



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - سازه
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

بررسی آزمایشگاهی خصوصیات مکانیکی بتن قلیا فعال سرباره‌ای مسلح نساجی با مش شیشه و دوام آن تحت چرخه‌های یخ و ذوب
درس‌تقوایی
(ورودی سال ۹۹)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

سه شنبه، ۲۴ مرداد ۱۴۰۲ - ساعت ۹ الی ۱۱

کمیته دفاع:

دکتر مرتضی مدح خوان

دکتر فریدون رضائی (دانشگاه بوعلی همدان)

استاد راهنما اول:

دکتر کیاچهر بهفرنیا

استاد راهنما دوم:

دکتر سید مهدی حجازی

چکیده:

بتن مسلح پارچه‌ای (TRC) یک ماده کامپوزیتی بر پایه سیمان و ریزدانه همراه با عملکرد بالا می‌باشد که می‌تواند با انواع مختلفی از مش‌ها در جهت تار و پود تقویت و به طراحان اجازه می‌دهد تا سازه‌های نازک و سبک را که دارای مقاومت کششی بالا هستند، به دست آورند. به علت همین ساختار نازک‌تر، مواد کمتری در ساخت قطعه استفاده می‌شود، بنابراین می‌توان یکی از جنبه‌های اقتصادی بودن آن را همین عامل دانست. امروزه انواع گسترده‌ای از مش، از جمله کربن، شیشه، بازالت، آرامید، کف، پلی‌وینیل‌الکل، پلی‌پروپیلن و پلی‌اتیلن برای تقویت کننده ماتریس‌های مبتنی بر سیمان مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. TRC ساخته شده با مش شیشه را اصطلاحاً بتن پارچه‌ای شیشه‌ای، (GTRC) می‌نامند. مش شیشه به علت مقاومت کششی بالا نسبت به سایر مش‌ها، مقرون به صرفه بودن و همچنین در دسترس بودن یکی از پرکاربردترین مش‌های به کار برده شده در TRC می‌باشد. به علت حساس بودن مش شیشه به محیط قلیایی سیمان از مش شیشه مقاوم در برابر قلیا (ARGF) استفاده می‌شود. در بتن مسلح یک لایه منفعل بر روی فولاد ایجاد می‌شود که از آن در برابر خوردگی محافظت می‌کند. مواد نفوذی از خارج به بتن قلیائیت را کاهش می‌دهند، در نتیجه تقویت کننده فولاد محافظت خود را از دست می‌دهد که منجر به خوردگی با گذشت زمان می‌شود. از این رو، برای حل معضلات فوق و رسیدن به چشم‌انداز توسعه پایدار، استفاده از بتن مسلح پارچه‌ای و چسباننده‌های جایگزین سیمان راهکاری منطقی به نظر می‌رسد. چسباننده‌ی مورد استفاده در ساخت بتن معمولی سیمان پرتلند می‌باشد. فرآیند تولید سیمان پرتلند به دلیل تولید مقدار قابل توجه گاز کربن دی‌اکسید باعث آسیب‌های جدی زیست محیطی می‌شود. یکی از بهترین اقدامات به منظور کاهش این آسیب‌ها استفاده از چسباننده جایگزین مانند بتن قلیا فعال به جای بتن ساخته شده با سیمان پرتلند می‌باشد که این بتن در پروژه‌های عمرانی مختلف کاربرد دارد. در پژوهش حاضر تلاش شد با استفاده از مش شیشه، سرباره، فعال کننده قلیایی، الیاف PP، متاسیلیکات سدیم ۵ آب و ماسه سیلیسی بتن مسلح پارچه‌ای ساخته و مورد مطالعه قرار گیرد. در همه طرح‌ها از یک طرح اختلاط ثابت استفاده شده است و پارامترهای متغیر در طرح‌های اختلاط مقادیر مختلف الیاف پلی‌پروپیلن مصرفی و تعداد لایه‌های مش بوده است. هدف از انجام این پژوهش بررسی خصوصیات مکانیکی و دوامی تحت چرخه یخ و ذوب بتن مسلح نساجی با مش شیشه است. به منظور بررسی خصوصیات مکانیکی، آزمایش مقاومت فشاری در سنین ۷، ۲۸ روز با نمونه‌های مکعبی ۱۰۰ میلی‌متر، آزمایش مقاومت کششی ملات

و آزمایش خمشی چهارنقطه‌ای با نمونه‌هایی با ابعاد $400 \times 60 \times 30$ میلی‌متر در سن ۲۸ روز انجام شد. برای ارزیابی دوام نمونه‌ها آزمایش‌های جذب آب نهایی، نفوذناپذیری آب، کربناسیون و چرخه یخ و ذوب تحت ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ سیکل بررسی گردید. همچنین برای بررسی اثر ناحیه‌ی انتقالی مش و الیاف بر بتن بر مقیاس میکروسکوپی، تعدادی تصویر SEM نیز تهیه و بررسی شد. نتایج آزمایش‌ها نشان داد که افزایش تعداد لایه‌های مش به نمونه‌های مرجع (نمونه‌هایی که فاقد الیاف و مش هستند) باعث افزایش مقاومت خمشی نمونه‌های GTRC ساخته شده با چسباننده قلیا فعال سرباره‌ای می‌شود. همچنین افزایش تعداد لایه‌های مش به یک لایه و دو لایه به ترتیب باعث کاهش و افزایش پارامترهای تغییر شکل و انرژی جذب شده تا لحظه ترک‌خوردگی، تغییر شکل و انرژی جذب شده متناظر با حداکثر نیرو می‌شود. از طرف دیگر افزایش درصد حجمی الیاف به نمونه‌های مرجع نیز باعث افزایش مقاومت فشاری نمونه‌های ۲۸ روزه، مدول گسیختگی (تنش در لحظه ترک‌خوردگی)، انرژی جذب شده در لحظه ترک‌خوردگی و حداکثر نیروی قابل تحمل نمونه‌های GTRC ساخته شده با چسباننده قلیا فعال سرباره‌ای می‌شود. درحالی که این افزایش درصد حجمی الیاف سبب کاهش جذب آب نهایی نمونه‌ها گردید. لازم به ذکر است که افزایش تعداد لایه‌های مش در نمونه‌های فاقد الیاف، ۰/۲ درصد حجمی الیاف و ۰/۵ درصد حجمی الیاف نیز سبب افزایش مقاومت خمشی نمونه‌های GTRC ساخته شده با چسباننده قلیا فعال سرباره‌ای تحت ۳۰۰ چرخه یخ و ذوب می‌شود.

کلمات کلیدی:

بتن قلیا فعال سرباره‌ای تک جزئی، مش شیشه، متاسیلیکات سدیم ۵ آبه، سرباره، چرخه یخ و ذوب.