

مطالعه آزمایشگاهی تاثیر دیوار ضد گرداب بر ناپایداری گرداب های شکل گرفته در آبگیرهای نیروگاه سد کارون ۳

حامد سرکرده^۱، خداداد صفوی^۲، عبدالرضا کریمی نژاد^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- کارشناس ارشد مهندسی عمران، موسسه تحقیقات آب

۳- کارشناس مهندسی عمران، موسسه تحقیقات آب

hamed_sarkardeh@yahoo.com

خلاصه

امروزه استفاده از پتانسیل آب جهت تولید برق در بیشتر کشورها شناخته شده است. در این راستا نیروگاه های برق آبی بسیاری در کنار سدها اجرا و مورد بهره برداری قرار گرفته است. تشکیل گرداب بر روی دهانه آبگیر نیروگاه ها، پیامدهای مخربی را بدنبال دارد. دیوار قائم و صفحات ضد گرداب از جمله راهکارهای موجود برای مستهلک کردن گرداب ها به شمار می روند.

سد و نیروگاه کارون ۳ با ظرفیتی معادل ۲۰۰۰ مگاوات بر روی رودخانه کارون در استان خوزستان، واقع شده است. آب مورد نیاز این نیروگاه توسط ۳ آبگیر تامین می شود. این سد از نوع بتنی دو قوسی با ارتفاعی برابر با ۲۰۵ متر از پی و ۱۸۵ متر از کف رودخانه می باشد.

در تحقیق حاضر با استفاده از یک مدل فیزیکی ناپایداری گرداب های مختلف شکل گرفته بر روی دهانه آبگیرهای افقی نیروگاه سد کارون ۳ با حضور دیوار ضد گرداب، مورد مطالعه قرار گرفته است. عملکرد دیوار قائم شیاردار به عنوان گزینه ضد گرداب در میزان ناپایداری انواع گرداب های شکل گرفته مورد ارزیابی قرار گرفت. به منظور تحلیل نتایج و تشخیص عملکرد دیوار ضد گرداب، در هر آزمایش نوع گرداب، زمان پایداری و تکرار آنها ثبت و تاثیر دیواره ضد گرداب در کاهش قدرت گرداب و ناپایداری آن ها محاسبه گردید تا در نهایت بتوان محل نصب دیواره را تعیین نمود.

برای تعیین نوع گرداب شکل گرفته بر روی آبگیر از مواد رنگی استفاده شد. نتایج آزمایش ها نشان داد که گرداب های تشکیل شده بر روی دهانه آبگیرها در حضور دیواره ناپایدار بوده و نوع گرداب مرتباً تغییر می کند. دو تراز قرارگیری دیواره ضد گرداب در سه سطح آبگیری مختلف مخزن مورد آزمایش قرار گرفت تا عملکرد دو سطح قرارگیری مورد ارزیابی قرار گیرد. انتخاب تراز قرارگیری بهینه با توجه به میانگین فراوانی وقوع و همچنین میانگین مدت پایداری گرداب های مختلف تعیین شد.

واژه های کلیدی: نیروگاه برق آبی، آبگیر نیروگاه، سد کارون ۳، گرداب، دیوار ضدگرداب، ناپایداری گرداب

مقدمه

یکی از اهداف سد سازی استفاده از انرژی آب جهت تولید برق می باشد. در این راستا نیروگاه های برق آبی بسیاری در کنار سدهای مختلف در سرتاسر دنیا اجرا و مورد بهره برداری قرار گرفته است. استفاده بهینه و مطلوب از این انرژی پاک که با هزینه های سنگین بدست می آید به عهده مهندسين طراح سدها و نیروگاه ها می باشد. عملکرد هیدرولیکی سازه ها و همچنین وسایل مکانیکی موجود در سد و نیروگاه می تواند تاثیر بسزایی بر برق تولیدی نیروگاه داشته باشد.

یکی از شرایط کار مطلوب یک نیروگاه برق آبی عدم تشکیل جریان های گردابی در ورودی آبگیرهای نیروگاه می باشد. هنگامی که حرکت ذرات سیال به گونه ای باشد که در آن خطوط جریان به شکل منحنی های بسته باشند، جریان گردابی شکل می گیرد. در این حرکت چرخشی گروهی از ذرات سیال حول یک مرکز عمومی دوران می کنند. اکثر گرداب های شکل گرفته در دهانه آبگیرها دارای هسته ای هستند که شبیه جسم صلب دوران می کند و در فواصل دورتر از هسته دارای جریانی تقریباً غیر چرخشی می باشند. [۱]

وجود جریان های گردابی و یا به عبارت صحیح تر گرداب، موجب کاهش راندمان توربین ها، وارد کردن ارتعاش در سیستم، افزایش افت هیدرولیکی در دهانه آبگیر نیروگاه، افزایش مشکلات عملیاتی مانند انسداد مجاری آشغالگیر در اثر مکش هوا و مواد شناور روی سطح آب و در نهایت کاهش عمر توربین ها می شود. [۲]