

فرم چکیده پایان نامه



دانشگاه صنعتی ارومیه
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
حوزه معاونت آموزشی (تحصیلات تکمیلی)

الف - مشخصات دانشجو:



نام و نام خانوادگی: نیما احمدی شیخ سرمست
شماره دانشجویی: ۹۱۱۲۹۶۱۰۲
رشته کارشناسی و نام دانشگاه: مهندسی مکانیک در حرارت و سیالات - دانشگاه ارومیه
رشته و گرایش مقطع کارشناسی ارشد: مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی - دانشگاه صنعتی ارومیه
رشته و گرایش مقطع دکتری: مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی - دانشگاه صنعتی ارومیه
موضوع پایان نامه: شبیه سازی عددی جریان و توزیع گونه ها در پیل سوختی پلیمری و حل تحلیلی معادله مومنوم در کانال گاز به روش پرتوربیشن
اساتید راهنما: دکتر عبدالرحمان دادوند - دکتر ایرج میرزایی
کد رهگیری از سایت Irandoc: ۲۳۵۰۵۲۷
تاریخ فراغت از تحصیل: ۱۳۹۵/۱۱/۰۹
نمره پایان نامه: ۱۹/۷۵

ب - چکیده پایان نامه:

در پژوهش حاضر، دو مدل از پیل سوختی پلیمری به لحاظ ساختاری مورد بررسی قرار گرفته است. در ابتدا مدل سه بعدی پیل به صورت عددی و در ادامه مدل دو بعدی آن به صورت تحلیلی و عددی مورد مطالعه قرار می گیرند. در حل عددی معادلات حاکم با استفاده از روش حجم محدود گسسته سازی و حل می شوند و در حل تحلیلی از روش پرتوربیشن استفاده می گردد. هر مدل بطور جداگانه با نتایج آزمایشگاهی معتبر، اعتبار دهی شده است. شرایط کارکرد پیل کاملا پایا و به دلیل پایین بودن سرعت (کم بودن عدد رینولدز) رژیم جریان آرام می باشد. نتایج در این پایان نامه از دو بخش نتایج عددی و نتایج حاصل از حل های تحلیلی تشکیل می شود. در بخش نتایج عددی، برای تولید هندسه، شبکه بندی مدل و تعیین شرایط مرزی از نرم افزار گمبیت ۲/۴ استفاده شده است. پس از تولید شبکه و تعیین شرایط مرزی، برای پردازش و تحلیل نتایج از نرم افزار آنسیس فلونت ۱۶/۳ استفاده شده است. همچنین معادلات حاکم بر جریان سیال که شامل معادلات پیوستگی، مومنوم و بقاء گونه با استفاده از نرم افزار فلونت حل شده اند. لازم به ذکر است، برای شبیه سازی پیل سوختی پلیمری و افزودن ترم منبع به معادلات حاکم، زیر برنامه های کامپیوتری به نرم افزار فلونت اضافه شده است. بعد از شبیه سازی حالت پایه، به بررسی تاثیر تغییرات هندسی و عملکردی بر عملکرد پیل سوختی پرداخته شده است. در ابتدا به بررسی تاثیر مجموعه الکترود و غشاء شکسته پرداخته شده است. مشاهده شد که با ایجاد شکستی در مجموعه الکترود و غشاء، شدت جریان تولیدی پیل، در ولتاژ یکسان افزایش خواهد یافت. در صورتیکه جهت این شکستگی به سمت کاتد پیل سوختی باشد، این افزایش عملکرد بسیار چشمگیرتر خواهد بود. در ادامه پژوهش به بررسی تاثیر افزایش عرض فوقانی کانال گاز، پرداخته شده است. با افزایش عرض کانال در قسمت فوقانی (بصورت حالت دوزنقه) از ۱ میلیمتر تا میزان ۱/۲ میلیمتر، به علت انتقال بهتر گونه ها شاهد افزایش عملکرد پیل خواهیم بود. با افزایش بیشتر عرض، به دلیل کاهش توانایی صفحات دوقطبی در انتقال الکترونها آزاد شده در اثر واکنش های الکتروشیمیایی، عملکرد پیل سوختی کاهش خواهد یافت. در قسمت بعد به بررسی تاثیر ایجاد برجستگی در لایه های نفوذ گاز بر عملکرد پیل سوختی پرداخته شده است. با ایجاد برجستگی بر روی لایه های نفوذ گاز و افزایش سطح جذب واکنش دهنده ها، عملکرد پیل افزایش چشمگیری خواهد داشت. در بخش انتهایی نتایج عددی، تاثیر جریان گاز معکوس در قسمت آند و کاتد بررسی شده است. با معکوس کردن جریان گازهای واکنش دهنده، به دلیل عدم تمرکز شدن واکنش در ابتدای پیل سوختی، عملکرد پیل افت زیادی خواهد داشت. در بخش نتایج تحلیلی، حل تحلیلی معادلات مومنوم و بقاء گونه در کانال گاز پیل سوختی ارائه شده است. هدف از ارائه حل تحلیلی دو بعدی، پیدا کردن توزیع سرعت و غلظت گونه ها در داخل کانال با استفاده از یک روش دقیق ریاضی و ارائه مرجع مناسب برای اعتبار سنجی مدل سازی های عددی است. در این مدل های تحلیلی که با استفاده از روش پرتوربیشن حل شده اند، معادلات مومنوم حاکم بر کانال گاز برای هندسه های ورودی که به شکل دایره و بیضی هستند، تنها برای کانال سمت آند حل شده اند. دیده شد که، با افزایش پارامتر پرتوربیشن میزان سرعت محوری در کانال و همچنین گرادبان آن در جهت θ افزایش خواهد یافت. سپس معادله مومنوم در کانال گاز آند و کاتد با در نظر گرفتن سرعت شعاعی به عنوان پارامتر پرتوربیشن حل شده است. با افزایش سرعت شعاعی (سرعت نفوذ)، میزان بیشینه سرعت در کانال کاهش می یابد. در قسمت بعد در یک کانال گاز به شکل مستطیل، معادلات مومنوم و بقاء گونه با در نظر گرفتن سرعت نفوذ واکنش دهنده ها از کف کانال به عنوان پارامتر پرتوربیشن، حل شده اند و توزیع سرعت و غلظت بدست آمده است. با افزایش پارامتر پرتوربیشن، میزان نفوذ گونه ها به نواحی انجام واکنش افزایش می یابد. به عنوان قسمت پایانی پژوهش حاضر، معادلات مومنوم، بقاء گونه و انرژی برای کانال دارای زاویه انحراف (دوزنقه ای شکل) برای پیش بینی توزیع سرعت، غلظت و دما حل شده اند. با افزایش زاویه انحراف میزان سرعت نفوذ و در نتیجه میزان نفوذ گونه ها به نواحی انجام واکنش افزایش می یابد. لازم به ذکر است نتایج حاصل از حل تحلیلی ارائه شده با نتایج حاصل از مدل سازی عددی سه بعدی مقایسه شده اند که تطابق خوبی بین آن ها مشاهده می شود.

واژه های کلیدی: پیل سوختی پلیمری، حل سه بعدی عددی، روش پرتوربیشن، حل تحلیلی، زاویه انحراف.