

مدلسازی عددی اثرات بار انفجاری در داخل مخزن بر رفتار دینامیکی سد های وزنی بتنی

فردین نوروزی^۱، فرهود کلاته^۲، حسانه قنبری^۳

۱- دانشجوی رشته عمران - سازه های هیدرولیکی دانشگاه تبریز

۲- استادیار گروه آب دانشکده عمران دانشگاه تبریز

۳- دانشجوی رشته عمران - سازه های هیدرولیکی دانشگاه تبریز

fardinnorouzi1989@yahoo.com

خلاصه

بارهای انفجاری معمولاً در حملات خراب کارانه و شرایط جنگی بر سازه ها اعمال می شود و از جنگ جهانی دوم به بعد لزوم بررسی این نوع بارگذاری نمایان تر گردیده است. رخ دادن واکنش شیمیایی قوی در مدت زمان کوتاه (در حد میکروثانیه) ناشی از مواد منفجره مانند TNT در داخل آب باعث ایجاد دو پالس می گردد بطوری که پالس اول مربوط به موج شوک و دومین پالس ناشی از انفجار حبابها می باشد. در این پژوهش پاسخ سازه سد بتنی وزنی در برابر بار انفجاری در داخل محیط آکوستیک مخزن و حل رفتاری نیروهای ناشی از موج شوک مبتنی بر روش اجزای محدود و تحلیل دینامیکی صریح مورد بررسی قرار گرفته است. اعمال بار انفجاری در فواصل و ارتفاعات مختلف و با در نظر گرفتن اندرکنش بین سازه و سیال صورت گرفته و حداکثر جابجایی های تاج سد در محل انفجار، میانه ی ارتفاعی سد و حداکثر میزان تنش و فشار هیدرودینامیکی در نزدیکی محل انفجار بررسی گردیده است.

کلمات کلیدی: انفجار، موج شوک، سد وزنی، آکوستیکی، اندرکنش سازه و سیال

۱. مقدمه

طراحی صحیح سد مستلزم توجه به استعداد تخریب آب مهار نشده است. برای اطمینان از مهار قدرت آن، آن را باید حذف یا محدود به معابر امن نمود. با احداث هر سد، تعادل طبیعی در ساختگاه آن هم به هم می خورد و با آبرگیری مخزن، در تمام موانع تشکیل دهنده مخزن، نفوذ آب رژیم جدیدی پیدا می کند. مشخصات مصالح سد و پی آن تغییر کرده و باعث تغییر در تواناییهای ساده می گردد. ظرفیت سازند طبیعی برای تحمل بارهای اضافی که بر آن وارد می شود ممکن است تا حد زیادی بر اثرات نفوذ آب از جمله فرسایش، انحلال و فشارهای منفذی بستگی داشته باشد. حال اگر بارهای غیرمتعارف و غیرعادی همانند بار انفجاری وارد گردد بررسی رفتار سازه سد لازم و ضروری به نظر می رسد. سدها و سازه های وابسته به آن، علاوه بر بارهایی مانند بار باد، موج، جریان آب، جریان جزر و مدی، زلزله و بارهای مرده و زنده ممکن است تحت اثر بار ناشی از انفجار که می تواند اتفاقی و یا ناشی از حملات خراب کارانه باشد، نیز قرار بگیرند. با توجه به شرایط کنونی جهان و به واسطه تامین امنیت جانی و مالی عموم جامعه کشور لزوم بررسی بار ناشی از انفجار در داخل مخزن سد نمایان تر گردیده است. همانطور که در بخش های بعدی آورده خواهد شد یک انفجار آزاد شدن انرژی در مقیاس بزرگ سریع و ناگهانی تعریف شده است. این آزاد شدن انرژی در یک زمان کوتاه باعث ایجاد فشار خیلی زیاد می شود که این فشار غیرمتعارف وارد شده باعث بروز صدمات جبران ناپذیری بر سازه ها می گردد. بسته به میزان انرژی آزاد شده ناشی از انفجار، پاسخ سازه سد متفاوت بوده و اگر سازه سد قادر به مقاومت و پایداری در برابر این نوع بار نباشد عواقب جبران ناپذیری به دنبال خواهد داشت.

۲. تعریف و پیشینه

یک انفجار آزاد شدن انرژی در مقیاس بزرگ سریع و ناگهانی تعریف شده است [1]. میزان خطر برای یک بمب معمولی بوسیله ۲ عنصر مهم مساوی تعریف می شود، اندازه بمب یا وزن بار و فاصله گریز (یا دفع) بین مرکز انفجار و هدف. انفجار، یک واکنش شیمیایی در ماده منفجره است که