



دانشگاه صنعتی تبریز
دانشکده مهندسی مکانیک



جلسه دفاع از رساله دکتری

عنوان:

مطالعه عددی تاثیر تغییر مشخصات سطح روی عملکرد انتقال حرارت در جوشش هسته ای استخری

Numerical investigation of the surface characteristics effect
on the heat transfer performance in nuclear boiling

دانشجو: کیهان کوزه گر غیاثی

استاد راهنما: دکتر سیامک حسین پور (استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی تبریز)

هیئت داوران:

دکتر مهرزاد شمس (استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی)

دکتر رحیم حسن زاده (دانشیار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی ارومیه)

دکتر محمد گوهرخواه (دانشیار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی تبریز)

دکتر اردلان شفیعی (استادیار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی تبریز)

چکیده:

این رساله به مطالعه عددی تأثیر ویژگی‌های سطح بر عملکرد انتقال حرارت در فرآیند جوشش هسته‌ای استخری اختصاص دارد. هدف اصلی پژوهش، بررسی اثر هندسه سطح، زاویه تماس و خاصیت ترشوندگی بر مکانیزم‌های انتقال حرارت جوشش و ارتقاء کارایی آن در کاربردهای صنعتی تعریف می‌شود. شبیه‌سازی‌های عددی با بهره‌گیری از نرم‌افزار ANSYS Fluent و مدل حجم سیال (VOF) در دو حالت دوبعدی و سه‌بعدی اجرا گردیده است. سطوح پره‌دار مستطیلی و دوزنقه‌ای با زوایای تماس مختلف (۳۰ تا ۱۵۰ درجه)، ارتفاع‌ها و فواصل مختلف پره‌ها مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. نتایج نشان می‌دهند که سطوح پره‌دار دوزنقه‌ای عملکرد بهتری نسبت به سطوح مستطیلی ارائه می‌دهند و تا ۲۱۰ درصد افزایش در شار حرارتی نسبت به سطح صاف به دست می‌آید. زاویه تماس ۱۵۰ درجه به‌عنوان بهینه‌ترین حالت شناسایی می‌شود که شارحرارتی را در سطوح مستطیلی تا ۱۶ درصد و در سطوح دوزنقه‌ای تا ۲۷/۶ درصد نسبت به سطوح با زاویه تماس ۹۰ درجه بهبود می‌بخشد. شبیه‌سازی‌های سه‌بعدی با انحراف ۶/۰۶ درصد از داده‌های تجربی، دقت بیشتری نسبت به شبیه‌سازی‌های دوبعدی (انحراف ۷/۲۷ درصد) نشان می‌دهند. این پژوهش آشکار می‌سازد که طراحی بهینه سطح می‌تواند کارایی انتقال حرارت را به‌طور قابل‌توجهی در سیستم‌های خنک‌کننده صنعتی و الکترونیکی ارتقاء دهد.

مقالات مستخرج از رساله:

1. Ghiyasi KK, Hossainpour S. Comparative analysis of heat transfer enhancement in nucleate pool boiling using different fin geometries. International Journal of Heat and Fluid Flow. 2025 Mar 1;112:109746.

۲. کوزه گر غیاثی، کیهان، حسین پور، سیامک " بررسی بهبود انتقال حرارت در جوشش هسته‌ای با استفاده از سطوح پره‌دار مستطیلی و دوزنقه‌ای. " مجله مهندسی مکانیک، ۱۴۰۴؛ ۳۴(۲): e720203. doi: 10.30506/mmep.2025.2044363.2216

۳. کیهان کوزه گر غیاثی، سیامک حسین پور. ۱۴۰۳. "روشهای بهبود جوشش استخری با اصلاح سطح. " هجدهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران.

۴. کیهان کوزه گر غیاثی، سیامک حسین پور. ۱۴۰۳. "شبیه سازی دو بعدی جوشش هسته ای استخری. " هجدهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران