



دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - اسفند ۱۳۹۶



شبیه‌سازی جریان روی سرریز لبه‌پهن مستطیلی با استفاده از روش هیدرودینامیک ذرات هموار (SPH)

سیدامیر علوی^{*}، مهدی اژدری مقدم^۲، بهاره پیرزاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آب و سازه‌های هیدرولیکی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

۳- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

خلاصه

سرریز لبه‌پهن مستطیلی به جهت هندسه‌ی ساده، هزینه‌ی کم ساخت و نیز پایداری زیاد به یکی از متداول‌ترین سازه‌ها برای اندازه‌گیری نرخ‌های جریان در کانال‌های باز و رودخانه‌ها تبدیل شده است. این سازه‌ی کنترلی از یک تاج افقی برخوردار بوده که خطوط جریان بر روی آن عملاً مستقیم و موازی با تاج بوده و لذا توزیع فشار نیز هیدروستاتیک می‌گردد. در این پژوهش جریان روی سرریز لبه‌پهن با استفاده از یک مدل نسبتاً تراکم‌پذیر هیدرودینامیک ذرات هموار (WCSPH) بررسی شده است. این مدل جریان را به صورت نسبی تراکم‌پذیر در نظر گرفته و علاوه بر حل معادلات حاکم، فشار را از طریق معادله‌ی حالت محاسبه می‌کند. بدین منظور کد متن‌باز SPHysics با استفاده از یک روش پیش‌پردازش پیشرفته مورد توسعه قرار گرفته و نتایج حاصل از آن با نتایج آزمایشگاهی صحت‌سنجی شده‌اند. نتایج عددی در مقاطع مختلف هماهنگی قابل‌قبولی را با نتایج آزمایشگاهی مربوطه نشان می‌دهند.

کلمات کلیدی: سرریز لبه‌پهن، جریان سطح آزاد، هیدرودینامیک ذرات هموار، SPHysics

۱. مقدمه

اندازه‌گیری جریان به معنای کمی‌سازی پارامترهای جابه‌جایی سیال است که در سازه‌های هیدرولیکی عمدتاً با دو روش هد هیدرولیکی و یا نواحی سرعت انجام می‌گیرد. دبی جریان در روش اول با اندازه‌گیری اختلاف هد هیدرولیکی و در روش دوم با استفاده از سرعت‌های موضعی در راستای نواحی تاثیرشان به دست می‌آید. سازه‌های اندازه‌گیری جریان از اصلی‌ترین سازه‌های هیدرولیکی هستند که عموماً به عنوان یک ابزار کنترل در کانال‌های باز استفاده می‌شوند تا بتوان رابطه‌ای منحصر به فرد بین هد بالادست و دبی به دست آورد. اغلب این سازه‌ها با ایجاد عمق بحرانی در کانال‌های باز و یا جریان بحرانی در یک مقطع کنترل با ابعاد مشخص کار می‌کنند. در این میان سرریزها از مهم‌ترین سازه‌های اندازه‌گیری جریان هستند که به واسطه‌ی هزینه کم، نصب آسان و دقت مطلوب با اقبال زیادی مواجه شده‌اند. سرریزها از لحاظ نسبت هد بالادست به طول تاج عموماً به سه گروه لبه‌پهن، تاج کوتاه و لبه‌تیز تقسیم می‌شوند. سرریز لبه‌پهن یکی از ساده‌ترین

^{*} Corresponding author: دانشجوی کارشناسی ارشد آب و سازه‌های هیدرولیکی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

Email: seyedamir_alavi@yahoo.com

[†] Weir

[‡] Broad-Crested Weir