

## جذب دی اکسید کربن بوسیله سیستم های غشای الیاف توخالی دوتایی

مجید عابدین زادگان عبدی\*، جینگ جینگ سای و کلی هابلدت

دانشکده مهندسی و علوم کاربردی، دانشگاه مموریال، کانادا

تاریخ دریافت: ۲۰ فروردین ۱۳۹۷، تاریخ اصلاح: ۱۲ مرداد ۱۳۹۷، تاریخ پذیرش: ۱۳ مرداد ۱۳۹۷

DOI: 10.22078/jpst.2018.3391.1544

### چکیده

در این مقاله، یک سیستم برای رفع کارآمدی اکسید کربن بوسیله غشاهای الیاف تو خالی پیشنهاد می شود. این سیستم متراکم و برای بکارگیری در صنایع انرژی دریایی مفید است. همچنین، این سیستم به طور خاص برای رفع دی اکسید کربن از خروجی نیروگاه های انرژی واقع در سکوها های دریایی بکار می رود. تماس گیر غشا دوتایی پیشنهاد شده، دو نوع غشا (غشا پلی پروپیلن و غشا لاستیک سیلیکون) را شامل می شود. همچنین، تماس گیر غشا دوتایی برای فرایند جذب گاز ساخته و طراحی شد. عملکرد مدول بر اساس آزمایشات شار نفوذپذیری ارزیابی شد. نتایج آزمایشگاهی جدید بدست آمده با پیش بینی های یک مدل عددی توسعه یافته در مطالعات پیشین ما مقایسه گردید. علاوه بر این، مقاومت انتقال جرم در مدول ساخته شده با بکارگیری مدل مقاومت-در-سری ها ارزیابی شد. بکارگیری روش های محاسباتی برای توسعه روش های طراحی در این نوع سیستم های پیچیده پیشنهاد می شود. علاوه بر این، روش های آزمایشگاهی برای طراحی و بهینه سازی مدول های غشای الیاف تو خالی بکار می رود تا گاز مربوطه جذب و یا دفع گردد. همچنین، انجام آزمایشات می تواند پرهزینه و زمان بر باشد. بکارگیری شبیه سازی عددی همراه با آزمایش ها می تواند تعداد آزمایش های مورد نیاز را کاهش دهد و متعاقباً زمان و هزینه مورد نیاز کاهش یابد. در این کار یک رویکرد مدل سازی جدید با بکارگیری دینامیک سیالات محاسباتی برای بهبود مدل سازی جریان در مدول های غشا جریان عرضی پیشنهاد می شود و متعاقباً بعنوان یک طرح برای دیگر مدول ها منظور می شود. در مدل دینامیک سیالات محاسباتی دسته الیاف بعنوان یک محیط متخلخل مدل سازی می شود تا ویژگی های جریان به طریق دسته الیاف بدست آید. همچنین، معادلات انتقال جریان در پوسته جانبی و الیاف با بکارگیری یک الگوریتم تکرار با توجه به اثر رفتار جریان فاز گاز و سیال تلفیق و حل شدند. به طور موازی، مطالعه آزمایشگاهی انجام شد تا نتایج مدل سازی محاسباتی تایید شود. نتایج مدل سازی دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) با نتایج داده های آزمایشگاهی حاصله از یک مدول غشا جریان عرضی در مقیاس آزمایشگاهی با الیاف های توزیع شده هم شکل به خوبی انطباق دارد. سپس، مدل توسعه یافته بکار رفت تا عملکرد مدول ها با هندسه های بسیار پیچیده از قبیل مدول های موج گیر (baffled modules) و مدول های حاوی دسته های الیاف توزیع یافته غیریکنواخت آزموده شود. در نهایت، اثبات می شود که شبیه سازی CFD یک رویکرد محتمل در توسعه و بهینه کردن مدول غشا جریان عرضی است.

**کلید واژه:** جذب CO<sub>2</sub>، تماس دهنده های غشایی، دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)، انتقال جرم.

\*Corresponding author:

E-mail: mabdi@mun.ca