



تعیین توزیع سرعت متوسط عمقی و تنش برشی در کانال روباز مثلثی

علی بهداد^۱، محمود فغفور مغربی^۲، محمد گیوه چی^۳
^۱کارشناسی ارشد - سازه های هیدرولیکی - دانشگاه فردوسی مشهد
^۲دانشیار - گروه عمران - دانشگاه فردوسی مشهد
^۳استادیار - گروه عمران - دانشگاه سیستان و بلوچستان

Ali.Behdad@ymail.com
Maghrebi@ferdowsi.um.ac.ir
M.givehchi@eng.usb.ac.ir

خلاصه

کاربرد کانال های مثلثی در انتقال جریان های با دبی کم می باشد، اما به علت کاربرد های محدود، تحقیقات کاملی بر روی شناخت پارامترهای هیدرولیکی آن نظیر سرعت متوسط عمقی و توزیع تنش برشی صورت نگرفته است. برای این منظور از روش شیونو و نایت که برای تخمین توزیع سرعت متوسط عمقی و تنش برشی، پارامترهای جریان را مد نظر قرار داده، استفاده شده است. پارامترهایی که در این رابطه نیاز به کالیبره شدن دارند، فاکتور اصطکاک k ، لزجت چرخشی عرضی λ و جریان ثانویه Γ می باشند. با ثابت در نظر گرفتن لزجت چرخشی عرضی بر اساس آزمایش های صورت گرفته و کالیبره کردن پارامترهای فاکتور اصطکاک و جریان ثانویه در رابطه شیونو و نایت، موقعیت و جهت چرخش سلول های جریان ثانویه را می توان تعیین نمود و بهترین تخمین از توزیع U_d و τ را بدست آورد.

کلمات کلیدی: جریان در کانال باز، سرعت متوسط عمقی، سلول جریان ثانویه، کانال مثلثی

۱. مقدمه

اغلب از کانال های مثلثی در دبی های کم و در جمع آوری آب های سطحی استفاده می گردد. به علت محدودیت استفاده از مقاطع مثلثی جهت انتقال و هدایت آب، محققین زیاد بدان نپرداخته اند و تحقیقات کمتری در این مقاطع صورت پذیرفته است و در نتیجه اطلاعات آزمایشگاهی و میدانی زیادی نیز در این زمینه وجود ندارد.

الگوهای جریان ثانویه در کانال های باز به دلیل وجود سطح آزاد سیال با کانال ها و مجاری بسته، متفاوت می باشد. وجود جریان های ثانویه، شکل و موقعیت آن در شناخت مسائل مختلفی در علم هیدرولیک و مهندسی رودخانه مانند سرعت متوسط جریان، توزیع سرعت متوسط عمقی و تنش برشی حائز اهمیت می باشد. با این حال اندازه گیری مستقیم جریان های ثانویه به راحتی امکان پذیر نمی باشد. این جریان ها که مقدار آن ها در حدود ۲ تا ۳ درصد سرعت متوسط جریان می باشند، حاصل غیر همگن بودن آشفتگی سیال است [۱]. شناخت و بررسی الگوهای جریان ثانویه در کانال های باز مورد توجه محققین متعددی از جمله Knight و همکاران [۲]، Knight و Patel [۳]، Melling و Whitelaw [۴] قرار گرفته است. این پژوهشگران بر روی الگوی سلول های جریان های ثانویه مخصوصا در کانال های دوزنقه ای تحقیق نمودند و از زبری و توزیع آن بر روی بستر و دیواره ها، وجود سطح آزاد آب، هندسه کانال و ارتفاع آب به عنوان عوامل تاثیر گذار بر جریان های ثانویه نامبرده اند.

با بررسی تحقیقات محققین در زمینه های جریان ثانویه و اطلاعات آزمایشگاهی جریان های ثانویه و توزیع تنش، به ارائه الگوی سلول های جریان های ثانویه در مقاطع مثلثی و همچنین اثرات تغییرات غیر یکنواخت فاکتور اصطکاک داریسی - ویسباخ k در این مقطع پرداخته خواهد شد. از بررسی روش های موجود در تخمین سرعت متوسط عمقی و تنش برشی، تنها روش Shiono and Knight Method (که به اختصار SKM خوانده