

بررسی آزمایشگاهی تأثیر اندازه طوق بر روند آبستگي آبشكن های نیمدایره‌ای

میکایل مرادپور^۱، داود فرسادی زاده^۲، علی حسین زاده دلیر^۳، هادی ارونقی^۴

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد سازه های آبی دانشگاه تبریز

۲ و ۳- دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه تبریز

۴- استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه تبریز

mmoradpoor@ymail.com

خلاصه

تحقیقات زیادی در مورد عملکرد طوق‌ها در کاهش آبستگي پایه پل‌ها توسط محققین مختلف انجام شده است، اما در مورد کاربرد طوق‌ها در آبشکن‌ها تحقیقات چندانی صورت نگرفته است. طوق با منحرف کردن جریان رو به پایین، موجب کاهش آبستگي و نیز به تأخیر افتادن پیشرفت آبستگي می‌گردد. از این رو در این تحقیق به صورت آزمایشگاهی تأثیر اندازه طوق بر روند آبستگي آبشکن‌های نیم‌دایره‌ای مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج آزمایشات نشان داد که طوق‌ها به طور قابل توجهی باعث کاهش آبستگي شده‌اند به طوری که به ازای طوق‌های مختلف بین ۶۳/۵ تا ۱۰۰ درصد کاهش آبستگي وجود داشت و علاوه بر آن باعث تأخیر زمانی آبستگي نیز شده‌اند.

کلمات کلیدی: آبستگي، آبشکن نیم‌دایره‌ای، طوق، کاهش آبستگي

۱- مقدمه

مطالعات اخیر در مورد آبستگي موضعی نشان می‌دهد که مکانیسم آبستگي در آبشکن‌ها بسیار مشابه با مکانیسم آبستگي در پایه‌های پل می‌باشد. جریان پایین‌رونده و گرداب اولیه در گوشه بالادست آبشکن به همراه گرداب‌های ثانویه و گرداب‌های برخاستگي در قسمت میانی و گوشه پایین‌دست آبشکن موجب اثر متقابل پیچیده‌ای بین سیال و مواد بستر شده و عامل اصلی آبستگي آبشکن هستند (رادکیوی، ۱۹۹۰ و لی و همکاران، ۲۰۰۶). کوان (۱۹۸۸) و کوان و ملویل (۱۹۹۴) یک گرداب اولیه تعریف کردند که مشابه با گرداب نعل اسبی در پایه‌های پل می‌باشد و به همراه جریان پایین‌رونده، به عنوان عوامل اصلی ایجاد آبستگي در آبشکن می‌باشد. در سطح بالادست آبشکن یک گردابان فشار عمودی ناشی از رکود جریان نزدیک شونده، به وجود می‌آید. گردابان فشار، سیال را رو به پایین جلو می‌برد و به طرف بالا می‌چرخد و گرداب اولیه را به وجود می‌آورد که اندازه آن با توسعه حفره آبستگي افزایش می‌یابد. در پایین دست آبشکن، گرداب‌های برخاستگي در اثر جدایی جریان بالادست و پایین دست در گوشه‌های آبشکن، تشکیل می‌شود. موج کمّانی نیز با جهت چرخش مخالف با گرداب اولیه در نزدیک سطح آزاد بالادست آبشکن تشکیل می‌شود (دی و باربهویا، ۲۰۰۵). تحقیقات اداره بزرگراه‌های فدرال آمریکا در سال ۱۹۷۳ نشان داد که ۲۵ درصد خرابی پل‌ها ناشی از آسیب دیدن پایه‌ها و ۷۵ درصد آن به دلیل آبستگي آبشکن‌ها بوده است (باربهویا و دی، ۲۰۰۴). بر اساس گزارش ساترلند (۱۹۸۶) از ۱۰۸ پل تخریب شده در نیوزیلند در فاصله بین سالهای ۱۹۸۹-۱۹۶۰، ۲۹ مورد آن مربوط به آبستگي آبشکن بود. لذا به منظور جلوگیری از تخریب‌های احتمالی و زیان‌های جبران ناپذیر، لازم است که با بکارگیری روش‌های مناسب جهت کاهش آبستگي اقدام نمود.

محققین روش‌های مختلفی را برای کاهش آبستگي در اطراف پایه‌ها و آبشکن‌ها ارائه کرده‌اند. بطور کلی این روش‌ها در دو گروه کلی تقسیم بندی می‌شوند:

الف- افزایش مقاومت ذرات بستر در مقابل فرسایش: در این روش از مواد مقاوم در برابر فرسایش بر روی بستر و کناره‌ها در اطراف آبشکن، به منظور افزایش مقاومت بستر و کناره‌ها در برابر فرسایش ناشی از جریان، استفاده می‌شود. مانند سنگ‌چین، ژئوبگ و بلوک‌های به هم پیوسته.