

شبیه‌سازی عددی هیدرودینامیک جریان در دهانه آبگیرهای نیروگاه سد تلمبه‌ای ذخیره‌ای سیاه‌بیشه با استفاده از نرم‌افزار FLOW-3D

فروغ متانت^۱، مهدی اژدري مقدم^۲، فیروز قاسم‌زاده^۳، سهیل رضاپور^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

۳- دانشجوی دکتری سازه‌های آبی دانشگاه تهران

۴- دانشجوی دکتری مهندسی عمران، دانشگاه تهران

fmetanat@gmail.com
mazhdary@ing.usb.ac.ir
Ghasemzade_frz@ut.ac.ir
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 سیاه‌بیشه به عنوان اولین سد تلمبه‌ای-ذخیره‌ای دارای دو آبگیر با قابلیت پمپاژ و توربین توامان است. در این مقاله الگوی جریان در مخزن سد سیاه‌بیشه با استفاده از مدل عددی FLOW-3D صورت گرفته‌است. اطلاعات مربوط به هندسه مخزن و موقعیت قرارگیری آبگیرها بر اساس مدل فیزیکی احداث شده در مؤسسه تحقیقات آب و وزارت نیرو می‌باشد. این تحقیق با هدف قابلیت‌سنجی مدل عددی FLOW-3D و مدل‌های مشابه دیگر در پیش‌بینی الگوی جریان در مخازن سدها و آبگیرهای آنها و وقوع گردابه‌ها در دهانه ورودی آبگیرها صورت گرفته‌است تا در صورت احراز قابلیت مدل‌های عددی، به عنوان پیشنهادی برای جایگزین مدل‌های فیزیکی، که اغلب پرهزینه هستند، و همچنین ابزاری برای سنجش عملکرد سازه‌های هیدرولیکی طراحی شده توسط مهندسين طراح باشد. نتایج مربوط به الگوی جریان برداشت شده در مدل فیزیکی احداث شده در مؤسسه تحقیقات آب و وزارت نیرو، اساس این تحقیق قرار گرفت و تطابق خوبی بین نتایج مدل عددی و آزمایشگاه استنباط شد.

کلمات کلیدی: سد سیاه‌بیشه، آبگیرهای چندگانه نیروگاهی، دهانه آبگیر، گردابه، FLOW-3D

۱. مقدمه

یکی از اهداف سدسازی استفاده از انرژی آب جهت تولید برق می‌باشد. در این راستا نیروگاه‌های برق آبی بسیاری در کنار سد های مختلف در سرتاسر دنیا اجرا و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. استفاده بهینه و مطلوب از این انرژی پاک که با هزینه‌های سنگین بدست می‌آید، به عهده مهندسين طراح سدها و نیروگاه‌ها می‌باشد. یکی از شرایط کار مطلوب یک نیروگاه برق آبی، عدم تشکیل جریان‌های گردابی در ورودی آبگیر نیروگاه می‌باشد. وجود جریان‌های گردابی و یا به عبارت صحیح تر گرداب، موجب کاهش راندمان توربین‌ها، 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 توربین‌ها می‌شود [۱].

علل مختلفی برای تشکیل جریان گردابی وجود دارد که از آنها می‌توان به موقعیت نامناسب آبگیرها، شرایط نامتقارن جریان ناشی از هندسه حوضچه بالادست و توزیع غیریکنواخت سرعت اشاره نمود. خصوصیات جریان در بالادست آبگیرها مانند: توزیع سرعت، زاویه خطوط جریان نسبت به دهانه آبگیر، میزان آشفتگی جریان و همچنین شکل آبگیر، موقعیت دیوارها و زبری آنها در اطراف آبگیرها تاثیر مستقیم در تشکیل و یا استهلاک جریان گردابی دارند [۲].