

مقایسه استهلاک انرژی در رژیم جریان تیغه ای و رویه ای بر روی سرریزهای پلکانی با استفاده از مدل عددی

عباس منصوری¹، صبا سوری^{2*}

1- استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی abbas_mansoori2000@yahoo.com

2- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی Saba_souri@yahoo.com

چکیده

سرریز پلکانی سبب استهلاک انرژی و کاهش خطر کاویتاسیون می شود. در این مطالعه میزان افت انرژی در رژیم جریان تیغه ای و رویه ای را مورد بررسی و همچنین اثر شیب روی استهلاک انرژی در جریان تیغه ای را با استفاده از مدل عددی Flow-3D با فرمول استیفسون را مقایسه کردیم. نتایج حاصل از آزمایشات نشان می دهد که میزان افت انرژی در رژیم جریان تیغه ای بیشتر از رژیم جریان رویه ای است. این نتایج نشان می دهد که با افزایش سرعت و عمق بحرانی میزان افت نسبی انرژی کاهش می یابد و در نتیجه در سرعت های بسیار بالا کمترین افت نسبی انرژی را خواهیم داشت. همچنین با توجه به نمودارهای افت نسبی انرژی نسبت به عدد فرود برای جریان تیغه ای به این نتیجه رسیدیم که با کاهش ارتفاع، افزایش افت انرژی را خواهیم داشت و در بحث اثر شیب روی استهلاک همچنین نتیجه گرفتیم که در شیب 8.8° تابع بدست آمده در این مطالعه با فرمول ارائه شده توسط استیفسون همبستگی بیشتری دارد و با توجه به داده های بدست آمده از نرم افزار Flow-3D فرمولی را برای محاسبه استهلاک انرژی بدست آوردیم و نتیجه گرفتیم که با کاهش ارتفاع و شیب سرریز، افت نسبی انرژی بیشتری در جریان تیغه ای وجود خواهد داشت.

واژه های کلیدی: سرریز پلکانی، رژیم جریان تیغه ای، رژیم جریان رویه ای، مدل عددی Flow-3D، افت نسبی انرژی

1- مقدمه

سرریز پلکانی، متشکل از پله هایی است که از نزدیکی تاج سرریز شروع و تا پاشنه پایین دست ادامه می یابند. (سورنسن، 1985) سرریز های پلکانی بعنوان یک سازه مستهلک کننده انرژی می باشد بخصوص در سدهای بتنی غلطکی، سلامت پایین دست سرریز تضمین می شود و نیاز به حوضچه آرامش در پایانه سرریز را کاهش می دهد و حتی موجب عدم لزوم استفاده از حوضچه آرامش در پنجه سرریز می شود که این باعث صرفه جویی اقتصادی در ساخت سد می گردد [1]. (راجارانتام، 1990) با توجه به آزمایشات و تحلیل هایی که انجام داد معیاری را بر اساس نسبت ارتفاع پله به طول آن ($\frac{h}{l}$) ارائه داد. بدین ترتیب که در شرایط رابطه روبرو $0.4 < \frac{h}{l} < 0.9$ رویه ای ایجاد می گردد [2]. (اژدري مقدم، 1997) هیدرولیک جریان روی سرریز پلکانی با 4 شکل مختلف پله و 3 شیب را بررسی کرد و با توجه به تاثیر شکل پله و شیب های مختلف سرریز به ارزیابی فاکتور های اصطکاک و اتلاف انرژی پرداخت و همچنین شکل بهینه پله را تعیین نمود [3]. (اوتسو و همکاران، 1998) پارامتر مقاومت جریان بر روی سرریز پلکانی را مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند که مقاومت جریان در دبی های بالا بستگی به گرداب های تشکیل شده در گوشه پله دارد و حداکثر مقاومت در سرریزهایی با شیب 19 درجه بدست