

TÍNH NĂNG CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU.

1. BÊ TÔNG

- Tính năng cơ học của BT là chỉ các loại cường độ và biến dạng.
- Tính năng vật lý là chỉ tính co ngót, từ biến, khả năng chống thấm, cách nhiệt, ... của BT.

1.1. Cường độ của Bê tông:

Cường độ là chỉ tiêu cơ học quan trọng, là một đặc trưng cơ bản của BT, phản ánh khả năng chịu lực của vật liệu. Thường căn cứ vào cường độ để phân biệt các loại bê tông.

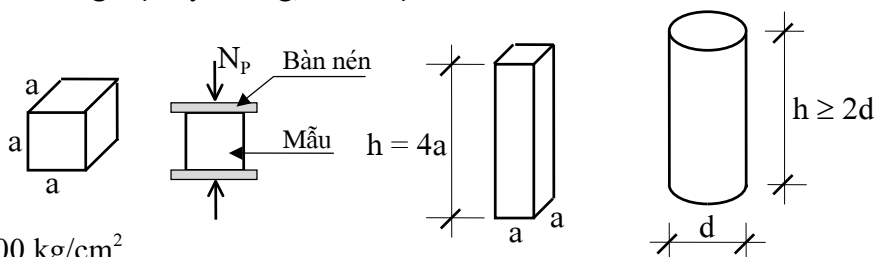
Cường độ của BT phụ thuộc vào thành phần và cấu trúc của nó. Để xác định cường độ của BT phải làm các thí nghiệm, thí nghiệm phá hoại mẫu là phương pháp xác định cường độ một cách trực tiếp và dùng phổ biến. Ngoài ra có thể dùng các PP gián tiếp: siêu âm, ép lõm viên bi trên bề mặt BT.. và có thể thực hiện trên kết cấu.

a Cường độ chịu nén: R_n .

Để xác định cường độ chịu nén của BT thường người ta thí nghiệm nén các mẫu lập phương có cạnh $a=10, 15, 20$ cm, hay khối lăng trụ đáy vuông, khối trụ tròn.

Cường độ nén của mẫu:

$$R_n = \frac{N_p}{F}$$



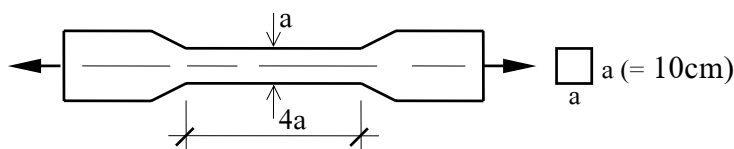
Bê tông thường có $R_n=100 \div 600$ kg/cm².

Cường độ khối vuông (kí hiệu R) để xác định mác BT về chịu nén

b Cường độ chịu kéo: R_k .

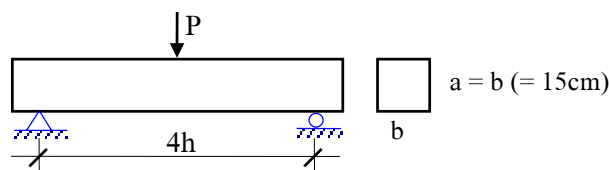
Mẫu chịu kéo trung tâm.

$$R_k = \frac{N_p}{F}$$



Mẫu chịu kéo khi uốn.

$$R_k = \frac{3.5M}{bh^2}$$



Trong đó: N_p, M : Lực kéo và mômen uốn làm phá hoại mẫu.

Bê tông thường có $R_k= 10\div 40$ kg/cm².

c Các nhân tố ảnh hưởng đến cường độ của BT:

* Thành phần và cách chế tạo BT: Đây là nhân tố quyết định đến cường độ BT.

- Chất lượng và số lượng xi măng.
- Độ cứng, độ sạch, cấp phối của cốt liệu.
- Tỷ lệ N/X.
- Chất lượng của việc trộn vữa BT, đầm và bảo dưỡng BT.

Các yếu tố này đều ảnh hưởng đến cường độ BT nhưng mức độ có khác nhau. Thí dụ tỉ lệ N/X ảnh hưởng lớn đến R_n còn độ sạch của cốt liệu ảnh hưởng nhiều đến R_k ...

* Thời gian (tuổi của BT):

Cường độ của bê tông tăng theo thời gian, lúc đầu tăng nhanh sau tăng chậm dần.

Cường độ bê tông tăng theo thời gian được xác định theo công thức thực nghiệm:

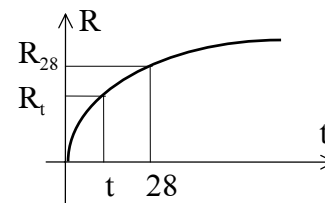
Công thức của Sec (1926):

$$R_t = R_1 + (R_{10} - R_1) \lg t.$$

Công thức của Nga (1935), (Skrantaep):

(với $t = 7-300$ ngày)

$$R_t = R_{28} \cdot \frac{\lg t}{\lg 28} \approx 0,7 R_{28} \cdot \lg t.$$

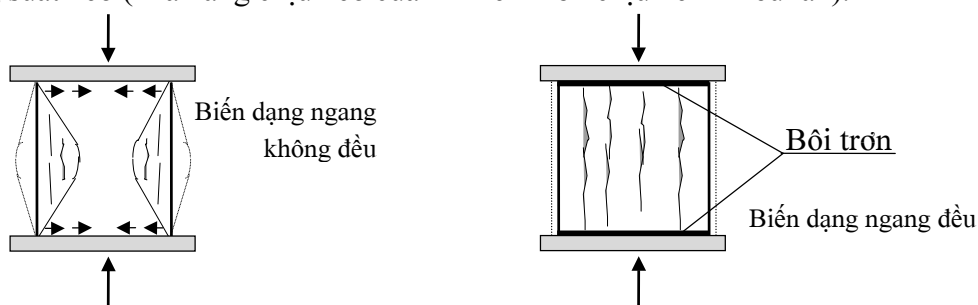


Trong đó: R_1, R_{10}, R_{28}, R_t , là cường độ của bê tông tương ứng với tuổi 1, 10, 28 và t ngày.

(Công thức của Sec, khá phù hợp với thực tế nhưng bất tiện vì phải xác định cường độ bê tông ở tuổi 1 ngày và 10 ngày; công thức Nga cho kết quả phù hợp với thực tế khi tuổi bê tông ≥ 7 ngày bằng xi măng Portland và dưỡng hộ trong điều kiện bình thường).

* Điều kiện thí nghiệm:

Lực ma sát giữa bàn nén và mẫu thử ảnh hưởng đến cường độ BT khi nén. Khi bị nén ngoài biến dạng theo phương lực tác dụng, mẫu còn nở ngang. Chính sự nở ngang quá mức làm cho BT bị phá vỡ do ứng suất kéo (khả năng chịu kéo của BT kém hơn chịu nén nhiều lần).



Thọp 1: Có ma sát trên mặt tiếp xúc

Thọp 2: Không có ma sát (2)

Kết quả cho thấy trường hợp 1 mẫu có cường độ lớn hơn: $R_{(1)} > R_{(2)}$. Giải thích:

Trường hợp (1): Lực ma sát trên mặt tiếp xúc giữa bàn nén và mẫu thử có tác dụng như một vành đai cản trở sự nở ngang của BT khi mẫu thử chịu nén. Càng xa mặt tiếp xúc thì ảnh hưởng của lực ma sát càng giảm nên mẫu bị phá hoại theo những đường nứt dạng 2 hình chóp.

Trường hợp (2): Không có lực ma sát nên BT tự do nở ngang khi chịu nén và ứng suất kéo ngang phân bố khá đồng đều trên chiều cao mẫu nên các vết nứt theo phương đứng và gần song song nhau. (Khi thí nghiệm không được phép bôi dầu ...)

Kích thước mẫu thử cũng ảnh hưởng đến cường độ BT: Mẫu kích thước nhỏ chịu ảnh hưởng của lực ma sát lớn nên có cường độ lớn hơn mẫu thử có kích thước lớn. Do vậy khi thí nghiệm các mẫu thử có kích thước khác với mẫu thử tiêu chuẩn (150*150*150) thì phải qui về cường độ mẫu thử tiêu chuẩn bằng cách nhân thêm với hệ số qui đổi. Mẫu lăng trụ có cường độ bé hơn mẫu khối vuông có cùng kích thước đáy $R_{\Pi} = (0.7-0.8)R_{\square}$...

Tốc độ gia tải khi thí nghiệm cũng ảnh hưởng đến cường độ của mẫu: Khi tốc độ gia tải chậm cường độ đạt khoảng 0.85 trị số thông thường và khi gia tải nhanh cường độ của mẫu có thể tăng 1.2-1.4 lần. Khi thí nghiệm phải tuân theo quy trình TN, thường với tốc độ 2kg/cm²-s.

* Điều kiện dưỡng hộ: Môi trường có nhiệt độ và độ ẩm lớn thì thời gian ninh kết của BT có thể rút ngắn đi rất nhiều. Nếu dưỡng hộ BT bằng hơi nước nóng thì cường độ tăng nhanh trong vài ngày đầu nhưng BT sẽ dòn hơn và có cường độ cuối cùng thường thấp hơn so với BT dưỡng hộ trong điều kiện tiêu chuẩn.

1.2. Mác Bê tông:

Là trị số của các đặc trưng cơ bản về chất lượng của BT. Tùy theo tính chất và nhiệm vụ của kết cấu mà quy định mác theo các đặc trưng khác nhau.

a **Mác theo cường độ chịu nén: Kí hiệu M**

Mác theo cường độ chịu nén là chỉ tiêu cơ bản nhất đối với mọi loại BT và kết cấu.

Mác theo cường độ chịu nén là con số lấy bằng cường độ chịu nén trung bình (tính theo đơn vị KG/cm²) của các mẫu thử khối vuông cạnh 15 cm, tuổi 28 ngày, được dưỡng hộ và thí nghiệm theo điều kiện tiêu chuẩn ($t^0 \approx 20^0C$, $W \geq 90\%$).

M là đại lượng không thứ nguyên. Quy phạm qui định mác chịu nén của BT theo cấp sau:

Bê tông nặng: M100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600.

Bê tông nhẹ: M50, 75, 100, 150, 200, 250, 300.

(Khi chọn mác BT theo cấp qui định để dễ dàng sử dụng các số liệu về thành phần và các đặc trưng cơ lý được lập sẵn)

Bê tông cốt thép phải dùng BT có $M \geq 150$.

b **Mác theo cường độ chịu kéo: Kí hiệu K.**

Các kết cấu có yêu cầu chống nứt.. BT còn được chọn theo chỉ tiêu chịu kéo.

Mác theo cường độ chịu kéo là con số lấy bằng cường độ chịu kéo trung bình (tính theo đơn vị KG/cm²) của các mẫu thử tiêu chuẩn.

Quy phạm qui định mác chịu kéo theo cấp sau:

Bê tông nặng: K10, 15, 20, 25, 30, 40.

Bê tông nhẹ: K10, 15, 20, 25, 30.

c **Mác theo khả năng chống thấm: Kí hiệu T.**

Mác theo khả năng chống thấm là con số lấy bằng áp suất lớn nhất (tính bằng atm) mà mẫu chịu được để nước không thấm qua.

Cấp chống thấm của BT: T2, T4, T8, T10, T12.

T cần quy định cho các kết cấu có yêu cầu chống thấm hoặc độ chắc chắn của BT như các công trình thủy lợi, thủy điện...