



بررسی اثر تغییر شکل طوق بر روند و میزان آب‌شستگی موضعی

محمد بلوچی، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

پست الکترونیکی balouchi@cv.iut.ac.ir تلفن: ۰۹۱۳۲۶۹۹۵۸۰

محمد رضا چمنی، عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

پست الکترونیکی mchamani@cc.iut.ac.ir تلفن: ۰۳۱۱۳۹۱۳۸۳۱

محمد کریم بیرامی، عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

پست الکترونیکی beirami@cc.iut.ac.ir تلفن: ۰۳۱۱۳۹۱۳۸۲۷

چکیده

همه ساله پل‌های زیادی در اثر آب‌شستگی پایه‌های آن‌ها در اثر جریان آب در رودخانه‌ها تخریب می‌شود. تا کنون راه‌های زیادی جهت مقابله با آب‌شستگی به کار گرفته شده است. این روش‌ها در دو دسته عمده‌ی افزایش مقاومت مواد موجود در بستر مانند استفاده از سنگچین و کاهش اثر عوامل فرسایش که مهمترین آنها استفاده از طوق و شکاف است، قرار می‌گیرد. بزرگترین مشکل دسته دوم آن است که به طور کامل آب‌شستگی را از بین نمی‌برد و گاهی ناحیه آب‌شستگی را وسعت می‌دهد. در این مقاله ضمن مشاهده اثر طوق‌های قبلی بر آب‌شستگی (دایره‌ای با قطر ۲ و ۳ برابر قطر پایه) با تغییر شکل طوق سعی بر آن شده که این عمق را به حداقل برسانیم. مدل به صورت فیزیکی با مقیاس مناسب ساخته شده و آزمایش گردید. نتایج نشان می‌دهد که در طرح پیشنهادی عمق ماکزیمم برابر با ۶۱ درصد حالت بدون طوق و زمان تعادل ۲۱۳ درصد افزایش یافته است. اگرچه میزان کاهش عمق در طرح پیشنهادی نسبت به حالت طوق ۳ برابر معمولی به طور قابل توجه افزایش نیافته است ولی زمان تعادل به میزان بسیار زیادی افزایش یافته است.

واژه‌های کلیدی: آب‌شستگی، پایه‌پل، طوق.

مقدمه

به طور کلی در محل پایه‌های پل دو عامل اساسی موجب تشکیل گرداب‌هایی در اطراف پایه می‌شود که این گرداب‌ها خود باعث آب‌شستگی موضعی^۱ می‌شوند. این دو عامل عبارتند از برخورد جریان به پایه‌ی پل و جدایی جریان^۲ آب از پایه‌ی پل. تمامی جریان‌هایی که در اطراف پایه تولید می‌شوند به نحوی به طور مستقیم یا غیر مستقیم با یکی از این دو عامل مرتبط هستند [۱]. برخورد آب به پایه موجب جریان رو به پایین^۳ و در نتیجه گرداب نعل‌اسبی^۴ می‌شود و جدایی جریان در پشت پایه موجب گرداب‌هایی می‌شود که به گرداب‌های برخاستگی^۱ معروف است [۱].

¹ Local scour

² Flow separation

Downflow

⁴ Horse-Shoe vortex