



بررسی آزمایشگاهی الگوی جریان سه بعدی پیرامون آبشکن T شکل در قوس ملایم

سید عباس موسوی نائینی^۱، محمد واقفی^۲، مسعود قدسیان^۳

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب، دانشگاه تربیت مدرس

^۲استادیار سازه های هیدرولیکی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه خلیج فارس-بوشهر

^۳استاد هیدرولیک، پژوهشکده مهندسی آب دانشگاه تربیت مدرس

abbas_mousavi@modares.ac.ir

چکیده

در این مقاله نتایج حاصل از داده های آزمایشگاهی انجام شده مربوط به الگوی جریان بر روی قوس ملایم و با وجود آبشکن T شکل در موقعیت ۷۵ درجه ارائه شده است. این تحقیق به بررسی و تجزیه و تحلیل سه بعدی نحوه شکل گیری گردابه ها، میزان طول و عرض ناحیه جداشدگی، ابعاد گردابه های ایجاد شده در پایین دست آبشکن، تعیین مقدار و محل تنش برشی ماکزیموم، محاسبه قدرت جریان ثانویه و بررسی سرعت مطلق در ترازهای مختلف نسبت به بستر در پلان و مقاطع عرضی پرداخته و نتایج حاصل از آن را ارائه می نماید.

کلمات کلیدی: آبشکن T شکل، الگوی جریان، قوس ملایم، بستر تخت

۱. مقدمه

قوسها قسمت مهمی از رودخانه بوده و سامان دهی رودخانه ها در محل قوس با اهدافی نظیر جلوگیری از مهاجرت جانبی رسوبات، جلوگیری از تغییر انحناء قوس، جلوگیری از تغییرات مورفولوژی و تراز بستر، حفاظت از دیوار خارجی در برابر فرسایش، کنترل رسوبگذاری در مجاورت دیوار داخلی، ... بخش مهمی از مدیریت رودخانه ها می باشد. درک هیدرولیک و هیدرودینامیک جریان در قوس رودخانه، مطالعه جریانهای ثانویه، سرعتهای طولی و عرضی و چگونگی توزیع آنها، نوسانات سرعت و نیز تغییرات سرعت در عمق از جمله مسایل مهمی است که از دیر باز توجه محققین بسیاری را به خود جلب نموده است. پیچیدگی الگوی جریان در قوس همراه با پیچیدگی الگوی جریان حول آبشکن شرایط الگوی جریان حول آبشکن در قوس را دو چندان پیچیده می سازد. زیرا که وجود جریانهای حلزونی در قوس در ترکیب با گردابه های تشکیل شده در بالا دست و پائین دست آبشکن تحلیل الگوی جریان را کار مشکلی می سازد. همچنین علی رغم استفاده قابل توجهی که از آبشکن در قوس رودخانه ها می گردد هنوز تحقیقات بسیاری در مورد شکل و انواع آبشکنهای قابل استفاده در قوسها مورد نیاز است که یکی از این موارد آبشکن تی شکل می باشد که با توجه به شکل هندسی سپری مانند خود می تواند یکی از موثرترین ابزار ساماندهی در قوس رودخانه باشد. اما تحقیقات انجام شده در این راستا یا به آبشکنهای مستقیم محدود شده یا در صورت در نظر گرفتن شکل هندسی خاص برای آبشکن آنرا در مسیر مستقیم بررسی نموده اند. مجموعه کارهایی را که در این راستا انجام شده است می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

Ahmad در سال ۱۹۵۱ آزمایشاتی را در ارتباط با آبشکن منفرد با زوایای مختلف (۳۰ درجه تا ۱۵۰ درجه) نسبت به بستر بالادست در قوس مستقیم به منظور بررسی الگوی جریان و آبستتگی مربوطه انجام داده است [۱]. Nwachukwu و Rajaratnam در سال ۱۹۸۳ تنشهای برشی بستر را در اطراف آبشکن ها به صورت آزمایشگاهی در کانال مستقیم و با استفاده از لوله های پرستون و پیتوت برای درصد های تنگ شدگی ۸ و ۱۶ درصد و اعداد فرود مختلف اندازه گیری نمودند. آزمایشات آنها بیانگر افزایش قابل توجه تنش برشی بستر در نزدیکی دماغه پائین دست و در همسایگی نزدیک آبشکن می باشد [۲]. Uijtewaal در سال ۲۰۰۱ آزمایشاتی را با توجه به اثر ژئومتری بر روی میدان جریان یک آبشکن در کانال مستقیم، به منظور تعیین اثر نسبت طول به عرض میدان در تشکیل تعداد و کیفیت گردابه ها انجام داده اند [۳]. Day و Barbhuiya در سال ۲۰۰۳ در تحقیقی آزمایشگاهی به بررسی الگوی جریان داخل چاله آبستتگی حول سه مقطع متفاوت آبشکن در کانال مستقیم پرداختند [۴]. Musto و Ettema در سال ۲۰۰۴ آزمایشاتی را در یک کانال مستقیم با بستر صلب و پهنای ثابت به منظور تعیین اثر حضور آبشکن بر الگوی جریان و تعیین نواحی جداشدگی در بالادست و پائین دست انجام داده اند [۵]. Giri و