



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



بررسی عددی اثر تغییر زاویه واگرایی دیواره های حوضچه آرامش و شرایط هیدرولیکی مختلف بر خصوصیات پرش هیدرولیکی

سجاد اسمعیل پور

کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش سازه های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رامسر

Mohandes1279@yahoo.com

خلاصه

در این تحقیق اثر واگرایی دیواره ها بر روی خصوصیات و طول پرش و استهلاك انرژی در حوضچه های آرامش با استفاده از مدل نرم افزاری Flow-3D مورد بررسی قرار گرفت به طوری که پارامترهایی همچون طول و زبری و تیپ حوضچه آرامش و عمق پایاب، ثابت فرض و با اعمال تغییرات هیدرولیکی همچون ۴ عدد فرود اولیه متفاوت و ۴ زاویه واگرایی موضوع بررسی شد. نتایج نشان داد با افزایش زاویه واگرایی طول پرش هیدرولیکی کاهش و استهلاك انرژی به میزان قابل توجهی افزایش می یابد؛ همچنین با افزایش عدد فرود جریان، طول پرش هیدرولیکی افزایش و استهلاك انرژی کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: استهلاك انرژی، آشفتگی جریان، حوضچه آرامش، پرش هیدرولیکی، زاویه واگرایی

۱. مقدمه

پرش یا جهش هیدرولیکی، یک جریان متغیر سریع در کانال های روباز است و پدیده ای است که در آن جریان از حالت فوق بحرانی به حالت زیر بحرانی تبدیل می شود و حوضچه جهش آبی عبارت است از قسمت کوتاهی از یک کانال کف سازی شده که به صورت سازه ای خاص در انتهای سرریزها یا هر منبع دیگری که جریان فوق بحرانی ایجاد کند، ساخته می شود در حوضچه های آرامش انرژی جنبشی به اغتشاش و در نهایت به گرما تبدیل می شود. واگرایی می تواند باعث تغییراتی در خصوصیات پرش هیدرولیکی و کاهش طول و عمق پایاب در پرش هیدرولیکی شود که در نهایت می توان سازه های مستهلک کننده انرژی اقتصادی تری طراحی نمود. در صورتی که عمق مزدوج بسیار کم باشد، پرش مستغرق شده و عملکرد آن به عنوان مستهلک کننده انرژی کاهش می یابد. طول پرش هیدرولیکی اغلب به عنوان مهم ترین پارامتر طراحی در نظر گرفته می شود. از نقطه نظر مهندسی طول حوضچه آرامش باید مؤثر و اقتصادی باشد.

در این مطالعه، طراحی حوضچه های آرامش واگرا و کلاسیک مورد مقایسه قرار گرفته است. به دلیل گستردگی و پیچیدگی الگوی جریان و وجود جریان های گردابه ای در حوضچه های آرامش، در مورد کاربرد حوضچه های آرامش با مقطع مستطیلی، تحقیقات زیادی در این گونه مقاطع صورت گرفته است. ولی در مورد انواع دیگر مقاطع که استفاده از آن ها در بعضی مواقع الزامی و یا مقرون به صرفه است، اطلاعات کمی موجود است. حوضچه های آرامش واگرا با مقطع مستطیلی به دلیل عدم نیاز به استفاده از سازه تبدیل در ابتدا و انتهای آن ها، در صورتی که از نظر نسبت عمق ثانویه، طول جهش و افت نسبی انرژی، قابل رقابت با حوضچه های مستقیم (معمولی) باشند، جایگزینی مناسبی برای این گونه حوضچه ها خواهند بود. به منظور رفع مشکلاتی نظیر نوسان در نتایج و عدم همگرایی حل معادلات برای برخی شرایط در مدل سازی جریان های آشفته و با توجه به اینکه تاکنون کمتر تحقیقی بر روی اثر تغییر زاویه واگرایی حوضچه های واگرا و اعداد فرود متفاوت بر الگوی جریان و طول پرش و استهلاك انرژی در حوضچه های آرامش واگرا، با استفاده از مدل های پیشرفته CFD از جمله Flow-3D صورت گرفته است