



بررسی عددی میدان فشار در نزدیکی هواده جریان داکت (بدون هوادهی)

محمد مناف پور^۱، امین عربی جامخانه^۲

۱- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه ارومیه

۲- دانشجوی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه ارومیه

St_a.arabi@urmia.ac.ir

خلاصه

در سدهای بلند سرریزها به عنوان یکی از سازه‌های هیدرولیکی وابسته، نقش خطیر تخلیه‌ی سیلاب‌های ورودی به مخزن سد را با ایمنی کافی در حالت جریان آزاد یا تحت فشار به پایین دست را به عهده دارند. یکی از مشکلات عمده مطرح در سرریز سدهای بلند مسئله‌ی احتمال وقوع پدیده‌ی کاویتاسیون و تخریب‌های ناشی از آن در بستر و جداره‌ی بتنی سرریز است که نه تنها عملکرد هیدرولیکی این سازه و سد را دچار اختلال می‌نماید بلکه خسارات قابل توجهی را به سازه‌ی سرریز وارد می‌نماید. محققین تحقیقات زیادی در خصوص چگونگی حذف یا کاهش احتمال وقوع پدیده‌ی کاویتاسیون و خسارات ناشی از آن در سرریزهای بلند انجام داده‌اند و هواده‌ی جریان را یکی از موثرترین روش‌ها جهت پیشگیری از این پدیده بیان نموده‌اند. برای مطالعه اثر هواده‌ی جریان بر روی این پدیده لازم است ابتدا درک صحیحی از الگوی جریان عبوری از روی هواده و مشخصات هیدرولیکی آن در شرایط بدون هواده‌ی داشته باشیم. در این تحقیق با مدل‌سازی عددی جریان عبوری از روی رمپ تعبیه شده در یک داکت به کمک نرم‌افزار Fluent به بررسی میدان فشار در نزدیکی رمپ در حالت بدون هواده‌ی پرداخته شده است. جهت اعتبار سنجی عملکرد مدل عددی از نتایج آزمایشگاهی مناف پور (۲۰۰۴) استفاده گردید. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که وجود رمپ در کف داکت موجب تغییرات قابل توجهی در توزیع فشار در حوالی رمپ گردیده به طوری که افزایش موضعی فشار استاتیک در ابتدای رمپ و کاهش شدید آن بر روی رمپ و در داخل ناحیه چرخش بلافاصله پایین دست رمپ را شاهد هستیم.

کلمات کلیدی: جریان داکت، رمپ هواده، ضریب فشار، فشار استاتیک، FLUENT

۱. مقدمه

از قرن گذشته با گسترش علم و تکنولوژی، ساخت انواع مختلف سدهای بلند با مهار جریان‌های سطحی جهت تأمین نیازهای آب کشاورزی، صنعتی، شرب و کنترل سیلاب و تولید نیروی برقآبی توسعه یافت. در سرریز سدهای بلند به دلیل بالا بودن سرعت جریان (بیش از ۲۰ متر بر ثانیه) هرگونه تغییر در هندسه‌ی مجرا، زیری بستر و جدار، انحنا در مسیر جریان و وجود درزهای اجرایی در جدار موجب جداشدگی جریان از جداره‌ی مجرا و کاسته شدن موضعی فشار از میزان فشار بخار آب می‌گردد که در این صورت بروز پدیده‌ی کاویتاسیون محتمل می‌باشد. تحقیقات انجام گرفته در این زمینه و تجربه‌های دهه‌های اخیر نشان داده‌اند که موثرترین و اقتصادی‌ترین روش برای پیشگیری از پدیده کاویتاسیون، هواده‌ی است. به منظور مطالعه اثر هواده‌ی جریان بر روی پدیده فوق‌الذکر ضرورت دارد ابتدا درک صحیحی از الگوی جریان عبوری از روی هواده و مشخصات هیدرولیکی آن در شرایط بدون هواده‌ی داشته باشیم.

بدیهی است از هیچ تحقیق آزمایشگاهی نمی‌توان انتظار داشت تا تمام متغیرهای دخیل در پدیده مورد مطالعه را در کل میدان جریان اندازه‌گیری نماید بنابراین جهت تکمیل اطلاعات آزمایشگاهی، حل عددی هم زمان نیز ضرورت پیدا می‌کند. در دهه‌های اخیر دینامیک سیالات محاسباتی^۳ به کمک مهندسان آمده تا در شناسایی و اندازه‌گیری خصوصیات و پارامترهای دخیل در طراحی، با صرف وقت و هزینه کمتر حالات متعدد در مسئله سیالاتی مورد بررسی قرار گیرد. تحلیل‌های عددی به کمک نرم‌افزارهای تجاری در کنار داده‌های حاصل از مدل‌های هیدرولیکی می‌تواند توانایی و دقت در محاسبات پایداری سازه مهمی چون سد و سازه‌های هیدرولیکی وابسته به آن را به حد بالایی بهبود بخشد.

۱- استادیار

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد