

سد Hardfill و بررسی ویژگی های مصالح متشکله

مارال گوهرزای^۱، علی نورزاد^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - مکانیک خاک و پی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

۲- عضو هیات علمی، دانشکده مهندسی آب و محیط زیست، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

goharzay.maral@ace.sbu.ac.ir

خلاصه

سدهای با مصالح سیمانته شده (CMD³) فناوری نوینی در ساخت سد می باشند که با هدف بهینه سازی مصالح برای استفاده کاربردی تر از مصالح محلی به روی کار آمده اند. مواد تشکیل دهنده CMD شامل مواد دانه ای مخلوط شده با مصالح سیمانی شده، ملات و بتن و غیره است. Hardfill که نوعی CMD می باشد، در سال های اخیر کاربرد گسترده ای پیدا کرده است. می توان گفت که Hardfill بین سدهای بتن غلتکی (RCC⁴) و سدهای خاکی قرار دارد، با این تفاوت که Hardfill سدی با مقطع دوزنقه ای شکل و متشکله از مصالح سیمانی شده است. در این مقاله ضمن معرفی سد Hardfill به بررسی ویژگی های مصالح و رفتار تنش - کرنش مصالح سازنده سد Hardfill پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: سدهای با مصالح سیمانته شده (CMD)، Hardfill، سدهای بتن غلتکی (RCC)، رفتار تنش - کرنش مصالح

۱. مقدمه

Hardfill Dams نوع جدیدی از سد با مصالح سیمانته شده است که امروزه قابلیت کاربری گسترده ای پیدا کرده است. Hardfill عمدتاً با مصالح سخت و خشن با مقطعی متقارن و بالادستی با سطح آب بند ساخته شده است [۱ و ۲]. مزیت عمده سدهای Harfill با شیب متقارن که در حقیقت سد بتنی متقارن با رویه بتنی نامیده می شود (FSHD⁵)، کم بودن فشار و مقاومت برشی مورد نیاز، افزایش ظرفیت آب سرریز شده از سد در هنگام ساخت و یا در زمان بهره برداری، کاهش مقدار سیمان مورد نیاز که در نتیجه آن موجب کاهش قیمت واحد نسبت به سد RCC می شود، قابلیت ساخت بر روی پی های ضعیف، توجه کمتر به دانه بندی و همچنین داشتن مقاومت خوب در برابر زلزله است [۳].

در ۲۰ سال اخیر در دنیا بیشتر از ۱۰ سد FSHD ساخته شده و با هنوز در مراحل ساخت است. طول این سدها عمدتاً در حدود ۳۰ تا ۶۰ متر می باشد که بلندترین آنها به طول ۱۰ متر و با نام Cindere dam [۴] در ترکیه می باشد. به علت سرعت بالای ساخت و قابلیت بالای سرریز آب، ساخت Harfill به عنوان سد انحراف موقت و آبشکن (سرریز) به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. خصوصیات مکانیکی مواد سازنده Hardfill به مواد سازنده Rockfill قبل از سخت و خشن شدن بسیار شبیه است ولی مقاومت و مدول تغییر شکل Hardfill بسیار بیشتر است. مشخصات مکانیکی Hardfill dam در بین مشخصات بتن و مصالح Rockfill قرار می گیرد که این رفتار از یک جنبه تحت تاثیر زاویه اصطکاک داخلی بین دانه ها و از طرف دیگر به علت وجود سیمان متاثر از چسبندگی بین دانه ها است. بنابراین می توان مصالح تشکیل دهنده Hardfill را به عنوان مصالح چسبندگی - اصطکاکی دانست.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - مکانیک خاک و پی

^۲ عضو هیات علمی، دانشکده مهندسی آب و محیط زیست

³ Cemented Material Dams

⁴ Roller Compacted Concrete Dams

⁵ Faced Symmetrical Hardfill Dams