

مدلسازی و بررسی اثر حرارت بر مقاومت فشاری ستونهای با بتن مقاومت بالا

علیرضا کاظمی مطلق^{۱*}

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد عمران دانشگاه تبریز، آدرس رایانانه)

چکیده

سازه‌های بتنی علیرغم برتری نسبی آنها بر فولاد در برابر حریق، می‌توانند به شدت آسیب پذیر باشند. در این میان، بتن‌های پرمقاومت از بتن‌های معمولی آسیب پذیرترند. در حرارت‌های بالا، تغییر در خواص مصالح بتن و میلگردها مانند مدول الاستیسیته، مقاومت شکست و وجود پدیده‌ای به نام پکیدگی که با کاهش سطح مقطع بتن همراه است باعث افزایش تغییر مکان‌ها و در نهایت انهدام سازه می‌شوند. تنش‌هایی که در ستون بتنی در حین حریق به وجود می‌آید ناشی از فشار آب تبخیر شده در بتن و نیز تنش‌های ناشی از انبساط است. بتن به دلیل رفتار پیچیده‌ای که دارد به طور رایج، رفتار آن از طریق آزمایش‌های تجربی بررسی می‌شود. به دلیل محدودیت‌های بسیار آزمایشات تجربی، در این مقاله رفتار بتن در برابر حریق توسط نرم افزار اجزا محدود مدل شده است و اثر عوامل گوناگون مانند پوشش بتن، نرخ بارگذاری، مقاومت بتن و ... بر رفتار ستون بتنی مانند دما و تغییر مکان‌ها بررسی شده است. طریقه مدلسازی ستون بتنی پرمقاومت در برابر آتش و نمودارها و جداول حاصل شده جهت در نظر گرفتن در طراحی‌ها از دستاوردهای این پژوهش می‌باشد.

کلمات کلیدی: سازه‌های بتنی، حرارت، مقاومت بتن، حریق و گرما

۱- معرفی

بتن و بتن مسلح به عنوان مصالح ساختمانی در تمام کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرند. در بعضی از کشورها بتن مسلح اصلی ترین مصالح ساختمانی به شمار می‌رود. دلیل ساخت و ساز با بتن مسلح در جهان را می‌توان ناشی از دسترسی آسان به شن و ماسه سیمان، عدم نیاز به نیروی کار بسیار ماهر در ساخت و ساز بتن آرمه و برتری اقتصادی بتن آرمه در مقایسه با سایر مصالح ساختمانی دانست.

یکی از مزایای بتن، مقاومت بیشتر آن در برابر آتش سوزی است. اما این بدین معنی نیست که بتن در برابر آتش مقاوم است. نمونه‌هایی از ساختمان‌های بتنی دیده شده است که حریق خسارتی جبران ناپذیر با آنها وارد کرده است. از جمله آنها ساختمان‌های دوقلوی ساختمان تجارت جهانی نیویورک بود که حرارت عامل فروریختن آن در ۱۱ سپتامبر بود [۱] و همین باعث افزایش توجه در مورد مقاومت مصالح گوناگون در برابر آتش سوزی در صنعت ساختمان و به ویژه در بین طراحان بود. یکی از مصالح عمده در این بین بتن است. ثابت شده است که بتن در حرارت بالا منفجر می‌شود. این رفتار انفجاری بتن به سایر خطرات حین آتش سوزی افزوده می‌شود.

در طی سالهای ۱۹۸۰، نوع دیگر بتن با نام بتن مقاومت بالا (با مقاومت بیشتر از ۶۰ مگاپاسکال) به وجود آمد که درباره رفتار آن در برابر حریق مطالعاتی به عمل آمد. این نوع بتن به خاطر ویژگی‌هایی که دارد و از جمله آن نفوذپذیری کم آن است به شدت در برابر حریق آسیب پذیر است. از آنجا که مطالعات قبل تنها درباره ویژگی‌های بتن در برابر حرارت بود، توجه کمتری