



بررسی عددی الگوی جریان بر روی سرریز و پرتاب کننده جامی شکل سد گاوشان

وحید بابازاده^۱، محمد منافپور^۲، میرعلی محمدی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه‌های هیدرولیکی - دانشگاه ارومیه

۲- استادیار دانشکده فنی مهندسی - گروه عمران - دانشگاه ارومیه

۳- دانشیار دانشکده فنی مهندسی - گروه عمران - دانشگاه ارومیه

babazadeh.v@gmail.com

خلاصه

امروزه با گسترش مدل‌های عددی و کاربرد آنها در علوم مهندسی، این علم دستخوش تغییرات و تکامل قابل توجهی در مسائل دینامیک سیالات شده است. یکی از روش‌های انفصال معادلات پیوستگی و حرکت در مسائل دینامیک سیالات، روش حجم محدود (VOF) است که توانایی خود را در این مسائل اثبات نموده است. در این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار Flow-3D و مدل آشفتگی RNG، به شبیه‌سازی جریان بر روی سرریز سد گاوشان پرداخته شد. برای صحت‌سنجی پارامترهای حاصل از تحلیل عددی، از نتایج آزمایشگاهی مدل هیدرولیکی سرریز استفاده شد و با مقایسه نتایج مشاهده شد که تفاوت چندانی بین نتایج بدست‌آمده و داده‌های تجربی وجود ندارد. در این مدل شبیه‌سازی شده، پروفیل سطح آزاد جریان از دقت مناسبی برخوردار بوده ولی در برآورد سرعت، به خصوص در پرتابه جامی شکل، با خطاهای منطقی همراه است که این موضوع ارتباط مستقیمی با خطای ناشی از آشفتگی شدید جریان در این نواحی دارد.

کلمات کلیدی: الگوی جریان، شبیه‌سازی عددی، سرریز سد گاوشان، جریان آشفته، مدل آشفتگی RNG

۱. مقدمه

سرریز یکی از سازه‌های هیدرولیکی وابسته سد می‌باشد که وظیفه تخلیه سیلاب و رودی به مخزن سد با ایمنی کافی به پایین دست سد را به عهده دارد. جریان عبوری از سرریز از شرایط جریان آرام زیر بحرانی در بالادست آن به شرایط جریان فوق بحرانی در پایین دست تبدیل شده و پس از عبور از سازه پایانه سرریز و استهلاك انرژی جریان، بدون اینکه آسیبی به پایین دست سرریز برسد وارد رودخانه می‌گردد در این میان سازه پایانه سرریز به عنوان یکی از اجزا جدانشدنی سرریز نقش بسیار مهمی در استهلاك انرژی بازی می‌کند (بیرامی، ۱۳۸۲). بطور کلی سازه‌های مستهلک کننده انرژی به سه دسته تقسیم می‌شوند: حوضچه‌های آرامش با پرش هیدرولیکی، پرتابه غلطکی مستغرق و پرتابه جامی شکل آزاد. پرتابه‌های جامی شکل با پرتاب جریان به فاصله‌ای دور از پای سرریز و پودر شدن آن در هوا و ریزش جریان پودر شده به پایاب، انرژی آن را مستهلک می‌کنند. ارزان بودن این سازه‌ها، اجرا و نگهداری ساده آن در طول عمر سد باعث شده است در صورت مناسب بودن شرایط زمین شناسی بستر رودخانه در پایاب از این سازه در بیشتر سدها استفاده شود (USBR ۱۹۹۰). بروز شرایط نامناسب هیدرولیکی در پرتابه‌های جامی شکل بعلاوه تلاطم و آشفتگی بالای جریان و اعمال ضربات نوسانی شدید از طرف آب بر کف و دیواره‌های کانال خروجی ضرورت مطالعه و بررسی دقیق‌تر عملکرد سرریزهای دارای اینگونه سازه‌ها را دوچندان نموده است. به منظور مطالعه و تحلیل جریان عبوری از روی سرریز، از مدل‌های فیزیکی یا ریاضی استفاده می‌شود. تحلیل جریان عبوری از

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی

^۲ استادیار گروه عمران

^۳ دانشیار گروه عمران