بررسی تجربی و عددی ضریب انتقال حرارت و افت فشار جریان جوشش مادون سرد نانوسیال در لوله افقی

نویسندگان: سهیل شریفی، محمدرضا علی گودرز

چکیده مقاله

امروزه پدیده­ی جوشش و همچنین افزودن ذرات نانو به سیال خالص، به دلیل افزایش قابل توجهی که در ضریب انتقال حرارت جریان ایجاد می­کند، اهمیت زیادی نزد محققان در حوزه­های مختلف از­جمله صنایع نفت، پتروشیمی و نیروگاهی پیدا کرده است. در این پژوهش ابتدا به صورت تجربی به بررسی ضریب انتقال حرارت و افت فشار سیال خالص و نانوسیال در جریان جوشش مادون سرد پرداخته شد. بدین منظور یک دستگاه آزمایش طراحی و ساخته شد. سپس با شبیه سازی هندسه­ی مقطع آزمایش، به کمک دینامیک سیالات محاسباتی، آزمایش­ها برای سیال خالص و نانوسیال شبیه سازی شد. در این تحقیق از سیال خالص آب و نانوسیال اکسید آلومینیوم بر پایه­ی آب استفاده شد. نتایج آزمایش­های تجربی نشان داد که افزودن ذرات نانو به سیال پایه باعث افزایش ضریب انتقال حرارت و در عین حال افزایش افت فشار می­شود. همچنین با افزایش شار حرارتی ثابت وارد بر جداره­ی لوله، مقدار ضریب انتقال حرارت افزایش قابل توجهی پیدا کرد. افزایش عدد رینولدز نیز، به مقدار اندکی باعث افزایش ضریب انتقال حرارت سیال خالص و نانوسیال شد. در شبیه سازی عددی برای تحلیل میدان جریان از معادلات پیوستگی، مومنتوم و انرژی برای هر فاز، در دیدگاه اویلرین- اویلرین برای شرایط جوشش استفاده شده است. نتایج شبیه سازی عددی تطابق خوبی با نتایج تجربی داشتند.