

مطالعه عددی تاثیر شکل مقطع و محل یک استوانه بر میدان جریان و انتقال حرارت در یک مجرای دوبعدی از یک مبدل حرارتی

قنبرعلی شیخزاده^۱، علی اکبر عباسیان^۱، ابوالفضل فتاحی^۲، باقر پارسایی^۳

گروه مهندسی مکانیک، دانشکده مهندسی، دانشگاه کاشان

sheikhz@kashanu.ac.ir

چکیده

مطالعه اثر استوانه در معرض جریان سیال و انتقال حرارت مبنای بهبود طراحی و ساخت تجهیزاتی است که از استوانه به عنوان جزئی برای ایجاد انتقال حرارت با مکانیزم جابجایی استفاده می کنند. کاربرد فراوان مبدل-های حرارتی در صنعت لزوم مطالعه گسترده در این زمینه را نمایان می سازد. استوانه‌هایی با سطح مقطع دایروی، بیضوی، مربعی، مستطیلی، مثلثی و دوکی شکل در اعداد رینولدز پایین مطالعه شده‌اند. انتخاب ابعاد لوله‌های استوانه‌ای به نحوی است که سطح مؤثر انتقال حرارت برای همه لوله‌های استوانه‌ای برابر باشد که این امر باعث ایجاد نسبت انسداد مختلفی برای استوانه‌ها شده است. برای مقایسه عملکرد هیدرودینامیکی و حرارتی استوانه‌ها ضریب درگ و عدد ناسلت متوسط سطحی در رینولدزهای مختلف مقایسه شده‌اند. علاوه بر شکل سطح مقطع، محل قرارگیری استوانه در مجرا و خارج از مرکز بودن آن بررسی شده‌است. مشاهده شده است که با افزایش عدد رینولدز ناحیه گردابی پشت استوانه بزرگ‌تر می شود و نفوذ بیشتری به جریان پایین دست رخ می دهد. ضریب درگ برای همه استوانه‌ها با افزایش رینولدز کاهش می یابد. الگوی کلی توزیع دما اطراف استوانه‌های با سطح صاف و استوانه‌های گوشه‌دار با هم متفاوت است. اما با افزایش عدد رینولدز خطوط همدم اطراف استوانه‌ها فشرده تر می شود و انتقال حرارت افزایش می یابد. همچنین مشاهده شده است که استوانه‌های با نسبت انسداد بیشتر نسبت به استوانه‌های دیگر ناسلت متوسط بالاتری دارند. با افزایش رینولدز ورودی مقادیر ناسلت موضعی روی سطح همه استوانه‌ها افزایش می یابد و برای در هر سه وضعیت قرارگیری، عملکرد حرارتی-هیدرودینامیکی به شدت افزایش می یابد. استوانه‌هایی با سطح مقطع دوکی، مستطیلی و بیضوی بهترین عملکرد حرارتی-هیدرودینامیکی را دارند.

واژه‌های کلیدی: مطالعه عددی، مبدل حرارتی، مجرای دوبعدی، استوانه، خارج از مرکز

۱- استادیار مهندسی مکانیک

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد تبدیل انرژی

۳- کارشناس ارشد تبدیل انرژی