



بررسی عددی و آزمایشگاهی تأثیر شکل لبه دریاچه بر میدان جریان پیرامون دریاچه های تحتانی

احمد احمدی^۱، محمدرضا کاویانپور^۲، محمد جواد منظمی^۳

۱-دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشگاه صنعتی شاهرود

a.ahmadi@shahroodut.ac.ir

خلاصه

تخلیه کننده های تحتانی و دریاچه های مستقر در آنها از سازه های جنبی سدها هستند که با توجه به نقش ویژه آنها در تخلیه و کنترل سیلاب و آبیاری پایین دست نیازمند طراحی دقیق می باشند و همواره اطمینان از عملکرد مناسب مجرا و تأسیسات آن باید مورد بررسی قرار گیرد. جریان تحت فشار در بالادست دریاچه ها، جریان آزاد و هوادهی پائین دست دریاچه ها، افت انرژی جریان، سرعت جریان بالا و وقوع کاویتاسیون در مجرا و ارتعاش دریاچه ها و نیروهای وارد بر آنها از مباحث مهم این سازه ها محسوب می شوند. بر این اساس این تحقیق، شامل دو مرحله آزمایش بر روی مدل فیزیکی و انجام مطالعات عددی می باشد. پس از انجام آزمایشات بر روی مدل فیزیکی سد ژاوه ساخته شده در موسسه تحقیقات آب ایران، مدل عددی با استفاده از نرم افزار فلوئنت تهیه گردید. در گام اول به کمک نتایج مدل آزمایشگاهی با زاویه لبه دریاچه معادل ۲۲/۵ درجه، صحت سنجی و کالیبراسیون مدل عددی انجام شد. در گام دوم ارزیابی مدل عددی برای شرایط جدید شامل زاویه لبه ۴۵ درجه صورت پذیرفت و نتایج نشان داد که این زاویه با تأثیر بر نقطه جدائی جریان و انتقال آن به بالادست، بر میدان سرعت و همچنین توزیع فشار دینامیکی و شدت آن تأثیر گذار می باشد. این موضوع بر ارتعاش دریاچه و همچنین ارتقای هواگیری و توزیع آن در پائین دست دریاچه موثر می باشد.

کلمات کلیدی: تخلیه کننده تحتانی، فلوئنت، لبه دریاچه، مدل عددی، مدل آزمایشگاهی

۱. مقدمه

دریاچه های کنترل جریان در سدها معمولاً تحت تأثیر شرایط دینامیکی نامساعد و خطرناکی قرار دارند. مشکلات ناشی از کاویتاسیون، سایش و ارتعاش دریاچه ها بعنوان مهمترین علل خرابی تخلیه کننده های تحتانی شناخته شده است. در پدیده های فوق پارامترهایی همچون دبی و سرعت جریان، فشار هیدرودینامیکی آب، دبی هوا مورد نیاز، غلظت هوای جریان و هندسه جریان مؤثر می باشند که با اندازه گیری برخی از این پارامترها می توان پیش از خرابی از وقوع آن جلوگیری نمود [1]. دریاچه های کنترل از سازه های بسیار مهم تخلیه کننده ها هستند که با طراحی هندسی مناسب آنها می توان از اثرات مخرب برخورد جریان با سرعت بالا به زیر آنها تا حد زیادی جلوگیری نمود. لبه دریاچه مهمترین قسمت دریاچه است که با جریان در تماس می باشد. هندسه قسمت پایین دریاچه معمولاً با زاویه لبه آن (θ) مطابق شکل (۱) تعریف می شود [2].