پنجمین کنـگره ملی مهنـدسی عمـران
۱۴ تا ۱۶ اردیبهشت ۱۳۸۹، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد ، ایران

مدلسازی عددی گزینه علاج بخشی دریچه کشویی تخلیه کننده تحتانی سد شهید عباسپور با نرم افزار Fluent

سحر بنی سلطان، بهاره پیرزاده ، محمد رضا کاویانپور
کارشناسی ارشد عمران ،کارشناس فنی شرکت مشانیر
کارشناس ارشد هیدرولیک
دانشیار، دانشکده عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

Sahar.banisoltan@gmail.com
b.pirzadeh@gmail.com
kavianpour@kntu.ac.ir

خلاصه

فرسودگی دریچه ها و تجهیزات مرتبط با آنها و همچنین عدم بهره برداری صحیح و به موقع از تونل تخلیه کننده سد شهید عباسپور، عملکرد دریچه های این سد را مختل نموده به نحویکه در حال حاضر تونل قادر به انجام وظیفه خود در تخلیه سریع مخزن و رسوبات انباشته شده در پشت سد نمی باشد. بررسی علاج بخشی این مشکل توسط شرکت مشانیر به نصب دریچه سوم در پایین دست دریچه های موجود و تعریض اتاقک دریچه ها منجر شد.. با توجه به گزینه برتر و کاهش حجم محفظه هواده جریان ، لزوم بررسی دقیق تر شرایط هیدرولیکی جدید و کفایت محفظه هواده مورد توجه قرار گرفت. لذا در این مطالعه، با استفاده از نرم افزار FLUENT و مدل آشفتگی k-ε استاندارد موجود در آن، ابتدا وضعیت موجود مدل شده و پس از مقایسه نتایج با روابط حاکم بر دریچه تخلیه کننده سدها ، با توجه به انباشته بودن دهانه ورودی از رسوبات، اثر وجود رسوبات بر نتایج مورد بررسی قرار گرفته است. مقایسه نتایج حاصله از شبیه سازی عددی صورت گرفته با روابط تجربی موجود، انطباق خوبی را نشان می دهد.

کلمات کلیدی: سد شهید عباسپور، تخلیه کننده، جریان آشفته، رسوب ، مدل k-ε استاندارد

۱. مقدمه

اهمیت تخلیه کننده تحتانی سدها به هنگام تخلیه مخزن در مواقع اضطراری، پایین انداختن تراز آب مخزن و تخلیه رسوبات به پایین دست آشکار می گردد. وضعیت جریان تا قبل از دریچه به صورت تحت فشار و بعد از آن به صورت آزاد می باشد. باز شدگیهای اندک دریچه تنظیم جریان، منجر به جریانهای با سرعت بالا در پایین دست دریچه گردیده که نتیجه آن کاهش شدید فشار در پایین دست می باشد .این کاهش فشارها باعث ایجاد حبابهایی در جریان و ایجاد پدیده کاویتاسیون میگردد که در نهایت منجر به آسیبهایی به سطوح بتنی و فولادی مجرا میشود. از طرف دیگر با وجود سرعت های بسیار بالا، اجرای پوشش فلزی در طولهایی از بالادست و پایین دست دریچه اجتناب ناپذیر است. با توجه به اهمیت عملکرد صحیح این سازه و هزینه بالای پوشش فلزی، شناسایی وضعیت صحیح جریان در بازشدگی های مختلف، مدلسازی فیزیکی به طور گسترده ای مورد استفاده قرار گرفته و در عین حال مطالعات عددی کاربرد کمی داشته اند. بعضی روابط تجربی نیز قابلیت خوبی را در پیش بینی پارامترهای مهم مؤثر نشان داده اند.

براساس رابطه تجربی حاکم بر دریچه های کشویی در تونلها که توسط ناداشر ارائه شده است، نیروی پایین کشنده از تفاضل نیروهای فشاری وارد بر سطوح فوقانی و تحتانی دریچه محاسبه و بصورت زیر بیان می گردد:

$$F_d = (K_t - K_b) B.d.\rho \frac{V_j^2}{2} \qquad (۱)$$

که در این رابطه F_d نیروی پایین کشنده، K_t ضریب نیرو در قسمت فوقانی دریچه، K_b ضریب نیرو در قسمت تحتانی دریچه، B عرض دریچه، d ضخامت دریچه و V_j سرعت جت فشرده زیر دریچه می باشد. ضرایب K_b و K_t بر اساس نمودارهای تجربی ارائه شده توسط ناداشر و بر مبنای عوامل هندسی مجرا و دریچه، درصد بازشدگی دریچه و نحوه آب بندی دریچه تعیین می گردند. [۲و۱]