

طراحی سازه ضدگرداب در سدهای نیروگاهی

رضا روشن^۱، امیررضا زراتی^۲، حامد سرکرده^۱

۱- گروه سازه های هیدرولیکی، موسسه تحقیقات آب، وزارت نیرو، تهران

۲- استاد، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران

آدرس پست الکترونیکی مولف مسئول

r.roshan@wri.ac.ir

خلاصه

تشکیل گرداب در دهانه آبگیرها موجب خسارت به نیروگاه و تونل های آب بر می شود. در این راستا طراحی و نصب سازه های ضدگرداب می تواند از وقوع گرداب جلوگیری کند. در مطالعه حاضر، عملکرد دو سازه متداول ضدگرداب، یعنی دیواره قائم و صفحه افقی ضدگرداب، بر روی آبگیرهای سد تلمبه ای ذخیره ای سیاه بیشه و سد و نیروگاه کارون ۳ بررسی شده است. همچنین نتایج بدست از این مطالعات برای ابعاد صفحات افقی ضد گرداب با روابط تجربی مقایسه شده است. محاسبات نشان داد روابط تجربی با مشاهدات آزمایشگاهی تطابق دارند.

کلمات کلیدی: سازه ضدگرداب، مدل فیزیکی، گرداب، تولید انرژی، سد و نیروگاه.

۱- مقدمه

یکی از اهداف سدسازی 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 مهندسین طراح سدها و نیروگاه ها می باشد. یکی از شرایط کار مطلوب یک نیروگاه برق آبی، عدم تشکیل جریان های گردابی در ورودی آبگیر نیروگاه می باشد. وجود گرداب بر روی دهانه آبگیر نیروگاهها، عامل ورود جریان های مارپیچی و هوا به داخل تونل های آب بر و در نتیجه 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 (Knauss ۱۹۸۷). بر اساس پیشنهاد Sarkardeh et al. (۲۰۱۰)، گرداب ها بر اساس قدرت مکش ذرات معلق و یا هوا به سه نوع A, B, C طبقه بندی می شوند. گرداب های نوع C محدود به چرخش های سطحی و در مواقعی فرورفتگی کوچکی در سطح می شوند اما مواد معلق در آب به سمت آبگیر حرکت نمی کنند. در گرداب های نوع B، با ریختن ماده رنگی به داخل جریان مخروط چرخشی ماده رنگی تا محدوده آبگیر مشاهده می گردد و ذرات شناور نیز به داخل گرداب و در نتیجه مجرا کشیده می شوند. در گرداب های نوع A علاوه بر اجسام شناور، حباب های هوا و در گرداب های قوی تر از این نوع یک هسته هوا از سطح آزاد آب تا مجرای آبگیر مشاهده می گردد. برای اینکه گردابی بر روی آبگیرها تشکیل نشود می بایست یک حداقل عمق بر روی دهانه آبگیر وجود داشته باشد. این عمق حداقل، عمق استغراق بحرانی نامیده می شود (S_c). عمق استغراق روی آبگیر که با S نشان داده می شود نیز عبارت است از، فاصله بین سطح آب و محور آبگیر (شکل ۱).