



آزمایش تک محوری و مقاومت ضربه‌ای بتن پلیمری و بتن پلیمری مسلح به فیبر شیشه‌ای و فیبر فولادی

وحید توفیق^۱، وهب توفیق^۲، محسن رحمن نژاد^۳

۱- استادیار، دانشکده عمران، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان، کرمان،

ایران

v.toufigh@kgut.ac.ir

۲- استادیار، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی شریف تهران، تهران، ایران

toufigh@sharif.edu

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان،

کرمان، ایران

mohsenrn@yahoo.com

خلاصه

امروزه به دلیل ضعف‌های ذاتی که بتن سیمانی از نظر مشخصات مکانیکی و دوام دارد تقاضا برای یافتن یک جایگزین مناسب رو به افزایش است. در این تحقیق، بتن پلیمری و بتن پلیمری مسلح به فیبر شیشه‌ای (chopped glass fiber) و فیبر فولادی (chopped steel fiber) به عنوان جایگزینی برای بتن سیمانی مورد بررسی قرار گرفته است. بتن پلیمری شامل ترکیبی از اپوکسی رزین و مصالح دانه‌ای است که در آن اپوکسی رزین عامل چسبندگی این نوع بتن است. فرایند تشکیل بتن پلیمری توسعه یافته و جزئیات آن در این تحقیق آورده شده است. در این تحقیق، رفتار بتن پلیمری مورد مطالعه و بتن پلیمری مسلح را تحت آزمایش فشاری تک محوری و بارگذاری مقاومت ضربه‌ای (Impact strength) قرار گرفته است. نتایج تجربی نشان می‌دهد که بتن پلیمری در مقایسه با بتن سیمانی به طور قابل ملاحظه‌ای از مقاومت ضربه‌ای و مقاومت فشاری بیشتری برخوردار است و استفاده از فیبر فولادی یا فیبر شیشه‌ای در بتن پلیمری که هدف اصلی این تحقیق است، باعث افزایش مقاومت ضربه‌ای و مقاومت فشاری می‌شود و همچنین بتن پلیمری گیرش سریع تری نسبت به بتن سیمانی دارد.

کلمات کلیدی: بتن پلیمری، فیبر شیشه‌ای، فیبر فولادی، اپوکسی رزین، مقاومت ضربه‌ای و فشاری

۱- مقدمه

مهندسین عمران همواره بتن سیمانی را به عنوان یکی از گسترده‌ترین مصالح ساختمانی می‌شناسند. بتن سیمانی شامل مصالح دانه‌ای ریز و درشت است که توسط سیمان به یکدیگر چسبانده شده‌اند. بتن پلیمری برای خطوط آب و فاضلاب، روسازی راه، تثبیت خاک و سازه‌هایی که حاوی مایعات یا مواد شیمیایی خورنده هستند کاربرد دارد و دلیل این امر، نفوذپذیری کم و مقاومت مناسب آن در برابر خوردگی است. بتن پلیمری همچنین برای ساخت و تعمیر سیستم‌های فاضلاب و مقاومت در برابر گازهای سمی و خورنده فاضلاب و باکتری‌ها کاربرد دارد [1]. اپوکسی یک پلیمر اپوکسید سخت شونده گرمایی است که گیرش آن (پلیمری شدن و تشکیل ارتباط درونی) وقتی اتفاق می‌افتد که با یک کاتالیزور یا سخت‌کننده ترکیب شود. اکثر اپوکسی رزین‌های معمول از واکنش‌های شیمیایی بین بیسفنول A و اپیکلورودرین تهیه می‌شوند. اپوکسی رزین‌ها معمولاً با مسلح‌کننده‌های کربنی و شیشه‌ای برای ایجاد ترکیب فیبری لایه‌ای ترکیب می‌شوند تا به مقاومت شیمیایی و دوام مورد نظر برسد. نقطه ضعف اصلی بتن سیمانی زمان گیرش طولانی آن (حدود یک ماه تا گیرش کامل) است. به گفته تولیدکنندگان، گیرش اپوکسی رزین طی ۳ تا ۵ روز به طور کامل اتفاق می‌افتد که وابسته به دما است. از این رو، با افزایش دما، بتن پلیمری طی کمتر از ۳ روز به گیرش کامل و مقاومت نهایی خود می‌رسد [2-4]. در نتیجه، زمان گیرش بتن پلیمری حدود ۹ برابر بتن سیمانی است. توفیق و همکاران در سال ۲۰۱۳ رفتار بتن پلیمری و بتن سیمانی را تحت آزمایش فشاری بررسی کردند و نتایج آنها نشان داد که استفاده از اپوکسی رزین در بتن، باعث افزایش چشمگیری در مقاومت فشاری آن می‌شود. آنها همچنین مقاومت ضربه‌ای بتن سیمانی و بتن پلیمری را