

بررسی تأثیر دبی جریان بر استهلاک انرژی در سرریزهای پلکانی با استفاده از مدل ریاضی

سید امیررضا مرتضوی^۱، سید محسن سجادی^۲، سهراب نظری^۳، سید امین اصغری پری^۴

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج

۲ و ۴ - استادیار گروه عمران دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء، بهبهان

۳ - استادیار گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج

Amirreza.Mortazavi.2006@gmail.com

چکیده

مهمترین مسئله در طراحی سرریزهای پلکانی توجه به توانایی این سرریزها در مستهلک کردن انرژی جریان می باشد. استهلاک انرژی در سرریز پلکانی در طول سرریز بر اثر برخورد جریان آب با پلکان ها (زبری های بزرگ) انجام می شود. بنابراین انرژی کمتری در انتهای سرریز باید مستهلک شود و در نتیجه، سازه مستهلک کننده انرژی با ابعاد کوچکتری مورد نیاز است. محققین بسیاری در جهت طراحی وساخت بهترین ابعاد این پله ها در جهت داشتن بالاترین استهلاک انرژی بر آمدند. میزان اثرگذاری دبی در مقدار استهلاک انرژی و رابطه موجود بین این دو عامل کمتر مورد توجه واقع شده است. در این تحقیق آنالیز برای یک سرریز پلکانی (۱۵ پله‌ای) با دبی‌های متفاوت توسط نرم‌افزار Fluent با انتخاب مدل آشفتگی $k-\epsilon$ استاندارد و روش عددی VOF^۵ صورت گرفت. نتایج این پژوهش نشان می دهد که با افزایش دبی جریان، بدون اعمال تغییرات در هندسه مدل از میزان استهلاک انرژی کاسته می شود.

واژه‌های کلیدی: سرریز پلکانی، دبی جریان، استهلاک انرژی، مدل Fluent، مدل آشفتگی $k-\epsilon$ ، مدل VOF

مقدمه

سرریز پلکانی یک نوع سازه هیدرولیکی است که معمولاً در سد های مخزنی به منظور آزاد کردن سیلاب هایی که نمی توانند به طور ایمن در پشت سد مهار گردند به کار می رود. هنگامی که گنجایش مخزن یک سد تکمیل شود، آب از روی تاج سرریز جریان پیدا می کند. استفاده از پروفیل اوجی پلکانی به جای پروفیل اوجی مسطح در سد های بلند به عنوان یک راه حل قابل قبول جهت استهلاک انرژی جریان مورد توجه قرار گرفته است. در دهه های اخیر شناخت تکنولوژی جدید ساخت سدها با کاربرد مصالح بتن غلطکی توسعه و توجه به این سرریز را بیشتر کرده است. میزان استهلاک انرژی زیاد ایجاد شده توسط پلکان ها باعث می گردد تا عمق حفاری حوضچه آرامش پایین دست، طول حوضچه و ارتفاع دیوارهای جانبی آن کاهش یافته و به این ترتیب صرفه جویی زیادی به عمل آید. با توجه به رویکرد اخیر دانشمندان و محققین به اینگونه سرریز ها جوانب بسیاری از این سرریزها ناشناخته مانده است و طراحی های انجام پذیرفته عمدتاً با توجه به شناخت و معادلات به دست آمده از روش های آزمایشگاهی استوار بوده است.

⁵ Volume of Fluid