



شرکت آزمون ساز مبنا

طراحی و ساخت لوازم آزمایشگاهی  
مکانیک خاک و مقاومت مصالح

# دستگاه تعیین ضریب (فاکتور) تراکم بتن

مدل: CO 207

زمستان ۹۳

## فهرست:

۳ -۱ مقدمه

۴ -۲ هدف

۴ -۳ شرح دستگاه و لوازم مورد نیاز

۴ -۴ روش آزمایش

۷ -۵ نصب، ایمنی، نگهداری و بازدید دوره ای



# دستگاه تعیین ضریب (فاکتور) تراکم بتن

مدل: CO 207

BS 1881:103 , BS 5075

استاندارد:

## ۱- مقدمه

برای تهیه بتن با حداکثر مقاومت، دوام و تراکم مناسب ضرورت دارد. بتن باید کارایی مناسب در ارتباط با روش تراکمی که اعمال می‌شود داشته باشد. اگر چه کارایی صریحاً تعریف نشده ولی کارایی یا کیفیتی بتن، مقدار کار داخلی مورد لزوم برای تراکم کامل (یعنی عملاً حذف فضاهاى خالی بتن) را مشخص می‌نماید. از مقدار کاری که صرف تراکم بتن می‌شود بخشی به صورت لرزش یا ضربه به زمین و یا قالب منتقل شده و به هدر می‌رود. بخش باقیمانده، کار مفیدی است که قسمتی از آن صرف اصطکاک سطحی بین قالب و بتن و آرماتورها شده و قسمتی موجب اصطکاک داخلی بین ذرات مصالح سنگی و سیمان می‌گردد و این قسمت آخر همان مقدار کار داخلی مفید است که به آن اشاره شده است، بنابراین کارایی، منحصرأً خاصیتی است در ارتباط با کیفیت بتن و مستقل از شرایط جا انداختن (بتن ریزی و تراکم بتن). در استاندارد انگلیسی بیش از ۳۰ نوع آزمایش برای تعیین کارایی بتن وجود دارد که عمده آنها آزمایش اندازه‌گیری افت بتن و ضریب تراکم می‌باشند.

این آزمایش بر اساس تعاریف کارایی انجام می‌گیرد و در این آزمایش درجه تراکم بر اثر مقدار معینی از کار تعیین می‌گردد.

## ۲- هدف

درجه تراکم یک مخلوط را وقتی که در معرض یک مقدار کار استاندارد قرار می گیرد، اندازه می گیرند. درجه تراکم، که به ضریب تراکم نیز موسوم است توسط نسبت چگالی (نسبت چگالی واقعی به دست آمده در آزمایش به چگالی همان بتن در شرایط کاملاً متراکم شده) اندازه گیری می شود.

آزمایش تعیین فاکتور بتن تراکم روشی است که با اعمال کار مشخصی درجه تراکم مخلوط را تعیین می کند. در این آزمایش کار اعمال شده شامل کار غلبه کننده بر اصطکاک سطح می باشد. اگرچه اصطکاک واقعی با کارایی مخلوط تغییر می کند؛ سعی می شود این میزان کار به حداقل برسد. این درجه تراکم از تعیین نسبت بین وزن مخصوص بدست آمده در آزمایش به وزن مخصوص همان بتن با تراکم کامل بدست می آید.

## ۳- شرح دستگاه و لوازم مورد نیاز

دستگاه شامل دو قیف مخروطی ناقص و یک استوانه می باشد که بالای یکدیگر قرار می گیرند. قیف ها در انتها دارای دو دریچه مفصلی بازشونده می باشند که با عملکرد سریع باعث ریزش بتن می گردند. پوشش رنگی مقاوم بدنه دستگاه به منظور جلوگیری از خوردگی سیمان است.

میله کوبه جهت توزیع بتن مورد نیاز است که بایستی جداگانه سفارش داده شود.

ابعاد دستگاه : ۲۴۰\*۴۰۰\*۱۲۷ (H\*W\*L)

وزن دستگاه: ۴۵ کیلوگرم

## ۴- روش آزمایش

وسایل کار شامل ۲ قیف (بالا) و (پایین) به شکل مخروط ناقص با سطح داخلی صیقلی است که به صورت عمودی بالای استوانه فلزی قرار می گیرد. قالب استوانه ای با گیره به پایه متصل است. دستگاه ساخته شده توسط آزمون توانایی آزمایش بتن های با حداکثر اندازه ذرات ۴ اینچ را دارا است. قبل از شروع آزمایش دریچه های هر دو قیف باید بسته باشد. قیف (بالا) بایستی به آرامی از بتن پر شوند. با باز شدن دریچه قیف

(بالا)، قیف (پایین) تقریباً بصورت یکسان از بتن پر می‌شود. سپس با باز شدن دریچه قیف پایینی، بتن از فاصله استاندارد به درون قالب استوانه‌ای می‌ریزد و قالب استوانه‌ای لبریز از بتن می‌شود. مقادیر اضافی بتن بوسیله لبه‌های دو کمچه با حرکت اره مانند به سمت مرکز قالب برداشته می‌شود. آنگاه قالب پر از بتن باید تمیز شده و وزن خالص بتن داخل قالب تعیین و با (W) نشان داده شود. وزن بتن با تراکم کامل نیز از روی دیاگرام و یا ریختن بتن در لایه‌های کم عمق و مرتعش نمودن هر لایه بتن با تراکم کامل به دست می‌آید. پس از توزین و تعیین وزن خالص بتن متراکم شده که با We نشان داده می‌شود می‌توان ضریب تراکم را به دست آورد. ضریب تراکم عبارتست از نسبت وزن بتن با کار استاندارد انجام شده بر روی آن، به وزن بتن با تراکم کامل.

انجام آزمایش ضریب تراکم حتی‌الامکان باید استاندارد باشد قیف بالائی در هر بار آزمایش باید به ملایمت و به یک اندازه پر شود. و زمان خاتمه مخلوط کردن بتن و باز کردن دریچه قیف بالائی برای تخلیه بتن باید زمانی ثابت و بهتر است ۲ دقیقه باشد. تمامی مراحل آزمایش باید بدون تاخیر و پشت سر هم صورت گیرد. قسمت‌های خارجی قالب باید شسته و تمیز شوند گاهی اوقات بتن داخل قیف با باز کردن دریچه نیز خارج می‌شود که باید میله تراکمی را از وسط بتن داخل قیف با حرکت یکنواخت عبور داد و دقت نمود که بتن‌های چسپیده به قیف تخلیه شود هنگامی که هدف از آزمایش کنترل کارهای اجرایی در محل است نمونه مورد آزمایش باید به محلی که ابزار کار در آنجاست منتقل شود و بهتر است بلافاصله پس از پر شدن قیف بالائی دریچه باز شود.

با آزمایش ضریب تراکم کوچکترین تغییر در کارائی بتن به مقدار وسیعی (بخصوص در مورد مخلوط‌های بتن که کارائی آنها خیلی پایین است) قابل ارزیابی است در جدول شماره ۱ رابطه تقریبی بین درجه کارائی و ضریب تراکم و کاربرد ضریب تراکم برای انواع بتن تعیین شده است.

راهنمای درجه کارائی مورد لزوم برای انواع مختلف کارهای بتنی می‌باشد اما انتخاب درجه کارائی بستگی به شرایط و روش‌های بتن ریزی و تراکم آن برای هر کار بخصوص بتنی دارد.

جدول شماره (۱) مصرف بتن‌های با درجات کارائی مختلف

درجه کارائی	افت بتن به اینچ	ضریب تراکم	موارد استفاده و کاربرد بتن
خیلی کم	۰-۱	۰/۷۸	روبه بتنی جاده‌ها که عمل تراکم آنها از طریق ارتعاش با ماشین‌های قوی انجام می‌گیرد بتن‌های در حد کارائی بیشتر این گروه را در بعضی مواقع می‌توان با ماشینهای دستی متراکم نمود.
کم	۱-۲	۰/۸۵	روبه بتنی جاده‌ها عمل تراکم آنها از طریق ارتعاش با ماشینهای دستی صورت می‌گیرد بتن‌های در حد کارائی بیشتر این گروه را ممکن است در جاده‌ها بصورت دستی متراکم نمود پی‌های با بتن حجیم بدون لرزاندن و قطعات بتن آرمه با فولاد کم با لرزش متراکم می‌شوند.
متوسط	۲-۴	۰/۹۲	بتن‌های این گروه دالهای سطحی می‌باشند که حاوی مصالح سنگ شکسته می‌باشند آرمه با فولاد به مقدار عادی این گروه با دست و بتن آرمه‌های با فولاد زیاد این گروه با لرزاندن متراکم می‌گردند.
زیاد	۴-۷	۰/۹۵	مواد مصرفی این گروه بر روی سازه‌هایی است که فولاد زیاد دارند و عمل لرزش برای تراکم آنها مناسب نیست.

## ۵- نصب، ایمنی، نگهداری و بازدید دوره ای

دقت در قرارگیری دستگاه به صورت تراز و پایدار.

پاک و تمیز نمودن دستگاه پس از انجام هر آزمایش، به نحوی که آب حاصل از شستشو در دستگاه برای مدت

طولانی باقی نماند و دستگاه خشک شود.

روغن کاری دریلچه ها، جهت سهولت کار با آن