

شبیه‌سازی CFD هیدرودینامیک حباب تیلور در لوله‌های راکتور مونولیتی

هادی یوسفوند^۱، امین حسنونند^۲

استان مرکزی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد فراهان، گروه مهندسی پلیمر
Hadi.youssefvand@gmail.com

چکیده

در این بررسی شبیه‌سازی جریان در راکتورهای مونولیتی با استفاده از دینامیک محاسباتی سیالات برای بستر مونولیت و کانال مجزای هیدرودینامیکی به قطر ۱ mm که در نوع جریان تیلور می‌باشد، بررسی و ارائه شده است. عملکرد کلی این نوع لوله‌های راکتور شدیداً به هیدرودینامیک حباب‌ها بستگی دارد. در این تحقیق جهت ردیابی فصل مشترک از روش VOF استفاده شده است. یکی از دغدغه‌ها در جریان دوفازی تیلور بدست آوردن رابطه بین سرعت صعود حباب‌ها و عدد موئینگی است. در این پروژه هیدرودینامیک حرکت یک حباب در طول لوله‌ی موئین با تفسیر پارامترهای مختلف (سرعت حباب و کسر حجمی‌های مختلف) با استفاده از شبیه‌سازی CFD بررسی گردیده است. که در این آنالیز حباب‌ها ثابت نگه داشته می‌شوند و دیواره با شتاب برابر با افزایش شتاب حباب به سمت پایین حرکت می‌کند. یکی از مهمترین چالش‌ها در این زمینه بدست آوردن اثر کسر حجمی بر سرعت صعود حباب در جریان تیلور می‌باشد که هدف در این تحقیق اصلاح رابطه $W = \frac{U_b - U_f}{U_b} = 1.0 Ca^{1/4}$ است. سرعت نسبی حباب در دو حالت CFD و رابطه اصلاح شده، بررسی شد که نتایج حاصله با حداکثر و حداقل درصد خطا ۲۲/۶۹- و ۱۱/۶۸ تطابق نسبتاً خوبی با هم دارند.

واژه‌های کلیدی: راکتور مونولیتی، دینامیک محاسباتی سیالات (CFD)، جریان تیلور، حجم سیال (VOF)، عدد موئینه (Ca)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی شیمی-مهندسی پلیمر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فراهان
۲- استادیار گروه مهندسی پلیمر، دانشگاه لرستان