

تحلیل شرایط خنک‌سازی میکروکانال‌ها توسط جریان مایع

علی اکبر جمالی

عضو هیات علمی دانشگاه امام حسین (ع) - گروه مهندسی شیمی

E-mail: ajamali@ihu.ac.ir

چکیده

حوزه سیالاتی سیستم‌های میکروالکترومکانیک شامل طراحی و ساخت ابزارهایی برای انتقال ماهرانه و هدفمند سیالات است. مطالعات علمی حوزه میکروسیالات استفاده از سیستم‌های میکروسیالی برای کنترل حجم‌های کوچک سیال، در صنایع گوناگون است. سامانه‌های میکروسیالی پیشرفته شامل مبدل‌های حرارتی مینیاتوری برای خنک‌سازی چرخه‌های مرکب و یا میکروراکتورها برای تولید مقادیر کم مواد خطرناک یا گران است. تشابه و تناظر کارکردی این ابزار علاوه بر لوله‌های گرمایی، در مقاصد مبدل‌های حرارتی فشرده نیز مطرح است. از آنجا که اغلب روش‌های انتقال حرارت با جابجایی آزاد و سطوح معمولی، توانایی دفع حرارت‌های ناخواسته را نمی‌تواند توجیه کند، در نتیجه به کمک مبادله‌گرهای حرارتی فشرده، انتقال حرارت اجباری مطرح و تاکنون چاه‌های حرارتی گوناگونی برای این منظور طراحی شده است.

چاه حرارتی در دفع شارهای حرارتی بالا، با حجم و وزن بسیار کم، ضرایب انتقال حرارت جابجایی بالا و وجود خصوصیتی برای خنک‌سازی، میکروکانال را به وسیله‌ای سودمند بدل کرده است. مقاله حاضر پارامترهای مؤثر و معادلاتی که بتواند رفتار دقیق میکروکانال را پیش‌بینی کند، مورد بررسی قرار داده است. مطالعات نشان می‌دهد، معادلات مومنتوم و انتقال حرارت معمولی که در کانال‌ها و لوله‌ها در جریان آرام به کار می‌روند، در میکروکانال‌ها اعتبار خود را از دست می‌دهند و انتقال حرارت جابجایی در میکروکانال‌ها بسته به اندازه عدد نادسن، پراتل، برینکمن و نسبت طولی به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد.