

تعیین مقاومت فشاری بتن سخت شده با مغزه گیری

امروزه آزمایش مغزه گیری از بتن برای ارزیابی مقاومت فشاری بتن سخت شده یک روش شناخته شده محسوب می شود. آزمایش مغزه گیری امکان مشاهده بخش‌های درونی اجزای بتنی را فراهم می‌کند که همچنین به تخمین مقاومت آن مرتبط است. همچنین با آزمایش مغزه گیری می‌توان به ارزیابی دیگر خصوصیات سازه با قاب بتن مسلح، پرداخت.



در این مقاله به برخی اقدامات احتیاطی برای آزمایش مغزه گیری به شکل استوانه‌ای از بتن سخت شده و همچنین روش انجام آن اشاره خواهیم کرد. همچنین در رابطه با کاربردهای نمونه استوانه‌ای بتن و فاکتورهایی که بر آزمایش مقاومت فشاری تأثیر می‌گذارند نیز صحبت خواهیم کرد.

اقدامات احتیاطی لازم هنگام آزمایش مغزه استوانه‌ای بتنی

۱. برای مغزه گیری سن بتن باید ۲۸ روز باشد.
۲. کمترین قطر مغزه استوانه‌ای باید سه برابر بزرگ‌ترین اندازه سنگ‌دانه باشد. طول نمونه‌ای که مورد آزمایش قرار می‌گیرد باید در حدود $\frac{1}{9}$ یا $\frac{1}{2}$ برابر قطر آن باشد.
۳. طول‌های بلند را می‌توان برای نمونه‌هایی که دارای طول کوتاه هستند، تراش داد و همین‌طور باید ضرایب اصلاحی در آزمایش مقاومت فشاری اعمال شوند.
۴. مغزه استوانه‌ای جدا شده را به مدت یک ساعت در محفظه‌ای قرار دهید که رطوبت آن حفظ شود.
۵. در هنگام برش دادن دو انتهای مغزه استوانه‌ای بتن از حداقل میزان آب استفاده کنید. برش دادن باید در طی ۲ روز از زمان جدا کردن مغزه انجام گیرد. دو انتهای نمونه استوانه‌ای باید صاف و عمود بر محور طولی باشد.
۶. بتن را در دمای محیط نگهداری کنید و از تابش مستقیم نور خورشید بر آن جلوگیری کنید. مغزه‌های استوانه‌ای را در کیسه‌های پلاستیکی محکم و یا محفظه‌های غیر جذب‌کننده تا ۵ روز قبل از انجام آزمایش نگه دارید.

۷. در آزمایش مغزه استوانه‌ای بتن، لازم است که کاور اعمال شده روی سطح نمونه نازک باشد، ترجیحاً در حدود ۱/۵ تا ۳ میلی‌متر و مواد سازنده‌ی آن نباید مقاومت کمتری از مواد سازنده‌ی بتن داشته باشند. برای ساخت این کاور ممکن است از گچ و یا ملات سولفور استفاده شود.



۸. اندازه‌ی قطر بتن را با دقت ۰/۲ میلی‌متر اندازه بگیرید و زمانی که اختلاف قطر مغزه‌ی استوانه‌ای بتن از ۲ در صد از میانگین آن‌ها تجاوز نکرد، سپس با دقت ۲ میلی‌متر اندازه‌گیری کنید.
۹. اگر تفاوت بین بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین قطر مغزه استوانه‌ای بتن از ۵ درصد میانگین آن‌ها تجاوز کرد، مغزه استوانه‌ای نباید مورد آزمایش قرار گیرد.
۱۰. در آزمایش مغز استوانه‌ای بتن، نمونه‌ی بتنی باید در طی ۷ روز بعد از جدا شدن مورد آزمایش قرار گیرد.
۱۱. لازم است برای محاسبه مقاومت فشاری با استفاده از آزمایش این نمونه‌های بتنی، نتایج در ضرایب اصلاحی ضرب شوند:

روش آزمایش مغزه استوانه‌ای بتن

مغزه‌های استوانه‌ای بتن معمولاً توسط ابزارهای دورانی با تیغه‌های الماسی برش داده می‌شوند. مغزه‌های استوانه‌ای مورد بررسی و عکس‌برداری قرار می‌گیرند تا اطلاعاتی در رابطه با تراکم بتن (با تصویرسازی فضاهای هوادار)، توزیع سنگ‌دانه و وجود میلگرد و ... به دست آید. سپس مغزه استوانه‌ای بتن باید در آب خیس شود، توسط سولفور ذوب‌شده پوشش داده شود تا دو انتهای آن صاف، موازی و با زاویه‌ی مناسب آماده انجام آزمایش شوند.



کاربرد نمونه مغزه استوانه‌ای بتنی

- تعیین مقاومت و چگالی
- عمق کربناته شدن بتن
- آنالیزهای شیمیایی
- نفوذپذیری در برابر آب یا گاز
- آنالیزهای پتروگرافی
- آزمایش تعیین نفوذپذیری کلراید ASHTO

فاکتورهای مؤثر بر آزمایش مقاومت فشاری

۱. مقاومت فشاری به شکل، نسبت و اندازه مغزه استوانه‌ای بتن بستگی دارد.
 ۲. اگر نسبت قطر مغزه استوانه‌ای به حداکثر اندازه سنگ‌دانه کمتر از ۳ باشد، کاهش در میزان مقاومت بتن سخت شده گزارش داده می‌شود. برای بتن‌های سخت شده‌ای که سنگ‌دانه با اندازه ۲۰ میلی‌متر دارند، آزمایش شده است که مغزه‌ای با قطر ۵۰ میلی‌متر، نتایج ۱۰ درصد کمتر از مغزه استوانه‌ای با قطر ۱۰۰ میلی‌متر خواهند بود.
 ۳. وجود آرماتورهای عرضی سبب ۵ تا ۱۰ درصد کاهش در مقاومت فشاری مغزه می‌شود.
 ۴. نسبت H/D (نسبت ارتفاع به قطر) باید حداقل ۰/۹۵ و حداکثر ۲ باشد. نسبت بالاتر باعث کاهش مقاومت می‌شود.
 ۵. بتن بعد از ۲۸ روز مقاومت به دست می‌آورد و بعد از ۳ ماه مقاومت نسبت به ۲۸ روز ۱۰ درصد افزایش و بعد از ۶ ماه حدود ۱۵ درصد افزایش خواهد داشت؛ بنابراین شناخت اثرات پیر شدن بتن بر مقاومت مغزه کار آسانی نیست.
 ۶. به نظر می‌رسد اثراتی که موجب کاهش مقاومت مغزه می‌شوند هر چه بتن مقاومت بیشتری داشته باشد، بیشتر خواهد شد. به‌طوری که کاهش ۱۵ درصدی برای بتن ۴۰ مگا پاسکالی گزارش شده است. با این حال کاهش ۵ تا ۷ درصد قابل قبول است.
 ۷. مقاومت مغزه به دلیل به دلیل عملیاتی مثل سوراخ کردن بتن کاهش می‌یابد.
 ۸. گیرش بتن در کارگاه همیشه کمتر از گیرش توصیه‌شده در نمونه‌های استاندارد است. مقاومت مغزه بتن درجا همیشه کمتر از نمونه استاندارد گرفته‌شده و تست‌شده در حین عملیات بتن‌ریزی است.
- برخی از آزمایش‌های غیر مخرب به‌طور غیرمستقیم نتایجی از کیفیت بتن می‌دهند اما آزمایش مخرب مغزه استوانه‌ای بتن، ارزیابی مستقیمی از وضعیت مقاومت بتن را توسط نمونه‌برداری و آزمایش کردن آن در اختیار قرار می‌دهد؛ بنابراین آزمایش مغزه‌ای استوانه‌ای بسیار قابل اطمینان و قاطع است. این آزمایش باید در حین انجام تعمیرات گسترده، بهسازی و نوسازی انجام شود، زیرا این آزمایش تخمینی در مورد مقاومت فشاری سازه ارائه می‌دهد.

مترجم: پوریا نخعی

منبع:

<https://gharpedia.com/hardened-concrete-core-test/>