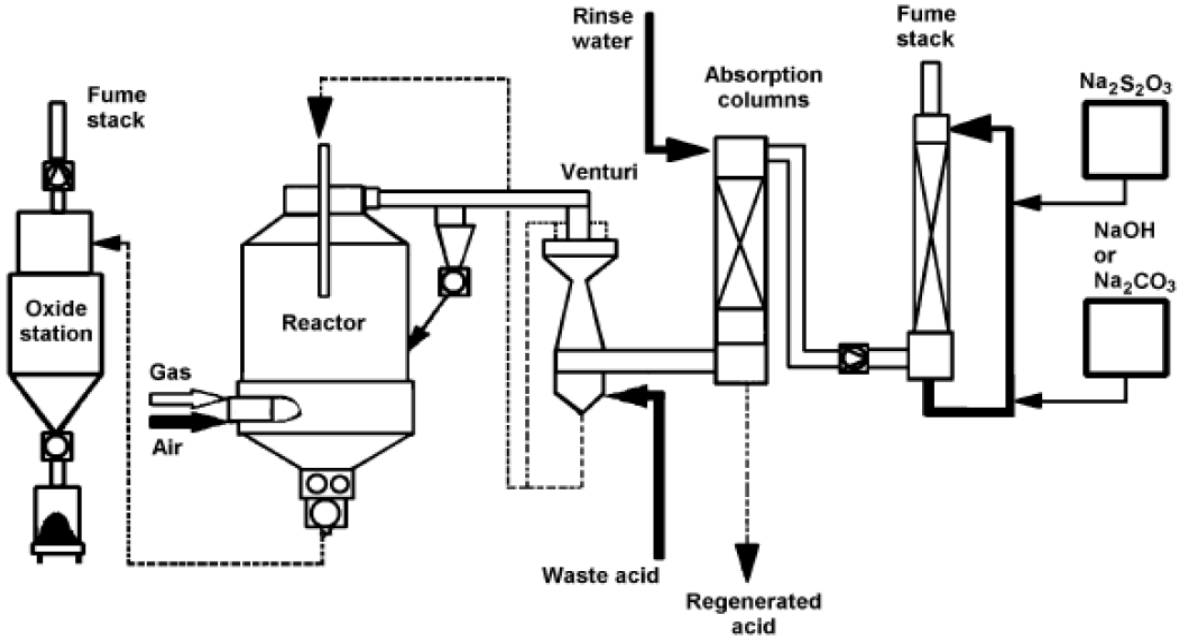
استفاده از اسپری خشک در باز تولید اسید هیدروکلریدریک

یکی از راه های بازتولید اسید هیدروکلرید ریک استفاده شده درفرایند اسید شویی استفاده از اسپری خشک کن است. اصول عملکرد این سیستم نیز به مانند عملکرد تمام پروسه های تشویه (خشک کن) است اما برخی تفاوت ها در تجهیزات به منظور بهینه سازی فرایند وجود دارد. شکل ۱ مثالی از این سیستم را نشان می دهد. جدا سازی پیروهیدرولیتیک برای کلرید آهن و آب در دمایی حدود ۴۵۰ درجه سانتی گراد در راکتور تشویه انجام می شود. اسید مصرف شده به درون بهبود دهنده لوله ای وارد شده و توسط گازهای وارد شده از راکتور سرد و پیش تغلیظ می شود. اسید تغلیظ شده سپس به طور مستقیم از بالا به راکتور محترق اسپری می شود. گازهای احتراق گرم باعث ریز شدن قطرات اسید و درنهایت بخار شدن آنها می شوند. کلرید آهن در این پروسه توسط جریان و هوا به گاز هیدروکلریک و اکسید آهن تجزیه می شود.

$$4FeCl_2 + 4H_2O + O_2 = 8HCl + 2Fe_2O_3$$

سپس اکسید آهنی که تشکیل شده در انتهای کوره جمع شده و به محفظه اکسید منتقل می شود. وزن انباشته پودر حدود ۰/۳ تا ۰/۴ تن بر متر مکعب می باشد. این اکسید یک ماده خام با ارزش برای تولید مواد مغناطیسی و فریت های سخت و نرم است.



شکل ۱: فرایند بازتولید اسید هیدروکلریدریک به روش اسپری خشک کن

گاز هیدروکلریک و گازهای حاصل از تبخیر سپس به سمت یک جاذب هدایت می شوند. گاز نهایی سپس توسط آلکالین پاک شده و توسط یک دودکش به اتمسفر انتقال می یابد. اکسید آهن تولید شده می تواند برای اهداف مختلفی با توجه به کیفیت آن استفاده شود. گازهایی که حاوی HCl هستند در ستون آدیاباتیک جذب می شوند که در اینجا آب شستشوی حاصل از خط اسیدشویی می تواند به عنوان آب جاذب استفاده شود. اسید هیدروکلریدریک تولیدی تا اینجا (با غلظت حدود ۱۸ درصد) می تواند به پروسه اسید شویی بازگردادنه شود. گاز تولیدی ناشی از واحد جذب نیز سپس در یک تمیز کننده با اضافه کردن تری سولفات سدیم تمیز می شود که باعث ایجاد غلظت آلاینده ای به میزان کمتراز ۲ میلی گرم بر متر مکعب HCl و Cl_2 می شود.

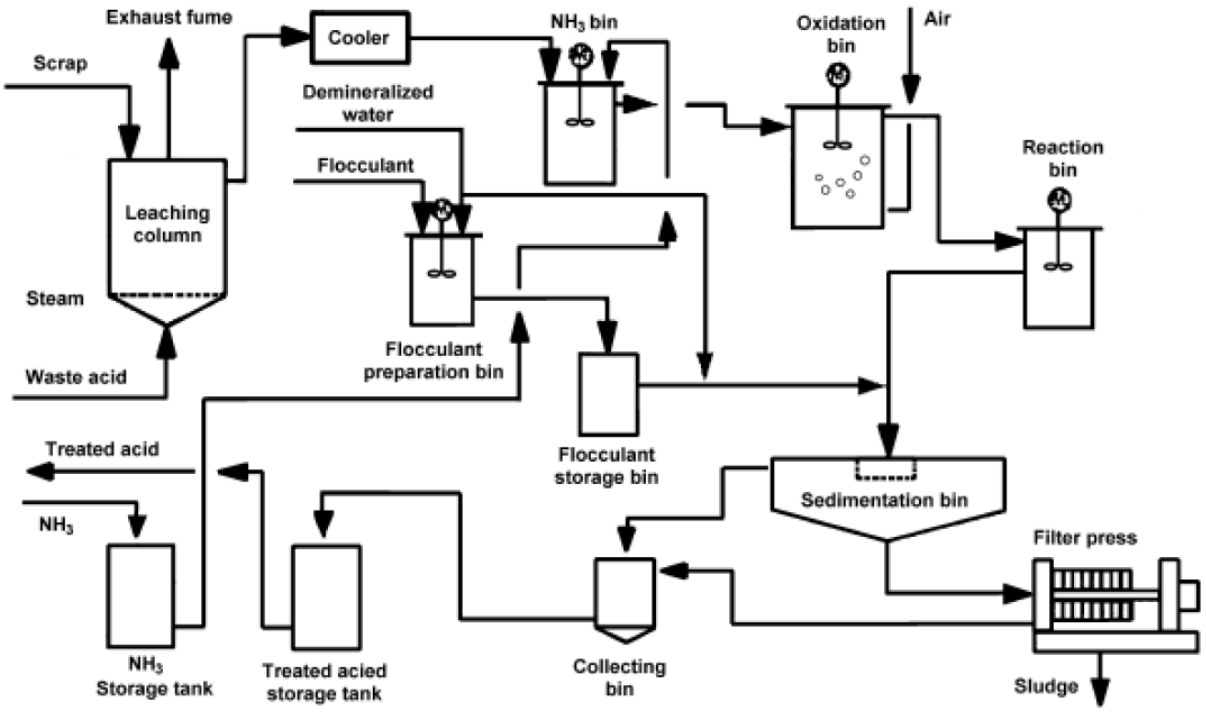
به خاطر کاربرد محصول فرعی این پروسه یعنی اکسید آهن در صنعت فریت، تقاضای کیفیت بالاتر اکسید در سالهای اخیر افزایش پیدا کرده است. در کنار پارامترهای فیزیکی مانند سطح ویژه، اندازه دانه اولیه و دانسیته که برای واکنش های حالت جامد اکسید آهن با منگنز، نیکل و اکسید روی مهم است، سطح خلوص اکسید نیز پارامتر تاثیر گذاری می باشد و بنابراین پروسه ای برای خالص سازی این نوع اکسید آهن با مقادیر بسیار کم سیلیکون، فسفر و فلزات سنگین طراحی شده است. شکل ۲ به صورت شماتیک این فرایند خالص سازی را نشان می دهد که شامل موارد زیر می باشد:

-کاهش اسید آزاد و سمنتاسیون فلزات سنگین توسط قراضه

- افزایش pH توسط افزودن آمونیا

- اکسیداسیون جزئی Fe^{2+} به Fe^{3+} که به سمت جذب Si و P به هیدروکسید آومینیوم هدایت می شود.

- فیلتراسیون به منظور دفع لجن هیدروکسید



شکل ۲: فرایند خالص سازی اکسید

به طور خلاصه ویژگی های این روش را می توان اینگونه برشمرد:

۱) کاهش میزان مصرف اسید تازه از ۱۲ تا ۱۷/۵ کیلوگرم بر تن به ۰/۷ تا ۰/۹ کیلوگرم بر تن
۲) کاهش حجم پساب و لجن
۳) تولید یک محصول جانبی با ارزش افزوده بالا، اکسید آهن که می تواند مجددا در صنایع مختلفی مانند تولید رنگ یا شیشه مورد استفاده قرار گیرد

اما ذکر این نکته نیز قابل اهمیت است که این فرایند با مصرف آب و انرژی همراه است و می تواند باعث تولید آلاینده جدید شود.