

شبیه‌سازی عددی الگوی جریان اطراف پایه کج پل در صفحه عمود بر جریان به سمت راست و چپ

فاطمه کالالی^۱، مسعود قدسیان^۲، معصومه رستم آبادی^۳

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران- آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس

۳- دانشجوی دکتری مهندسی عمران دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس

پست الکترونیک: F_Kalali@yahoo.com

چکیده

شبیه‌سازی عددی الگوی جریان در اطراف پایه کج پل با زاویه ۲۱ درجه در صفحه عمود بر جریان به سمت چپ و راست در این مقاله ارائه می‌شود. برای مدل‌سازی جریان از معادلات متوسط‌گیری شده در زمان ناویر-استوکس و برای مدل‌سازی آشفتگی از روش RSM استفاده گردیده است. گسسته‌سازی معادلات حاکم بر جریان به روش حجم محدود صورت گرفته و برای حل آن از روش صریح توسط نرم افزار فلوئنت استفاده شده است. بررسی نتایج تحقیق نشان داد در کلیه حالت‌ها گردابه برخاستگی در پائین‌دست پایه تشکیل می‌شود.

واژه‌های کلیدی: الگوی جریان، شبیه‌سازی عددی، روش RSM، گردابه برخاستگی

مقدمه

بررسی الگوی جریان در اطراف پایه پل‌ها به دلیل تأثیر آن بر خرابی پایه از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. الگوی جریان در نزدیکی پایه پل تقریباً پیچیده بوده و توسط محققان متعددی از جمله ملویل و رادکیوی [۱]، وین و همکاران [۲] و احمد و راجاراتنام [۳] بررسی گردیده است. دی و همکاران [۴] یک رابطه تجربی برای الگوی جریان (در مجاورت پایه، داخل حفره آبستگی و در منطقه گردابه‌های برخاستگی پایین‌دست) با فرض برقرار بودن رابطه پیوستگی و در نظر گرفتن یک سری ضرایب تجربی که از آزمایشات بدست می‌آیند، ارائه نمودند. بوزکوس و یلدیز [۵] به بررسی اثرات کج‌شدگی تک پایه‌های پل دایره‌ای شکل در کانال مستقیم بر عمق آبستگی پرداخته و اظهار داشتند با افزایش زاویه قرارگیری پایه کج شده به سمت پایین دست، از مقدار عمق آبستگی کاسته می‌شود. سلیمی [۶] به بررسی آزمایشگاهی الگوی جریان و آبستگی اطراف پایه کج پرداخته‌اند. بررسی نتایج ایشان نشان داد در اثر کج شدن پایه به سمت پایین دست کاهش عمق آبستگی به‌وقوع می‌پیوندد، به‌گونه‌ای که در برابر هر درجه افزایش کج‌شدگی پایه حدود یک درصد کاهش عمق آبستگی نسبت به پایه قائم انتظار می‌رود. علی و کریم [۷] الگوی جریان اطراف پایه پل در مجاورت بستر صلب را با استفاده از نرم‌افزار فلوئنت شبیه‌سازی کردند. نتایج حاصل از تنش برشی بستر بدست آمده از نرم افزار، مطابقت رضایت‌بخشی با نتایج آزمایشگاهی نشان دادند. پور احمدی و حکیم زاده [۸] تأثیر مدل‌های آشفتگی را در مدل‌سازی عددی الگوی جریان حول پایه استوانه‌ای با مقطع دایره‌ای در کانال مستطیلی با بستر صلب با استفاده از نرم‌افزار فلوئنت مورد بررسی قرار دادند. ایشان نشان دادند که مدل تنش رینولدز (RSM) به‌خوبی جدایش جریان در اطراف پایه و جریان‌های گردابه‌ای پشت پایه را پیش‌بینی می‌کند. از مواردی که تا کنون کمتر مورد توجه محققین مختلف قرار گرفته، بحث خصوصیات جریان اطراف پایه کج پل در برابر جریان آب می‌باشد که در این مقاله به آن پرداخته شده است.