

افزایش تراوش در میکروفیلتراسیون مخمر مبتنی بر اصلاح هیدرودینامیک جریان و اعمال جریان معکوس

حسین فدایی^۱، روح‌اله طبایی، رضا روستا آزاد

دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف

E mail: hfadaai@yahoo.com

چکیده

اثر تزریق گاز و اعمال جریان معکوس بر ازدیاد تراوش در میکروفیلتراسیون سوسپانسیون مخمر با استفاده از غشاء سرامیکی لوله‌ای بررسی شد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد بازدهی روشهای مذکور به میزان قابل توجهی تحت تاثیر اندازه حفره‌های غشاء و غلظت سوسپانسیون قرار دارد. جهت بررسی این تاثیر، اندازه حفره‌های غشا در دو سطح ۰٫۲ و ۱ میکرومتر و غلظت سوسپانسیون در دو سطح ۵ و ۲۵ گرم بر لیتر مورد مطالعه قرار گرفت. در فیلتراسیون سوسپانسیون ۲۵ گرم بر لیتر با استفاده از غشاء ۰٫۲ میکرومتر افزایش فلاکس تا حد ۵ برابر در اثر تزریق گاز مشاهده شد. در همین غلظت و با غشاء ۱ میکرومتر افزایشی به میزان ۳ برابر در اعمال جریان معکوس حاصل شد. داده‌های تجربی نشان می‌دهند که در غشاء با اندازه حفره‌های کوچکتر و سوسپانسیون با غلظت بالاتر روش تزریق گاز در افزایش نرخ تراوش مؤثرتر می‌باشد. این در حالیست که در غشاء با اندازه حفره‌های بزرگتر بازدهی اعمال جریان معکوس بیشتر است.

واژه‌های کلیدی: میکروفیلتراسیون، جریان دوفازی گاز/ مایع، جریان معکوس، سوسپانسیون مخمر، غشاء سرامیکی

مقدمه

میکروفیلتراسیون غشایی عمده‌تایی برای جدا کردن ذراتی در اندازه‌های ۱۰-۰٫۱ میکرومتر از سوسپانسیون‌ها بکار می‌رود. میکروفیلتراسیون با جریان عرضی (cross-flow) یک فرایند جداسازی مبتنی بر اعمال فشار می‌باشد که بطور گسترده برای تغلیظ، خالص سازی و همچنین جدا سازی درشت مولکول‌ها، ذرات کلوئیدی و ذرات معلق از محلولها استفاده می‌شود. به علت تجمع ذرات باقی مانده بر روی سطح و بدنه غشاء مقدار تراویده (permeate) در فرایند میکروفیلتراسیون با گذشت زمان کاهش می‌یابد. تجمع این ذرات روی سطح غشاء با تشکیل یک لایه کیک منجر به ایجاد نوعی گرفتگی خارجی می‌شود که معمولاً برگشت پذیر می‌باشد. از طرف دیگر جذب ذرات کوچکتر در بدنه و داخل حفره‌های غشاء باعث نوعی گرفتگی داخلی

می‌شود بنابر این تشکیل کیک و مسدود شدن حفره‌ها دو علت اصلی کاهش فلاکس در فرایند میکروفیلتراسیون غشایی می‌باشند.

دو روش عمده برای رفع این پدیده‌ها عبارتند از بهبود هیدرودینامیک جریان و اعمال جریان معکوس. در روش‌های هیدرودینامیکی با افزایش تنش برشی در سطح غشاء و همچنین افزایش تلاطم جریان در داخل غشاء تشکیل لایه کیک محدود می‌شود [۱]. از میان این روشها می‌توان به استفاده از جریان ضربه‌ای [۲] ایجاد جریان‌های گردابی [۳] استفاده از غشاء با سطح موج دار [۴] و روش تزریق گاز [۵] اشاره کرد.

از این روش در فرایند تولید آب آشامیدنی استفاده شده است [۹]. برای فیلتراسون سوسپانسیون باکتریها بوسیله میکروفیلتر سرامیکی ۰٫۲ میکرومتر و غشاء ۳۰۰ کیلودالتون