

بررسی میزان اصطکاک و انتقال حرارت در سازه های کانالی شکل با هندسه پله به روش عددی

گل ناز شهدادنژاد^{1*}، امید طیاری²، امیر رباطی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، shahdadnejad98@gmail.com

2- استادیار بخش مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، omid.tayari@gmail.com

3- استادیار بخش مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، ammirrr@hotmail.com

چکیده

مطالعه انجام شده به بررسی میزان افت انرژی اطراف یک پله پس رونده¹ در داخل سازه های کانالی شکل می پردازد. در یک جریان آرام با جابجایی اجباری در اثر دو عامل اصطکاک جریان سیال و انتقال حرارت، مقداری اتلاف انرژی در داخل کانال به وجود می آید. اصطکاک جریان در اثر وجود مشتقات سرعت و انتقال حرارت در اثر اختلاف دمای سیال ورودی و دمای دیواره های کانال (که ثابت فرض شده است) ایجاد می شود. جهت به دست آوردن میدان های سرعت و دما، معادلات مومنوم و انرژی به صورت عددی حل می گردند. برای حل معادلات حاکم از سیستم مختصات کارتزین دو بعدی استفاده می شود، جریان در داخل پله با استفاده از روش بلوک شده² مورد تحلیل قرار می گیرد و با استفاده از فرض ویسکوزیته بسیار بالا در ناحیه داخل پله، سرعت نقاط موجود در این ناحیه (ناحیه غیر فعال) به سمت صفر میل داده می شود، در حالیکه شرط عدم لغزش بر روی مرزهای واقعی نیز حاکم است. معادلات جداسازی شده حاکم در صفحه $X-Y$ با استفاده از روش حجم محدود به دست می آیند و با به کار بردن الگوریتم سیمپل³ حل می شوند. با استفاده از مقادیر عددی سرعت و دما، عباراتی جهت به دست آوردن ضریب اصطکاک، عدد نوسلت و عدد تولید انرژی که تنها نماینده میزان افت انرژی می باشد، استخراج می گردد. نتایج حل عددی به صورت رسم نمودارهایی برای ضریب اصطکاک، عدد نوسلت، عدد تولید انرژی و ویژگی های دیگر سیال ارائه می شود. تاثیرات عدد رینولدز به عنوان یک پارامتر اصلی بر روی میزان افت انرژی به صورت کامل بررسی می گردد.

واژه های کلیدی: افت انرژی، پله پس رونده، روش بلوک شده، روش حجم محدود، الگوریتم سیمپل

¹Backward Facing Step

²Blocked-off Method

³SIMPLE Algorithm