

بررسی تأثیر ابعاد رمپ هواده بر روی کاویتاسیون در سرریز شوت سدهای سیازاخ و گاوشان

امیر خسرو جردی^۱، زهرا پرهیزکار^۲

۱- استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
khosrojerdi@srbiau.ac.ir

خلاصه

جریان آب و هوا در رشته های مختلف علوم و مهندسی با اهداف تحقیقاتی و کاربردی متفاوت مورد مطالعه قرار می گیرد. هوادهی جریان به عنوان یکی از بهترین روشهای جلوگیری از کاویتاسیون در سرریزها همواره مورد توجه محققین قرار داشته و بررسی تأثیر پارامترهای مختلف بر هوادهی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در تحقیق حاضر پدیده ی کاویتاسیون و نحوه ی تأثیر سیستم های هواده برای جلوگیری از این پدیده بر روی سرریز دو سد سیازاخ و گاوشان کشور ایران از طریق مدل فیزیکی آنها بررسی شده است. طبق نتایج بدست آمده در سرریز سد سیازاخ تک سیستم هواده در نظر گرفته شده گزینه ی مناسبی در افزایش ضریب کاویتاسیون بوده و در سرریز سد گاوشان استفاده از تک سیستم هوادهی چندان تأثیری بر کاهش خطرات کاویتاسیون نداشته است. در مقایسه ی عملکرد هواده سرریز دو سد مذکور می توان گفت هر چه ارتفاع رمپ هواده، فاصله ی افقی رمپ هواده تا ابتدای سرریز، نسبت ارتفاع به طول افقی رمپ هواده، اختلاف ارتفاع بین ابتدا و انتهای سرریز و طول افقی سرریز کمتر باشد عملکرد سیستم هواده مناسبتر خواهد بود.

کلمات کلیدی: سرریز شوت، کاویتاسیون، هوادهی

۱- مقدمه و مبانی

سرریزها بعنوان سازه مهمی از یک سد محسوب می شوند که نقش دفع سیلاب های اضافی با دوره های برگشت طولانی مدت برای مخزن ایفا می کنند بطوری که شکست یک سد عمدتاً ناشی از طراحی نامناسب سرریز و بروز اشکال در عملکرد آنها بوده است. یکی از مهمترین مشکلات به وجود آمده در سرریزهای بزرگ، پدیده ی کاویتاسیون (حفره زایی) می باشد. معمولاً هنگامی که سرعت جریان در قسمتی از سازه ی هیدرولیکی از یک حد مجاز فراتر رود، آن سازه در معرض خطر کاویتاسیون قرار می گیرد. وجود ناصافی ها و ناهمواری های کف سرریز باعث می شود که در سرعت های بالا، جریان از کف بستر جدا شده و جریان گردابی به وجود آید و به علت کاهش فشار تا فشار بخار آب، حباب های بخار به وجود آیند. این حباب ها در پایین دست که به فشار بیشتری می رسند منفجر می شوند. مایع اطراف آن منطقه برای پر کردن حفره ایجاد شده به داخل آن هجوم می برد. در اثر این عمل، فشار خلاء قوی به وجود می آید که در برخورد با کف سرریز نیروی زیادی به آن وارد می کند. با تکرار این عمل خسارت های بسیاری به کف وارد می شود که به تدریج به حفره های بسیار بزرگی تبدیل می شوند. فشاری که حباب ها در طی این فرآیند تولید می کنند برابر با 24600 kg/cm^2 می باشد [1]. پدیده مخرب کاویتاسیون در سرریزهای مختلفی مشاهده شده است که خسارت نسبتاً سنگینی را در پی داشته است. به عنوان مثال می توان به خرابی سرریز سد شهید عباسپور اشاره کرد. در هشتم اردیبهشت ۱۳۷۲ سرریز این سد در اثر کاویتاسیون دچار خساراتی شد که در ۱۶ سال بهره برداری از آن بی سابقه بود. این خسارت به حدی بود که استفاده از سرریز برای دبی های بالا و به مدت طولانی می توانست ایمنی سد و سازه های وابسته به آن را به خطر بیندازد [2].

یکی از شاخص هایی که برای تعیین محل احتمال وقوع کاویتاسیون در سرریزها به کار می رود، مقایسه عدد کاویتاسیون جریان با عدد کاویتاسیون بحرانی است. عدد کاویتاسیون جریان با استفاده از فشار هوا و سرعت های محاسباتی و یا اندازه گیری شده جریان برای دبی های مختلف و در تمامی طول شوت از طریق رابطه (۱) محاسبه می شود: [3]