

مطالعه و بررسی دو بعدی انتقال حرارت غیرخطی در کره توخالی

صابر فرخی سورکی^{۱*}، وهاب حامدی^۲، محمد نیماfar^۳، رضا آزادی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد موسسه آموزش عالی روزبهان ، saber.farokhi.94@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد موسسه آموزش عالی روزبهان ، Vahab.hmd@gmail.com

۳- هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز ، moh.nimafar@iauctb.ac.ir

۴- دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل ، Reza.azadi@hotmail.com

چکیده

بررسی پدیده انتقال حرارت هدایتی با توجه به غیر خطی بودن، وجود هندسه نامنظم و شرایط مرزی پیچیده آن همواره مشکل می باشد. مسائل هدایت حرارتی این تحقیق در سیستم های مختصات کروی به روش عددی شبیه سازی شده اند. انتقال حرارت از سطوح کروی به دلیل استفاده گسترده آنها در صنعت و بخصوص مهندسی مکانیک از اهمیت زیادی برخوردار است. در این مقاله به تحلیل و بررسی انتقال حرارت غیر خطی در حالت دوبعدی در کره توخالی دارای ضریب انتقال حرارت هدایتی متغیر K و ضریب انتقال حرارت جابجایی متغیر h به روش عددی المان محدود پرداخته شده است. شکل کره توخالی دارای شعاع داخلی R_1 و شعاع خارجی R_2 می باشد که با معادله غیر خطی در دو جهت مختصات استوانه ای (r, z) مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیق توزیع درجه حرارت، سطح دما، تغییر شار حرارتی در حالت خطی و غیر خطی و همچنین ضریب انتقال حرارت جابجایی مختلف در حالت خطی و ضریب انتقال حرارت هدایت در حالت خطی و غیرخطی و ضریب انتقال هدایت های مختلف در حالت خطی به صورت جداگانه توسط نرم افزار Flex PDE انجام، مقایسه و نشان داده شده است. نتایج کلی نشان می دهد که انتقال حرارت در حالت غیر خطی نسبت به حالت خطی دارای بی نظمی و آشفتگی بیشتری می باشد و غیر قابل پیش بینی است.

واژه های کلیدی: انتقال حرارت، کره توخالی، ضریب انتقال حرارت، المان محدود

مقدمه

انتقال حرارت به طور کلی به حرکت حرارت از دمای بالا به دمای پایین گفته می شود. در زمانی که بین دونقطه گرادیان دمایی (اختلاف دما) وجود داشته باشد، بین آنها انتقال حرارت صورت می گیرد. به طور کلی حرارت به سه صورت هدایت، جابجایی و تشعشع منتقل می شود. انتقال حرارت هدایت (conduction) نیاز به محیط مادی داشته و در جامدات و سیالات رخ می دهد. انتقال حرارت جابجایی (convection) نیز نیاز به محیط مادی داشته و زمانی رخ می دهد که یک سیال بر روی یک سطح حرکت کند. انتقال حرارت تشعشعی (Radiation) نیاز به محیط مادی نداشته و همیشه بین اجسامی که اختلاف دما دارند رخ می دهد.

مسائل انتقال حرارت هدایتی را میتوان به روش های عددی و تحلیلی مورد بررسی قرار داد و حل نمود، لازم به ذکر است که حل تحلیلی برای مسائلی که دارای هندسه پیچیده ای هستند، بسختی بدست می آیند. به همین دلیل تلاش های بسیاری