



بررسی تاثیر طول دماغه و زاویه دیواره سرریز با امتداد جریان بر ضریب گذردهی جریان در سرریز کنگره‌ای دوزنقه‌ای به روش CFD

مهدی اژدری مقدم^۱، نصرت اله امانیان^۲، احسان جعفری ندوشن^۳

۱- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه یزد

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

ehsan_jafari64@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق به بررسی تاثیر طول دماغه و زاویه دیواره سرریز با امتداد جریان در سرریزهای کنگره‌ای دوزنقه‌ای بر ضریب گذردهی جریان به روش CFD پرداخته شده است. مدل عددی با استفاده از نرم افزار Flow-3D ساخته شده است. که به عنوان یک برنامه تحلیلی میدان جریان بوده و بر اساس دیدگاه اولری، معادلات حاکم بر میدان جریان عبوری از روی سرریز را حل می‌نماید. جهت مدل کردن آشفتگی از مدل K-ε حالت RNG و جهت تعیین موقعیت پروفیل سطح آزاد از روش VOF استفاده گردید. جهت صحت سنجی مدل از داده های آزمایشگاهی تویلس و امانیان (۱۹۹۵) استفاده شد که نتایج مدل انطباق بسیار مناسبی با نتایج داده های آزمایشگاهی داشت.

کلمات کلیدی: سرریز کنگره‌ای دوزنقه‌ای، طول دماغه، ضریب گذر دهی جریان، روش CFD، نرم افزار Flow-3D

۱. مقدمه

سرریزهای کنگره‌ای از جمله سازه های هیدرولیکی جهت تنظیم سطح آب و کنترل جریان در کانال ها، رودخانه ها و مخازن سدها به شمار می آیند. محور تاج این نوع سرریزها به صورت غیر مستقیم بوده و در نمایش سطح افقی، سرریز از دیواره های متصل به هم تشکیل شده و با هندسه مثلثی، دوزنقه‌ای، مستطیلی و قوسی با تناوب در عرض جریان تکرار می گردد. فرضیه اصلی در طرح کنگره‌ای سرریزها، افزایش ظرفیت انتقال جریان روی سرریز با تاج ثابت و به ازای ارتفاع معین سطح آب در بالا دست سرریز بوده است. سابقه ساخت سرریزهای کنگره‌ای به قبل از سال ۱۹۲۰ می رسد [۱]، لیکن تا قبل از سال ۱۹۶۸ مطالعات اندکی به منظور بررسی و شناخت رفتار هیدرولیکی این نوع سرریزها انجام شده است. اکثر تحقیقات صورت گرفته بر روی سرریزهای کنگره‌ای مثلثی و دوزنقه‌ای شکل در پلان می باشند. اولین مطالعه بر روی سرریزهای کنگره‌ای بوسیله تیلور در سال ۱۹۶۸ انجام گرفت [۲]. هی و تیلور در سال ۱۹۷۰ روشی برای محاسبه دبی و طراحی این نوع سرریزها ارائه نمودند [۳]. در ادامه مطالعات آنها، روش دیگری بوسیله دارواس در سال ۱۹۷۱ برای طراحی این سرریزها ارائه گردید [۱]. پس از سال ۱۹۸۰ مؤسسات تحقیقاتی و فنی دیگر مانند دانشگاه جورجیا، اداره عمران ایالات متحده (USBR) و مرکز تحقیقات آب دانشگاه یوتا مطالعات جامع تری را انجام دادند. مطالعاتی تجربی نیز توسط لاکس و هینچلوف (۱۹۸۵)، ماگالاس (۱۹۸۵) و تویلس و امانیان (۱۹۹۵) انجام گردیده است [۴ و ۵]. در ایران نیز مطالعاتی توسط قدسیان و مرعشی (۱۳۸۷)، قدسیان و شنوایی (۱۳۷۹) انجام گردیده است [۷ و ۸].

امروزه با پیشرفت های سریع در مدل های عددی، جهت حل معادلات حاکم بر جریان سیال، مهندسين هیدرولیک در انتخاب روش های آنالیز و محاسبات سرریزهای موجود یا در دست طراحی می توانند به استفاده از مدل فیزیکی، مدل عددی و نمودارهای طراحی روی بیاورند. استفاده از هریک از این روش ها منوط به آشنایی مهندسين با قابلیت ها و محدودیت های آنها می باشد. به طوری که بدون آن نمی توان از برتری روشی نسبت به روش دیگر سخن گفت. در این تحقیق با استفاده از نرم افزار Flow-3D به ساخت مدل های مختلف از سرریز کنگره‌ای دوزنقه‌ای با تغییرات مقادیر α به تغییرات $10.5, 16, 21, 32, 49^\circ$ و تغییرات طول دماغه از 5% تا 20% از طول کل سرریز در حالت مثلثی بدون طول دماغه و تعداد سیکل های $1/5$ و ضخامت $P/6$ با مقطع تاج نیم دایره‌ای به شعاع $P/12$ پرداخته شد. که عبارت از زاویه دیواره سرریز در امتداد جریان و P ارتفاع سرریز می باشد. با