مقایسه مدل های آشفتگی در آبگیر ۹۰ درجه

یوسف رمضانی[۱]، مرتضی سیدیان[۲]، جواد ظهیری[۳]، مهدی قمشی[٤]

۱،۲،۳ - دانشجویان دکتری سازه های آبی، دانشگاه شهید چمران اهواز

٤ - استاد دانشکده علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز

Email: ramezani.y@gmail.com

خلاصه

ناحیه جدا شده جریان در ورودی کانال آبگیر تأثیری در مقدار تخلیه جریان نخواهد داشت و از سطح مقطع مؤثر آبگیر می‌کاهد. همچنین بار بستری که وارد آبگیر می شود به دلیل سرعت کم جریان در این ناحیه رسوب می‌کند. از این رو شناخت ابعاد ناحیه گردابی در ورودی کانال آبگیر از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این تحقیق طول و عرض ناحیه جدا شده در دهانه آبگیر ۹۰ درجه توسط مدل Flow-3D در چهار نسبت دبی آبگیری و با پنج مدل آشفتگی محاسبه شده و نتایج آن با مشاهدات مدل فیزیکی مقایسه گردیده است. نتایج نشان می دهد مدل آشفتگی RNG جواب های مناسبتری نسبت به سایر مدل ها ارائه می کند.

کلمات کلیدی: آبگیر ۹۰ درجه، ناحیه جدا شده جریان، مدل های آشفتگی، مدل Flow-3D

۱. مقدمه

در طراحی بسیاری از تاسیسات هید رولیکی تعیین الگوی جریان منشعب شده از یک کانال اصلی به کانال های جانبی از اهمیت بالایی برخوردار است. تغییرات فشار در دهانه آبگیر به گونه ای است که در دهانه داخلی آبگیر فشار کاهش یافته و در دهانه خارجی، فشار افزایش می یابد. این نواحی فشار کم و زیاد به ترتیب با تغییرات رقوم سطح آب در دهانه ابگیر مرتبط می باشند. اندازه سطح تقسیم یافته جریان در کانال اصلی میزان برداشت شده توسط کانال انحرافی را مشخص می کند. تعادل بین گرادیان فشار طولی و نیروهای برشی و جانب مرکز منجر به تشکیل جریان ثانویه ای در جهت عقربه های ساعت در دیوار خارجی کانال انحرافی شده که این جریان ثانویه به همراه ناحیه جدا شده در دیوار داخلی کانال انحرافی (zone A در شکل ۱) یک جریان کاملاً سه بعدی و پیچیده به وجود می آورد. این ناحیه جدا شده وابسته به شکل مقطع عرضی بوده و بر روی دبی نسبی انحرافی موثر می باشد. در این ناحیه از جریان، ذرات سیال در فاصله ای از دیواره به دور خود در حرکت می باشند و در واقع این ناحیه از کانال جانبی تأثیری در مقدار تخلیه جریان نخواهد داشت. به عبارت دیگر ناحیه جدا شدگی از سطح مقطع مؤثر آبگیر می کاهد. از طرفی به دلیل انحناء سطح تقسیم کننده جریان،(Section 2-2) ، بخش عمده ای از بار بستر وارد آبگیر شده که توسط جریان گردابی به درون جریان گردابی جاروب می شود و به دلیل سرعت کم جریان در این ناحیه رسوب می کند. از این رو شناخت ابعاد ناحیه گردابی در ورودی کانال آبگیر از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

از میان پارامتر های دخیل در شکل گیری الگوی جریان در چنین میدانی می توان به دبی جریان ورودی، نسبت دبی انحرافی، عرض نسبی کانال های اصلی و انشعابی، نسبت عمق جریان به عرض کانال و زبری بستر کانال اصلی اشاره کرد[1].

کاستوری و پانداریکانتان(۱۹۸۷) در خصوص ابعاد ناحیه گردابی و جدایی جریان در ورودی کانال آبگیر در یک آبگیر ۹۰ درجه تحقیقاتی را انجام دادند. نتایج این تحقیق نشان داده است که با افزایش نسبت دبی آبگیری، طول و عرض ناحیه گردابی در ورودی کانال آبگیر کاهش می یابد[2]. نیری و ادگارد(۱۹۹۳) مطالعات آزمایشگاهی را بر روی هیدرولیک جریان در آبگیر های ۹۰ درجه انجام داده اند. کانال اصلی با دو بستر صاف و زبر ساخته شده و الگوی جریان، خط جدایی جریان، ناحیه سکون و ناحیه تشکیل گردابه ها در ورودی کانال آبگیر بررسی شده است[3]. نیری و سوتیروپولوس(۱۹۹۶) با تهیه یک مدل عددی سه بعدی، الگوی جریان لایه ای را در انشعاب ۹۰ درجه بررسی کردند[4]. شتار و مورتی(۱۹۹۶) با تهیه یک مدل دوبعدی متوسط گیری شده در عمق که با مدل آشفتگی k-ε همراه با تابع دیوار استاندارد بسته شده بود، الگوی جریان آشفته را در انشعاب ۹۰ درجه شبیه سازی کردند[5]. عیسی و الیویرا(۱۹۹۴) برای اولین بار به مدل سازی عددی الگوی جریان آشفته در حالت سه بعدی پرداختند.