان بار عبوری را محاسبه کرده و فرمان کنترلی را به یک دریچه قابل کنترل، در ورودی این دستگاه اعمال می‌کند. سادگی ساختار این دستگاه موجب آسان بودن فرآیند نصب و راه‌اندازی و تعمیرات آن می‌شود. از طرفی قیمت پائین آن به نسبت سایر دستگاه‌های توزین، از علل کاربرد زیاد این سیستم است.

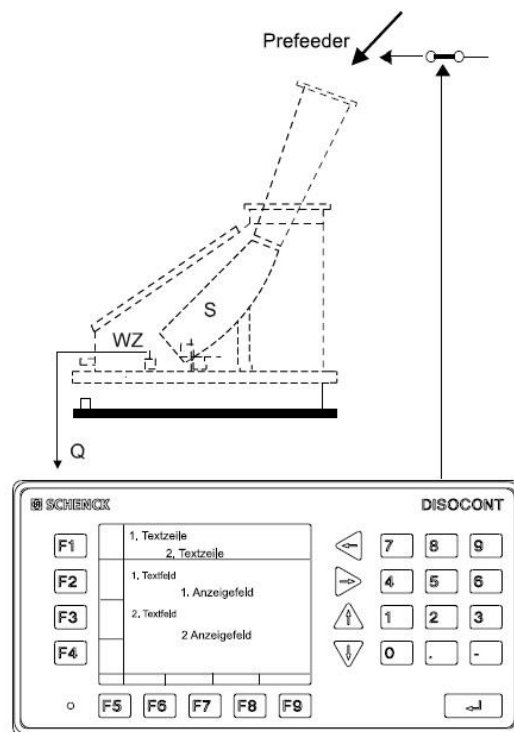
با این حال حساسیت و تأثیرپذیری نسبتاً بالای این دستگاه از عوامل محیطی، مثل تغییرات در فشار هوای ایراسلاید، از معایب این سیستم به شمار می‌رود. از انواع سیستم های توزین ریزشی که در کارخانجات سیمان کاربرد دارند، می‌توان به **فلوفیدر برای توزین خوراک کوره**، و دستگاه **فلومیتز برای توزین برگشتی آسیاب‌های گلوله‌ای** اشاره کرد. معمولاً در آسیاب‌های سیمان حلقه بسته، برای اندازه‌گیری میزان مواد برگشتی از آسیاب از فلومیتز استفاده می‌شود.



سیستم توزین ریزشی

اصول کار فلومیتز (سیستم توزین حلقه باز)

اساس کار سیستم‌های توزین ریزشی، بر اندازه‌گیری فشار وزنی حاصل از ریزش مواد فله‌ای، روی یک صفحه فلزی است. این صفحه فلزی با طراحی خاص و از جنس فولاد مقاوم در برابر سایش ساخته می‌شود. با مکانیسم مکانیکی ویژه‌ای این صفحه به یک لودسل متصل است. دستگاه به نحوی ساخته شده که سرعت ریزش مواد روی این صفحه ثابت باشد. هرچه میزان مواد ریخته شده روی این صفحه بیشتر شود وزن اعمال شده به لودسل هم افزایش می‌یابد. کنترلر این سیستم توزین، با در نظر گرفتن ثوابت و پارامترهای ویژه‌ای، این مقدار وزنی را به یک عدد معادل آهنگ عبور مواد، (بر حسب تن بر ساعت) تبدیل می‌کند.



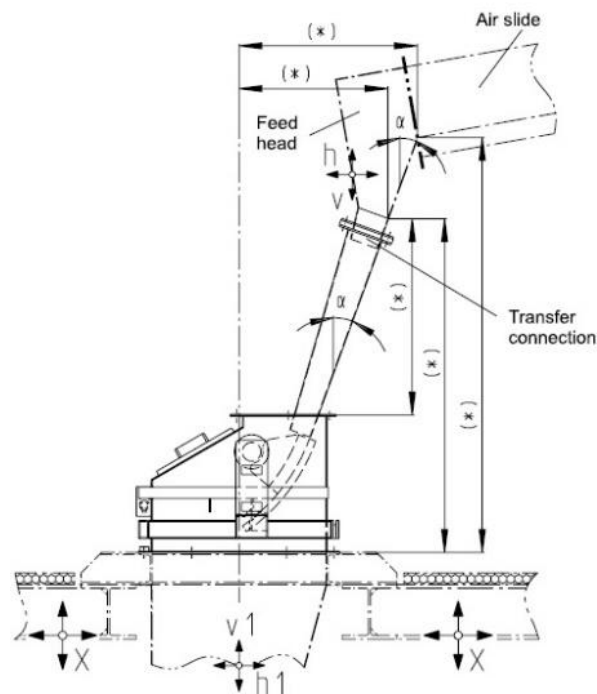
شماتیک محاسبه میزان بار عبوری و کنترل آن با فلومیتزر

اصول کار فلوفیدر (سیستم توزین حلقه بسته)

فلوفیدر و فلومیتزر، از لحاظ مکانیسم توزین و ساختار مکانیکی کاملاً مشابه هم می‌باشند. اما، از دید عملکرد کنترلی، فلومیتزر یک سیستم توزین حلقه باز به شمار می‌آید. این دستگاه صرفاً میزان بار عبوری را بر حسب تن بر ساعت نشان می‌دهد. اما فلوفیدر به عنوان یک سیستم توزین حلقه بسته، علاوه بر نمایش میزان بار عبوری، با اعمال کنترل به دریچه ورود مواد، میزان بار عبوری را به حد مورد نظر اپراتور می‌رساند. دریچه ورود مواد معمولاً از نوع موتوری و یا اسلاید گیت های پنوماتیکی می‌باشد. کاربرد اصلی دستگاه فلومیتزر در کارخانجات سیمان، در قسمت خوراک کوره است.

ساختار مکانیکی و اجزاء

فلومیتزر از یک مخزن فلزی با آب بندی مناسب ساخته شده است. درون این مخزن صفحه‌ای ریزش مواد یا صفحه‌ای توزین قرار دارد. این صفحه، توسط یک اهرم به لودسل متصل شده است. سادگی ساختار مکانیکی، از ویژگی‌های این دستگاه به شمار می‌آید. موقعیت قرار گیری شوت ورود مواد، و صفحه توزین به نحوی است که سرعت ریزش مواد پودری به داخل آن همواره ثابت باشد، و رعایت این شرط در هنگام نصب اولیه دستگاه بسیار با اهمیت است. یک دریچه‌ی بازديد روی سطح بالایی این سیستم به منظور مشاهده و دسترسی به قسمت‌های داخلی آن تعبیه شده است. اطراف این دریچه با لاستیک-های درزگیر نواری، آب‌بندی شده است. همچنین دو دیافراگم لاستیکی با جنس و طراحی ویژه، در طرفین مخزن، حالتی انعطاف‌پذیر همراه با آب‌بندی را در اطراف محور اتصال به صفحه‌ی توزین، ایجاد کرده‌اند.



ساختار فلومیتور و نحوه‌ی نصب آن

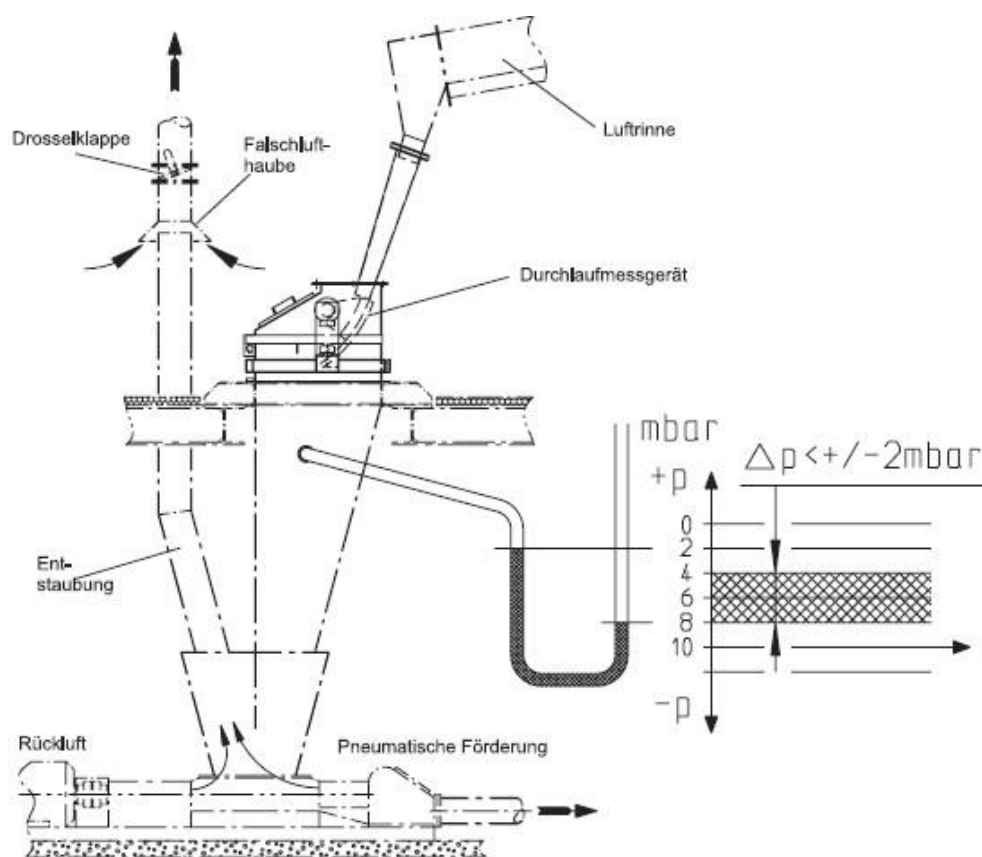
نکات فنی در خصوص فلوفیدر / فلومیتور

همانطور که پیش‌تر گفته شد، سیستم توزین ریزشی یک دستگاه با ساختار مکانیکی بسیار ساده است. این سادگی در طراحی دارای ابعاد مثبت و منفی، از دید بهره‌برداری است. از مزایای این سادگی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- (۱) قیمت این دستگاه در مقایسه با سیستم‌های دیگر بسیار پائین است
- (۲) به علت نبود موتور و سایر اجزاء متحرک، این سیستم کمترین میزان مصرف انرژی دارد
- (۳) راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری این سیستم بسیار ساده است
- (۴) به علت ماهیت بسته‌ی مخزن، مواد و گرد و غبار در محیط پراکنده نمی‌شود.

اما، این سادگی، معایبی را نیز موجب می‌شود. مهمترین آنها تأثیر پذیری بیش‌از حد عملکرد سیستم، از شرایط محیطی است. به این معنی که در صورت تغییر فشار هوای داخل مخزن، دقت توزین و پایداری روند تغذیه‌ی مواد، به شدت تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. این نکته به حدی است که در دستورالعمل‌های سازنده، به صراحت نسبت به رعایت شرایط فشار هوای ثابت در مخزن دستگاه اشاره شده است. و در صورت رعایت نشدن این محدوده فشار هوا، دقت توزین کاهش می‌یابد. همواره باید یک جریان مکش ثابت (یک فشار هوای منفی) در مخزن برقرار باشد. حداکثر نوسان مجاز این فشار هوا، ۲ میلی بار است.

از دیگر محدودیت‌های این دستگاه، اعمال سیگنال کنترلی به فقط یک نقطه است. این دستگاه در حالت فلوفیدر (مثلاً برای خوراک کوره) فقط با کنترل دریچه‌ی ریزش مواد، میزان بار عبوری را تنظیم می‌کند، در صورتی که مثلاً در ویفیدرهای خوراک کوره، علاوه بر دریچه ریزش مواد، سرعت حرکت نوار نقاله نیز، برای تنظیم بار کنترل می‌شود. کنترل بار از دو نقطه، باعث افزایش دقت و سرعت عکس‌العمل سیستم نسبت به تغییر بار خواهد شد. با این همه، این سیستم به علت صرفه‌ی اقتصادی در زمان خرید، و از همه مهم‌تر کاربری آسان آن، فعلاً در ایران پرکاربردترین سیستم توزین برای اندازه‌گیری مواد برگشتی از آسیاب‌های گلوله‌ای و تا حدی پرکاربردترین سیستم برای تغذیه‌ی کوره است.



لزام برقراری ثبات فشار هوا در دستگاه فلومیتزر

روش کالیبراسیون و تنظیمات

در کنترلر این دستگاه مکانیسمی برای صفر کردن وزن مرده و همچنین کالیبره کردن آن با وزنه تعبیه شده است. پیش از اقدام به کالیبراسیون علاوه بر اطمینان از صحت عملکرد لودسل، باید از صحت نصب شوت ورودی مواد، و برقراری شرایط استاندارد فشار هوای داخل مخزن مطمئن شد. در انتهای مخزن محلی برای قرار دادن وزنه‌ی کالیبراسیون تعبیه شده است. این وزنه باید یک میله با وزن مشخص باشد. وزن آن، با در نظر گرفتن ضریب اهرمی، که از ویژگی‌های مکانیکی دستگاه است، به عنوان یک پارامتر برای کنترلر تعریف می‌شود. همچنین مانند سایر سیستم‌های توزین می‌توان با وزن کشی در بار واقعی، از دقت توزین آن اطمینان حاصل کرد.

کاربردهای فلومیتزر / فلوفیدر

سیستم توزین ریزشی برای توزین و کنترل وزنی مواد پودری مثل خروجی آسیاب‌ها یا مواد ورودی به کوره طراحی شده است. در صنعت سیمان همان‌طور که گفته شد، این سیستم در دو قسمت از کارخانه کاربرد دارد. یکی از آنها اندازه‌گیری مواد خروجی از جداکننده در خروجی آسیاب سیمان، به عنوان فلومیتزر است. کاربرد دیگر این دستگاه، تغذیه کوره است. این دستگاه مواد خام ذخیره شده در مخزن خوراک کوره (کنترل بین) را، به میزان مورد نظر و با نوسان قابل قبول، به داخل کوره سیمان تغذیه می‌کند. برای این کاربرد از نوع فلوفیدر آن استفاده می‌شود.

مرجع: کتاب توزین در صنعت سیمان مؤلف: مهندس هادی کمالی