



مدلسازی جریانهای ثانویه در کانالهای منشوری روباز

یاشار استوار کشکولی

دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی عمران مهندسی و مدیریت منابع آب، گروه مهندسی عمران، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد

اسلامی، مرودشت، ایران

Email: yasharkashkooli@miau.ac.ir

چکیده

مهندسی علم هیدرولیک، به منظور طراحی بهینه کانالهای مصنوعی و شناخت پارامترهای مؤثر بر جریان به شناسایی و تشخیص کمیت‌های مختلف جریان مانند خطوط هم سرعت، توزیع سرعت عرضی، پروفیل سرعت عمقی، دبی و جریان‌های ثانویه در مقطع جریان می‌پردازند. از این میان جریان‌های ثانویه از مسائل حائز اهمیت در نحوه توزیع تنش و مسئله پایداری دیواره‌ها و بستر کانال در مقابل فرسایش و همچنین تخمین ضریب انتشار آلودگی است. جریان‌های ثانویه در کانالهای منشوری باعث ایجاد ساختارهای سه بعدی می‌گردند که جریان میانگین اصلی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در این تحقیق به بررسی و مطالعه عددی جریانهای ثانویه و توزیع سرعت متوسط عمقی و تنش برشی در کانالهای منشوری پرداخته شده است. همچنین از مدل‌سازی با نرم‌افزار STAR-CD نیز بهره برده شده است. نتایج حاکی از توانایی بالای مدل عددی نرم افزار STAR-CD در مدلسازی جریانهای ثانویه در کانالهای روباز منشوری در مقایسه با نتایج آزمایشگاهی مدل‌های تومیناگا دارد. از این رو استفاده از این نرم افزار در شبیه سازی جریانهای ثانویه در کانالهای روباز قویا توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: تنش برشی، جریانهای ثانویه، سرعت متوسط عمقی، کانالهای منشوری، STAR-CD.

۱. مقدمه

بهره‌برداری از منابع آب سطحی و زیرزمینی و انتقال آب از یک مکان به مکان دیگر به منظور آبیاری و آبرسانی به عنوان یک ضرورت اساسی مورد توجه است. در میان روش‌های مختلف انتقال آب، استفاده از نیروی ثقل و به حرکت در- آوردن آب به صورت جریان با سطح آزاد در کانال‌ها، از متداول‌ترین روش‌ها در آبرسانی، آبیاری، جمع‌آوری و انتقال فاضلاب و یا آب‌های سطحی می‌باشد. جریان در کانال‌های روباز، حرکت آب در آبراه‌های طبیعی (نظیر رودخانه‌ها و نهرها)، آبراه‌های مصنوعی (نظیر کانال آبرسانی و کانال‌های آبیاری و زهکشی)، شبکه‌های جمع‌آوری و انتقال فاضلاب را شامل می‌گردد. جریان این کانال‌ها از پیچیدگی بیشتری نسبت به جریان در مجاری تحت فشار برخوردار می‌باشد. در جریان تحت فشار که می‌توان آن را جریان در مجاری بسته نیز نامید، تمام مایع درون یک مرز جامد محصور شده است، مرزهای حرکت مایع در تماس با جدار جامد می‌باشد ولی در کانال رو باز، مایع در حرکت، در تمام مرزها در تماس با جدار جامد نمی‌باشد، بلکه یک مرز در تمام مسیر در معرض فشار اتمسفر قرار دارد. اگر چه جریان در مجاری تحت فشار و جریان در کانال‌های رو باز از اصول حاکم بر حرکت سیالات تبعیت می‌کنند، ولی عواملی باعث پیچیده بودن جریان کانال‌های رو باز نسبت به مجاری تحت فشار می‌گردد از جمله آنکه جریان در کانال‌های رو باز درجه آزادی بیشتری