مطالعه آزمایشگاهی اثرعدد فرود جریان بر الگوی آبشستگی پیرامون آبشکن های T شکل مستقر در قوس ۹۰ درجه

محمد واقفی[۱]، مسعود قدسیان[۲]، سید علی اکبر صالحی نیشابوری[۳]

۱- استادیار سازه‌های هیدرولیکی، گروه عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه خلیج فارس

۲- استاد مهندسی عمران، هیدرولیک، پژوهشکده مهندسی آب، دانشگاه تربیت مدرس

۳- استاد مهندسی عمران، سازه های هیدرولیکی، پژوهشکده مهندسی آب ، دانشگاه تربیت مدرس

Email:vaghefi52@Gmail.com

خلاصه

در این مقاله به تاثیر عدد فرود جریان بر میزان آبشستگی اطراف آبشکن های T شکل مستقر در قوس ۹۰ درجه و تغییرات توپوگرافی بستر در طول قوس و مسیر مستقیم پایین دست پرداخته شده است. آزمایشات انجام شده نشان می دهد که با افزایش عدد فرود جریان میزان آبشستگی ماگزیمم و ابعاد حفره آبشستکی افزایش می یابد. تجزیه و تحلیل نتایج الگوی آبشستگی، تغییرات هندسه حفره و توپوگرافی بستر در مورد آبشکن هایی که تحت شرایط اعداد فرود متفاوت قرار دارند، در این مقاله ارائه شده است.

کلمات کلیدی: عدد فرود، آبشکن T شکل، آبشستگی، قوس ۹۰ درجه

۱. مقدمه

آبشکن‌ها سازه‌های هیدرولیکی می‌باشند که جهت جلوگیری از فرسایش سواحل رودخانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به طبیعت سه بعدی و پیچیده جریان در مسیرهای قوسی شکل، در صورت استقرار آبشکن در قوس، الگوی جریان و آبشستگی پیرامون این سازه پیچیده تر خواهد شد. احداث آب شکنها باعث تنگ شدگی مسیر جریان می‌شود که این موضوع باعث افزایش سرعت جریان در نزدیکی سازه و افزایش سرعت جریان در مقطع تنگ شدهٔ آبراهه می‌گردد. همچنین گذشت زمان باعث ایجاد حفره‌های بزرگ در محل دماغه‌ی آبشکن شده و احتمال تخریب سازه را به همراه دارد. در این راستا در چند دهه گذشته محققان زیادی به بررسی تاثیر عوامل متعدد تاثیر گذار بر آبشستگی اطراف این سازه پرداختند که اکثر تحقیقات انجام گرفته بر روی آبشکن های مستقر در مسیر مستقیم بوده است. در مورد آبشکن های مستقر در قوس تحقیقات اندکی موجود می باشد که به ذکر پاره ای از آنها پرداخته می شود. Ahmed در سال۱۹۵۱ و ۱۹۵۳ با قراردادن آبشکن در چهار موقعیت در قوس یک کانال آزمایشگاهی و به صورت متوالی رابطه‌ی جهت تعیین عمق آبشستگی ارائه نمود. Gill در سال ۱۹۷۲ در یک تحقیق آزمایشگاهی نشان داد که طول حفاظت شده یا فاصله‌ی بین آبشکن‌ها وابستگی زیادی به شعاع انحناء کانال دارد. در مسیرهای تقریباً مستقیم طول دیواره‌ی حفاظت شده در حدود ۵ برابر طول آبشکن می‌باشد در حالی که در پیچ‌ها حدود یک تا دو برابر طول آبشکن خواهد بود. Rajaratnam و Nwachukwu در سال ۱۹۸۳ به بررسی اثر شکل مقطع آبشکن های مستقر در مسیر مستقیم پرداختند و نتیجه گرفتند که شکل مقطع آبشکن تأثیر مهمی بر روی طول حفاظت شده دیواره دارد و برای یک آبشکن با مقطع قائم ونازک تیغه‌ای این فاصله ۱۲ برابر طول آبشکن بوده در صورتی که برای مقطع نیمه استوانه‌ای یا ذوزنقه ای معادل ۵ برابر طول آبشکن می‌باشد. Mesbahi در سال ۱۹۹۲ در آزمایشگاه دلفت هلند، مطالعاتی برای مدل کردن قوسی از رودخانه جامونا در بنگلادش انجام داد و به تعیین عمق آبشستگی حول آبشکن در قوس پرداخت. ایشان قوسی به شعاع انحناء ۳/۵ متر ساخته و بر روی آن شش آبشکن نصب نمود. مصباحی برای جلوگیری از تأثیر تنگ شدگی مقطع جریان و آبشستگی ناشی از اثر فوق آزمایش خود را به گونه‌ای تنظیم نمود که عرض جریان در جلوی آبشکن نسبت به حالت بدون آبشکن تغییری ننماید. Przedwojski در سال ۱۹۹۵ مطالعاتی بر روی آبشکن‌های موجود در قوس‌های رودخانه‌ی Warta انجام داد و رابطه‌ای برای پیش بینی عمق آبشستگی حول آبشکن در قوس ارائه نمود. Forghani و همکاران در سال ۲۰۰۷ به مطالعه الگوی جریان دو بعدی و آبشستگی پیرامون آبشکن تیغه ای مستقر در قوس ۹۰ درجه پرداختند. Fazli و همکاران در سال ۲۰۰۷ و۲۰۰۸ به بررسی آزمایشگاهی