

بررسی عددی انتقال حرارت جابجایی آزاد از دسته لوله داغ با دمای متغیر

مهدی میانسری^{۱*}، فتحعلی رمضانی^۲

۱- استادیار علوم تحقیقات واحد قائمشهر

۲- دانشجو کارشناسی ارشد

mmiansari@yahoo.com

چکیده

یکی از تجهیزاتی که در آن از دسته لوله‌ها برای تبادل حرارت استفاده می‌شود، مبدل‌های حرارتی هستند. مبدل‌های حرارتی در تمامی شاخه‌های مهندسی و صنایع مختلف مخصوصاً در کارخانه‌های فرآیند شیمیایی و در نیروگاه‌ها به کار گرفته می‌شوند. موضوعی که درمبدل‌های حرارتی حائز اهمیت است بررسی جریان سیال و انتقال حرارت روی چیدمانی از لوله‌ها است. در این مقاله دو نوع چیدمان مثلثی و مربعی لوله‌ها با دمای متغیر در اعداد رایلی متفاوت بررسی شده‌است. انتقال حرارت از نوع جابجایی آزاد بوده و برای شبیه‌سازی و حل از نرم‌افزار Ansys-fluent استفاده شده‌است. نتایج حاکی از آن است که در هر دو چیدمان با افزایش عدد رایلی دبی هوای خروجی افزایش، سرعت متوسط هوای خروجی افزایش، نرخ انتقال حرارت از لوله‌ها افزایش اما متوسط دمای خروجی کاهش می‌یابد. در عدد رایلی 10^5 آرایش مثلثی بیشترین دمای خروجی را دارد و در رایلی 10^6 و رایلی 10^7 آرایش مثلثی و مربعی اختلاف اندکی دارند و کمترین دمای خروجی در هر سه عدد رایلی مربوط به آرایش مثلثی است. بالاترین دبی خروجی مربوط به چیدمان مربعی است اما کمترین دبی خروجی در عدد رایلی 10^5 و 10^6 مربوط به چیدمان مثلثی و در عدد رایلی 10^7 مربوط به چیدمان مربعی است.

واژگان کلیدی: دسته‌لوله، فلوئنت، انتقال حرارت، جابجایی آزاد

۱- مقدمه

در سه دهه گذشته وسایل الکترونیکی گسترش بسیار یافته و تمام جنبه‌های زندگی مدرن را احاطه کرده‌است. پیشرفت سریع در صنایع الکترونیک و نیاز به حداقل کردن حجم وسایل الکترونیکی در کنار اثر نامطلوب تولید حرارت در این گونه وسایل، دلیل افزایش تمایل به بررسی پدیده خنک‌کاری وسایل الکترونیکی می‌باشد. در خنک‌سازی سیستم‌های الکترونیکی، مطالعات تجربی و تئوری زیادی انجام شده‌است. ولی اغلب، محدودیت‌هایی از جهت تنوع آزمایشات و تجهیزات وجود دارد، که سبب گردیده بررسی‌ها به سمت مطالعات محاسباتی معطوف گردد. مدلسازی همزمان انتقال حرارت جابجایی آزاد و اجباری برای یک قطعه الکترونیکی با هندسه پیچیده، به علت کاهش ابعاد، افزایش سرعت پردازش و مسایل فنی، هنوز یک مسئله نوین و ضروری برای تحقیق می‌باشد. تجهیزاتی نظیر خنک‌کن روغنی یا خنک‌کن هوایی، فن‌کویل، سوپرهیتر، هواساز و... نمونه‌های بارز سیستم‌هایی هستند که انتقال حرارت در آن‌ها دیده می‌شود. تجهیزاتی نظیر این دستگاه‌ها جزء خانواده بزرگ مبدل‌های حرارتی هستند. مبدل‌های حرارتی، گرمایش و سرمایش سیالات را به روشی آسان و با کیفیت مناسب انجام می‌دهند. این دستگاه‌ها در تمام شاخه‌های صنعتی بکار می‌روند. براساس گسترش کاربرد این تجهیزات با گذشت زمان انواع آن‌ها نیز توسعه یافته و طراحی آن‌ها