

بررسی عددی اثر تغییر شکل پره حلقوی بر روی تنش حرارتی موثر

فرشته میر^۱، علی حاتمی^۲، مجتبی حسینی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده ریاضی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

^۲ استادیار، دانشکده ریاضی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران، ahatami@math.usb.ac.ir

^۳ دانشجوی دکتری، دانشکده ریاضی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

چکیده - در این مقاله، به بررسی اثر تغییر شکل پره حلقوی بر روی تنش‌های حرارتی آن پرداخته می‌شود. برای حل معادلات تنش حرارتی از روش المان محدود استفاده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که بیضوی کردن لوله سبب کاهش قابل ملاحظه ای تنش موثر می‌شود. طبق نتایج این مقاله، تحلیل تغییر شکل های هندسی پره حلقوی ضروری است.

کلید واژه- روش المان محدود، پره حلقوی، پره بیضوی، تنش حرارتی

۱- مقدمه

چیو و چن [۳] نیز با استفاده از روش تجزیه به بررسی توزیع دما و تنش‌های حرارتی در یک پره حلقوی همسانگرد پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که تغییرات کم دما نیز سبب تفاوت‌های قابل ملاحظه در تنش حرارتی می‌گردد. کوثری و فراهانی [۴] نیز به بررسی انتقال حرارت در پره‌های حلقوی ساخته شده از جنس مواد ارتوتروپیک با اشکال مختلف پرداختند و اثرات وجود چشمه حرارتی، تغییرات ضریب جابجایی و دمای غیر یکنواخت پایه پره را بررسی کردند. روی و قوسال [۵] نیز به بررسی یک روش حل تعیین دما در پره حلقوی پرداختند و تاثیر تغییرات ضریب هدایت حرارتی با دما را بر روی بازده پره و توزیع دمای آن بررسی کردند. اما همان اندازه که محاسبه توزیع دما در پره‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، وجود تنش‌های حرارتی نیز در آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به علت اختلاف دمای زیاد بین پایه پره و نوک آن تنش‌های حرارتی در آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است از این رو برخی از پژوهشگران به بررسی این نوع تنش‌ها در پره‌های حلقوی با ضخامت ناچیز پرداخته‌اند از جمله مهمترین این کارها می‌توان به کار یو و چن [۶] اشاره کرد. آنها به بررسی تنش‌ها و انتقال حرارت در یک پره حلقوی در حالت یک بعدی به صورت دائم و گذرا با استفاده از روش هیبرید پرداختند. همچنین مریوگان کروز و همکاران [۷] با در

پره ها یا سطوح گسترش یافته در علم انتقال حرارت سطوحی هستند که معمولا به منظور افزایش سطح انتقال حرارت و جهت بالا بردن نرخ انتقال حرارت بین سطح و محیط به کار می‌روند. پره ها کاربرد های بسیاری در صنایع مختلف دارند که می‌توان پره های خنک کننده روی چمن زن ها، پره های خنک کننده در ترانسفورماتور های برق، شوفاژ، همچنین لوله های پره داری که برای تقویت تبادل گرما بین هوا و سیال عامل دستگاه تهویه و در مبدل های حرارتی برای افزایش انتقال حرارت به کار می‌رود را نام برد. در ادامه به تعدادی از پژوهش های که در زمینه پره حلقوی انجام گرفته اشاره می‌شود.

مون [۱] به روش عددی به بررسی تاثیر پارامترهای هندسی از قبیل ضخامت پره، ارتفاع پره، قطر لوله، گام پره، سرعت سیال و نوع قرارگیری دسته لوله‌های پره‌دار حلقوی بر روی ضریب انتقال حرارت پرداخت. از دیگر محققانی که به مطالعه افزایش تبادل حرارت با تغییر متغیرهای هندسی پرداختند می‌توان به شکوهمند و همکاران [۲] اشاره کرد. که بهینه‌سازی لوله پره‌دار حلقوی را با استفاده از تئوری ساختاری انجام دادند. هدف آن‌ها یافتن هندسه بهینه برای افزایش تبادل حرارت بود. بررسی‌های آن‌ها نشان داد که هندسه بهینه تحت تاثیر شرایط جریان است.