



شبیه سازی اثر هندسه الکتروود و کانال بر روی عملکرد پیل سوختی

کاظم اداوی^۱، سارا حقایق خراسانی^۱، رضا تنگستانی^۲، محمدرضا رخ فروز^{۱*}

۱- دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

۲- دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

خلاصه

در سالهای اخیر تقاضای روز افزونی برای منابع انرژی قابل حمل و کوچک و با دوام مشاهده شده است که پیل های سوختی به عنوان راه حلی برای موارد مربوطه مورد توجه قرار گرفته اند. هدف از این پژوهش توسعه مدل ریاضی برای ارزیابی عملکرد پیل های سوختی در شرایط مختلف می باشد. از یک مدل دو بعدی برای این منظور استفاده گردید. معادلات انتقال جرم، مومنوم و جریان الکتریکی در شرایط مختلف به صورت همزمان حل گردید. توزیع غلظت واکنش دهنده ها و محصولات از حل معادله Navier-Stokes و Convection-Diffusion بدست آمد. از شبیه ساز چند منظوره کامسول برای حل مدل توسعه یافته استفاده شد که معادلات حاکم را با روش المان محدود حل می نماید. نتایج بدست آمده حاکی از آن می باشد که افزایش گرادیان غلظت سبب افزایش سرعت واکنش های الکتروشیمیایی شده و در نتیجه عملکرد آن بهبود می یابد. همچنین نتایج بدست آمده نشان می دهد که با کاهش طول کانال دانسیته انرژی بیشتری از پیل سوختی بدست می آید.

کلمات کلیدی: مدلسازی عددی، پیل سوختی، روش المان محدود، واکنش الکتروشیمیایی

1. مقدمه

پیل های سوختی جزء منابع برق و انرژی جدید می باشند که قدرت نگهداری مقدار بیشتری انرژی از منابع دیگر (مثل باتری ها) دارند لذا اخیراً مورد توجه بوده اند. واکنش هایی که در پیل های سوختی صورت می گیرد واکنش های سطحی می باشند، لذا افزایش نسبت سطح به حجم عملکرد این پیل ها را افزایش می دهد. لذا می توان انتظار داشت استفاده از پیل های سوختی در ابعاد پایین (میکرو) که با افزایش نسبت سطح به حجم همراه است بتواند ظرفیت پیل را افزایش دهد. کاهش ابعاد منجر به افزایش دانسیته انرژی می شود، در حالیکه محدودیت های مکانیکی مانعی در این راه می باشد، در نتیجه نمی توان تا هر مقداری ابعاد را کاهش داد [1].

پیل های سوختی میکروفلوئیدیک راهکاری نوید بخش برای غلبه بر محدودیت های موجود بوده که به تازگی مورد استفاده قرار می گیرند. عموماً این دسته از پیل های سوختی شکل شبیه Y دارند که سوخت و اکسیدان از مقاطع ورودی مختلف وارد می شوند و جریان سیال آرام هم جهت مابین الکتروود ها شکل میگیرد. جریان لایه ای مانع اختلاط سوخت و اکسیدان ورودی می شود لذا نیازی به غشاء در این نوع پیل ها وجود ندارد. با توجه به طبیعت جریان لایه ای، انتقال جرم

* Email: mohammadreza.rokhforouz@che.sharif.edu