



شبیه سازی تأثیر تغییرات جریان بر پدیده کاویتاسیون روی یک سرریز اوجی با استفاده از نرم افزار فلوئنت

الهام ایزدی نیا^۱، نسیم ریسمانی^۲، راضیه میرعلایی^۳

۱- استادیار، گروه عمران، دانشگاه غیرانتفاعی شهید اشرفی اصفهانی (نویسنده مسئول)

۲،۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، گروه عمران، دانشگاه غیرانتفاعی شهید اشرفی اصفهانی

Izadinia@ashrafi.ac.ir

خلاصه

سرریزها از جمله سازه های هیدرولیکی هستند که جهت کنترل جریان، تنظیم سطح آب و اندازه گیری دبی جریان بکار گرفته می شوند. افزایش دبی بیش از دبی طراحی در هنگام بهره برداری از سرریزها باعث ایجاد خسارات جبران ناپذیری می گردد. از جمله این خسارات افزایش بیش از حد سرعت، کاهش فشار و ایجاد فشار منفی است که باعث وقوع پدیده کاویتاسیون می شود. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر تغییرات جریان بر احتمال پدیده کاویتاسیون با استفاده از نرم افزار فلوئنت می باشد. برای بررسی احتمال وقوع پدیده کاویتاسیون در سرریز اوجی که الگو گرفته از سد انحرافی گرمسار است، از نرم افزار شبیه سازی فلوئنت ۶.۳ استفاده شد. ابتدا شبکه هندسی سرریز بصورت دوبعدی توسط نرم افزار Gambit ایجاد و به عنوان پیش پردازنده نرم افزار Fluent جهت ترسیم، شبکه بندی و مش بندی بکار گرفته شد. سپس شبیه سازی در نرم افزار فلوئنت با استفاده از مدل آشفتگی k-E و مدل چندفازی vof برای چهار دبی مختلف انجام گرفت. نتایج نشان داد در سرریز اوجی با افزایش دبی فشار مثبت افزایش و فشار منفی کاهش می یابد. همچنین مشخص شد با افزایش دبی محدوده فشار منفی افزایش و در نتیجه احتمال وقوع پدیده کاویتاسیون بیشتر می گردد.

کلمات کلیدی: سرریز اوجی، کاویتاسیون، فلوئنت، خصوصیات هیدرولیکی جریان، شاخص کاویتاسیون

۱. مقدمه

امروزه باتوجه به پیشرفت تکنولوژی سدسازی، امکان ایجاد سدهای بلند، بر اساس نیاز، فراهم گردیده است. هر سد از تعداد زیادی سازه جانبی تشکیل شده است که یکی از مهمترین آنها سرریزها می باشند. سرریز اوجی به دلیل خصوصیات هیدرولیکی فوق العاده و راندمان بالای تخلیه بیشترین مطالعه را از بین سازه های هیدرولیکی داشته است. این سرریز در صورت طراحی مناسب قابلیت عبور راندمان بالایی از جریان را دارد و این امکان را برای مهندسین فراهم می کند که در محدوده وسیعی از آن استفاده کنند [۱ و ۲]. دبی طراحی سرریز بر اساس ماکزیمم دبی عبوری انتخاب می گردد. گاه به علت اشتباه بودن مطالعات هیدرولوژیکی منطقه مورد نظر، دبی به هنگام بهره برداری از سرریز بیشتر از دبی طراحی می گردد. این موضوع باعث ایجاد سرعت های زیاد و فشار منفی روی انحنا تاج سرریز می گردد. پیامد فشار منفی در سازه ها ایجاد ناپایداری، لرزش و خوردگی است. بنابراین چنانچه بدنه سرریز درست طراحی نشده باشد، در دبی های زیاد و یا حتی دبی های کمتر از دبی طراحی امکان ایجاد خلاء به وجود می آید که باعث ظاهر شدن پدیده کاویتاسیون می گردد [۳].

کاویتاسیون فرآیندی است که معمولاً با خراب شدگی سطوح همراه بوده و یا با ایجاد یک صدای شدید مشخص می شود. هر دو پدیده فوق ممکن است در اثر کاویتاسیون اتفاق بیافتد ولی کاویتاسیون هیچکدام از آنها نیست. به طور کلی کاویتاسیون به صورت رخداد شکل گیری

^۱ استادیار، گروه عمران

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی