



بررسی عدد فرود جریان در ورودی حوضچه آرامش در سرریزهای اوجی با استفاده از نرم افزار FLOW-3D

مهدی اژدري مقدم^۱، حسين شاه حيدري^۲، بهرام جعفر طباطبائي^۳

۱- استادیار گروه عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه سیستان و بلوچستان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب دانشگاه سیستان و بلوچستان

a_shahheydari@yahoo.com

خلاصه

س سرریزهای اوجی به دلیل ساده بودن و امکان برقراری ارتباط مستقیم مخزن با پایاب، سرریز استاندارد است که برای سدهای متوسط و بزرگ مورد استفاده قرار می گیرد. عامل مهم در طراحی سازه مستهلک کننده انرژی (حوضچه آرامش) در پایین دست سرریز عدد فرود جریان می باشد. در این تحقیق برای تعیین عدد فرود در ورودی حوضچه آرامش مدل های سرریز اوجی در ۷ زاویه مختلف پایین دست و همچنین برای ۴ دبی متفاوت طراحی شده اند. این مطلب با استفاده از نرم افزار FLOW-3D که یک نرم افزار تحلیل میدان جریان است، انجام شده و مدل آشفته گی که برای این منظور استفاده شده، مدل $K-\epsilon(RNG)$ می باشد. تعیین پروفیل سطح آزاد در این نرم افزار توسط مدل VOF انجام گرفته و نتایج با داده های آزمایشگاهی مقایسه شده که تطابق خوبی مشاهده گردید. با توجه به نتایج حاصله بهترین زاویه جهت دستیابی به حداکثر افت انرژی (کمترین عدد فرود) نیز تعیین گردید.

کلمات کلیدی: سرریز اوجی، عدد فرود، نرم افزار FLOW-3D، روش VOF

۱. مقدمه

سرریزها یکی از مهمترین تجهیزات سدها می باشند و طراحی آنها یکی از راه های ایمن جهت انتقال سیل به پایین دست سدها می باشد. طراحی سرریزها به عوامل مختلفی از جمله دبی طراحی، نوع و موقعیت قرارگیری سد و اندازه و نوع عملکرد سد دارد. سرریزها بر اساس نوع عملکردشان به انواع مختلفی از جمله سرریزهای ریزشی آزاد، شوت، سیفون و ... تقسیم می شوند [۱]. به عقیده کمیسیون بین المللی سدهای بزرگ (ICOLD ۱۹۸۷) سازه سرریز و دبی طراحی اثر زیادی بر پایداری سد دارد. سرریزهای اوجی به دلیل ساده بودن و امکان برقراری ارتباط مستقیم مخزن با پایاب، سرریز استاندارد است که بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. این نوع سرریز را معمولاً می توان در هر دو نوع سد قوسی و وزنی استفاده کرد. در سرریز اوجی، به منظور تنظیم تراز مخزن و اصلاح جریان ورودی به سرریز، از دریچه ها و پایه های مربوط می توان استفاده کرد. این نوع سرریز برای سدهای متوسط و بزرگ - که در آنها سیل هایی با حجم زیاد باید به پایاب منتقل شود - مناسب است [۲]. طراحی استاندارد شامل یک سرریز صاف^۱ می باشد که جریان را با سرعت زیاد به طور مستقیم وارد حوضچه آرامش می نماید و یا به درون یک پرتاب کننده جامی شکل^۲ می ریزد [۳]. شکل تاج در سرریزهای شوت از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می باشد به دلیل اینکه امکان ایجاد پدیده خلازایی بر روی تاج وجود دارد و باعث خرابی شدید پایین دست می گردد.

بهترین برآورد از شکل تاج توسط گروه مهندسين ارتش آمریکا (US Corps of Engineers, USCE, 1970) ارائه گردیده است. این گروه در شرایطی که تاج در مبدأ مختصات سیستم کارترینی (X,Z) قرار داشته باشد برای ربع بالادست سه پروفیل قوسی و برای ربع پایین دست یک تابع نمایی پیشنهاد نموده است [۳]. نوع جریان در سرریز اوجی را در جهت طولی مانند شکل (۱) به ۴ ناحیه می توان تقسیم کرد. در اولین ناحیه لایه مرزی از ضخامت کمی برخوردار است. هواگیری هنوز انجام نشده است و غلظت هوا در جریان صفر است. مقدار سرعت در حد فاصل لایه مرزی و سطح

۱- Smooth Spillway

۲- Bucket