

چکیده

آب شستگی پدیده ای است طبیعی که در نتیجه عمل فرسایش بستر توسط جریان آب و حمل مواد جدا شده از آن بوسیله این جریان، رخ میدهد. آب شستگی موضعی نوع خاصی از پدیده فوق است که مهمترین عامل تخریب پلها بشمار می رود. روشهای مختلفی برای کنترل و کاهش میزان آب شستگی موضعی پیشنهاد شده است. سنگ چین کردن اطراف پایه، استفاده از طوقه در پایه و یا ترکیبی از این دو تاکنون بارها مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از شکاف درون پایه از جمله روشهای پیشنهادی جدید، برای کنترل آب شستگی موضعی در پایه های پل، می باشد.

در این تحقیق، کنترل آب شستگی موضعی در پایه پل با استفاده از بیست مدل آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. مدلها شامل یک پایه استوانه ای بدون شکاف، سه پایه مستطیلی پیشانی گرد بدون شکاف، با نسبت طول به عرض ۲، ۳ و ۴، همچنین شانزده پایه شکافدار بود. شکافها دارای دو ارتفاع مساوی عرض (قطر) پایه و دو برابر آن بودند، به علاوه در دو موقعیت نزدیک بستر و بالاتر از بستر قرار داشتند. آب شستگی در شرایط آب زلال بررسی گردید. برای هر پایه ۵ آزمایش و در مجموع ۱۰۰ آزمایش بر اساس سرعت جریان، ترتیب داده شد و اثر شکاف روی پارامترهای مختلف آب شستگی مانند عمقهای آب شستگی بالادست و پایین دست و شعاع حفره آب شستگی در جهت جریان و عمود بر آن و همچنین الگوی آب شستگی پایین دست پایه بررسی گردید. آزمایشها در کانال آزمایشگاه هیدرولیک دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام پذیرفت.

بسته به سرعت جریان، زمان، اندازه و موقعیت شکاف، درصد کاهش پارامترهای آب شستگی پایه شکافدار به پایه بدون شکاف از ۱۰۰ تا ۰ درصد و حتی منفی متغیر بود. نتایج نشان داد که شکاف های بالای بستر به جز در حالت مجاور سطح آب، نه تنها بر پارامترهای فوق بی اثر بودند، بلکه در اغلب اوقات، باعث افزایش آنها شدند. شکافهای مجاور سطح آب، با توجه به سرعت بالای جریان در این حالت دارای اثر کاهشی اندک به میزان حداکثر ۵ درصد در پایه استوانه ای و ۱۳ درصد در پایه مستطیلی بودند. شکافهای نزدیک بستر در کلیه پایه ها و در کلیه سرعتها در ساعت اول آزمایش که بین ۵۰ تا ۶۰ درصد آب شستگی رخ میدهد، تا ۱۰۰ درصد کاهش در پارامترهای آب شستگی ایجاد می کنند که با افزایش سرعت و گذشت زمان، این میزان کاهش می یابد. در سرعتهای پایین دو شکاف اخیر در اغلب پایه ها و در اغلب زمانها کاهشی بیش از ۵۰ درصد را ناشی شده اند. شکافهای نزدیک بستر در پایه های مستطیلی بسیار مؤثرتر از پایه استوانه ای در کاهش پارامترهای آب شستگی بخصوص عمق آب شستگی بالادست، می باشند. با افزایش طول پایه از استوانه ای به مستطیلی، اثر افزایشی و یا کاهشی شکافهای پایه، بر پارامترهای آب شستگی تا پایه 9×3 بیشتر شده و در پایه 12×3 کاهش می یابد. ارتفاع شکاف بستر پارامتر مهمی در فرایند کاهش است، به طوریکه شکاف بزرگ بستر تاثیری بسیار بیشتر از شکاف کوچک بستر (بین ۲۰ تا ۱۰۰ درصد بیشتر)، در کاهش آب شستگی داشت. بر خلاف عمق آب شستگی بالادست که پس از گذشت زمانی (ولو طولانی)، به تعادل می رسد، روند تغییرات الگوی پایین دست پایه به هیچ وجه قطع نشده و به تعادل نمی رسد. شکاف های نزدیک بستر با از بین بردن منطقه کم فشار پایین دست پایه و ایجاد جت جریان مانع از تشکیل تپه در مجاورت پایه می شوند. و محل تشکیل آن را به نقطه ای پایین تر از پایه منتقل می کنند. همچنین وجود شکافهای نزدیک بستر به عنوان عامل تاخیر تشکیل الگوی پایین دست پایه هستند.