

شبیه سازی الگوی جریان در قوس ۹۰ درجه با حضور آبگیر جانبی در موقعیت ۳۰ درجه از قوس

مازیار کاوسی*

۱- کارشناسی ارشد عمران، گرایش سازه های هیدرولیکی (kavosi.m64@gmail.com)

چکیده

الگوی جریان در یک کانال قوسی با زاویه مرکزی ۹۰° با نسبت انحنا به عرض ($R/B = 3$)، بستر صلب با آبگیر جانبی در موقعیت مکانی ۳۰° از قوس، مورد بررسی قرار گرفته است. جریان مورد مطالعه در این تحقیق متلاطم، سه بعدی و دائم می باشد. اثر تغییر زوایای (۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۷۵، ۹۰) درجه، در این موقعیت مکانی آبگیری، دبی ورودی، میزان آبگیری در کانال جانبی بر روی میدان جریان، نحوه حرکت جریان ثانویه با استفاده از نرم افزار FLUENT مورد بررسی قرار گرفته است. از مدل آشفتگی $K-\epsilon$ جهت مدلسازی تنش های رینولدز و بستن سیستم معادلات حاکم استفاده شده است. حل معادلات به روش حجم محدود بوده و برای صحت سنجی نتایج مدل عددی، از نتایج آزمایشگاهی موجود استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان داد که جریان های ثانویه و نواحی جدایی جریان داخل کانال اصلی و آبگیر را به خوبی دیده است.

واژه های کلیدی: کانال قوسی، آبگیر جانبی، جریان ثانویه، نرم افزار FLUENT

طبیعت جریان در رودخانه ها پیچیده بوده، وجود پیچ و خم ها و آبگیرها بر روی این نواحی، بر این پیچیدگی ها خواهد می افزاید. در رودخانه های مستقیم، توزیع قایم سرعت در حالت جریان دایمی، از قانون لگاریتمی پیروی می کند، در حالی که با ورود جریان به قوس دیگر لگاریتمی نخواهد بود. در قوس رودخانه ها به دلیل توزیع نا متقارن سرعت در طول و عرض رودخانه باعث شسته شدن و ترسیب در قسمتهایی از رودخانه میشود. تراز سطح آب در قوس داخلی پایین و در قوس خارجی بالا قرار خواهد گرفت. از آنجا که انسان همواره خواسته از رودخانه جهت راهبرد اهداف خویش (کشتیرانی، انحراف جریان به منظور کشاورزی، حمل و نقل و...) استفاده نماید. جهت بررسی رفتار جریان در مسیر رودخانه ها، مخصوصاً در خم ها باید به آنها پرداخت. به منظور درک بهتر پدیده های حاکم بر مسائل هیدرودینامیکی از نرم افزار فلوئنت استفاده شده است. شکر (۱۹۵۰) با مطالعه بر روی الگوی جریان در قوس رودخانه با استفاده از یک فلوئم مستطیلی با پلان دایره ای مشاهده کرد که برای یک قوس با انحناء کم محل وقوع حداکثر سرعت متوسط گیری شده در عمق در مقاطع عرضی برای قسمتی از نیمه اول قوس متمایل به جداره داخلی بوده و به تدریج به سمت جداره خارجی متمایل می گردد [۱]. رزفسکی (۱۹۵۷) به بررسی پروفیل سرعت در یک قوس ۹۰ درجه ملایم پرداخت. تحقیقات او نشان داد که محل وقوع حداکثر سرعت بعد از راس قوس به سمت جداره خارجی قوس متمرکز می گردد و مناطقی از قوس خارجی در معرض فرسایش قرار گرفته و عمق جریان در این مناطق افزایش می یابد [۲]. بوئیچ (۲۰۰۳) با استفاده از روش گردابه های بزرگ، الگوی جریان در یک خم ۱۸۰ درجه ملایم را مدلسازی نمود [۳]. انتخاب زاویه مناسب برای آبگیری باعث کمترین اغتشاش و تغییرات در رژیم رودخانه شده و ابعاد ناحیه جدایی به حداقل خواهد رسید می گردد [۴]. نظری و شفاعی (۱۳۷۷) زاویه ۶۰ درجه را به