

بررسی آزمایشگاهی و گسترش روابط ضریب هدایت حرارتی نانوسیال ترکیبی اکسیدمس / آب - اتیلن گلیکول (60%-40%) در کسرهای حجمی و دماهای مختلف

محمد همت اسفه¹، سید هادی رستمیان²، سیف‌الله سعدالدین³، مجتبی بیگری⁴

^{1,2} دانشجوی دکتری دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه سمنان، M.Hemmatesfe@semnan.ac.ir

³ دانشیار دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه سمنان

⁴ استادیار دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه سمنان

چکیده

در نوشتار حاضر به بررسی تجربی و آزمایشگاهی تاثیرات دما و کسر حجمی نانوذرات بر ضریب هدایت حرارتی نانوسیال اکسیدمس / آب - اتیلن گلیکول پرداخته شده است. سیال پایه نانوسیال مورد مطالعه از ترکیب آب و اتیلن گلیکول به نسبت 60 به 40 تشکیل شده است. از نانوذرات اکسید مس با اندازه اسمی 40 نانومتر به منظور ساخت نانوسیال در کسرهای حجمی 0.001، 0.002، 0.004، 0.008، 0.01، 0.015 و 0.02 استفاده شده است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که افزایش کسر حجمی و دمای نانوسیال، باعث افزایش ضریب هدایت حرارتی نانوسیال می گردد که تاثیر دما در کسرهای حجمی بالاتر، نمود بیشتری دارد. از سوی دیگر با توجه به تغییرات قابل توجه نسبت ضریب هدایت حرارتی با دما و اهمیت این مساله در کاربردهای حرارتی، برای هر دمای مطالعه شده در این تحقیق، یک مدل مجزا و ویژه با دقت بالا پیشنهاد شده است.

واژگان کلیدی

ضریب هدایت حرارتی، نانوسیال، انتقال حرارت، دما، کسر حجمی

مقدمه

روش های گوناگونی برای افزایش انتقال حرارت از یک جسم پیشنهاد شده است. یکی از این روش ها استفاده از سیالی با خواص انتقال حرارتی بهتر است. نانوسیالات به طور نسبی نسل

جدیدی از سیالات محسوب می شوند که خواص حرارتی بهتری نسبت به سیالات مرسوم دارند. این سیالات شامل یک سیال پایه

به همراه ذرات با اندازه ی نانو (1-100nm) درون آنها هستند. این ذرات به طور کلی فلز یا اکسید فلز و یا نانولوله ها هستند که ضریب هدایت و جابجایی و انتقال حرارت از خنک کارها را افزایش می دهد. ضریب هدایت حرارتی، خاصیتی است که بیشتر مورد توجه محققان و نویسندگان قرار گرفته است و آنها اعتقاد دارند که عمده کارائی نانوسیالات، به جهش بسیار مطلوب و قابلیت کنترل ضریب هدایت حرارتی باز می گردد. محققان نیز در آزمایش های خود با تغییر پارامترهای مختلف، ضریب هدایت حرارتی را اندازه گیری می کنند. از جمله پارامترهایی که در آزمایش ها تغییر می کند، دما است [1] - [3]. همت اسفه و سعدالدین [4] گزارش کرده اند که در کسر حجمی های بالاتر اثر دما بر ضریب هدایت حرارتی بیشتر است. پارامتر دیگری که حین آزمایش به آن توجه می شود، اندازه ی ذرات است [5] - [7]. تنگ و همکاران [8] در تحقیقی اثر دما، اندازه ی ذرات و کسر حجمی را بر ضریب انتقال حرارت هدایت بررسی کرده اند و گزارش کرده اند که کاهش اندازه ی نانوذرات باعث افزایش ضریب هدایت حرارتی می شود و در کسرهای حجمی بالاتر اثر دما بر ضریب هدایت حرارتی چشمگیرتر است. آنچه مسلم است این است که هر چه سطح مشترک جامد با سیال بیشتر باشد، ضریب هدایت