



بررسی عددی اثر عدد فرود بالا دست بر الگو و مشخصات جریان در لبه‌ی شیب‌شکن قائم

حسین شاهین^۱، افشین اقبال زاده^۲، میترا جوان^۳، هیمن جنتی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته مهندسی عمران آب، دانشگاه رازی کرمانشاه

۲ و ۳- استادیار و عضو هیئت علمی، گروه عمران، دانشگاه رازی کرمانشاه

۴- دانشجوی دکتری، رشته مهندسی عمران آب، دانشگاه علوم تحقیقات تهران

hosseinsahin68@yahoo.com

خلاصه

شیب‌شکن‌های قائم به سبب سادگی ساخت و عملکرد مناسب از جمله سازه‌های هیدرولیکی رایج جهت مستهلک نمودن انرژی جریان در شبکه‌های آبیاری، آبراه‌های فرسایش پذیر و حوضه‌های آبخیز می‌باشند. در این سازه پدیده پرش هیدرولیکی در پائین دست، همچون اکثر سازه‌های ساختمان‌های مستهلک کننده انرژی مهمترین پارامتر تأثیر گذار در افت انرژی می‌باشد. مدل ارائه شده با استفاده از نرم‌افزار دینامیک سیالات محاسباتی Flow 3D شبیه سازی شده است مدل‌های آشفته‌گی استفاده شده k-E استاندارد و RNG k-E است. در مدل حاضر توزیع سرعت در عمق با نتایج آزمایشگاهی مقایسه شده است و انطباق قابل قبولی بین مقادیر عددی و آزمایشگاهی وجود دارد. در این تحقیق تاثیر عدد فرود بر ارتفاع آب و سرعت طولی در لبه ی شیب‌شکن مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: پرش هیدرولیکی، Flow 3D، جریان زیر بحرانی

۱. مقدمه

شیب‌شکن‌ها به سبب سادگی ساخت و بهره برداری از جمله متداول ترین ساختمان‌های آبی جهت کاهش انرژی جریان آب در شبکه‌های آبیاری، آبراه‌های فرسایش پذیر، سیستم های جمع آوری و تصفیه آب و فاضلاب هستند که معمولاً در ترکیب با انواع موانع (Baffle) و کف بند در پایین دست میتوانند حالت‌های متنوعی از سازه‌های هیدرولیکی مستهلک کننده انرژی (Energy dissipator) را شکل دهند. در این تحقیق ساختمان شیب‌شکن‌ها به دلیل اهمیتی که در بحث انتقال آب دارند مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. مزیت اصلی احداث این سازه‌ها کاهش انرژی مخرب آب می باشد. زمانیکه بخواهند مقدار زیادی از انرژی مخرب آب را در کانال یا لوله بگیرند، برتری بکارگیری شیب‌شکن‌ها مشخص می‌گردد. به همین دلیل لازم است تحقیقات بیشتری پیرامون این مسأله انجام پذیرد.

۲. پیشینه موضوع

تحقیقات در مورد پارامترهای هیدرولیکی شیب‌شکن قائم با جریان زیر بحرانی در بالادست برای اولین بار توسط بختیغ (۱۹۳۲) انجام شده است پس از آن مور (۱۹۴۳) با انجام مطالعات آزمایشگاهی روی دو شیب‌شکن با ارتفاع مختلف در کانال و با محاسبه افت انرژی، تاثیر ارتفاع شیب‌شکن و دبی واحد عرض جریان در افت انرژی را در نمودارهایی نشان داد. مور به این تصور رسیده بود که برخورد آب به کف کانال پایین دست عامل افت انرژی در شیب‌شکن است و با استفاده از نتایج آزمایشگاهی و معادله ی اندازه حرکت، روابطی را برای پارامترهای هیدرولیکی شیب‌شکن قائم ارائه داد. بعد از مقاله مور بحث‌های زیادی روی مقاله او انجام شد که شاید جالب‌ترین بحث را روی مقاله مور، وایت (۱۹۴۳) انجام داد. وایت با استفاده از یک سری فرضیات، حل تحلیلی برای محاسبه افت انرژی ارائه کرد. برآورد مقادیر افت انرژی توسط روش تحلیلی برای دبی های زیاد کمتر از مقادیر آزمایشگاهی بود، ولی برای دبی‌های کم به مقادیر آزمایشگاهی نزدیک بود. بعد از وایت مطالعه روی شیب‌شکن توسط رند (۱۹۵۵) ادامه یافت. رند