

طراحی و ساخت یک راکتور دو جدارۀ لایه ریزان (Falling Film Reactor) در مقیاس نیمه صنعتی

محمود ترابی انگجی، سید مجتبی سیاهپوش، امیررضا باباپور

دانشیار گروه مهندسی شیمی، دانشکده فنی دانشگاه تهران

(E-mail: m.t.angaji@ut.ac.ir)

چکیده

در این مقاله نحوه ساخت، تجهیز و نصب یک واحد نیمه صنعتی (Bench Scale) راکتور لایه ریزان مورد بررسی قرار گرفته است. و پارامترهای حائز اهمیت در طراحی و ساخت این نوع راکتور در مقیاس نیمه صنعتی بررسی شده و مقدار ضخامت لایه δ ، معادلات حاکم عملکردی و ضریب کلی انتقال حرارت برای این نوع از راکتورها آورده شده است.

واژه‌های کلیدی: راکتور لایه ریزان؛ طراحی؛ ساخت؛ انتقال حرارت؛ معادله عملکردی

مقدمه

فرآیندهای مختلف شیمیایی اعم از اینکه مداوم و یا غیرمداوم باشند، معمولاً با مسئله انتقال حرارت روبرو می‌شوند. بدین لحاظ انتخاب نوع راکتور از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. راکتور لایه ریزان در واکنشهایی که با مقادیر بالای انتقال حرارت به دلیل گرماگیر و یا گرمازا بودن روبرو هستند، جهت تسریع در انتقال حرارت، گزینه بسیار مناسبی است. دلیل این امر، نسبت بالای سطح تحت عملیات انتقال حرارت به نسبت جرم تحت فرآیند می‌باشد.

از مهمترین فرآیندهای شیمیایی، جذب گاز توسط یک فاز مایع است که معمولاً گرمازا است. لذا برای جذب گرمای واکنش و جلوگیری از واکنشهای جانبی، استفاده از این نوع راکتور منطقی به نظر می‌رسد. از کاربردهای این راکتور در صنعت می‌توان واکنش تراکمی تولید پلی‌استرها،

سولفوناسیون دو دسیل بنزن توسط SO_3 (تحت یک واکنش همراه جذب) و پلیمریزاسیون وینیل استات (در یک واکنش تک فازی) را نام برد [۱].

بنابراین مهمترین مزیت این نوع از راکتورها، استفاده از یک لایه ریزان عمودی مایع و فراهم کردن سطح تماس کافی بوسیله استفاده از نیروی گرانش زمین جهت تسریع انتقال حرارت و یا احیاناً تسریع فرآیند شیمیایی در دو فاز شیمیایی است.

در این مقاله سعی شده است که مهمترین پارامترهای مؤثر در طراحی و ساخت یک راکتور لایه ریزان در مقیاس نیمه صنعتی (Bench Scale) ارائه گردد. مباحث بررسی شده در این مقاله شامل این موارد می‌شود:

- ۱- اصول اولیه طراحی و ساخت یک راکتور لایه ریزان.
- ۲- نسبت طول به قطر راکتور (L/D) . ۳- روشهای ایجاد لایه