



اصول برنامه سازی سد بتنی با الگوریتم CSS



مؤلفین:

میلاد خیری قوجه بیگلر

وحید طلایه

بهنام صولت پتلو



سرشناسه : خیری قوجه بیگلو، میلاد، ۱۳۶۸ -
عنوان و نام پدیدآور : اصول بهینه سازی سد بتنی با الگوریتم CSS/مؤلفین میلاد خیری قوجه بیگلو، وحید طلپعه، بهنام صولت پتلو.
مشخصات نشر : فیض آباد مهولات: انتشارات جالیز، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری : ۱۱۹ ص.
شابک : ۲۶۰۰۰۰ ریال : ۷-۷۰-۶۴۱۱-۶۲۲-۹۷۸
وضعیت فهرست : فیها
نویسنده : کتابخانه : ص. ۱۱۷.
ناشر : سدهای بتنی -- طرح و ساختمان
موضوع : Concrete dams -- Design and construction
شناسه پرونده : طلپعه، وحید، ۱۳۷۰ -
شناسه آفروده : صولت پتلو، بهنام، ۱۳۶۱ -
شناسه اسناد : solat patloobeh
رده بندی کنگره : ۱۳۹۸ ۶۲۵۴۷/۹۴
رده بندی دیویی : ۶۱۷/۱۲
شماره : ۱۶۳۲۵
کتابشناسی
ملی

شماره پرونده
انتشارات جالیز
۱۳۳۸۴

اصول بهینه سازی سد بتنی با الگوریتم CSS
مؤلفین: میلاد خیری قوجه بیگلو، وحید طلپعه، بهنام صولت پتلو
ناشر: نشر جالیز
چاپ: اول، زمستان ۱۳۹۷ / ۱۰۰۰ نسخه
قطع: رقعی / تعداد صفحه: ۱۱۹
قیمت: ۲۶۰,۰۰۰ ریال
شابک: ۷-۷۰-۶۴۱۱-۶۲۲-۹۷۸
طراح جلد: صالح مقدم
ویراستاری و صفحه آرایی: مجید محمد مهدیزاده فیض آبادی

حق چاپ محفوظ است

آدرس: خراسان رضوی مه ولات بمدرس ۴ پ ۱۰ تلفن تماس: ۰۵۱۵۶۷۲۸۷۹۷-۰۹۱۵۹۳۰۹۹۶۳
دفتر پخش: مشهد، پیروزی ۱۷ پلاک ۱۵ واحد ۳ تلفن تماس: ۰۹۱۵۸۳۱۹۵۳۵

فهرست مطالب

۱ مقدمه

۵ فصل اول: کلیات

۱۱-۱- تحلیل سد بتنی وزنی ۱۱

۱-۱-۱- نیروهای در جهت پایداری سد ۱۲

۱-۱-۲- نیروهای در جهت عدم پایداری سد ۱۳

۱-۱-۳- معادلات پایداری سد بتنی وزنی ۱۶

۱-۲-۱- پایداری در برابر تنش ۱۷

۱-۲-۲- تنش یا خستگی قائم : سطح بدنه سد ۱۹

۳-۲-۱- پایداری در برابر وار دینی ۲۰

۳-۱- ترکیبات بارگذاری سدهای بتنی وزنی ۲۱

۱-۳-۱- بارگذاری عادی یا معمولی ۲۲

۲-۳-۱- بارگذاری غیرعادی یا غیرمعمول ۲۲

۳-۳-۱- بارگذاری فوق العاده ۲۳

۲۷ فصل دوم : بهینه یابی

۱-۱- مقدمه ۲۶

۲-۱- تعریف بهینه یابی ۲۶

۳-۱- متغیرهای طراحی ۲۸

۲۹	۴-۱- فضای جستجو
۳۰	۵-۱- توابع محدودیتی یا قیود
۳۱	۶-۱- انواع قیود
۳۱	۱-۶-۱- قیود طراحی
۳۲	۲-۶-۱- قیود رفتاری
۳۳	۷-۱- تابع هدف
۳۴	۸-۱- بهینه‌ی برسته و گسسته
۳۵	۹-۱- بسط‌های بهینه‌ی سازها
۳۵	۱-۹-۱- روش‌های تحلیل
۳۶	۲-۹-۱- روشهای عددی
۳۷	۱۰-۱- الگوریتم جستجوی ذرات مایه (CS)
۳۷	۱-۱۰-۱- قوانین حاکم بر الگوریتم CS
۵۵	فصل سوم : بهینه‌یابی سدهای بتنی وزنی
۵۶	مقدمه
۵۶	۱۱-۱- فرمولبندی مسئله بهینه‌یابی سد بتنی وزنی
۵۷	۱۲-۱- متغیرهای طراحی سد بتنی وزنی
۵۸	۱۳-۱- تابع هدف در طراحی سدهای بتنی وزنی
۵۹	۱۴-۱- محدودیتهای طراحی
۶۰	۱۵-۱- نحوه اعمال محدودیتها در تابع هدف

۶۱ ۱۶-۱- الگوریتم طراحی مورد استفاده.

۶۲ ۱۷-۱- نمونه‌های طراحی.

۶۲ ۱-۱۷-۱- سد بتنی وزنی Bluestone

۷۷ ۱-۱۷-۲- سد بتنی وزنی Koyna

۸۶ ۱-۱۷-۳- سد بتنی وزنی Tiları

۱۰۰ ۱-۱۷-۴- سد بتنی وزنی Pine Flat

۱۰۸ ۱-۱۷-۵- سد بتنی وزنی Friant

۱۱۷

مراجع

مقدمه

یکی از مهم‌ترین موضوعات در برنامه‌های عمرانی کشورها، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه مانند ایران، توسعه منابع آب می‌باشد که اصول زیربنایی در بهبود وضعیت اقتصادی، اجتماعی و رفاهی محسوب می‌شود. بنا بر این طرح‌های سدسازی در این کشورها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این سازه‌های ساخته‌شده به دست بشر، سدها به دلایل مختلف از جمله اهداف ساخت و نیز شدت و حساسیت خطرات و صدمات ناشی از خرابی احتمالی آن‌ها از موقعیت منحصر به فردی برخوردار هستند. هزینه‌های نسبتاً بالا و تنوع و پیچیدگی‌های عوامل دخیل در طرح و بررسی سدها و نیز نیاز به افزایش تفاعل آنها اثر گردیده تا ضمن در نظر گرفتن ضریب ایمنی کافی، توسعه‌ی فرایند، روش‌های طرح و اجرای آن‌ها به‌خصوص در چند دهه گذشته صورت پذیرد.

سدهای وزنی در حالت کلی، سازه‌های بتنی صلب هستند که جهت حفظ و نگهداری آب برای اهداف گوناگون در طول یک دوره متعین ساخته می‌شوند. این سازه‌های هیدرولیکی، پایداری خود در برابر بارهای وارد شده عمدتاً توسط وزن سازه، شکل مقطع و مقاومت بتن مصرفی تأمین می‌گردد. فرآیند ساخت این سدها بدین گونه می‌باشد که ابتدا پروفیل سد به صورت تئوری اندازه‌گیری شده و تا مرحله‌ی اجرای آن، توسط روش‌های مختلف، مقطع سد بهبود می‌یابد. حجم بتن‌ریزی در سدهای بتنی وزنی نسبت به

دیگر سدهای بتنی زیادتر است، این در حالی است که دوام سدهای وزنی از سایر انواع سدهای بتنی بیشتر و هزینه حفاظت و نگهداری آن کم است. همچنین سدهای بتنی دارای ساخت و طراحی ساده‌تری نسبت به انواع دیگر سدهای بتنی می‌باشد. بنابراین ضرورت استفاده از این نوع سدها حائز اهمیت می‌باشد. این سدها برای مکان‌هایی که فونداسیون سنگی معقولانه و بود داشته باشد مناسب می‌باشند. با توجه به حجم زیاد بتن مصرفی در ساخت این سازه‌های هیدرولیکی، به کارگیری روشی که بتواند باعث بهینه شدن حجم بتن مصرفی و در نتیجه کاهش وزن سازه شود، ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، در این پژوهش به اقتصاد طرح کمک شایانی خواهد کرد.

سدهای بتنی وزنی بر اساس این آ‌ها به ۲ نوع سد وزنی مستقیم و سد وزنی انحنا دار تقسیم می‌شود. اصلی‌ترین تفاوت بین این دو نوع سد در روش تحلیل آن‌ها می‌باشد جایی که سد انحنا دار به عنوان سد قوسی تحلیل و طراحی می‌گردد. از لحاظ آماری و بر اساس ابعاد سدهای بتنی وزنی به ۳ نوع تقسیم‌بندی می‌گردند. سدهای ۱۰۰ فوت را سد کوتاه، از ۱۰۰ تا ۳۰۰ فوت را سد متوسط و بالاتر از ۳۰۰ فوت به عنوان سد بلند تلقی می‌شود.

امروزه با توجه به بزرگ‌تر شدن ابعاد سازه‌ها، وزن سازه‌ها افزایش یافته است. از این رو تمایل مهندسین برای استفاده از اجزای سازه‌ای با مقاومت بالا و ویژگی‌های معماری و اقتصادی بهتر، فزونی یافته است. مهندسین

دائماً سعی می‌کنند تا مصالح سازه را کاهش و روش‌های طراحی آن را بهبود بخشند. در بسیاری از مسائل مهندسی و علوم، معمولاً با تابع هزینه و یا سود، و یا به عبارت کلی‌تر با تابع هدفی روبرو هستیم که می‌خواهیم با بهینه کردن مقدار آن، عملکرد یک سامانه را بهینه نماییم. در زمینه مهندسی عمران به دنبال طراحی هستیم که در برابر نیازهای موردنظر و شرایط ابعادی، بیشترین کارایی را داشته باشد. در روش‌های بهینه‌سازی سازه‌ها این عمل با تعیین گروهی از متغیرهای طراحی همراه است که برحسب بارهای اعمال شده، بارها، پارامترهای از پیش تعیین‌شده، موجب کمینه یا بیشینه شدن تابع هدف می‌گردند. پارامترهای از پیش تعیین‌شده مقادیر ثابتی هستند که در خلال فرآیند بهینه‌سازی تغییر می‌کنند و این تغییرات منجر به یافتن جواب بهینه می‌گردد. در این‌ها، گذر از روش‌های مختلفی برای بهینه‌یابی سازه‌ها مطرح شده و در مسائل گوناگون مورد استفاده قرار گرفته‌اند که شامل الگوریتم‌های عمرمی، با کلاسیک و الگوریتم‌های جستجوی تصادفی یا فرا کاوشی می‌باشند. به دلایل سعات روش‌های جستجوی کلاسیک، از جمله گرفتار شدن در نقاط بهینه محلی استفاده از مشتق تابع در فضای جستجو و عدم کارایی در اکثر مسائل عملی بهره‌گیری از روش‌های فرا کاوشی فزونی یافته است. با توجه به اینکه مسائل مربوط به بهینه‌یابی سدهای بتنی وزنی غیرخطی می‌باشند، لذا جهت یافتن جواب‌های بهینه برای متغیرهای طراحی این سازه‌ها، از الگوریتم‌های فرا کاوشی استفاده می‌شود. ایده‌ی اصلی روش‌های فرا کاوشی شبیه‌سازی

پدیده‌های طبیعی بوده و مشکلات مربوط به روش‌های سنتی بهینه یابی از قبیل انتخاب صحیح نقطه‌ی اولیه جست‌وجو و نیاز به انجام محاسبات سنگین ریاضی در روند بهینه یابی را ندارند. یکی از این روش‌ها که در سال‌های اخیر و در مسائل گوناگون عملکرد مناسبی از خود نشان داده است روش جستجوی ذرات باردار (CSS)^۱ می‌باشد. این روش که اولین بار توسط آقایان کاوه و طلعت اهری در سال ۲۰۱۰ ارائه شده است، بر مبنای رفتار ذرات باردار در یک محیط و تأثیرات آن‌ها بر حرکت یکدیگر در اثر نیروهای وارده بر هم عمل کرده و پاسخ مسائل را محاسبه و استخراج می‌کند. در این روش، پاسخ‌های مربوط به مسئله طراحی به عنوان یک ذره در فضای n بعدی تعریف و بر اساس قوانین مکانیک نیوتنی و میدان‌های الکتریکی، موقعیت آن ذرات به‌روزرسانی می‌یابد.

¹ - Charged System Search