



طرح اختلاط بتن خودتراکم سبک بر اساس حجم فضای خالی بین سنگدانه‌ها

علی اصغر ذکاوتی^۱، نقی عبدی زاده^۱، حسن افشین^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

zekavati.ali@gmail.com

خلاصه

روش طرح اختلاط Void-Bulk Density حجم بهینه‌ای از مواد سیمانی ارائه می‌دهد و موجب می‌شود از تعداد طرحهای آزمایشی جهت رسیدن به طرح نهایی کاسته شود. در این روش با داشتن نسبت حجمی درشت‌دانه‌ها به کل سنگدانه‌ها (V_g/V_a)، ابتدا مقدار حجم فضای خالی بین سنگدانه‌ها محاسبه می‌شود. سپس با تخمین حجم خمیر اضافی، میزان مناسب پرکننده‌ها که عامل اصلی در روانی و جلوگیری از جداشدگی می‌باشد محاسبه می‌شود. نتایج آزمایشات نشان می‌دهد روش فوق برای ساخت بتن خودتراکم سبک مناسب می‌باشد و طراحی بتن خودتراکم سبک در محدوده $V_g/V_a=0/5$ از لحاظ خصوصیات مکانیکی و اقتصادی نسبت به دیگر محدوده‌ها برتری دارد.

کلمات کلیدی: بتن خودتراکم سبک، خمیر اضافی، فضای خالی، طرح اختلاط

۱. مقدمه

بتن خودتراکم سبک نیازمند طراحی طرح اختلاطی است که با بتن‌های سبک معمولی متفاوت است زیرا استفاده از طرح اختلاط بتن سبک معمولی، جداشدگی مصالح را افزایش داده و باعث کاهش مقاومت می‌گردد. برای اجتناب از این مسائل توصیه شده تا روش اختلاط بتن‌های با کارایی بالا برای ساخت بتن خودتراکم سبک در نظر گرفته شود [۱].

عمومیت‌ترین روش طرح اختلاط بتن خودتراکم به وسیله پروفیسور Okamura [۲ و ۳] از دانشگاه توکیو در سال ۱۹۹۳ معرفی شد. ایده اصلی وی، آزمایش روی خمیر و ملات جهت بررسی خواص متراکم کنندگی فوق روان‌کننده، سیمان، ماسه و مصالح پوزولانی است. در سال ۲۰۰۱، Su [۴] و همکارانش یک روش ساده برای طرح اختلاط بتن خودتراکم پیشنهاد دادند. در این روش ابتدا مقادیر سنگدانه‌های ریز و درشت مشخص می‌شود سپس میزان خمیر سیمان لازم جهت پر کردن منافذ باقیمانده محاسبه می‌شود. همچنین Hwang و Hung [۵] روشی برای طراحی مخلوط بتن خودتراکم پیشنهاد داده است. در این روش ابتدا ترکیبات مختلف سنگدانه‌های ریز و درشت مطابق استاندارد ASTM C 29/C 29M [۶] متراکم می‌شوند. پس از تعیین متراکم‌ترین ترکیب سنگدانه‌ها، حجم خمیر سیمان لازم جهت پر کردن منافذ و ایجاد خواص مطلوب بتن تازه محاسبه می‌شود. محققان دیگری به نام Montgomery و Bui [۷] روشی را به منظور تعیین نسبت‌های اجزاء بتن خودتراکم با حداقل خمیر سیمان پیشنهاد داده‌اند. در این روش ابتدا مقدار حداقل خمیر سیمان لازم در بتن خودتراکم از نسبت‌های مختلف اختلاط تعیین می‌شود. سپس نمودار حداقل حجم خمیر سیمان لازم در بتن خودتراکم بر مبنای درصد شن به کل سنگدانه‌ها رسم می‌شود.

روش طرح اختلاط Void-Bulk Density مانند اکثر روش‌های مذکور بر اساس محاسبه فضای خالی بین ترکیبات مختلف درشت‌دانه‌ها و ریزدانه‌ها استوار است. کار متفاوتی که در این تحقیق نسبت تحقیقات گذشته انجام شده است، مقایسه محدوده‌های مختلف V_g/V_a (نسبت حجمی درشت‌دانه‌ها به کل سنگدانه‌ها) از لحاظ مقاومت فشاری، میزان حجم خمیر اضافی لازم جهت ایجاد کارایی مطلوب و ... نسبت به یکدیگر می‌باشد.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه صنعتی سهند تبریز

^۲ استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی سهند تبریز