

بررسی تفاوت نتایج مقاومت بتن در آزمایشهای غیرمخرب

علاء الدین بهروش^۱، حسین حبیب زاده ماشاتوکی^۲، مهدی اندرز جاده کناری^۳

۱- دکتری مهندسی عمران - مهندسی سازه، استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مهندسی سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مهندسی سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد

:

hossein.civil86@yahoo.com

خلاصه

آزمایش اولتراسونیک که با نام روش اندازه گیری سرعت امواج پالسی نیز شناخته می شود، از جمله آزمایش های درجا و غیرمخرب است که برای ارزیابی کیفی مقاومت بتن مورد استفاده قرار می گیرد. بوسیله این آزمایش، می توان مقاومت عضو سازه ای و تغییرات در خواص مصالح را نسبت به زمان، با تکرار آزمایشات بر روی عضو و بدون بر جای گذاردن اثر تخریب بر سازه بدست آورد. در این مطالعه نسبت های مختلف طرح های اختلاط، سن بتن و وجود آرماتور در بتن مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: آزمایش های غیرمخرب بتن، اولتراسونیک، مقاومت بتن، آزمایش درجا.

۱. مقدمه

مقاومت فشاری مهمترین مشخصه بتن است و ارزیابی کمی و کیفی بتن در سازه های بتنی از طریق تعیین مقاومت بتن، با انجام آزمایش بر روی نمونه های استاندارد مکعبی و استوانه ای صورت می گیرد. اما در واقع این آزمایشات، مقاومت موجود در عضو سازه ای را بدست نمی دهند، زیرا در آن اثرات انتقال، تراکم و عمل آوری بتن با وضع موجود در سازه متفاوت است. به علاوه از آنجا که تعیین مقاومت نمونه های استاندارد معمولاً در سن ۲۸ روزه انجام می شود، نمی توان اطلاعات دقیقی از مقاومت بتن در سنین کمتر و بیشتر داشت. از طرفی عدم دسترسی به اطلاعات لازم در مورد یک سازه ساخته شده، وجود تردید در اجرا و یا بررسی علل خرابی یک ساختمان پس از خرابی، نیاز به اندازه گیری مقاومت بتن می باشد که در تمام این موارد انجام آزمایشات درجا ضرورت پیدا می کند.

تکنیک سرعت پالس فراصوت (آزمایش غیر مخرب اولتراسونیک)، که بر اساس محاسبه سرعت انتقال موج فراصوت در بتن ارائه شده است، یکی از روش های آزمون غیرمخرب است که به کمک آن می توان برخی از خصوصیات اعضای بتنی از جمله مقاومت فشاری بتن را بدون اینکه آسیبی به سازه وارد شود تخمین زد. سرعت امواج اولتراسونیک نیز به پارامترهای متعددی از جمله نوع سیمان، مقدار سیمان، سن بتن، نسبت آب به سیمان، نسبت مصالح سنگی به کار رفته در بتن، شرایط نگهداری بتن (عمل آوری)، طول مسیر اندازه گیری، دمای محیط اندازه گیری و ... وابسته است [۱].

این روش با نام سرعت امواج پالسی ماورای صوت نیز شناخته می شود و اساس کار آن بر مبنای تعیین سرعت عبور امواج پالسی ماورای صوت از میان اجسام قرار دارد و برای ارزیابی کیفی مقاومت بتن در محل مورد استفاده قرار می گیرد. مشهورترین دستگاهی که برای این آزمایش به کار می رود پاندیت نام دارد. توسط این دستگاه پالسهای ماورای صوت با اعمال یک تغییر ناگهانی پتانسیل از یک کریستال پیزوالکتریک مبدل که ارتعاشی با فرکانس اصلی خود صادر می نماید ایجاد می شود. مبدل فرستنده در تماس با دو وجه بتن قرار میگیرد و ارتعاشات، پس از عبور از بتن توسط مبدل گیرنده دریافت می شود. نحوه قرار دادن مولدها در این آزمایش به سه روش انتقال مستقیم، نیمه مستقیم و سطحی امکان پذیر است که مناسب ترین وضعیت برای انتقال امواج به صورت انتقال مستقیم می باشد. در این وضعیت چون امواج از درون بتن عبور می کنند نسبت به دو حالت دیگر دارای دقت بالاتری می باشد. شکل ۱ انواع آرایش مولدها برای انجام آزمایش اولتراسونیک را نشان می دهد [۲].