

بازیابی اسید هیدروکلریدریک از طریق بستر سیال

اسیدشویی^۱ فرایندی است که در یک واکنش شیمیایی، پوسته اکسیدی روی سطح ورق به وسیله یک محلول مناسب از اسید، حل و تمیز می‌شود. کار اسیدشویی می‌تواند به وسیله حمام‌های در بر دارنده اسید، به صورت نیمه پیوسته و یا پیوسته انجام پذیرد. بهبود کیفیت سطحی که به دلیل جدا شدن و تمیز شدن لایه‌های اکسیدی از روی سطح ورق رخ می‌دهد و آماده سازی ورق برای فرایند نورد سرد از جمله مهم‌ترین دلایل اسیدشویی ورق نورد گرم می‌باشند.

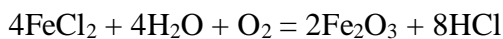
در گذشته از اسیدسولفوریک به عنوان ماده اصلی اسیدشویی استفاده می‌شد. ولی امروزه بیشتر تولید کنندگان فولاد برای فرایند اسید شویی از اسید کلریدریک استفاده می‌کنند. دلیل این امر مزایای مختلفی است که اسید کلریدریک نسبت به اسید سولفوریک از خود نشان داده است. اول و مهم‌تر از همه جنبه اقتصادی کار است. زیرا قیمت اسید کلریدریک بسیار کمتر از اسید سولفوریک است. دلایل دیگری که استفاده از اسید کلریدریک را توجیه می‌کنند عبارت‌اند از:

- در شرایط غلظت و دمای یکسان، نرخ اسیدشویی با اسید کلریدریک $2/5$ تا $3/5$ برابر بیشتر از نرخ اسیدشویی با اسیدسولفوریک است.
- اسید کلریدریک اکسید بیشتری را در خود حل می‌کند، در نتیجه سطح را تمیزتر می‌کند.
- حمله و کارایی اسید کلریدریک به خود فولاد به عنوان فلز پایه، کمتر خواهد بود در نتیجه از هدر رفتن فلز جلوگیری می‌شود.
- دمای کاری برای اسید کلریدریک کمتر از اسید سولفوریک است. دمای بهینه کاری برای اسید کلریدریک 70 تا 80 درجه سانتی‌گراد است، حال آنکه این دما برای اسید سولفوریک 100 تا 105 درجه سانتی‌گراد است.

اما بزرگ‌ترین عیب اسید کلریدریک نسبت به اسید سولفوریک، فرار بودن بیشتر آن است. بنابراین تانک‌های اسیدشویی در بردارنده اسید کلریدریک، می‌بایست به خوبی آب بندی شوند تا از گریز اسید جلوگیری شود.

¹ Pickling

یکی از موارد کاهش هزینه در صنعت فولاد بازیافت اسیدهای مصرف شده در اسید شویی است. پروسه بستر سیال^۲ به‌عنوان یکی از روش‌های نوین در این زمینه بر مبنای تجزیه حرارتی از مایع اسیدشویی مصرف شده کار می‌کند که در دماهای بالا و در حضور بخار آب و اکسیژن، اسید هیدروکلریدریک و اکسید آهن تولید می‌شوند. واکنش رخ داده در این فرایند به‌صورت زیر است.



در این فرایند مایع اسیدشویی به مجرای جداسازی، پمپ شده و سپس توسط یک مسیر لوله‌ای به‌واسطه گازهای داغ تغلیظ می‌شود. سهمی از اسید تغلیظ شده در این حلقه به‌طور پیوسته به داخل بستر مایع شده و واکنش دهنده تزریق می‌شود. در بستر مایع شده که شامل ذرات اکسید آهن است، اسید و آب در دمایی بالاتر از ۸۵۰ درجه سانتی‌گراد بخار شده و پس از واکنش با کلرید آهن به اکسید آهن و گاز هیدروکلریدریک مطابق واکنش بالا تبدیل می‌شود.

رشد و تشکیل مجدد دانه‌های اکسید آهن در بستر سیال شده کنترل می‌شود و ذرات ۱ تا ۲ میلی متری تشکیل شده به‌صورت پیوسته از ته راکتور خارج شده و به مخزن ذخیره منتقل می‌شوند. گاز داغ خروجی از راکتور در مجرای تمیز کننده تا حدود ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد سرد می‌شود که حرارت آن برای تغلیظ مایع اسید شویی مصرف شده استفاده می‌شود. در همین مجرا ذرات بسیار ریز نیز توسط تمیز کننده‌ها از گاز جدا می‌شوند.

جریان گاز سرد شده سپس به داخل جاذب‌ها فرستاده شده که در این جا کلراید هیدروژن به‌صورت آدیاباتیک از مایع جدا می‌شود. اسید بازیابی شده غلظتی حدود ۱۸ درصد دارد و در تانک مخصوص ذخیره می‌شود. گاز خروجی نیز به‌طور کامل عاری از اسید است و به درون اتمسفر آزاد می‌شود. همچنین ذرات اکسید آهن جدا شده نیز در صنایع مختلفی قابل استفاده است. در این فرایند می‌توان از پسماند اسید شویی با غلظت بالای آهن نیز استفاده کرد و درصد بالای لجن نیز درون مایع مصرفی مشکلی ایجاد نمی‌کند.

² Fluidized bed

