



## توسعه یک مدل جدید جهت بررسی پدیده انتقال آب در پیل سوختی پلیمری

سمانه رخشان پوری - سوسن روشن ضمیر

دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه علم و صنعت ایران - آزمایشگاه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشکده سبز، دانشگاه علم و صنعت ایران

S\_rakhshanpouri@chemeng.iust.ac.ir, Rowshanzamir@iust.ac.ir

واژه‌های کلیدی: پیل سوختی پلیمری، انتقال آب، مدل پایدار، مدل‌سازی.

### چکیده

در این مدل‌سازی یک مدل یک بعدی، پایدار، همفشار و همدمای ارایه شده است که انتقال آب را در هفت لایه پیل سوختی پلیمری مورد بررسی قرار می‌دهد. در سالهای پیشین Springer و همکارانش مدل پنج لایه ای را ارائه نمودند که در آن لایه‌های کاتالیست آند و کاتد را بسیار نازک در نظر گرفته و به عبارتی صرف نظر کردند. از طرف دیگر Chen و Chang نیز مدل پنج لایه ای دیگری را ارائه نمودند که از کانال‌های ورودی آند و کاتد چشم پوشی نمودند. درحالی‌که این مدل هر هفت لایه پیل سوختی را مورد بررسی قرار داده است. که عبارتند از: دو کانال ورودی آند و کاتد، دو لایه نفوذ گازی آند و کاتد، دو لایه کاتالیست آند و کاتد و نیز یک لایه غشاء پلیمری.

سوخت و اکسیدکننده به صورت مرطوب وارد می‌شوند. مدل نسبت شار خالص آب به پروتون عبوری از غشاء را تعیین می‌کند. همچنین میزان تغییرات مقاومت غشاء با تغییرات دانسیته جریان مورد بررسی قرار گرفته است. از طرفی به بررسی انتقال آب در لایه نفوذ گازی و لایه کاتالیست آند و کاتد نیز می‌پردازد.

مشاهده می‌شود در لایه‌های کاتالیست، مقاومت انتقالی بالای آن، کاهش نفوذ بخار را در بر دارد. همچنین هنگامیکه پیل در دانسیته جریان پایین کار می‌کند، اثر نفوذ برگشتی غشاء غالب تر می‌شود بدین جهت مرز آند و غشاء دارای مقدار آب بیشتری می‌شود. درحالی‌که در دانسیته جریان بالا، اثر نیروی الکترواستاتیک معنی دار می‌شود بنابراین مقدار آب در مرز آند کاهش می‌یابد. از طرفی در دانسیته جریان بالا در کاتد مشاهده می‌شود، غلظت آب در لایه کاتالیست بیشتر از هوای اشباع می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که در دانسیته جریان بالا بخار آب ممکن است مشکل جدی را برای مسدود کردن حفره های لایه کاتالیست و لایه نفوذ گازی ایجاد کند و مقدار انتقال اکسیژن کاهش دهد؛ بنابراین خطر طغیان جدی تر می‌شود.

### ۱- معرفی

در سال‌های اخیر توجه به جلوگیری از آلودگی محیط زیست بیشتر شده است. بدین منظور استفاده از پیل‌های سوختی بخصوص پیل‌های سوختی پلیمری افزایش یافته است. از آنجائیکه در پیل‌های سوختی پلیمری آب تولید می‌شود، باید