ICHMT2014-**HN10101320024**

تأثیر وجود دندانه بر پارامترهای جریان و انتقال حرارت آرام نانوسیال آب-اکسید آلومینیم با کسر حجمی‌های مختلف نانوذره در یک میکروکانال مستطیلی سه‌بعدی

امیدعلی اکبری — دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر

داود طغرایی — استادیار، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر

آرش کریمی پور — استادیار، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

حبیب اله عالی پور — دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر

Akbariomid11@gmail.com

چکیده

هدف این مقاله مطالعه تأثیر وجود دندانه، بر روی پارامترهای جریان و انتقال حرارت آرام نانوسیال آب-اکسید آلومینیم با کسر حجمی‌های مختلف نانوذره در یک میکروکانال مستطیلی سه‌بعدی است. به این منظور، انتقال حرارت جابه‌جایی اجباری نانوسیال آب-اکسید آلومینیم را در یک میکروکانال دندانه‌دار به صورت عددی مورد مطالعه قرار می‌دهیم. نتایج این شبیه‌سازی برای میکروکانال سه‌بعدی دندانه‌دار، نسبت به میکروکانال سه‌بعدی بدون دندانه با هندسه و شرایط مرزی حرارتی و سیالاتی یکسان سنجیده می‌شود. شبیه‌سازی عددی برای کسر حجمی‌های مختلف نانوذره برای اعداد رینولدز ۱۰ و ۱۰۰ انجام می‌شود. سیال سرد ورودی به میکروکانال، به علت اعمال شار ثابت به سطح خارجی دیواره های میکروکانال، گرم شده و از آن خارج می‌شود. با توجه به نتایج، سیال در مقاطعی که داری دندانه‌ی است نسبت به سطوح بدون دندانه انتقال حرارت بالاتری با دیواره گرم دارد. در مقطع خروجی میکروکانال با افزایش عدد رینولدز، تعداد دندانه، و افزایش کسر حجمی نانو ذرات افزایش دمای بیشتری در سیال رخ می‌دهد. در بررسی عدد ناسلت و ضریب اصطکاک، مشاهده می‌شود که با افزایش کسر حجمی نانوذرات، خواص انتقال حرارت نانوسیال به علت افزایش لزجت در مقایسه با سیال پایه مورد استفاده در خنک کاری، انتقال حرارت و ضریب اصطکاک بالاتری دارد.

واژه های کلیدی

شبیه‌سازی عددی، میکروکانال سه‌بعدی، نانوسیال، ضریب اصطکاک، انتقال حرارت.

مقدمه

یکی از مسائل بسیار اساسی در صنعت الکترونیک، مدیریت حرارتی ابزارهای الکترونیکی، به خصوص عدم وجود محدودیت‌های دمای کار ماکزیمم، و تضمین توزیع یکنواخت دما بر روی ابزارها است.

این فاکتورها به‌طور مستقیم، عملکرد، هزینه، و قابلیت اطمینان ابزارهای الکترونیکی را تحت تأثیر قرار می‌دهند[۱]. یک بازبینی روی مقالات اخیر، تقاضای روزافزون را برای کاهش حجم و وزن ابزارهای الکترونیکی و افزایش توان آن‌ها، مشخص می‌کند. امروزه محدودیت اصلی برای تولید ابزارهای الکترونیک، نبود یک تکنیک کارا برای کم کردن حرارت از این ابزارها است. یک پیشرفت جدی در دو دهه اخیر برای ساخت ابزارهای میکرو با ساختارهای میکرونی، و فشرده‌سازی زیاد ابزارهای الکترونیکی صورت پذیرفته است. اجزای میکروالکترونیک آینده، برای مصرف بالاتر از (W/m^2) ۱۰۰۰ طراحی شده‌اند. این شارهای حرارت بالا، نمی‌توانند به‌سادگی با استفاده از روش‌های خنک‌سازی حاضر منتقل شوند. در سال‌های اخیر، تلاش‌هایی برای تولید ابزارهای خنک‌سازی، مشابه اجزای فشرده شده الکترونیک انجام شده است [۱]. چندین راه‌حل خنک‌سازی ممکن، شامل جریان دوفازی، جوشش هسته‌ای، چاه‌های حرارتی میکرو کانال [1]، استفاده از نانوسیالات و برخورد گازها با سرعت بالا، اخیراً توسط نویسندگان مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند. از بین روش‌های خنک‌سازی، چاه حرارتی میکروکانال ثابت کرده است که، یک روش خنک‌سازی با عملکرد بالا می‌باشد [۲]. پیشرفت قابل‌توجه روش‌های ساخت میکرو در دهه گذشته، راکتورهای میکروکانال را قادر ساخته که کاربردهای عملی مختلفی در چندین زمینه داشته

[1] microchannel heat sink