شبیه سازی عددی جریان بر روی تنداب سرریز سد مخزنی آزاد

جهت بررسی نتایج آزمایشگاهی

سودا ساعی[۱]، امید طیاری[۲]، مهدی نژادنادری[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه های هیدرولیکی، دانشگاه آزاداسلامی واحد کرمان؛ saei_sda@yahoo.com

۲- استادیار گروه عمران، دانشگاه آزاداسلامی واحد کرمان؛ amozeshi@iauk.ac.ir

۳-دانشجوی دکترای عمران سازه های هیدرولیکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان؛ عضو باشگاه پژوهشگران جوان؛

mehdi2930@yahoo.com

mehdi2930@yahoo.com

خلاصه

در سالهای اخیر حوادث زیادی در نقاط مختلف جهان در ارتباط با مسئله کاویتاسیون در سرریز سدهای بلند در نواحی که سرعت جریان زیاد میباشد به وقوع پیوسته است. به منظور شناخت این پدیده و طرق جلوگیری از خسارات آن همه ساله مطالعات و تحقیقات گسترده ای در مراکز تحقیقاتی صورت میگیرد. از دیدگاه فنی راحت‌ترین و اقتصادی‌ترین روش برای جلوگیری از خسارات کاویتاسیون استفاده از ذخیره هوا در محل تماس بین جریان آب و سطح صلب است. جهت مطالعه این پدیده در این تحقیق، به کمک دینامیک سیالات محاسباتی جریان در سرریز سد آزاد در دو حالت بدون درنظر گرفتن مجرای هواده و با درنظر گرفتن دو هواده شبیه سازی گردید. از روی نتایج فشار و سرعت بدست آمده از حل عددی شاخص کاویتاسیون در مقاطعی از تنداب به دست آمد و با نتایج حاصل از مدل آزمایشگاهی مقایسه گردید. نتیجه نشان می‌دهد که استفاده از دینامیک سیالات محاسباتی روشی موثر در کنترل پدیده کاویتاسیون در تنداب سدها می باشد. همچنین مشخص گردید که مسئله انتقال هوا در مسیر جریان و همچنین خارج شدن هوا در مطالعات آزمایشگاهی در نظر گرفته نشده است که همین امر باعث تشدید پدیده کاویتاسیون بعد از هواده دوم می‌باشد.

کلمات کلیدی: دینامیک سیالات محاسباتی، کاویتاسیون، هواده، مدل های آشفتگی، تنداب سرریز.

۱- مقدمه

محققین طی دهه‌های اخیر دریافته‌اندکه، امکان خرابی و خوردگی تنداب سرریزها و کانال پایاب تخلیه‌کننده‌های تحتانی، زمانیکه سرعت جریان زیاد است و یا تغییر ناگهانی در جهت جریان روی می‌دهد، وجود دارد (کرامر، ۲۰۰۴). در سرعتهای بالای ۳۰ متر برثانیه کوچکترین نقص در سطح برای بروز کاویتاسیون کافی است. کاویتاسیون (خوردگی) به دلیل تشکیل حباب در داخل مایع در اثر کاهش فشار به میزان کمتر از فشار بخار رخ می‌دهد. پیدایش این حبابها می‌تواند در نتیجه وجود گازهای نامحلول، مایعات فرار و یا حالاتی باشد که طی آن:

۱- فشار کمتر از فشار اشباع گاز باشد (کاویتاسیون گازی).

۲- فشار کمتر از فشار بخار مایع باشد (کاویتاسیون بخاری).

بزرگترین خرابی‌ها در سدهای کارون (ایران، ۱۹۷۷) و Glen Canyon در کلورادو (آمریکا، ۱۹۸۳) روی داده است (کرامر(۲۰۰۴) Kramer). روشهای پیشگیری از خرابی ناشی از کاویتاسیون عبارتند از (چانسون (۱۹۹۸)Chanson):

۱- کاهش عدد کاویتاسیون بحرانی (به طور مثال با از بین بردن نامنظمی های سطحی)