



اصلاح نشاسته به کمک پلاسمای غیر حرارتی فشار اتمسفری

سعید کوشکی^۱، حمید رضا بزرگ زاده^۲، سید جلال پسته‌ای^۳^۱دانشگاه تبریز / دانشکده فیزیک، saeedkoushki@gmail.com^۲پژوهشگاه صنعت نفت / پژوهشکده توسعه فناوری نانو و کربن، Bozorgzadehhr@ripi.ir^۳دانشگاه تبریز / دانشکده فیزیک، sjpest@tabrizu.ac.ir

چکیده

به منظور استفاده بهتر از فن‌آوری نوین پلاسما در بهبود عملکرد پودرها، راکتور نوین اصلاح پلاسمایی پودر طراحی و ساخته شده است و در نخستین امکان‌سنجی کاربرد خود برای اصلاح پودر نشاسته پایه سیب‌زمینی و فراهم آوردن نشاسته حفاری دما بالا، بکار گرفته شده است. مشخصات فیزیکی راکتور اعم از انرژی برانگیختگی الکترونی پلاسمای آن نیز به کمک روشهای تشخیصی اپتیکی اندازه‌گیری شده است. مشخصات رئولوژیکی نشاسته اصلاح شده حاکی از کاهش مطلوب ویسکوزیته و افت صاف‌آب آن در گل حفاری بعد از هات رول می‌باشد.

واژه‌های کلیدی

پلاسمای غیر حرارتی فشار اتمسفری، تخلیه سد دی الکتریک، نشاسته حفاری، اصلاح پودر.

مقدمه

فن‌آوری پلاسما غیر تعادلی به تازگی در بسیاری از صنایع از جمله اصلاح خواص سطوح، تصفیه گاز آلاینده، تصفیه پساب، مبدل‌های سوختی، سنتز مواد با ابعاد نانو، سنتز ماکرو مولکولها، پلیمرها، پوشش دهی و اصلاح پودرها کاربردهای نوین و پر اهمیتی یافته است [۱-۳]. اگر چه اصلاح پودر با اهمیت و کاربرد گسترده خود در صنایع شیمیایی به کمک راکتورهای پلاسمایی کمتر به انجام رسیده و هنوز در لبه تحقیق و توسعه قرار دارد، اما راکتورهای مختلفی توسط محققان برای استفاده از این فن‌آوری تا کنون طراحی و استفاده شده است. بطور کلی پلاسما بعنوان محیطی سرشار از الکترون‌ها و رادیکال‌های آزاد محیطی پاک و مناسب برای انجام انواع مختلف فرآیندهای شیمیایی را بدون استفاده از عوامل مرسوم شیمیایی فراهم می‌سازد. بنابراین می‌توان استفاده از این فن‌آوری را بعنوان راهکاری سبز و سازگار با محیط زیست بدون نگرانی از پسماندهای واکنش دانست که در مسیر توسعه در انتهای لبه توسعه پایدار فرآیندها قرار می‌گیرد [۳].

از جمله راکتورهای پلاسمایی مرسوم در حوزه اصلاح پودر چهار راکتور بستر-سیال^۱، استوانه دوار^۲، بستر-سیال در گردش^۳ و راکتور بچی^۴ بوده است [۴]. می‌توان گفت که در تمام این راکتورها دو مکانیزم هم زدن فیزیکی پودر در پلاسما و یا شناور کردن آن در گاز و عبور آن از پلاسما راهکار افزایش برهمکنش بین پودر و ناحیه یونیزه شده می‌باشد. افزایش برهمکنش میان پودر و پلاسما یا به عبارتی افزایش زمان ماند از مهمترین پارامترهای افزایش کیفیت اصلاح است که در تمام طراحی‌های راکتور سعی به بیشینه کردن آن بوده است [۵]. علاوه بر بیشینه نمودن زمان ماند مساله بسیار مهم دیگر در طراحی این راکتورها یکنواختی اصلاح می‌باشد. در واقع بسیاری از پودرها با انباشته شدن در زوایای راکتور در معرض پلاسما قرار نمی‌گیرند و این مساله باعث نایکنواختی اصلاح و کاهش کیفیت اصلاح می‌گردد. از جمله پودرهایی که پیش از این توسط آقای ژلدات در دسته موسوم به C بعنوان پودرهایی که قابلیت سیال شدن (فلودایز) را ندارند، نشاسته یا آرد می‌باشد [۶]. این ذرات خاصیت چسبندگی بالا و چگالی بسیار پائین داشته و حتی در راکتورهای استوانه‌ای بستر-سیال بعنوان عمومی‌ترین راکتور شیمیایی اصلاح پودر به دشواری می‌توان با این پودرها کار کرد.

نشاسته در صنایع مختلفی همچون کاغذ سازی، صنایع غذایی، چسب سازی، رنگدانه، داروسازی، گل حفاری و غیره کاربرد داشته و بخاطر دردسترس بودن، ارزانی، زیست تخریب پذیر بودن و دیگر خواص مفید آن بعنوان عمومی‌ترین پلیمر طبیعی همواره مورد استفاده بشر بوده است [۷]. امروزه هریک از صنایع نام برده هریک از خواص رئولوژیکی، ژله‌سازی، شفافیت، مقاومت گرمایی، مکانیکی، اسیدی و میکروبی این پلیمر طبیعی را به کمک یکی از روش‌های فیزیکی، شیمیایی، آنزیمی و یا ژنتیکی اصلاح نموده و از آن استفاده می‌نمایند [۸، ۹]. در این میان می‌توان گفت اصلاح نشاسته به کمک پلاسما دارایی سابقه نه چندان طولانی است و تلاش برای آن از سال ۱۹۷۸ توسط آقای و آرد و همکاران به کمک سیستم پلاسمای سرد تابان تخلیه RF شروع شد [۱۰]. مکانیزم اصلاح مولکولی در سال

¹ Fluidized-Bed Reactor² Rotary Drum Reactor³ Circulating Fluidized-Bed Reactor⁴ Batch Reactor