

مدلسازی شار عبوری از غشاء میکروفیلتراسیون با استفاده از روش محاسبات دینامیکی سیال (CFD)

مسعود رحیمی، کورش عباسی

کرمانشاه-باغ ابریشم-دانشگاه رازی-دانشکده فنی مهندسی-گروه مهندسی شیمی

masoudrahimi@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق شار آب مقطر عبوری از یک غشاء میکروفیلتراسیون با استفاده از محاسبات دینامیکی سیال (CFD) مدل شده است. در مدل مطرح شده به جای استفاده از متوسط فشار عبوری و خروجی یک سل غشایی که معمولاً پایه محاسبات شار با استفاده از معادله دارسی می باشد از توزیع فشار بر سطح غشاء استفاده گردیده است. برای این منظور سیال عبوری از روی سطح غشاء به حجمهای کنترلی کوچک تقسیم و از حل همزمان معادلات ناویر استوکس و پیوستگی برای هر حجم کنترل، فشار، سرعت و دیگر کمیت‌های مربوطه نظیر اغتشاش، در فضای سه بعدی و در هر سطح کنترل روی غشاء، محاسبه گردیده است. با این اطلاعات و اعمال معادله دارسی بر روی هر سطح کنترلی، شار عبوری به صورت موضعی محاسبه و از مجموع آنها شار کل عبوری از غشاء تعیین گردیده است. به منظور تأیید نتایج مدلسازی، آزمایش‌های مرتبط انجام و مقدار شار اندازه گیری شده است. مقایسه نتایج مدل و آزمایش صحت محاسبات انجام گرفته را تأیید می کند.

واژه های کلیدی: مدلسازی؛ غشاء؛ میکروفیلتراسیون؛ محاسبات دینامیکی سیال (CFD)

۱-مقدمه

فرآیندهای غشایی از جمله فرآیندهای جداسازی می باشند که از مزایای زیادی از جمله صرفه جویی در مصرف انرژی (با توجه به عدم تغییر فاز)، حجم بسیار کم مدول^۱، نرخ انتقال جرم بالا، انجام پذیری در دمای معمولی، هزینه سرمایه گذاری کم، و..... بر خوردار هستند. محاسبات دینامیکی سیال می تواند راه حلی تئوری، جهت بررسی و پیش بینی عملکرد سیستمهایی باشد که در گیر جریان سیال، انتقال انرژی و پدیده‌های مربوطه مانند احتراق و واکنشهای شیمیایی می باشند. کدهای CFD معادلات

پیوستگی جرم، انرژی و اندازه حرکت را روی یک دامنه که توسط کاربر مشخص می شود، حل می نمایند. همچنین برنامه های مربوطه می تواند اغتشاش در حرکت سیال را در محاسبات مربوطه در نظر گرفته و تاثیر آن را در فرآیندهای مربوطه پیش بینی نمایند. تکنیک فوق بسیار قوی بوده و می تواند محدوده بزرگی از کاربردها را در صنایع شیمیایی داشته باشد.

در سالهای اخیر فعالیت هایی در زمینه مدلسازی فرآیندهای غشایی انجام گرفته است. بسیاری از این کارها بر مبنای مطالعه تأثیر قرار گیری فاصله اندازها (spacer) و نقش آنها در اغتشاش و حرکت سیال روی غشاء می باشد [۴و۳و۲]. Cho و همکارانش از نرم افزار Fluent برای

^۱ محفظه ای که غشا در داخل آن قرار می گیرد و باعث بکارگیری مؤثر و بهتر غشا و فرآیند مربوطه می گردد.