



بررسی آزمایشگاهی هیدرودینامیک جریان در آبدگیری مستغرق از مخازن سدها (نمونه موردی: سد سیاه بیشه)

سهیل رضاپور^۱، فرشید ابراهیمی اوردکلو^۲، مسعود منتظری نمین^۳، علی خراسانی زاده^۴

۱- دانشجوی دکتری عمران، گرایش سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، گرایش آب، دانشگاه تهران

۳- استادیار دانشکده عمران، دانشگاه تهران

۴- کارشناس سازه‌های هیدرولیکی، موسسه تحقیقات آب

srezapour@ut.ac.ir

خلاصه

سدهایی که به منظور تولید برق مورد استفاده قرار می‌گیرند به نام سدهای نیروگاهی معروفند و نقش مهمی را برای تولید برق ایفا می‌کنند. سد سیاه بیشه به عنوان اولین سد تلمبه‌ای-ذخیره‌ای ایران، دارای دو آبدگیر با قابلیت پمپاژ و توربین توامان است. در این مقاله جریان‌های گردابی در پشت آبدگیرهای سد بالادست، با استفاده از نتایج مدل فیزیکی مورد بررسی قرار گرفته است. مدل فیزیکی در مقیاس 1/20 ساخته شده است و اندازه‌گیری‌های سرعت به صورت سه بعدی به وسیله دستگاه ADV انجام پذیرفته است. الگوی جریان در چندین حالت پمپاژ و توربین همزمان آبدگیرها، با دبی‌های گوناگون مورد مقایسه و بحث قرار گرفته است و در نهایت حالت‌هایی که جریان با کمترین اغتشاش وارد آبدگیر می‌شود، نتیجه‌گیری شده است.

کلمات کلیدی: جریان گردابه‌ای، آبدگیر، سد سیاه بیشه

۱. مقدمه

در سدهای برق‌آبی به منظور انتقال آب از مخزن سد به توربین‌ها، از یک یا چند آبدگیر در مخزن سد استفاده می‌شود. ناحیه ورودی این آبدگیرها در مخزن سد مستغرق است و موجب ایجاد جریان‌های گردابی در مخزن می‌شود. مهمترین اثر منفی این جریان‌های گردابی، کاهش انتقال آب از مخزن به درون آبدگیرها و در نتیجه کاهش تولید برق است. علاوه بر این، جریان‌های گردابی باعث تشکیل جاب‌های خلا در توربین‌ها می‌شود و در پی آن خرابی توربین‌ها را به دنبال دارد.

پروژه نیروگاه تلمبه-ذخیره‌ای سیاه‌بیشه روی رودخانه چالوس و در ۱۰ کیلومتری شمال کندوان در دست اجرا است. مطالعات اولیه این طرح از سال ۱۳۴۹ آغاز گردید و امید است در اواخر سال ۱۳۸۹ به بهره‌برداری برسد. این طرح اولین نیروگاه تلمبه-ذخیره‌ای و اولین سد سنگریزه‌ای با پوشش بتنی (CFRD) در ایران می‌باشد. هدف اصلی از اجرای این پروژه ایجاد تعادل در شبکه مصرفی برق کشور در ساعت‌های پربار و کم‌بار مصرف و تولید انرژی برق آبی است. به منظور تولید برق توسط توربین، دو آبدگیر در مخزن سد بالادست تعبیه گردیده است. این دو آبدگیر در فاصله ۲۵۰ متری بالادست آستانه سرریز و سمت چپ دریاچه سد بالادست قرار دارند. حداکثر دبی هر تونل، ۱۳۰ مترمکعب در ثانیه و تولید انرژی، معادل ۱۰۰۰ مگاوات و قابل توسعه به میزان ۲۰۰۰ مگاوات می‌باشد. ابعاد دهانه آبدگیرها ۱۰×۷۹×۱۳ متر (عرض×ارتفاع) و فاصله محورهای دو آبدگیر از هم ۲۶/۶ متر می‌باشد. ضمن بازنگری در مدیریت بهره‌برداری، تولید و مصرف توامان انرژی و ایجاد شرایط پمپاژ در شبانه‌روز پیشنهاد گردید. عبور جریان از یک آبدگیر و پمپاژ از مسیر دیگر، شرایط خاصی را در دریاچه سد بالادست ایجاد می‌نماید که در این مقاله به آن پرداخته می‌شود.

یکی از پیامدهای مهم گرداب تشکیل‌شده روی آبدگیرهای نیروگاهی، تغییر در میدان سرعت و ایجاد سرعت‌های مماسی بالا در نواحی مرکزی مخزن سد می‌باشد. این سرعت زیاد می‌تواند در داخل گرداب و در نزدیکی‌های سیستم آبدگیری، باعث کاهش فشار گردد و در نتیجه هسته هوای