

بررسی آزمایشگاهی تاثیر شکل و اندازه مصالح سنگریزه ای بر پارامترهای هیدرولیکی جریان های درونگذر از سدهای سنگریزه ای

جلال بازرگان^۱، حامد زمانی سبزی^۲، حمید اسکندری^۳

۱- استادیار دانشکده فنی دانشگاه زنجان، زنجان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه های هیدرولیکی دانشگاه زنجان، زنجان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- ژئوتکنیک دانشگاه زنجان، زنجان

Hamed_zs87@yahoo.com

خلاصه

با توجه به این که ماهیت جریان در محیط های متخلخل سنگریزه ای درشت دانه ای، نظیر جریان عبوری از سرریزهای درون بدنه ای سدهای سنگریزه ای، عموماً از حالت آرام و لایه وار خارج شده و با افزایش عدد رینولدز، قانون داری اعتبار خود را از دست می دهد، لذا جهت تحلیل این نوع جریان ها، لازم است قانون دیگری استفاده شود. عموماً جریان در محیط های متخلخل درشت دانه به دو صورت جریان آرام غیرداری و یا جریان آشفته ظاهر می گردد. جهت تحلیل جریان در محیط سنگریزه ای با توجه به غیر معتبر بودن رابطه داری (رابطه خطی بین افت انرژی و سرعت جریان در محیط متخلخل) معادله دو جمله ای فورشهایمر را می توان جهت تحلیل جریان بکار گرفت. همچنین لازم است اثر پارامترهای فیزیکی محیط های متخلخل سنگریزه ای از قبیل شکل ظاهری مصالح، اندازه دانه ها و سطح ویژه سنگدانه ها بر ضرایب a و b معادله دو جمله ای فورشهایمر، به صورت تفکیک یافته مشخص شود. در پژوهش حاضر از ساخت مدل های متفاوت سد سنگریزه ای با مصالح کروی با قطر ثابت ۱۰، ۳۷ و ۷۵ میلی متر استفاده شده است. نتایج حاصله از آزمایشات آزمایشگاهی انجام گرفته طی پژوهش حاضر نشان می دهد که با افزایش اندازه مصالح کروی ضرایب b معادله دو جمله ای فورشهایمر کاهش می یابند. روابطی تئوریک بدست آمده از تحلیل های آماری تک متغیره و چند متغیره، نشان می دهد که شکل مصالح سنگریزه ای تاثیر مستقیمی روی ضرایب معادله فورشهایمر دارد. همچنین شکل مصالح سنگریزه ای بر روی ضریب تخلیه سرریز های درونی سدهای سنگریزه ای موثر است.

کلمات کلیدی: سد سنگریزه ای، سطح ویژه، محیط متخلخل، معادله فورشهایمر، ضریب دبی سرریز درونی

۱. مقدمه

جهت تحلیل جریانهای آرام، انتقالی و آشفته در مصالح سنگریزه ای و یا محیط های متخلخل، مدل های متعددی تاکنون ارائه شده است که مدل های مذکور را می توان بصورت رابطه نمایی مانند رابطه پیشنهادی میس باخ و یا رابطه دو جمله ای فرش هایمر بیان نمود. رابطه هایی که بصورت رابطه نمایی بیان می شوند فقط در دامنه محدودی از تغییرات عدد رینولدز دقت دارند و جهت تحلیل سه نوع جریان آرام، انتقالی و آشفته، مطلقاً توصیه نمی شوند ولی رابطه دو جمله ای فرش هایمر که هم با استفاده از تحلیل ابعادی و هم با استفاده از معادلات ناویر استوکس قابل اثبات می باشد، برای سه نوع جریان مذکور دارای دقت خوبی بوده و توسط محققین مختلف با تعریف های گوناگونی از شکل عدد رینولدز و ضریب اصطکاک داری و بسبب به صورت مدل های مختلفی ارائه گردیده است. این مدل های ارائه شده خود به دو نوع تقسیم می شوند. دسته اول از این مدل ها دارای دقت بسیار خوبی می باشند ولی تعیین پارامترهای لازم جهت استفاده از آنها مستلزم داشتن مقادیر ضرایب نفوذپذیری ذاتی مصالح است که جهت تعیین آنها لازم است مقادیر کافی از زوج های مرتب سرعت و گرادین هیدرولیکی بدست آمده از آزمایش های نفوذپذیری در دسترس باشد. در دسته دوم از این مدل ها نیاز به ضرایب نفوذپذیری ذاتی مصالح نمی باشد ولی علیرغم کاربری آسانتر آنها، دارای دقت محدودی می باشند. در تحقیق حاضر نحوه صحیح انجام آزمایش های نفوذپذیری جهت تعیین دقیق ضرایب نفوذپذیری ذاتی مصالح برای تعیین دقیق عدد رینولدز و ضریب اصطکاک و در نهایت، ضرایب رابطه دو جمله ای فرش هایمر بیان شده است. [1]