

شبیه سازی جریان عبوری از فلوم گلو بلند با استفاده از مدل ریاضی win flume و مقایسه آن با نتایج آزمایشگاهی حاصل از مدل فیزیکی

احسان کاظم عصاره^۱، صمد امام قلی زاده^۲، مهدی گلابکش^۳، علی رضا آبشوری^۴

۱- کارشناس ارشد سازه های آبی

۲- استادیار گروه آب و خاک دانشگاه صنعتی شاهرود

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه آزاد دزفول

۴- کارشناس ارشد سازه های آبی دانشگاه چمران

خلاصه

در سازه های اندازه گیری دبی جریان با مقطع کنترل، بین عمق ودبی جریان رابطه ای ایجاد می شود که این رابطه مبنای محاسبه دبی است. یکی از جدیدترین سازه هایی که برای اندازه گیری جریان پیشنهاد گردیده، فلوم های گلو بلند می باشد. افت انرژی کم این سازه نسبت به سازه های مشابه، نصب آسان و هزینه ساخت اندک از مزایای اینگونه فلوم ها محسوب می شود. به منظور شبیه سازی و کالیبره نمودن اینگونه فلوم ها از برنامه کامپیوتری Win flume که بر اساس تئوری هیدرولیک جریان است، می توان استفاده نمود. در این تحقیق جهت بررسی توانایی این مدل ریاضی در برآورد دبی جریان عبوری از فلوم های گلو بلند از داده های آزمایشگاهی استفاده گردیده است. به منظور جمع آوری داده های مورد نیاز ابتدا مدل فیزیکی در دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران ساخته شد و آزمایشات گسترده ای بر روی ۱۱ نوع فلوم گلو بلند انجام گرفت. فلوم ها با دو ارتفاع گلوگاه با سه شیب بالادست و سه شیب پایین دست به ترتیب مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان می دهد که مدل مذکور توانایی خوبی جهت شبیه سازی هیدرولیک جریان و برآورد دبی جریان عبوری از فلومهای گلو بلند را داشته و متوسط خطا در برآورد دبی جریان عبوری از فلوم با استفاده از رابطه دبی- اشل ارائه شده در مدل ریاضی مذکور ۱۰/۶ درصد می باشد. به عبارت دیگر مقایسه انجام شده در تحقیق حاضر روی نتایج آزمایشگاهی حاصل از این تحقیق و نتایج حاصل از شبیه سازی جریان با استفاده از مدل Win flume، نشان می دهد، که مدل مذکور توانایی خوبی (متوسط خطا ۱۰/۶ درصد) جهت برآورد دبی جریان عبوری از فلوم گلو بلند را دارد.

در این تحقیق با معرفی مشخصات هندسی ۱۱ فلوم به مدل ریاضی Win flume و همچنین شرایط هیدرولیکی جریان و زبری بدنه کانال به مدل مذکور، شبیه سازی هیدرولیک جریان عبوری از Win flume پرداخته می شود. بررسی خطای ترسیم شده در مقابل دبی جریان نشان می دهد با افزایش دبی جریان عبوری از میان فلوم، خطای برآورد دبی جریان کاهش می یابد. همچنین مقدار دبی برآورد شده توسط مدل Win flume در تمامی حالتها بیشتر از مقدار واقعی آن می باشد. نتایج محققین دیگر نیز نشان می دهد مقدار حداکثر و حداقل خطا بین دبی شبیه سازی شده و دبی اندازه گیری شده به ترتیب ۵ و ۲۵ درصد می بوده و متوسط خطا ۱۳ درصد می باشد. بنابراین بررسی نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که از مدل Win flume می توان جهت شبیه سازی هیدرولیک جریان عبوری از فلوم های گلو بلند و کالیبره نمودن آن استفاده کرد.

کلمات کلیدی: فلوم گلو بلند، win flume، مدل ریاضی، مدل فیزیکی، شبیه سازی جریان

۱-۱ مقدمه

برای اندازه گیری دبی جریان در کانالها از تجهیزات و سازه های مختلفی می توان استفاده کرد که برای مثال می توان به مولینه ها، سرریزها، روزنه با بار ثابت، فلوم ها و غیره اشاره نمود.