

در این مطالعه خصوصیات هیدرولیکی گرداب در شیب شکن قائم از قبیل افت انرژی، عمق گرداب و عمق جریان در کانال پائین دست مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در این زمینه مطالعات تحلیلی و آزمایشگاهی توسط محققان دیگر انجام پذیرفته است. مطالعات آزمایشگاهی انجام شده توسط دیگران به دلیل انجام در یک محدوده خاص کامل نمی باشند. مطالعه حاضر از دو بخش تحلیلی و آزمایشگاهی تشکیل شده است. در بخش تحلیلی، چهار مدل ریاضی با در نظر گرفتن فرضهای جدید نسبت به کار دیگران مورد ارزیابی قرار گرفته است که در بررسی مدل ۱ معادلات ناویر-استوکس در مختصات سیلندری برای شیب شکن قائم با بکارگیری یک سری فرضیات فرمول بندی شده است که نتایج حاصل از این مدل جوابهای قابل قبولی را بدست نمی دهد. از سه مدل ریاضی دیگر جوابهای خوبی برای برآورد خصوصیات هیدرولیکی گرداب حاصل گردیده است. فرض اساسی که در این سه مدل در نظر گرفته شده است، شبیه سازی شیب شکن قائم با مدل جت آزاد می باشد. اساس مدل ریاضی ۲، بر این است که عامل اصلی افت انرژی در شیب شکن قائم وجود گرداب در آن می باشد. برای دست یابی به مدل ریاضی ۳، نیروی رانش آب در جهت حرکت آب در پائین دست شیب شکن برابر با مدل جت آزاد فرض شده است. در مدل ریاضی ۴، ابتدا معادلات رینولدز برای جت آبی که از یک نازل مستوی خارج شده و بروی صفحه ای جریان می یابد، ساده شده و از روی آن رابطه ای برای افت انرژی بدست آمده است. این رابطه نشان می دهد که افت انرژی تابعی از فاصله طی شده جت می باشد بنابراین ایده ای تداعی شده است که می توان رابطه ای بین افت انرژی در شیب شکن قائم و جت آب برقرار نمود.

بخش دوم، مربوط به مطالعات آزمایشگاهی می باشد که در آزمایشگاه آب دانشکده عمران دانشگاه صنعتی اصفهان برای محدوده ای که توسط دیگران آزمایش صورت نگرفته، انجام پذیرفته است. در این بررسی، پارامترهای هیدرولیکی مانند عمق گرداب و توزیع سرعت برای محاسبه عمق و انرژی در کانال پائین دست، اندازه گیری شده است. نتایج حاصل از مطالعات تحلیلی و آزمایشگاهی برای افت نسبی انرژی، عمق نسبی جریان در کانال پائین دست و عمق نسبی گرداب، باهم مقایسه شده اند. جوابهای حاصل از مدل ۲ برای افت نسبی انرژی در مقایسه با مدل‌های دیگر، به نتایج آزمایشگاهی نزدیکتری می باشد. نتایج حاصل از مدل‌های تحلیلی برای برآورد عمق نسبی جریان در کانال پائین دست سازگاری خوبی با نتایج آزمایشگاهی دارند. برآورد عمق نسبی گرداب از مدل‌های تحلیلی کمتر از نتایج آزمایشگاهی می باشند و دلیل این امر وجود محیط دو فازی آب و هوا در گرداب شیب شکن قائم می باشد که باعث می گردد مقادیر اندازه گیری شده عمق جریان نسبت به مقادیر واقعی آن بیشتر شود.