



تخمین عمق آب شستگی پایین دست پرتابه‌های جامی شکل در حوض‌چه‌های استغراق

میترا کلانتری^۱، جلال بازرگان^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه‌های هیدرولیکی، گروه عمران، دانشگاه زنجان، kalantari@znu.ac.ir

۲- دانشیار گروه عمران، دانشگاه زنجان، jbazargan@znu.ac.ir

چکیده

استهلاک انرژی بسیار بالای جت‌های پرتابی در سدها با سرریز جامی شکل به منظور جلوگیری از فرسایش رودخانه‌های پایین دست سد یکی از عوامل مهم در طراحی ابعاد حوض‌چه‌های استغراق می‌باشد. در سال‌های اخیر استفاده از سرریز پرتابی و حوض‌چه‌ی استغراق همراه آن، با توجه به سادگی در اجرا و همچنین اقتصادی بودن، در امر سد سازی مورد توجه بیش‌تری قرار گرفته است. در مقاله‌ی حاضر، با به کارگیری داده‌های میدانی و آزمایشگاهی جمع‌آوری شده رابطه‌ی بی‌بعد جدید جهت تخمین میزان آب‌شستگی بر حسب دبی در واحد عرض، اختلاف ارتفاع ریزش آب در بالاست و پائین دست سازه، متوسط قطر دانه‌بندی ذرات بستر و عمق پایاب با ضریب هم‌بستگی $R=0/985$ و خطای میانگین محاسباتی $AE=0/058$ ارائه شده است. این رابطه‌ی بی‌بعد می‌تواند به‌عنوان طراحی اولیه جهت تخمین حداکثر عمق آب‌شستگی پایین دست توصیه شود.

واژگان کلیدی: اعتبارسنجی، پرتاب کننده‌ی جامی شکل، حوض‌چه‌ی استغراق، حداکثر عمق آب‌شستگی، رابطه‌ی بی‌بعد جدید.

۱. مقدمه

برای تخلیه‌ی آب سرریزی در مواقع سیلابی از کنار و یا از روی سدها، روش‌های متعددی وجود دارد. یکی از روش‌ها رهاسازی جریان به صورت آزاد در هوا است. این هدف با احداث سرریزهای آزاد آبشاری مستقر در تراز نزدیک به تاج سد^۱، احداث سرریزهای تندآب منتهی به جام پرتاب کننده^۲، احداث سرریزهای روزنه‌ای و یا دریچه‌های مستقر در ترازهای پایین سد حاصل می‌شود. جریان سیلاب باید به نحوی تخلیه گردد که آب-شستگی در پایین دست سازه رخ ندهد و یا میزان آن محدود باشد چرا که جریان آب به صورت یک جت آزاد پرتابی ریزش و در نهایت به محلی در پایین دست سد برخورد می‌نماید که موجب حرکت مواد بستر و ایجاد حفره‌ی آب‌شستگی می‌گردد و در نهایت ممکن است تحت شرایطی منجر به شکست سرریز شود [۲].

به منظور استهلاک انرژی جت‌های ریزشی در پایین دست سدها از سازه‌های مختلفی استفاده می‌شود که یکی از متداول‌ترین روش‌ها استفاده از حوض‌چه‌های استغراق می‌باشد. مکانیزم عمل کرد این حوض‌چه‌ها به این شکل است که در هنگام سقوط جت به داخل حوض‌چه بالشتکی از آب تشکیل می‌شود و با ایجاد جریان آشفته نوسانی انرژی مازاد جریان مستهلک می‌شود. همچنین این حوض‌چه‌ها کمک می‌کنند که انرژی بالای جت خروجی در عمل کرد تأسیسات جانبی سد و خصوصاً بهره‌برداری از نیروگاه، تأثیر منفی نداشته باشد چرا که در صورتی که بستر پایین دست جت یک بستر متحرک (کف رودخانه) باشد، برخورد جت آب با آن می‌تواند سبب بروز آب‌شستگی گردد و پایداری سازه‌های مستقر در اطراف را به مخاطره اندازد. آب‌شستگی ناشی از برخورد جت با بستر فرسایش‌پذیر را با توجه به نوع جت می‌توان به گروه‌های زیر تقسیم‌بندی نمود:

- آب‌شستگی ناشی از جت‌های عمودی
- آب‌شستگی ناشی از جت‌های افقی
- آب‌شستگی ناشی از جت‌های پرتابی

و هر یک از حالات فوق را می‌توان در گروه‌های زیر تقسیم‌بندی نمود:

¹ Overflow Spillway

² Flip Bucket