

بررسی عددی تاثیر شعاع انحنای کانال بر الگوی جریان در قوس ۹۰ درجه

آزاده غلامی^۱، علی اکبر اختری^۲، سید محمد امین جوادى^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- آب، دانشگاه رازی کرمانشاه

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه رازی کرمانشاه

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- آب، دانشگاه صنعت آب و برق شهید عباسپور

Gholami.azadeh@yahoo.com

چکیده

از جمله عوامل موثر بر تغییر الگوی جریان در قوس ها نسبت شعاع انحنا به عرض کانال می باشد. این نسبت پارامتر تعیین کننده ی نوع قوس اعم از قوس تند، ملایم و یا حد واسط است. در این تحقیق، به بررسی عددی تاثیر نسبت فوق بر الگوی جریان در خم ۹۰ درجه پرداخته لذا برای سه نسبت شعاع انحنا به عرض کانال ۱/۵، ۳ و ۴/۵ مطالعات عددی برگرفته از نرم افزار فلوئنت^۱ با مدل آشفتگی $K-\epsilon(RNG)$ انجام پذیرفته و با مقایسه با نتایج آزمایشگاهی موجود، مدل عددی صحت سنجی شده است. نتایج نشان می دهد که الگوی جریان و توزیع سرعت حاکم بر هر سه قوس مذکور متمایز از یکدیگر می باشد. در قوس های تند، قدرت جریان طولی به حدی است که همیشه بر جریان ثانویه غالب بوده و سرعت ماکزیمم در طول قوس در نزدیکی دیواره داخلی باقی مانده در حالیکه در قوس های ملایم تاثیر سرعت طولی به نحوی است که سرعت حداکثر به سمت دیواره ی خارجی منتقل می شود.

واژه های کلیدی: الگوی جریان، بررسی عددی، شعاع انحنای کانال، فلوئنت، قوس ۹۰ درجه.

۱-مقدمه:

مسیر رودخانه ها در طبیعت توأم با قوس ها و پیچان رودها می باشد مشخصه ی اصلی جریان در قوس رودخانه، جریان های ثانویه^۲ است که تاثیر بسزایی در الگوی جریان رودخانه دارد. با ورود جریان به خم، در اثر نیروی گریز از مرکز و اندرکنش آن با گرادیان های جانبی فشار ناشی از شیب عرضی سطح آب، جریانی تشکیل می شود که به جریان ثانویه موسوم است. در این جریان، آب در قسمت بالایی رودخانه به طرف ساحل خارجی رانده شده و در قسمت پایین به سمت ساحل داخلی حرکت می کند، بنابراین قسمت های دارای انحنا در رودخانه از جمله بازه های بحرانی در شناسایی رفتار هیدرولیکی رودخانه می باشد. عوامل مختلفی در تغییر الگوی جریان، توزیع مولفه های سرعت و نیز نحوه شکل گیری جریان های ثانویه دخیل هستند که بررسی آنها کمک شایانی در جهت شناخت جامع رفتار جریان در کانال ها و رودخانه های طبیعی دارای قوس خواهد کرد. یکی از این عوامل شعاع انحنای کانال (R_c) بوده، که پارامتری اثرگذار بر الگوی جریان حاکم بر قوس می باشد. برای اولین بار شکری^۳ (۱۹۵۰) به بررسی های آزمایشگاهی در دو خم ۹۰ و ۱۸۰ درجه با مقطع مستطیلی با نسبت های متفاوت عرض به عمق جریان و شعاع انحنا به عرض کانال ($\frac{R_c}{b}$) پرداخت و اثر این پارامترها را بر شکل گیری جریان های ثانویه در حالت بستر ثابت و متحرک بررسی کرد. ایشان دریافتند که با افزایش ($\frac{R_c}{b}$)، قدرت جریان ثانویه کاهش می یابد.

۱- FLUENT

۲- Secondary Flows

۳- Shukry