

Effect of Boiling Water at Compressive Strength of Concrete in Curing Time

محمد باقر مهدی زاده^۱، یوسف زندی^۲، علی اکبر زاده^۳، ناصر اکبری بقال^۴

۱. استادیار دانشگاه فنی و حرفه ای تبریز mahdizadeh12@yahoo.com

۲. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز Zandi@iaut.ac.ir

۳. مدرس دانشگاه فنی و حرفه ای تبریز ali.anvaryan@gmail.com

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله- دانشگاه تبریز nab@engineer.com

Abstract

The proper curing of concrete changes its properties and increases its compressive strength. Curing of concrete depends to two basic factors, high moisture and high temperature. Boiling water has these factors. In this experimental work, the effect of boiling water at compressive strength of concrete at different ages has been contemplated. First series of produced cube concrete samples were left at boiling water for 0.5, 1, 2, 3 and 4 hours at 1, 2, 3, 7 and 28 days ages, then they were tested under compressive load at same age. Second series also were left at boiling water like first series, but they tested at 28 days ages. For first series, laying the samples in the boiling water increases the compressive strength of them considerably, especially for low age concrete, as per the hydration of cement. If the time of putting the samples in boiling water is 0.5 hour or less, the compressive strength of concrete samples reduces as per the results. For the samples, which have 7 or 28 days ages, the boiling water does not increase the strength. For second series, the compressive strength reduced.

Keywords: Compressive Strength, Concrete, Curing, Boiling Water.

۱. مقدمه

برای دست یابی به بتن پایدار و مقاوم، عمل آوری صحیح آن ضروری است. عمل آوری بتن عبارت است از نگهداری بتن در رطوبت و حرارت مشخص به منظور تسریع در خود گیری و سخت شدن بتن. فرایند عمل آوری بتن به عمل هیدراسیون کمک کرده و خواص بتن را تحت تاثیر قرار داده و مقاومت فشاری، قابلیت نفوذ ناپذیری، ماندگاری، مقاومت در برابر سایش، مقاومت در برابر انجماد و ذوب شدن و همچنین ثبات حجم را افزایش می دهد. واکنش های هیدراسیون در روزهای اولیه نسبتا شدیدتر و سپس آهنگ آنها کندتر می گردد و به همین علت عمل آوری بتن چندین روز طول می کشد. معمولا در امر کنترل کیفی بتن، روش استاندارد تعیین مقاومت فشاری، بر اساس نگهداری نمونه ها در دمای ۲۰ درجه و به مدت ۲۸ روز تعریف شده و مهمترین نقطه ضعف این روش، ضرورت تاخیر در اعلام نتایج تا زمان ۲۸ روز می باشد. در تکنولوژی های پیشرفته امروزی زمان مذکور بسیار طولانی بوده و پژوهشگران زیادی برای کاهش زمان فوق تلاش کرده و می کنند. افزایش دمای عمل آوری بتن یکی از راه حل های تسریع در کسب مقاومت بتن می باشد. نتیجه عمل آوری خوب بتن در همه خواص آن موثر خواهد بود ولی دو عامل مقاومت فشاری و نفوذ پذیری، بیش از عوامل دیگر ملاک عمل قرار می گیرد.

در فرایند عمل آوری دو عامل اصلی رطوبت و حرارت نقش اساسی داشته و مدت زمان عمل آوری تابعی از این دو عامل می باشد. در همه روش های عمل آوری سعی می شود بتن در محیط مرطوب نگه داشته شده و دمای آن از مقدار معینی کمتر نشود. مدت زمان عمل آوری بتن با افزایش شدت رطوبت و حرارت نسبت عکس دارد. حرارت اگرچه موجب کسب سریع مقاومت در سنین اولیه بتن می شود ولی بر مقاومت دراز مدت بتن تاثیر نامطلوب داشته و موجب کاهش نسبی مقاومت بتن می گردد.

زمان گیرش اولیه بتن که تابعی از تغییرات دما و رطوبت می باشد، بسته به نوع سیمان و نسبت های اختلاط متغیر خواهد بود. بطوری که در یک هوای معتدل و مناسب ممکن است حتی تا سه ساعت تغییر نماید. با افزایش دما این زمان کاهش یافته و گاهی به نصف و ثلث نیز تقلیل می یابد. از طرفی عامل حرارت اگر به تنهایی (در غیاب رطوبت) بر روی بتن اعمال شود سبب ایجاد ترک خوردگی خمیر بتن گردیده و اگر در مدت زمان نگهداری بتن، حرارت افزایش یافته ولی رطوبت بیشتر نشود عمل آوری بتن ناقص می گردد به طوری که رطوبت سطحی بتن به شدت تبخیر شده و مقاومت فشاری آن کاهش و نفوذ پذیری آن افزایش می یابد. به عبارت بهتر افزایش حرارت محیط وقتی برای عمل آوری بتن مناسب است که رطوبت محیط نیز افزایش یابد.