

مطالعه آزمایشگاهی و بهینه سازی تأثیر نانوذرات دی اکسید تیتانیوم بر ضریب انتقال حرارت هدایتی آب و اتیلن گلیکول

فرزاد جباری^۱، حمید رضا قضاوتی

۱-دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان، گروه مهندسی مکانیک، ارسنجان، ایران

jabbarifarzad@yahoo.com

چکیده

در این پژوهش مطالعه آزمایشگاهی و بهینه سازی تأثیر نانوذرات دی اکسید تیتانیوم بر ضریب هدایت حرارتی آب/اتیلن گلیکول مورد بررسی قرار گرفت. لذا از نانوذرات دی اکسید تیتانیوم (TiO_2) بر پایه مخلوط آب و اتیلن گلیکول (با نسبت ۸۰/۲۰، ۶۰/۴۰ و ۵۰/۵۰) استفاده شد. همچنین برای پایداری نانوذرات در سیال پایه از امواج فراصوت استفاده شد. نتایج تجربی نشان می‌دهد که ضریب انتقال حرارت هدایتی اتیلن گلیکول کمتر از آب خالص بود. با افزایش دما ضریب انتقال حرارت هدایتی اتیلن گلیکول روند افزایشی دارد. با اضافه کردن اتیلن گلیکول به آب خالص ضریب انتقال حرارت هدایتی نسبت به آب خالص کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش دما ضریب انتقال حرارت هدایتی مخلوط آب و اتیلن گلیکول افزایش یافت. با افزودن نانوذرات دی اکسید تیتانیوم در کسر حجمی‌های متفاوت به سیال پایه (مخلوط آب و اتیلن گلیکول) ضریب انتقال حرارت هدایتی روند افزایشی دارد. با ۳۲ آزمایش طراحی شده توسط روش تاگوچی مقادیر بهینه ضریب انتقال حرارت هدایتی نانوسیال دی اکسید تیتانیوم توسط نرم افزار Minitab تخمین زده شد. که این مقدار برای نانوسیال دی اکسید تیتانیوم 0.757 W/m.K (با مقدار تجربی $0.2/9$ خطا دارد) بود.

واژگان کلیدی: نانوذرات، اکسید تیتانیوم (TiO_2)، ضریب انتقال حرارت هدایتی، اتیلن گلیکول

۱- مقدمه

بدون شک علم انتقال گرما یکی از مهم ترین و پرکاربرد ترین علوم مهندسی است که با توجه به مسائل بحران انرژی و لزوم صرفه جویی در مصرف سوخت، اهمیت آن چندین برابر می‌شود. علاوه بر آن افزایش قیمت سوخت های فسیلی و خطر به پایان رسیدن این نوع منابع انرژی نیز نگرانی صاحبان صنایع را مضاعف کرده است. در این مسیر یافتن راهکار هایی مفید که بتواند موجب کاهش مصرف انرژی شود، ارزشمند و قابل تحسین است. هدایت حرارتی پایین سیالات گرمایی متداول همچون آب، روغن ها و... باعث کاهش راندمان تجهیزات حرارتی می‌شود. فن آوری نو پای نانو تکنولوژی در اینجا نیز به یاری دانشمندان آمده و نسل جدید مبرد ها با ظرفیت بالای انتقال حرارتی به نام نانوسیال را معرفی کرده است. در نانوسیالات به دلیل وجود ذرات با اندازه نانو در داخل سیال پایه مشکلات مربوط به ته نشینی، گرفتگی لوله ها و سایش کاهش قابل ملاحظه ای خواهد داشت. بنابراین برای بهره‌مندی از بیشینه خواص نانوسیالات، باید به پراکندگی نانو ذرات درون سیال پایه و پایداری آن توجه