

تحلیل حرارتی سدهای بتنی غلتکی (RCC)

سید رحمان طاهری^۱، رضا عطارنژاد^۲، محمد شکرچی زاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران

۲- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران

۳- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران

srtaheri@ut.ac.ir

خلاصه

آبگیری سیمان در بتن، یک واکنش گرمازا می باشد. در نتیجه حرارت ناشی از هیدراسیون سیمان در بتن بدنه سد محبوس می شود و به این ترتیب ایجاد یک گرادیان حرارتی بین بتن بدنه و محیط پیرامون، باعث بروز ترک های حرارتی در سازه می گردد. در سدهای بتن غلتکی (RCC) به دلیل روشهای خاص اجرایی و همچنین به دلیل عدم استفاده از سیستم های پس سرمایش برای کنترل حرارت زایی بتن، این مسأله از اهمیت خاصی برخوردار است. تحلیل حرارتی سدهای بتنی و یک مدل مناسب از میزان تولید حرارت می تواند راهکارهای مناسبی برای اجرای هرچه بهتر سازه های بتنی حجیم ارائه نماید. در این مقاله برنامه زمان بندی اجرای سد، شرایط آب و هوایی محل اجرای سد و تاثیر استفاده از پوزولان در حرارت زایی مخلوط RCC مورد مطالعه قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: سدهای بتنی، تحلیل حرارتی، بتن غلتکی، پوزولان

۱. مقدمه

در صنعت سد سازی، آثار حرارتی یکی از مهمترین مشکلات طراحی و اجرای سدهای بتنی می باشد. یکی از مهمترین ویژگی های بتن حجیم تحلیل و کنترل حرارت زایی آن در قیاس با بتن ساختمانی می باشد. در سازه های معمولی بتنی به دلیل ابعاد کوچک آن حرارت تولید شده به راحتی به محیط اطراف منتقل می شود، این در حالی است که در سازه های بتنی حجیم با افزایش ابعاد بتن، قابلیت انتقال حرارت به سرعت کاهش می یابد.

بتن غلتکی، بتنی کم عیار و بدون اسلامپ است که در سطح افقی پخش شده و به کمک ماشین آلات متعارف راهسازی متراکم می شود. به دلیل مصرف سیمان کم، حرارت آبگیری تولید شده در بتن غلتکی، بسیار کمتر از بتن معمولی می باشد. اما سرعت اجرای لایه ها در سدهای بتن غلتکی زیاد بوده و این امر باعث می شود که لایه های بتن فرصت کافی برای از دست دادن حرارت را پیدا نکنند. بنابراین تحلیل حرارتی در سدهای بتن غلتکی به مانند سدهای بتنی متعارف از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

عوامل مختلفی مانند خصوصیات مخلوط بتنی (مقدار مواد سیمانی و نوع آن)، مشخصات حرارتی بتن، شرایط محیطی، شرایط هندسی و نحوه ساخت سد در میزان افزایش دما موثر می باشد.

۲. معادله حاکم بر تولید و انتقال حرارت

نرخ تولید حرارت در بتن و تبادل حرارتی آن با محیط پیرامون خود تابع زمان می باشد. بنابراین پدیده حرارت زایی و انتقال حرارت در بتن حجیم یک کمیت غیر دائمی بوده و با زمان تغییر می کند.

معادله کلی حاکم بر تولید و انتقال حرارت طبق اصل بقای انرژی چنین است: