



طرح بهینه شکل سدهای بتنی وزنی با در نظر گرفتن اثرات غیرخطی اندرکنش سد-آب- فونداسیون

محمد جمالی^۱، محسن خطیبی نیا^۲، ابوالفضل اکبرپور^۳، شیوا خسروی^۴

۱- گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان

۲- گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه بیرجند

۳- گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه بیرجند

۴- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان

mohammad.jamali.1365@gmail.com

خلاصه

سدهای بتنی وزنی به عنوان مهمترین سازه‌های مهندسی با صرف هزینه‌های کلان ساخته می‌شوند. از اینرو استفاده از روش‌های قابل اعتماد به منظور طراحی سدهای مقاوم در برابر بارها و کمترین هزینه ساخت ضروری می‌باشد. در این مقاله، طرح بهینه شکل سدهای بتنی وزنی، با در نظر گرفتن اثرات غیرخطی اندرکنش سد-آب-فونداسیون، جهت کاهش حجم بتن مصرفی بدنه سد ارائه شده است. حالت‌های بارگذاری شامل بارهای ثقلی، فشار هیدرواستاتیک، فشار هیدرودینامیک و نیروی زلزله بوده است. محدودیت‌های تنش، لغزش و واژگونی به عنوان قیود بهینه‌سازی در نظر گرفته شده‌اند. سیستم اندرکنش با در نظر گرفتن اثرات غیرخطی مصالح سد توسط روش اجزای محدود شبیه‌سازی شده است. صحت مدل ارائه شده، با نتایج مراجع معتبر مقایسه و تایید شده است. به منظور بررسی کارایی روش ارائه شده برای بهینه‌سازی سدهای وزنی، سد ساریای ترکیه به عنوان یک سازه واقعی انتخاب شده است. نتایج بهینه‌سازی بیانگر اثرات چشمگیر رفتار غیرخطی مصالح در طرح بهینه سدهای وزنی بوده است.

کلمات کلیدی: سدهای بتنی وزنی، طرح بهینه شکل، اثرات غیرخطی، اندرکنش سد-آب-فونداسیون.

۱. مقدمه

سدها به عنوان شریان‌های حیاتی که به همان میزان که تاثیر مثبت آنها برجسته و قابل توجه است، در صورت صدمه دیدن و شکسته شدن، می‌توانند مخرب و فاجعه آمیز باشند. زلزله از جمله مهمترین عواملی است که می‌تواند چنین فاجعه‌ای را به بار آورد. طی قرن حاضر سدهای بتنی زیادی ساخته شده و انتظار می‌رود که تعداد زیادتری نیز در مناطق زلزله‌خیز ساخته شود. این سدها دیر یا زود علاوه بر عوامل زیان‌آور معمولی، در معرض زمین لرزه‌های مهمی نیز قرار خواهند گرفت. از آنجا که میلیون‌ها نفر در دشت‌های سیلابی پایین دست این سدها زندگی می‌کنند، لازم است توجه فزاینده‌ای به ایمنی آنها در مقابل زلزله مبذول شود. برای ارزیابی ایمنی و پایداری سدها نیز، لازم است که رفتار لرزه‌ای آنها به طور کامل شناسایی شده و چگونگی عملکرد و نقاط ضعف آنها مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. طراحی شکل و ابعاد سدهای وزنی بتنی همواره به عنوان یک چالش اصلی در بحث طراحی این سازه‌ها مطرح بوده است. به طور سنتی طراحی سدهای وزنی با یک فرایند آزمون و خطا انجام می‌شود. براساس این روش، ابتدا یک طرح اولیه توسط طراح انتخاب و سد تحلیل می‌شود. چنانچه این طرح اولیه الزامات و خواسته‌های طراحی را ارضاء نمایند قابل قبول واقع می‌شود در غیر این صورت شکل و ابعاد سد اصلاح شده و مجدداً تحلیل می‌شود و این فرایند تا زمانی که همه احتیاجات طراحی برآورده شوند ادامه می‌یابد. شکلی

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه

^۲ استادیار

^۳ دانشیار

^۴ کارشناس ارشد عمران - سازه‌های هیدرولیکی