



بررسی آزمایشگاهی استهلاک انرژی در رژیم جریان تیغه ای سرریز های پلکانی با پله های شیب دار

امیرمسعود حامدی^۱، عباس منصوری^۲، ایمان ملک محمدی^۳، میلاد کتابدار^۱، حسن رحمانیان^۴

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۲ - استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

۳- دکترای مهندسی عمران آب، دانشگاه تهران

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های دریایی، دانشگاه امیرکبیر

amirmasoud.haamedi@gmail.com

خلاصه

با پیشرفت تکنولوژی و ابداع تکنیک R.C.C، ساخت سرریز های پلکانی نسبت به گذشته بسیار سریع تر و ساده تر گشته و باعث تمایل بیشتر طراحان به استفاده از این سرریز به عنوان یکی از بهترین مستهلک کننده های انرژی گردیده، همزمان با گسترش روز افزون استفاده از سرریز های پلکانی، محققین نیز توجه خود را در جهت افزایش کارایی این سرریز ها معطوف داشته و روش های مختلفی را ارائه نمودند که از جمله ی آنها می توان به یافتن حالت بهینه ی ابعاد پله ها با توجه به نوع رژیم جریان عبوری اشاره نمود. در این تحقیق جهت افزایش استهلاک انرژی در رژیم جریان تیغه ای سرریز های پلکانی، اقدام به ایجاد شیب معکوس با زوایای مختلف در پله ها به روش آزمایشگاهی گردیده و به کمک اعماق و سرعت های بدست آمده از آزمایش در مقاطع مورد نظر، استهلاک انرژی جریان محاسبه گشته است. و نتایج نشانگر تاثیر مناسب شیب معکوس بر افزایش میزان استهلاک انرژی نسبت به حالت پله های افقی بوده و همچنین نشان می دهند که تغییر زاویه ی شیب معکوس اعمال شده روی پله تاثیر چندانی زیادی بر افزایش استهلاک انرژی جریان نخواهد داشت و حتی با توجه به خطای آزمایشگاهی می توان از تاثیر آن چشم پوشی نمود

کلمات کلیدی: سرریز پلکانی، رژیم جریان تیغه ای، استهلاک انرژی، شیب معکوس، روش آزمایشگاهی

مقدمه

مستهلک نمودن انرژی جریان عبوری از سرریز جهت جلوگیری از وارد آمدن خسارت به پایین دست بسیار حائز اهمیت می باشد. یکی از بهترین راههای مستهلک نمودن انرژی استفاده از سرریز های پلکانی بوده که با استهلاک مناسب جریان باعث کوچکتر شدن ابعاد حوضچه ی آرامش واقع در پایین سرریز می گردند. اگر چه این سرریز ها قدمتی ۳۵۰۰ ساله دارند اما از اوایل قرن بیستم به علت هزینه ی بالای ساخت و نگهداری و همچنین مدت زمان طولانی ساخت و برخی مسائل دیگر استفاده از آنها بسیار محدود گردید [۱] اما در سال های اخیر با پیشرفت تکنولوژی ساخت این گونه سرریز ها بسیار راحت تر و سریع تر انجام می پذیرد. به علت تمایل روزافزون طراحان به استفاده از سرریز های پلکانی، محققین نیز در صدد افزایش کارایی این سرریز ها بر آمده و تحقیقات زیادی را در این زمینه انجام داده اند که از جمله ی آنها تلاش جهت افزایش میزان استهلاک انرژی می باشد. هورنر (۱۹۶۹) از اولین کسانی بود که تحقیقات علمی را بر روی سرریز های پلکانی آغاز نمود. [۱] چانسون (۱۹۹۴) الگوهای جریان را بررسی نموده و با آزمایشات فراوان و همچنین استفاده از نتایج آزمایشات دیگر محققین رابطه ای را جهت تخمین میزان افت انرژی در سرریز های پلکانی با پله ی افقی در رژیم جریان تیغه ای ارائه نمود. [۱] چمنی و راجاراتنام (۱۹۹۴) نیز با تحقیق بر روی رژیم جریان تیغه ای رابطه ای را بر حسب تعداد پله های مورد استفاده جهت برآورد میزان استهلاک انرژی در حالت پله های افقی ارائه نمودند. [۲] همچنین فراتینو (۲۰۰۰) نیز رابطه ای برای برآورد میزان افت انرژی در حالت پله های افقی در رژیم جریان تیغه ای ارائه نمود. [۳] برخی محققین با استفاده از آستانه روی لبه پله ها سعی بر افزایش میزان افت انرژی نمودند که از آن جمله می توان به سهرابی پور (۲۰۰۳) که اثر ضخامت های مختلف آستانه را بر میزان افت انرژی مورد بررسی قرار داد [۴]. منصور و پدرام (۲۰۰۸) که اثر ضخامت، ارتفاع و زاویه ی بالادست آستانه های مورد استفاده را در افت انرژی بررسی نمودند. [۵] و صداقت نژاد (۲۰۰۹) که اثر ارتفاع آستانه ها و شیب سرریز را بر افت انرژی تحقیق نمود و با توجه به افت انرژی و نیروی وارد به آستانه ها، آستانه بهینه از نظر افت انرژی و نیروی وارد به آن را مشخص نمود. [۶]