



تعیین عمق ترک کشتی در سواحل ناپایدار رودخانه با استفاده از اطلاعات آزمایشگاهی و میدانی و روش آنالیز ابعادی

محسن تقوی جلودار^۱، ابراهیم امیری تکلدانی^۲، هادی داودی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

۲- هیئت علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشکده مهندسی آب و خاک، دانشگاه تهران

۳- هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

MTaghaviJ@gmail.com

خلاصه

فرسایش و گسیختگی سواحل رودخانه از عمده‌ترین منابع تولید رسوبات بوده و موجب ایجاد خسارت‌های فراوان به اراضی و تاسیسات مجاور ساحل می‌گردد. عمق ترک کشتی از جمله پارامترهای مهم و کلیدی در تعریف شکل هندسی ساحل تخریب یافته می‌باشد. با این وجود تا کنون روابط و تحقیقات بسیار اندکی جهت تعیین این پارامتر ارائه شده است از طرفی، نتایج بررسی‌های انجام شده نشان داده است که روابط موجود قادر به پیش‌بینی صحیح عمق ترک کشتی نبوده‌اند. در این مقاله با استفاده از روش آنالیز ابعادی و بهره‌گیری از بانک اطلاعات آزمایشگاهی و داده‌های موجود رودخانه می‌سی‌سی‌پی، رابطه تجربی برای تعیین عمق ترک کشتی ارائه می‌گردد. برای این منظور پارامترهای مؤثر در عمق ترک تعیین، و با استفاده از روش آنالیز ابعادی ری‌لی بی‌بعد می‌گردند و رابطه بین این پارامترهای بصورت منحنی‌های بی‌بعد نمایش داده می‌شود. با توجه به ماهیت منحنی‌های بی‌بعد می‌توان نتایج آزمایش را عمومیت داده، آنها را برای وضعیتهایی با ابعاد فیزیکی متفاوت و شرایط مختلف بکار برد.

کلمات کلیدی: ترک کشتی، ساحل رودخانه، آنالیز ابعادی، می‌سی‌سی‌پی، پایداری سواحل

۱. مقدمه

با توجه به اینکه وجود رسوب در آب رودخانه‌ها و کانال‌ها مشکلات فراوانی را برای سازه‌های آبی و محیط زیست بوجود می‌آورد، بررسی همه جانبه این مسئله، به ویژه منبع تولید رسوب از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. یکی از عمده‌ترین منابع تولید رسوب (تا ۸۵٪)، رسوبات ناشی از فرسایش سواحل رودخانه می‌باشد. فرسایش و گسیختگی دیواره رودخانه‌ها علاوه بر ایجاد رسوب، باعث عقب نشینی سواحل و از بین رفتن اراضی مستعد کشاورزی و تاسیسات مجاور ساحل رودخانه می‌شود. برای مثال در آمریکا نرخ تخریب سالیانه سواحل از ۱/۵ متر در سیستم رودخانه اویون-فورکد دیر در تنسی غربی تا بیش از ۱۰۰ متر در برخی آبراهه‌های سیستم رودخانه توتل در واشنگتن گزارش شده است [۴].

بطور کلی فرسایش سواحل رودخانه‌ها را می‌توان به سه گروه فرآیندهای سطحی^۱، انتقال جریانی^۲ و فرسایش توده‌ای^۳ تقسیم کرد [۶]. فرآیندهای فرسایش سطحی و فرسایش ناشی از جریان آب به مرور زمان ساحل را مستعد فرسایش توده‌ای و گسیختگی ناگهانی می‌نمایند. حجم عمده رسوب تولید شده از فرسایش دیواره، ناشی از فرسایش اخیر بوده که مورد توجه این مقاله می‌باشد. مکانیزم گسیختگی ساحل این گونه است، که ابتدا بر اثر جریان در رودخانه، ساحل در قسمت پنجه و کف شسته شده و در آستانه گسیختگی قرار می‌گیرد سپس در شرایط خاص مانند زمان بارندگی یا هنگام وقوع سیل و بالا آمدن سطح آب، وزن ساحل به دلیل افزایش رطوبت خاک افزایش یافته و ساحل پس از بوجود آمدن یک ترک کشتی در قسمت فوقانی آن ناگهان گسیخته شده و به داخل رودخانه می‌ریزد [۵]. در مطالعات مربوط به پایداری سواحل، عمق ترک کشتی از جمله عوامل مهم در شکست تراس‌های در معرض تخریب و شکل هندسی تراس‌های تخریب یافته می‌باشد. عمق ترک کشتی باعث کاهش سطح گسیختگی و در نتیجه کاهش پایداری تراس می‌گردد.

¹ subaerial processes

² fluvial entrainment

³ mass wasting