

طرح فلوم با چرخش آب و رسوب

حسین حیدری¹، امیرضا زراتی²، مسعود ذکایی آشتیانی³، محمد بدلی مشاهیر⁴،
حسام فولادفر⁵

1-3- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب دانشگاه صنعتی امیرکبیر

2- استاد دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

4- دانشجوی دکتری مهندسی آب دانشگاه صنعتی امیرکبیر

5- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات آب

hheidari@aut.ac.ir

zarrati@aut.ac.ir

masood.zokaei@gmail.com

m.b.mashahir@aut.ac.ir

h_fouladfar@yahoo.com

خلاصه

ایجاد شرایط بستر زنده در آزمایشگاه یکی از مباحث پیچیده هیدرولیک می باشد. در این راستا فلومی که بتواند جریان آب و رسوب را همراه نموده و حالت تعادل را ایجاد نماید، می تواند در انجام آزمایشهای بستر زنده مورد استفاده قرار بگیرد. در مقاله حاضر یک فلوم برای اجرای آزمایشات بستر زنده که در دانشگاه صنعتی امیرکبیر ساخته و واسنجی شده است معرفی می گردد. در این فلوم جریان آب و رسوب بصورت جداگانه از انتهای فلوم به سمت ابتدای آن برگردانده شده و حالت تعادل برای انجام آزمایشات مورد نظر برقرار می شود. در مقاله حاضر نحوه واسنجی این فلوم و ایجاد اشکال بستر در آن مورد بررسی قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: فلوم در چرخش، کالیبراسیون، یکنواختی جریان، اشکال بستر

1. مقدمه

در اثر حرکت جریان در رودخانه ها شکل های بستر بوجود می آید. تغییر در شکل های بستر از عملکرد متقابل جریان، سیال و مصالح بستر حاصل می شود. عملکرد متقابل بین جریان و مصالح بستر و وابستگی بین متغیرها، آنالیز جریان در بستر ماسه ای آبرفتی را به شدت پیچیده می کند. این اشکال بستر تأثیر مستقیمی روی زبری بستر و در نتیجه مقاومت در مقابل جریان دارند. همچنین رابطه ای تنگاتنگی مابین مقاومت در برابر جریان، شکل بستر و نرخ انتقال دانه های رسوب وجود دارد (Simons, D.B., Senturk, F. (1992)). از آنجا که محاسبات دبی - اشل رودخانه ها و سرعت جریان کاملاً به تعیین زبری شکل بستر بستگی دارد به منظور درک بهتر تغییرات مقاومت در مقابل جریان در شرایط مختلف عبور جریان آب و رسوب، شناخت شکل بستر از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به پیچیدگی اندرکنش جریان و شکل های بستر برای مطالعه این پدیده نیاز به مدل سازی فیزیکی می باشد که در آن بستر زنده بوده و رسوب حرکت نماید. برای انجام تستهای بستر زنده فلومی مورد نیاز است که بتواند جریان آب و رسوب را به حرکت در آورده و حالت تعادل را ایجاد نماید. در واقع فلومی نیاز است که رسوب ورودی از بالا دست با رسوب خروجی از پائین دست برابر باشد. در این راستا یک فلوم در چرخش آب و رسوب که هم آب و هم رسوب در آن از انتهای فلوم دوباره به ابتدای فلوم برگردانده شود مورد نیاز است. مهمترین کاربرد این فلوم ایجاد شرایط یک بستر زنده است و چنین فلومی در زمینه مطالعات مهندسی رودخانه کاربرد دارد. اشکال بستر که با افزایش تنش شکل می گیرند عبارتند از (Simon & Richardson, 1966): 1- بستر هموار (Plane bed) با سطوح صاف و بدون پستی و بلندی. 2- بستر موجدار (Ripple) با اشکال کوچکی که طول موج آنها کمتر از 30cm و ارتفاعشان کمتر از 5cm است. 3- تلماسه- دیون (Dunes) که دارای پستی و بلندی های کوچکتری نسبت به پشته ها و بزرگتری نسبت به رپل ها می باشد. 4- بستر بینابینی (Transition) که در اثر شسته شدن دیون ها در تنش های بالاتر شکل می گیرد. 5- پاد تلماسه (Antidune) که در تنش و سرعت های بالاتر و فرود بزرگتر از یک شکل می گیرد و موج آن با سطح آب هم فاز است. اقسام شکل بستر در شکل 1 نشان داده شده است.