

تعیین موجودی و تابع توزیع زمان اقامت ذرات کاتالیست در یک راکتور کاتالیستی با جریانهای برخوردکننده گاز-جامد

رضا علیزاده، مرتضی سهرابی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی شیمی

R_alizadehtr@yahoo.com

چکیده

واکنشهای کاتالیستی گاز-جامد معمولاً در راکتورهای بستر ثابت و یا سیال انجام می‌گردد. اما تاکنون امکان اجرای این نوع واکنشها در راکتورهای با جریانهای برخوردی بررسی نشده است لذا مقاله حاضر به مطالعه این فرآیند اختصاص یافته است. در این تحقیق ابتدا انواع مختلف راکتورهای با جریانهای برخوردی برای انجام واکنشهای گاز-جامد کاتالیستی مورد مطالعه قرار گرفت و در نهایت راکتور سیکلونی با دو جریان برخوردی انتخاب گردید. در این مقاله به مدلسازی این راکتور پرداخته شده است.

واژه‌های کلیدی: راکتور؛ جریان‌های برخوردی؛ توزیع زمان اقامت؛ کاتالیست؛ واکنشهای گاز-جامد

مقدمه

روش جریانهای برخوردکننده برای اولین بار در دهه شصت میلادی توسط I.Elprine پیشنهاد گردید و بعدها بعنوان یکی از موثرترین روشها برای افزایش سرعت عملیات انتقال جرم و حرارت در فرآیندهای مربوط به مهندسی شیمی شناخته شد [۱]. در این روش، دو جریان متقابل و همراستا با یکدیگر برخورد می‌کنند. هر یک از جریانها ممکن است متشکل از دو فاز جامد-مایع، جامد-گاز، گاز-مایع و یا تک فازی باشد. سیستم جریانهای برخوردکننده در انواع فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی مثل خشک کردن، مخلوط کردن، انحلال و جذب مورد استفاده قرار می‌گیرد [۲-۶]. در این سیستم‌ها رفتار ویژه‌ای از ذرات جامد و فاز گاز ملاحظه می‌شود که این پدیده عامل اصلی در تشدید پدیده‌های انتقال در سیستمهای نامتجانس محسوب می‌گردد. در سیستمهای گاز-جامد یا مایع-جامد مزایای زیر قابل ذکرند:

- (۱) سرعت نسبی ذرات جامد نسبت به فاز پیوسته، از ابتدای جریان تا منطقه برخوردی افزایش می‌یابد.
- (۲) زمان اقامت ذرات در سیستم بواسطه حرکت نوسانی آنها در فاز پیوسته افزایش می‌یابد.
- (۳) سطح تماس مؤثر برای پدیده‌های انتقال حرارت و جرم برابر سطح تماس واقعی ذرات است.
- (۴) جریان متلاطم و اختلاط کامل در منطقه برخوردی پدید می‌آید که باعث افزایش ضرایب انتقال جرم و حرارت می‌شود.

انتخاب و ساخت راکتور

واکنشهای کاتالیستی معمولاً در راکتورهای متعارف مانند راکتورهای بستر ثابت و سیال انجام می‌شوند. به دلیل مشکلات موجود در این راکتورها انجام واکنشهای مذکور در راکتورهای با جریانهای برخوردی پیشنهاد گردید ایده انجام واکنشهای کاتالیستی گاز-جامد در راکتورهای با جریانهای برخوردی برای کاهش مشکلات این نوع واکنشها،