

## عوامل موثر بر کیفیت گرانول های بازیافتی (3) (تاثیر طراحی صفحه ی شکننده، توری و سرعت ماردان)

### مقدمه

از عوامل مهم دیگری که در بهبود کیفیت گرانول های تولیدی (به ویژه بر پایه ی مواد بازیافتی) موثر است، انتخاب طراحی مناسب برای صفحات شکننده و توری هاست. ضمن اینکه سرعت ماردان (screw) نیز بر کیفیت گرانول های تولید شده موثر است. در این نوشتار، اثر عوامل یاد شده بر کیفیت گرانول های بازیافتی، بررسی می شود.



تصویری از انواع صفحه شکننده

### صفحات شکننده

صفحات شکننده (Breaker plate) بین ماردان و دای دستگاه گرانول ساز قرار گرفته و حرکت چرخشی مذاب پلیمری که حاصل از حرکت دورانی ماردان

است را به حرکت خطی و افقی تبدیل می کنند تا بدین ترتیب حداقل اغتشاش در دای ایجاد شده و حرکت مواد پایدار گردد. افزون بر این از آنجایی که توری ها ساختار ضعیفی دارند بنابراین توسط صفحه های شکننده محافظت شده تا در اثر فشار سر دای شکسته نشوند.

برای آنکه صفحه های شکننده کارایی مناسب تری داشته باشند و بتوانند از اغتشاش مواد داخل دای جلوگیری کرده ضمن اینکه از توری ها نیز محافظت نمایند، باید به نکات زیر حین انتخاب طراحی این تجهیزات دقت شود:

- ایجاد حداقل فشار: چرا که افت فشار زیاد باعث اغتشاش بیشتر مواد خواهد

شد و این اغتشاش نیز باعث ناهمگونی خواص محصول می شود.

- طراحی صفحه شکننده به نحوی انتخاب شود که از ایجاد هرگونه نقطه ی

ایستا (Stagnation zone) جلوگیری به عمل آید. بدین منظور عمدتاً

ورودی این تجهیزات به شکل دوزنقه ای و گوه ای طراحی شده و خروجی

آنها بدون زاویه ساخته می شود تا بدین ترتیب حداقل نقطه ی ایستا برای

مواد ایجاد شود. حال این پرسش مطرح می شود که ایجاد نقطه ی ایستا

در نواحی اطراف صفحه شکننده، چه مشکلی را ایجاد می کند؟ در صورتی

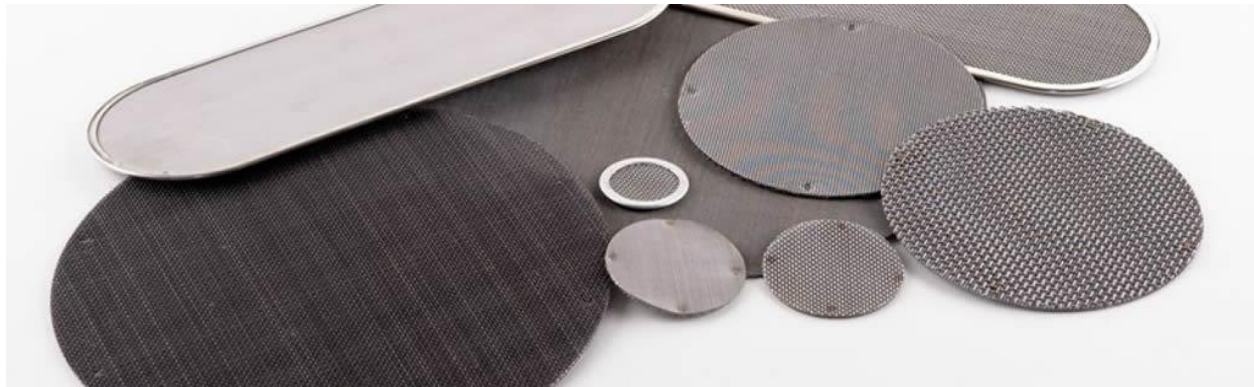
که طراحی مناسب برای صفحه شکننده (مطابق با توضیحی که داده شد)

انتخاب نشود، در اطراف آن نقاط ایستایی ایجاد شده که منجر به سوختگی

مواد در فاصله ی بین مارادن و دای خواهد شد و بدین ترتیب کیفیت مواد خروجی به طور چشم گیری افت پیدا خواهد کرد.

- توجه شود که یکی از کاربردهای مهم صفحات شکننده، محافظت از توری ها در برابر فشار سر دای است که شکسته نشوند. پیشنهاد می شود، ساختاری برای صفحه شکننده انتخاب گردد که توانایی تحمل حداقل فشار 60-70 Mpa را داشته باشد.

- مطابق نمونه و پیشنهاد شرکت های اروپایی، بهترین طراحی برای یک صفحه شکننده به نحوی است که زاویه ی  $\alpha$  آن بین 30-90 درجه و  $L/D$  آن کمتر از 10 باشد. توجه شود که بسته به انتظار از کیفیت محصول نهایی و همچنین سایر ویژگی های دستگاه، مقادیر بهینه ی یاد شده می تواند متفاوت باشد و در این راستا استفاده از مشاورهای طراحی پیشنهاد می گردد.



## تصویری از انواع توری

### توری ها یا فیلتر در دستگاه گرانول ساز

از آنجایی که مواد بازیافتی ورودی به رانشگرها دارای ناخالصی های متفاوتی با ابعاد ریز و گوناگون هستند؛ استفاده از توری های دستگاه گرانول ساز ( screen pack) با طراحی مناسب (مش مناسب، که با توجه به گستره ی ابعاد ناخالصی ها انتخاب می شود) برای جداسازی بهینه و کاهش آلودگی ها و ناخالصی های موجود در خوراک اولیه ورودی به دستگاه و با هدف ارتقای کیفیت گرانول تولیدی پیشنهاد می شود. هرچه مش توری ریزتر باشد، آلودگی ها و ناخالصی های ریزتری جدا شده و کیفیت گرانول نهایی بیشتر خواهد شد.

### فناوری های نوین تعویض توری یا فیلتر دستگاه گرانول ساز

نکته مهمی که حین استفاده از توری ها در دستگاه گرانول ساز باید مدنظر قرار گیرد، آلودگی و کثیفی توری هاست که باعث انسداد سوراخ ها و افت کارایی و راندمان این تجهیزات می شود که البته به طور مستقیم بر کیفیت گرانول و محصول نهایی اثر گذاشته و می تواند بر بازار فروش و رقابت تولیدکننده موثر باشد.

طبیعی است که با گذشت زمان (بسته به اینکه خوراک بازیافتی ورودی، چه میزان ناخالصی داشته باشد و یا اینکه کیفیت مواد اولیه و نحوه ی بسپارش آنها در فرآیندهای پتروشیمی چگونه باشد) توری یا فیلترآلوده شده و کارایی و کیفیت اولیه خود را از دست دهد. بنابراین راهکار مقابله با این چالش چیست و چه فناوری های نوینی پیرامون آن، به بازار معرفی شده است؟

برای رفع چالش یاد شده استفاده از فناوری نوین Side plate screen changer (تعویض توری به صورت جانبی) پیشنهاد می شود. در این روش توری تمیز با سرعت وارد شده و توری کثیف خارج می شود (فرآیند به صورت اسلایدی رخ می دهد). نکته ی حائز اهمیت در این فناوری، عدم توقف عملیات رانشگری، حین تعویض توری است که باعث افزایش راندمان و سودآوری اقتصادی بیشتر می شود.

استفاده از این فناوری حین مصرف پرک بازیافتی به عنوان خوراک ورودی به رانشگر ضروری است. توجه شود که طراحی فناوری حین استفاده از مواد بازیافتی برای بازه های زمانی کوتاهتری تعریف شده است چرا که طبیعتاً توری که در مجاورت و ارتباط با مواد بازیافتی است، به مراتب سریع تر از توری که با

مواد خالص و دست اول در ارتباط است، آلوده می شود. از جمله پارامترهای مهم حین انتخاب طراحی توری، بررسی مقادیر ژل، ناخالصی و آلودگی مواد اولیه ورودی (خوراک) به رانشگر است.

### استفاده از چند راهه ها و سرعت ماردان

استفاده از چند راهه ها (manifold) اندکی هزینه بر است اما برای مواردی که اندازه و کیفیت گرانول نهایی بسیار با اهمیت است، پیشنهاد می شوند. در این طراحی ها کاهش سطح مقطع برای جبران سرعت در نظر گرفته می شود تا ناهمگونی ها در محصول نهایی به حداقل برسد. در واقع مواد مذاب حین عبور از چند راهه ها، فرصت آسودگی (relaxation) می یابند تا اصطلاحاً "حافظه خود را از دست بدهند و در نهایت کمترین میزان ناهمگونی برای محصول ایجاد شود و کیفیت ارتقاء یابد.

به منظور افزایش برونداد (دبی و خروجی) محصول، افزایش سرعت چرخش ماردان پیشنهاد می شود تا بدین ترتیب جریان دراگ افزایش یافته و به جریان فشاری غلبه کند. در این میان باید توجه شود که برای افزایش سرعت ماردان نیز بازه و محدودیت هایی وجود دارد. در صورتی که سرعت ماردان گرانولساز از حدی بیشتر شود، جریان برشی ناشی از نیروی دراگ افزایش یافته و روی گرانروی (ویسکوزیته) مذاب ماده تاثیر خواهد داشت که نهایتاً روی کیفیت محصول و آهنگ برونداد مواد موثر خواهد بود.