



ارزیابی مقاومت فشاری بتن توسط آزمایش اولتراسونیک به روش برازش تابع نمایی

محمد علی هادیان فرد^۱، سعید جعفری^۲

۱- استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی شیراز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله، دانشگاه صنعتی شیراز

hadianfard@sutech.ac.ir

s.jafari@sutech.ac.ir

خلاصه

آزمایش سرعت امواج اولتراسونیک یکی از مهمترین روشهای غیر مخرب در ارزیابی مقاومت فشاری بتن در محل سرویسدهی بشمار می رود. نتایج این آزمایش بدون مقایسه با آزمایشهای دقیقتر نظیر مغزه گیری بتن و شکستن نمونه ها زیر جک بتن شکن معمولاً دارای دقت کافی نبوده و نیاز به کالیبراسیون دارد. در این مقاله بر روی ۳۵ نمونه مکعبی بتن معمولی ۷ روزه بطور همزمان آزمایش اولتراسونیک و آزمایش فشاری توسط جک فشار صورت گرفته است و نتایج دو آزمایش با هم مقایسه و با پیشنهاد یک تابع نمایی رابطه بین این دو مشخص گردیده است که به کمک این رابطه نمایی و نتایج آزمایش اولتراسونیک میتوان تخمینی از مقاومت بتن ارائه نمود. البته با استفاده از هوش مصنوعی میتوان روابط دقیقتری ارائه کرد.

کلمات کلیدی: سرعت امواج صوتی، مقاومت فشاری بتن، آزمایش اولتراسونیک

۱. مقدمه

تا قبل از ۷۰ سال پیش رایج ترین آزمایش برای تعیین مقاومت فشاری بتن، آزمایش بر روی نمونه های استوانه ای و مکعبی بوده است. اما این نمونه های قالب گیری شده ممکن است در اثر عواملی همچون عدم توجه به شرایط واقعی، اختلاف در عمل آوری، نحوه انتخاب نمونه ها از کل مجموعه، وجود تغییرات در نوع و مقدار مصالح از پیمانان دیگر و تفاوت در تراکم، معرف مشخصات و خصوصیات بتن بکار رفته در ساخت اعضای سازه ای واقعی نباشد [۱]. از طرفی امروزه با وقوع حوادثی نظیر زلزله و آتش سوزی، ایجاد تغییرات در کاربری سازه مورد نظر، مورد تردید قرار گرفتن کیفیت بتن در سازه به دلیل نقص در اجرا، ارزیابی مقاومت بتن در محل ضرورت پیدا میکند [۲]. از طرف دیگر با توجه به سهولت آزمایشهای غیر مخرب و به دلیل پایین بودن هزینه و زمان آزمایش، این آزمایش مورد توجه مهندسين در سراسر دنیا قرار گرفته است [۳، ۴]. در میان این روشها استفاده از سرعت امواج اولتراسونیک میتواند یکی از مهمترین و متداولترین روشها محسوب شود. در ایران نیز چندین مقاله در رابطه با این قضیه ارائه شده است که در آنها به بررسی تاثیر نسبتهای مختلف طرح اختلاط بتن بر سرعت امواج و ارزیابی مقاومت فشاری بتن پرداخته شده است [۱، ۲، ۵].

روش اندازه گیری سرعت گذر امواج اولتراسونیک بعنوان ابزاری برای آزمایش مصالح و به منظور تعیین کیفیت و مقاومت بتن مورد استفاده قرار می گیرد. سرعت گذر امواج اولتراسونیک از جامدات به دانسیته و مشخصات الاستیسیته آنها بستگی دارد. کیفیت برخی مواد در بعضی موارد به میزان سختی و الاستیسیته آنها دارد. بنابراین اندازه گیری سرعت گذر امواج در چنین مصالحی میتواند برای تعیین کیفیت و خصوصیات الاستیکی این مواد مورد استفاده قرار گیرد [۶]. ارزیابی مقاومت فشاری بتن با استفاده از روش اولتراسونیک با توجه به ماهیت آزمایش تابع عوامل متعددی می باشد که از جمله مهمترین آنها می توان به نسبت آب به سیمان، نسبت سنگدانه ها، سن بتن و شرایط نگهداری اشاره نمود که این پارامترها مورد توجه محققان می باشد [۵].