

طراحی ساختمان‌های بتنی

جلسه اول

- تعریف بتن
- ویژگی‌های بتن
- انواع بتن

* مطالب موجود در این ارائه کامل نیست و براساس طرح درس، برخی مطالب در کلاس درس به ارائه اضافه شده است.



بتن چیست؟؟!

بتن در مفهوم بسیار وسیع، به هر ماده یا محصولی که از یک ماده چسبنده با خاصیت سیمانی شدن تشکیل شده باشد، اطلاق می‌شود.

این ماده چسبنده عموماً حاصل فعل و انفعال سیمان‌های هیدرولیکی و آب می‌باشد.

بتن ممکن است از انواع مختلف سیمان و نیز پوزولان‌ها، سرباره کوره‌ها، مواد مضاف، گوگرد، مواد افزودنی، پلیمرها و الیاف تهیه شود.

بتن خوب و بد چگونه است؟؟



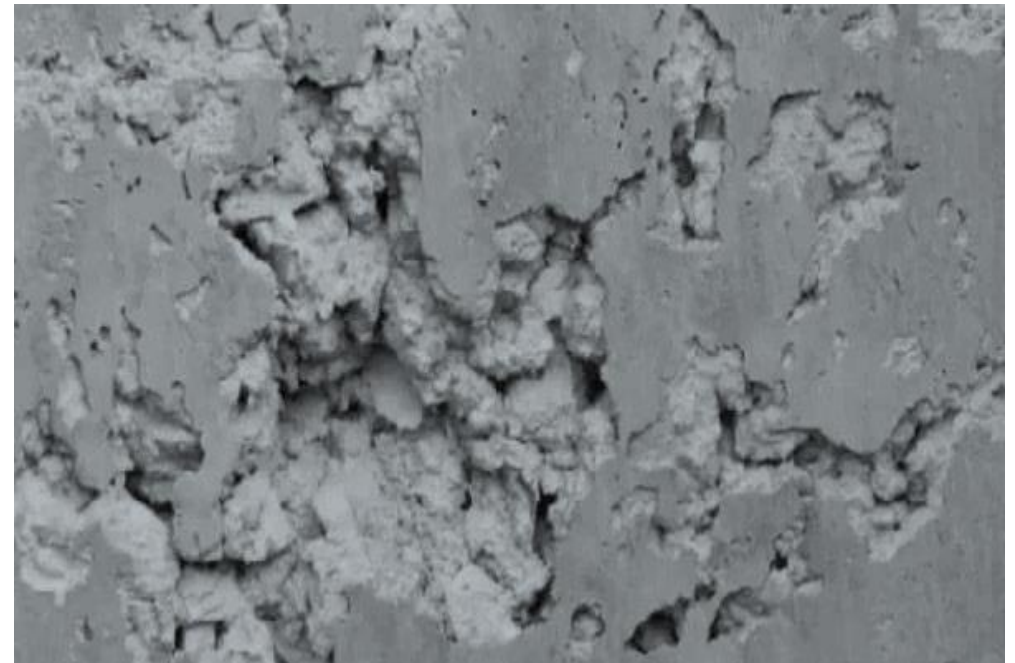
بتن چیست؟؟!

در مورد بتن خوب ذکر این نکته ضروری است که هم در زمان سخت شدن و هم در حالت تازه، زمانی که از میکسر تخلیه شده و در قالب‌ها ریخته می‌شود، مورد پذیرش واقع شود و روانی و غلظت بتن تازه طوری باشد که با وسایل موجود در کارگاه بتوان آن را متراکم کرد و چسبندگی مخلوط باید به حدی باشد که در ضمن حمل و ریختن بتن مواد تشکیل دهنده از هم جدا نشوند.



بتن چیست؟؟!

بتن بد یا ضعیف بتنی است با حالت روانی بسیار زیاد که پس از سخت شدن حالت بتن کرمو و غیرهمگن در مقطع بتنی به وجود می‌آید.



ویژگی‌های بتن چیست؟؟!

امروزه بتن و فولاد مصرف بسیاری در کارهای ساختمانی دارند و بسته به نوع ساختمان و بهره‌برداری، سازه‌های بتنی و فولادی طراحی و ساخته می‌شود.

مزیت سازه‌های بتن آرمه نسبت به سازه‌های فولادی چیست؟؟

- شکل‌پذیری بتن از فولاد بهتر و بیشتر است.
- مصالح اولیه ساخت بتن در اکثر نقاط یافت می‌شود.
- سازه‌های بتنی در برابر آتش سوزی مقاومت خوبی دارند.
- مقاومت فشاری قابل قبول (در مقایسه با مقاومت کششی که به نوعی ضعف بتن است)



ویژگی‌های بتن چیست؟؟!

مواد تشکیل‌دهنده بتن:

- **سیمان** : حدود 7 الی 15 درصد حجم بتن
- **آب** : حدود 14 الی 21 درصد حجم بتن
- **سنگدانه** : حدود 60 الی 75 درصد حجم بتن
- **هوا** : حدود 0.5 الی 3 درصد حجم بتن (در بتن‌های معمولی)
- **افزودنی** : مواد شیمیایی که به صورت جزئی و درصدی از وزن سیمان



ویژگی‌های بتن چیست؟؟!

بتن عمدتاً از دو قسمت تشکیل شده است :

- مصالح سنگی :
- خمیر سیمان :

چند درصد از حجم بتن مصالح سنگی و چند درصد از حجم بتن خمیر سیمان است؟! 😊😊😊

میزان آب در بتن معمولاً با نسبت وزنی آب به سیمان (W/C) نشان داده می‌شود. به صورت یک اصل حتی المقدور بهتر است نسبت W/C کم باشد.



ویژگی‌های بتن چیست؟؟!

حدود 25 درصد وزن سیمان در ساخت بتن، آبی است که جذب ذرات سیمان شده و در واکنش‌های شیمیایی (هیدراتاسیون) به کار گرفته می‌شود.

اما عملاً ساخت بتنی با $W/C = 0.25$ امکان‌پذیر نیست. زیرا چنین بتنی به اندازه‌ای سفت است که کار کردن با آن میسر نیست.

به همین دلیل مقدار W/C را به اندازه 0.40 تا 0.60 افزایش می‌دهند.

مازاد آبی که در واکنش شیمیایی شرکت نمی‌کند، فضا اشغال کرده و در نهایت یا در بتن محبوس می‌شود یا تبخیر می‌شود و فضای خالی ایجاد می‌کند.



ویژگی‌های بتن چیست؟؟!

مزایای نسبت آب به سیمان کمتر:

- افزایش مقاومت فشاری و کششی بتن
- کاهش جذب آب بتن
- پیوستگی بهتر بین لایه‌های متوالی در بتن ریزی
- افزایش چسبندگی بین میلگرد و بتن
- کاهش میزان افت بتن
- کاهش میزان خزش بتن



ویژگی‌های بتن چیست؟؟!

مزیت نسبت آب به سیمان بیشتر:

• W/C بیشتر فقط یک حسن دارد و آن روانی و کارایی بیشتر در بتن است.

جهت سهولت در کار کردن با بتن، معمولاً 10 مزیت قبل را فدای یک مزیت W/C بیشتر می‌کنند.

هرچه ریختن بتن تازه و کار کردن با آن ساده‌تر باشد، بتن از کارایی بالاتری برخوردار است و به همین ترتیب هرچه کار کردن با بتن سخت‌تر باشد، کارایی آن کمتر است. کارایی به صورت مقدار کار مفید داخلی لازم برای ایجاد تراکم کامل بیان شده است

آزمایش استاندارد که برای مشخص کردن درجه کارایی به کار گرفته می‌شود، آزمایش معروف اسلامپ است.



ویژگی‌های بتن چیست؟؟!

در آزمایش اسلامپ از یک مخروط ناقص به ارتفاع 30 سانتیمتر و قطر بزرگ و کوچک به ترتیب 20 و 10 سانتیمتر به همراه یک میله به قطر 16 میلیمتر استفاده می‌شود.

برای آزمایش، بتن تازه را در سه لایه در مخروط جای می‌دهند و در هر لایه با استفاده از میله عنوان شده، بتن را با 25 ضربه متراکم می‌کنند.

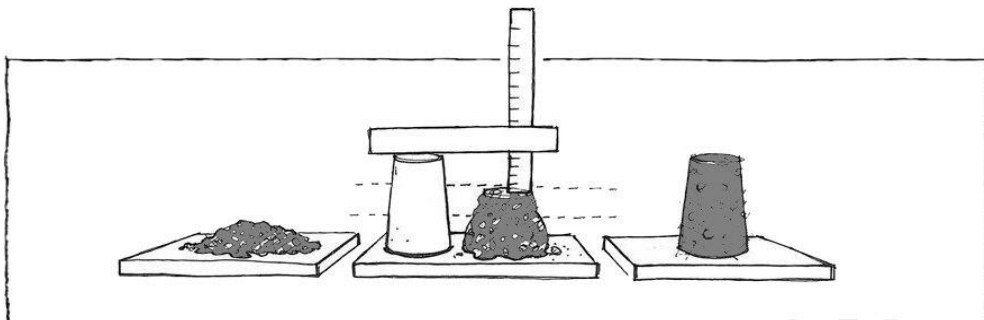
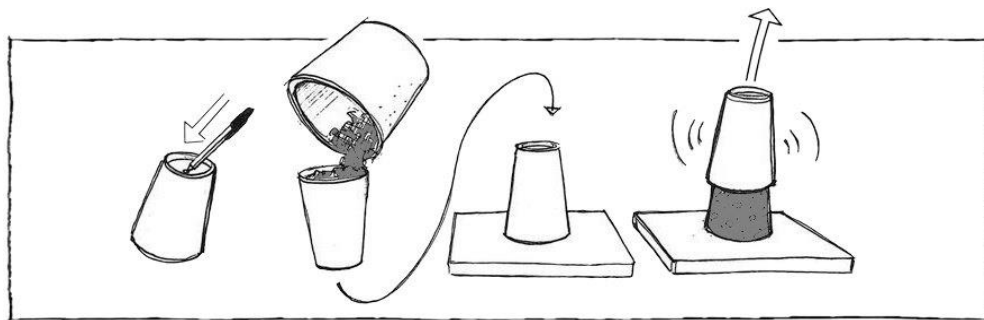
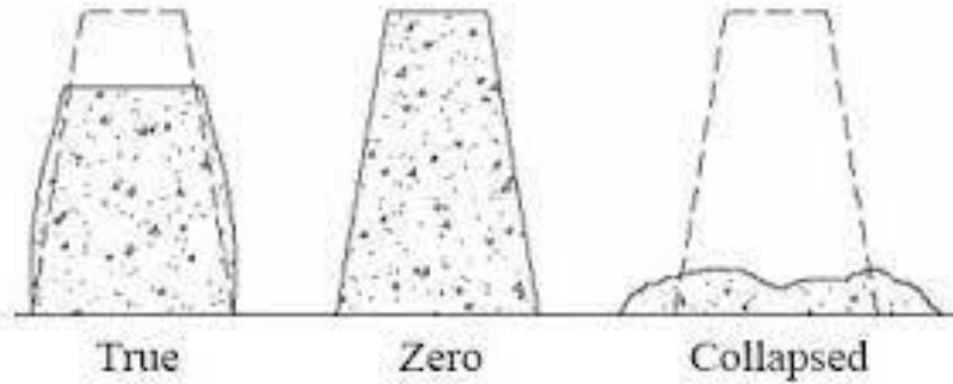
سپس سطح بتن را صاف کرده و به آرامی مخروط را به سمت بالا حرکت می‌دهند. بتن پس از بیرون آمدن مخروط مقداری افت می‌کند.

میزان این افت بر حسب سانتیمتر را کارایی بتن می‌نامند.



ویژگی‌های بتن چیست؟؟!

میزان افت در کارهای بتن آرمه بین 2.5 تا 10 سانتیمتر است.



انواع بتن چیست؟؟!

چند مورد از مهمترین انواع بتن :

- بتن سبک
- بتن اسفنجی
- بتن با مقاومت بسیار بالا
- بتن پلیمری
- بتن الیافی
- بتن غلطکی

