



مطالعه عددی مدل های آشفتگی و میدان جریان در کانال های انحرافی

سهراب کریمی^۱، حسین بنکداری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشگاه رازی کرمانشاه sohrahb_karimi68@yahoo.com

۲- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه رازی کرمانشاه bonakdari@yahoo.com

چکیده

انحراف و کنترل بخشی از سیلاب رودخانه توسط آبگیرهای جانبی صورت می گیرد. شناخت الگوی جریان در محل تلاقی آبگیرها، از اهمیت بالایی برخوردار است. در این مطالعه، ابتدا هیدرولیک جریان در آبگیر جانبی با انحراف ۹۰ درجه، توسط نرم افزار ANSYS-CFX به صورت سه بعدی شبیه سازی شده است. در این شبیه سازی، جهت قیاس بین مدل های آشفتگی موجود در نرم افزار، توزیع پروفیل های سرعت جریان در نزدیکی سطح آب، در مقاطع مختلف کانال های اصلی و آبگیر به ازای دبی ثابت ورودی محاسبه و با نتایج یک مدل آزمایشگاهی مورد مقایسه قرار گرفتند که مطابقت خوبی بین مقادیر حاصله و نتایج آزمایشگاهی دیده شد. در بخش دوم این مطالعه، با توجه به نتایج خوب بدست آمده از بخش اول، به بررسی عددی تاثیر پارامترهای مختلف موثر بر میدان هیدرولیک پرداخته شد.

واژگان کلیدی: آبگیر جانبی، هیدرولیک جریان، پروفیل سرعت جریان، مدل های آشفتگی.

۱. مقدمه

انحراف جریان از رودخانه ها و کانال ها یکی از راه های انتقال آب برای مصارف صنعتی و کشاورزی، می باشد همچنین از کانال های انحرافی در سیستم های جمع آوری فاضلاب شهری و تولید انرژی توسط آبگیرهای جانبی انجام می گیرد. با انحراف جریان از کانال اصلی به داخل کانال فرعی، یک جریان کاملاً پیچیده تشکیل می شود. با نزدیک شدن جریان به کانال فرعی بخاطر فشار مکشی اعمالی از طرف انشعاب، جریان دچار شتاب عرضی می شود و به دو قسمت تقسیم می شود. بدلیل وجود گردآیدان فشار جانبی و نیروهای برشی و گریز از مرکز، جریان ورودی به کانال آبگیر دچار عدم تعادل شده و همین باعث ایجاد جریان ثانویه ای می شود. مطالعات آزمایشگاهی و عددی فراوانی پیرامون جریان در داخل آبگیرهای جانبی انجام شده است (تیلور، ۱۹۴۴): لاکشامانا و همکاران، (۱۹۶۸): کاستوری و پانداریکانتان، (۱۹۸۷): نیری و ادگار، (۱۹۹۳): بارکدل، (۱۹۹۷)).

شبیه سازی میدان جریان با استفاده از روش های عددی باعث کاهش هزینه های آزمایشگاهی و صرفه جویی در زمان می شود لذا مطالعات عددی متعددی بر روی هیدرولیک جریان در کانال های انحرافی صورت گرفته است. در این مطالعات، در کانال های انحرافی هیدرولیک جریان به صورت سه بعدی و در دو فاز آب و هوا با استفاده از روش حجم محدود شبیه سازی شده است (عیسی و اولویرا، ۱۹۹۴): نیری و سوتیروپولوس، (۱۹۹۶): شتار و مورتی، (۱۹۹۶): رامامورتی و همکاران، (۲۰۰۷)).

رامامورتی و همکاران، (۲۰۰۷) مطالعه عددی در یک آبگیر جانبی با انحراف ۹۰ درجه با انجام دادند و سرعت جریان در کانال را با استفاده از روش عددی محاسبه کرده و با نتایج آزمایشگاهی مقایسه کردند. آنها ناحیه جدایی جریان در کانال آبگیر را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که افزایش نسبت آبگیری باعث افزایش قدرت گردابه می شود. گریس^۱ و پریست^۲ (۱۹۵۸) جز اولین کسانی بودند که مطالعات آزمایشگاهی را بر روی انحرافات جریان در کانالهای باز با نسبت عرضهای مختلف را انجام دادند. بر طبق مطالعات نیری^۳ و همکاران بر روی آبگیر ۹۰ درجه در یک کانال مستقیم، وقتی جریان به آبگیر نزدیک می شود فشار مکشی انتهایی کانال آبگیر باعث بوجود آمدن شتاب جانبی در جریان می گردد. به دلیل

¹ Grace

² Priest

³ Neary