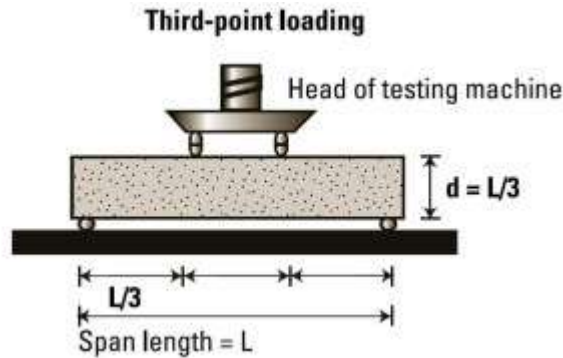


۶ ویژگی مهم بتن در طراحی سازه‌های بتن مسلح

ویژگی‌های بتن سخت شده

مواردی که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود از ویژگی‌های بتن سخت شده هستند که طراحان در فرآیند طراحی سازه‌های بتن مسلح از آن‌ها استفاده می‌کنند:



آزمایش مقاومت خمشی

۱. مقاومت فشاری

مقاومت مشخصه از آزمایش فشاری نمونه بتن ۲۸ روزه حاصل می‌شود. طبق IS:456 طرح اختلاط بتن همیشه با توجه به مقاومت موردنظر در فاز طراحی تهیه می‌شود:

مقاومت موردنظر: مقاومت مشخصه + (انحراف معیار * ۱,۶۵)

M20 کمترین گرید بتنی است که در کارهای بتن مسلح استفاده می‌شود.

۲. مقاومت کششی

مقاومت خمشی مقیاسی از مقاومت کششی بتن است. طبق IS:456 مقاومت کششی بتن را می‌توان با استفاده از مقاومت فشاری آن و با استفاده از رابطه‌ی تجربی زیر محاسبه کرد:

$$f_{cr} = 0.7\sqrt{f_{ck}}$$

مقاومت خمشی: f_{cr}

۳. مدول الاستیسیته

مدول الاستیسیته ی بتن تحت تأثیر عوامل زیر قرار دارد:

- نوع سنگ‌دانه‌های مورد استفاده
- نوع سیمان
- نسبت‌های اختلاط

این ویژگی برای محاسبه‌ی تغییر شکل اعضای بتنی سازه‌های که یک حالت حدی مهم در طراحی اعضای بتنی ایجاد می‌کنند، نیاز است. اگر داده‌های حاصل از آزمایش در دسترس نباشد، مدول الاستیسیته‌ی بتن معمولاً بر اساس مقاومت فشاری و با رابطه‌ی تجربی پیشنهادشده توسط IS:456-2000 به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$E_c = 5000\sqrt{f_{ck}}$$

که در این رابطه E_c مدول استاتیک کوتاه‌مدت بتن است که برحسب نیوتون بر میلی‌متر مربع به دست می‌آید. f_{ck} مقاومت فشاری مشخصه‌ی بتن بر اساس نیوتن بر میلی‌متر مربع است.

۴. جمع شدگی بتن

عناصر تشکیل‌دهنده‌ی بتن و شرایط محیطی مانند دما و رطوبت بتن را به لحاظ انقباض تحت تاثیر قرار می‌دهند. مقدار آب بتن تاثیر زیادی بر جمع شدگی دارد. IS:456-2000، در صورت نبود داده‌های حاصل از آزمایش مقدار $0,0003$ را برای کرنش ناشی از جمع شدگی پیشنهاد می‌کند. جمع شدگی ناشی از خشک شدن در بتن ساده ممکن است باعث ترک‌های سطحی شود. جمع شدگی بتن، تغییر شکل اعضای بتن مسلح را هم تحت تاثیر قرار می‌دهد.

۵. خزش بتن

کرنش غیر الاستیک وابسته به زمان که در اعضای بتنی تحت بارگذاری ثابت انجام می‌شود خزش در بتن نامیده می‌شود. خزش بتن تحت تاثیر عوامل زیر است:

- مقدار سیمان
- نسبت آب به سیمان
- دما و رطوبت
- ابعاد عضو سازه‌ای
- نوع بارگذاری و پریود بارگذاری

در صورتی که داده‌های آزمایشی قابل‌اعتمادی نداشته باشیم، ضریب خزش که به صورت نسبی از کرنش ناشی از خزش نهایی یا کرنش الاستیک در سنین مختلف بارگذاری بیان می‌شود، طبق توصیه‌ی IS:456-2000 به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

سن در بارگذاری	ضریب خزش
۷ روز	۲,۲
۲۸ روز	۱,۶
۱ سال	۱,۱

خزش بتن به شدت تغییر شکل اعضای خمشی بتن مسلح را تغییر می‌دهد. ضریب خزش بالاتر به تغییر شکل‌های بزرگ‌تر منجر می‌شود. مقدار ضریب خزش در محاسبه‌ی تغییر شکل‌های وابسته به زمان در اعضای بتن مسلح مفید است.

۶. ضریب انبساط گرمایی

ضریب انبساط گرمایی بتن اساساً تحت تاثیر نوع سنگ‌دانه‌های استفاده‌شده در بتن است و برای طراحی سازه‌هایی مانند دودکش‌ها، مخازن آب و ... مورد نیاز است. مقادیر پیشنهادی IS:456-2000 در جدول زیر آمده است:

نوع سنگ‌دانه‌ها	ضریب انبساط گرمایی بتن
کوارتزیت	$1.2 - 1.3 \times 10^{-5}$
ماسه‌سنگ	$0.9 - 1.2 \times 10^{-5}$
گرانیت	$0.7 - 0.95 \times 10^{-5}$
بازالت	$0.8 - 0.95 \times 10^{-5}$
سنگ آهک	$0.6 - 0.9 \times 10^{-5}$

مترجم: علی اکبر خلیلی

منبع:

<http://civilblog.org/۶/۰۹/۰۱/۲۰۱۸-properties-concrete-used-designers/>