

مطالعه ی عددی تاثیر زاویه انحراف دهنده های جریان آشفته، بر روی طول اتصال جریان

مصطفی نجفی^۱، محمد مناف پور^۲، میرعلی محمدی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشگاه ارومیه

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه ارومیه

۳- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه ارومیه

mostafa.najaf.63@gmail.com

خلاصه

مطالعه تغییرات طول اتصال جریان هوا در پایین دست انحراف دهنده جریان از نوع پله، با زوایای مختلف وجه پایین دست پله، که در بستر یک داکت مستطیلی شکل تعبیه گردیده، مورد نظر تحقیق حاضر می باشد. به این منظور مدل عددی از جریان عبوری از روی یک نمونه پله با زوایای وجه پایین دست ۴۵، ۹۰ و ۱۵۰ درجه و همچنین نرخ بازشدگی $ER = 1.48$ و $ER = 2$ با مش بندی مناسب تهیه شده و باداده های آزمایشگاهی موجود مقایسه گردیده است. برای شبیه سازی از مدل آشفتگی $(k - \epsilon)$ با طول اختلاط پراوتل ۷٪ استفاده شده است. بررسی نتایج نشان می دهد که با افزایش زاویه ی وجه پایین دست پله و نرخ بازشدگی کانال، طول اتصال جریان نیز افزایش می یابد همچنین بررسی تغییرات عدد رینولدز جریان برای محدوده ۱۵۰۰ تا ۶۴۰۰۰ نشان می دهد که با افزایش عدد رینولدز طول اتصال جریان افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: جریان جدا شده، طول اتصال جریان، انحراف دهنده های جریان، شبیه سازی عددی جریان آشفته

۱- مقدمه

مطالعه ی جریان آشفته روی پله، به عنوان سیستم انحراف دهنده ی جریان، یکی از روش های معمول برای بررسی مدل آشفتگی و مطالعه جریان های جدا شده^۱ در دینامیک سیالات محاسباتی می باشد. جداشدگی جریان از بستر و جداری کانال و اتصال مجدد جریان در پایین دست انحراف دهنده موجب افزایش سطح آشفتگی، کاهش فشار متوسط و افزایش نوسانات فشار، شده و همچنین ورتکس های^۲ با مقیاس بزرگ و ساختاری ناپایدار در لایه ی برشی جدا شده^۳ ایجاد می کند. استفاده از پله در مسیر جریان یک مدل کلاسیک برای مطالعه ی ساختار جریان های جدا شده است چرا که هندسه ی ساده ی این مدل، امکان مدل سازی و بررسی دقیق را به محققان می دهد.

در گذشته بیشتر محققان در تحقیقات خود از پله ی قائم استفاده کرده اند و پله های مورب^۴، به عنوان انحراف دهنده های زاویه دار، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. آزمایشاتی توسط $(Durst \& Tropea, 1981)$ ، $(Sinha, 1981)$ و همکارانش و همچنین $(Armaly, 1983)$ و همکارانش بر روی پله با پیشانی 90° صورت گرفت. در سال ۱۹۸۹ دو محقق به نام های $Makiola$ و $Ruck$ به طور آزمایشگاهی به بررسی طول اتصال^۵ جریان برای اعداد رینولدز متفاوت بر روی پله ای مورب با ضریب بازشدگی مختلف پرداختند.

در تحقیق حاضر یک پله ی مورب در مسیر جریان هوا، به شکل (۱) رجوع فرمائید، با استفاده از نرم افزار Flow-3D، به صورت دو بعدی شبیه سازی شده است. هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر زاویه ی وجه پایین دست پله و ضریب بازشدگی کانال بر روی طول اتصال جریان جدا شده می باشد.

- 1.separated flow
- 2.vortex
- 3.separated shear layer
- 4.inclined step
- 5.reattachment length