

BÀI GIẢNG
KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP





Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU

Cơ lý thuyết, sức bền vật liệu, cơ học kết cấu nghiên cứu những vấn đề gì?

Kết cấu bê tông cốt thép sẽ nghiên cứu?





Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU

Nội dung và mục tiêu của chương 2 trình bày các vấn đề sau:

Các tính năng cơ lý của vật liệu bê tông.

Cách phân loại cốt thép, các tính năng cơ, lý của vật liệu thép.

Các yếu tố tạo nên lực dính giữa bê tông và cốt thép, các nhân tố ảnh hưởng, các biện pháp tăng lực dính, sự làm việc chung giữa bê tông và thép.

Sự hư hỏng và phá hoại của bê tông cốt thép.



Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU

Hỗn hợp bê tông?



2.1. BÊ TÔNG

2.1.1. Thành phần, cấu trúc và các loại bê tông

a. Thành phần

Bê tông là một loại đá nhân tạo được chế tạo từ các loại vật liệu rời (cát, đá, sỏi), chất kết dính (thường là xi măng), nước và phụ gia (nếu có).

b. Cấu trúc

Bê tông có cấu trúc không đồng nhất.

Bê tông *vừa có tính đàn hồi vừa có tính dẻo.*

Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



SikaPlast® 257

Phụ Gia Giảm Nước Cho Bê Tông

Thùng tích thực
1000L

Ngày sản xuất : 27/05/2015
Hạn sử dụng : 27/05/2016
Lô số : 22015-22-011
Sản phẩm của : Sika Việt Nam

Sản phẩm chỉ dùng cho mục đích chuyên dụng!
Tham khảo tài liệu kỹ thuật và tài liệu an toàn hóa chất
mới nhất trước khi sử dụng

THÀNH PHẦN: Polycarboxylate cải tiến hệ nước

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG:

Liều lượng điển hình: 0,80-1,20 lít/ 100 kg xi măng

Định lượng: SikaPlast® 257 có thể pha với lượng nước đã được định lượng cho bê tông trước khi cho vào hỗn hợp bê tông khô hoặc cho riêng sản phẩm vào hỗn hợp bê tông ướt nhưng phải trộn thêm tối thiểu 1 phút cho 1m³ bê tông

HƯỚNG DẪN AN TOÀN:

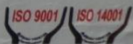
Tránh tiếp xúc lâu với da. Trong trường hợp bị văng vào mắt và miệng, rửa kỹ bằng nước sạch và đưa đến trung tâm y tế gần nhất.

LƯU TRỮ: Nơi khô mát có bóng râm.

Công ty Sika Hữu Hạn Việt Nam
Khu Công Nghiệp Nhơn Trạch 1, Nhơn Trạch, tỉnh Đồng Nai, Việt Nam
Tel: (84-61) 3560 700 - 3560 702
Email: sikavietnam@vn.sika.com

L. S. Đường 3, Khu Công Nghiệp VSIP, Từ Sơn, Bắc Ninh, (X)
Tel: (84-24) 1376 4125
Email: sikavietnam@vn.sika.com

Fax: (84-24) 1376 4126
Web: vn.sika.com





Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU





Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU





Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



c. Phân loại

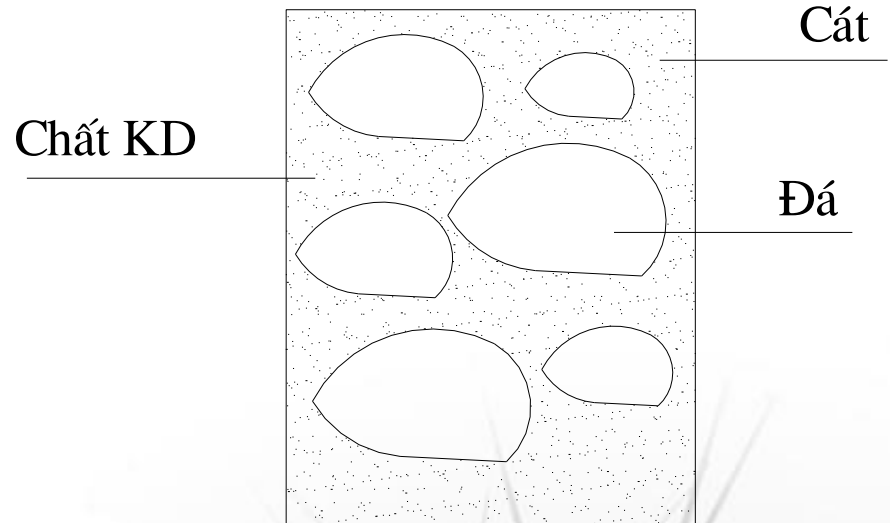
Theo cấu trúc

Theo dung trọng

Theo chất kết dính

Theo phạm vi sử dụng

Theo thành phần hạt

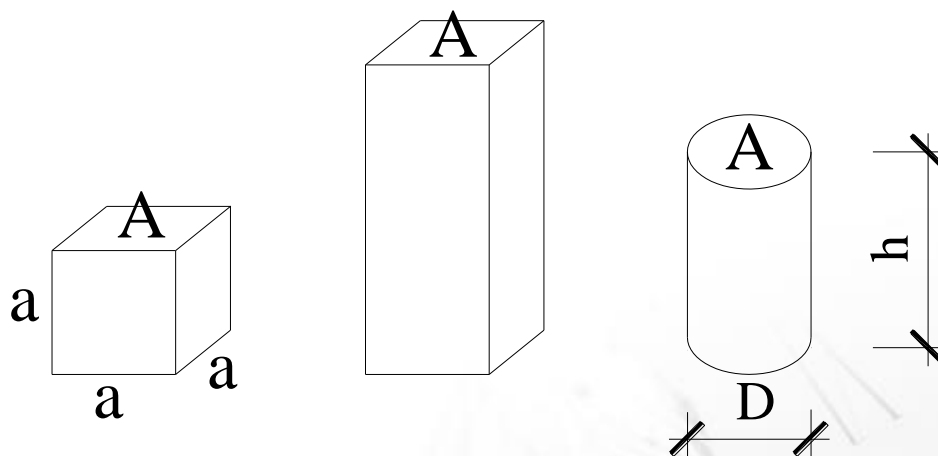


H 2.1. Cấu trúc của bê tông

2.1.2. Cường độ của bê tông

Là đặc trưng cơ bản của bê tông phản ánh khả năng chịu lực của nó.

a. Cường độ chịu nén của bê tông (R_b)

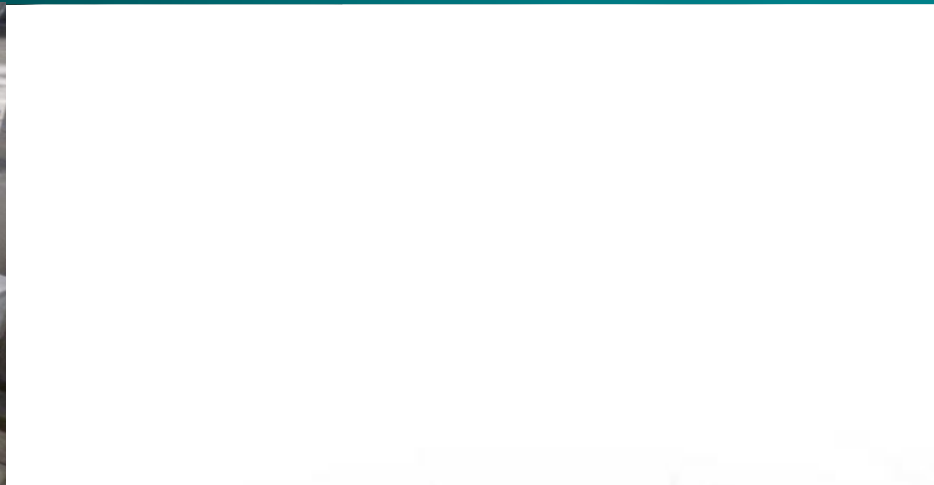


H 2.1a. Mẫu để thí nghiệm cường độ chịu nén

$$R = \frac{P}{A} \quad (2.1)$$



Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



ĐANG HẢI
CÔNG TY CP BÊ TÔNG ĐĂNG HẢI

BM: 08-DHC-QT7.5.1

Công Trình: *Đường Nguyễn Huệ*

Hành m ục : *Đường Nguyễn Huệ*

Mác BT: *Đường* Độ sụt: *3/6*

Ngày đ ược mẫu : *3/6*

Ký hiệu mẫu : *Đ-2*

TVGS: 1 Thí nghiệm K.Thuật

Đường *Đường*

ĐANG HẢI
CÔNG TY CP BÊ TÔNG ĐĂNG HẢI

BM: 08-DHC-QT7.5.1

Công Trình: *Đường Nguyễn Huệ*

Hành m ục : *Đường Nguyễn Huệ*

Mác BT: *Đường* Độ sụt: *3/6*

Ngày đ ược mẫu : *3/6*

Ký hiệu mẫu : *Đ-2*

TVGS: 1 Thí nghiệm K.Thuật CT:

Đường *Đường*

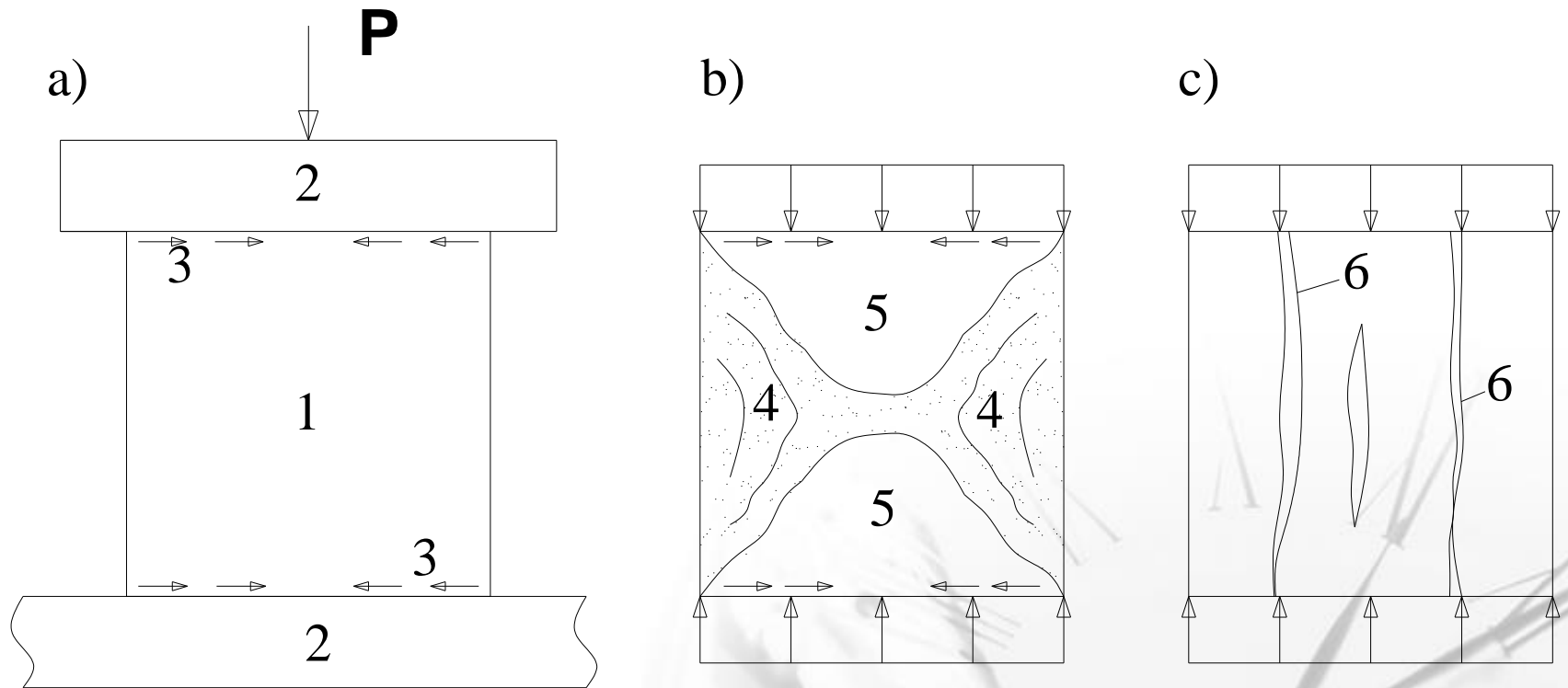
Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU

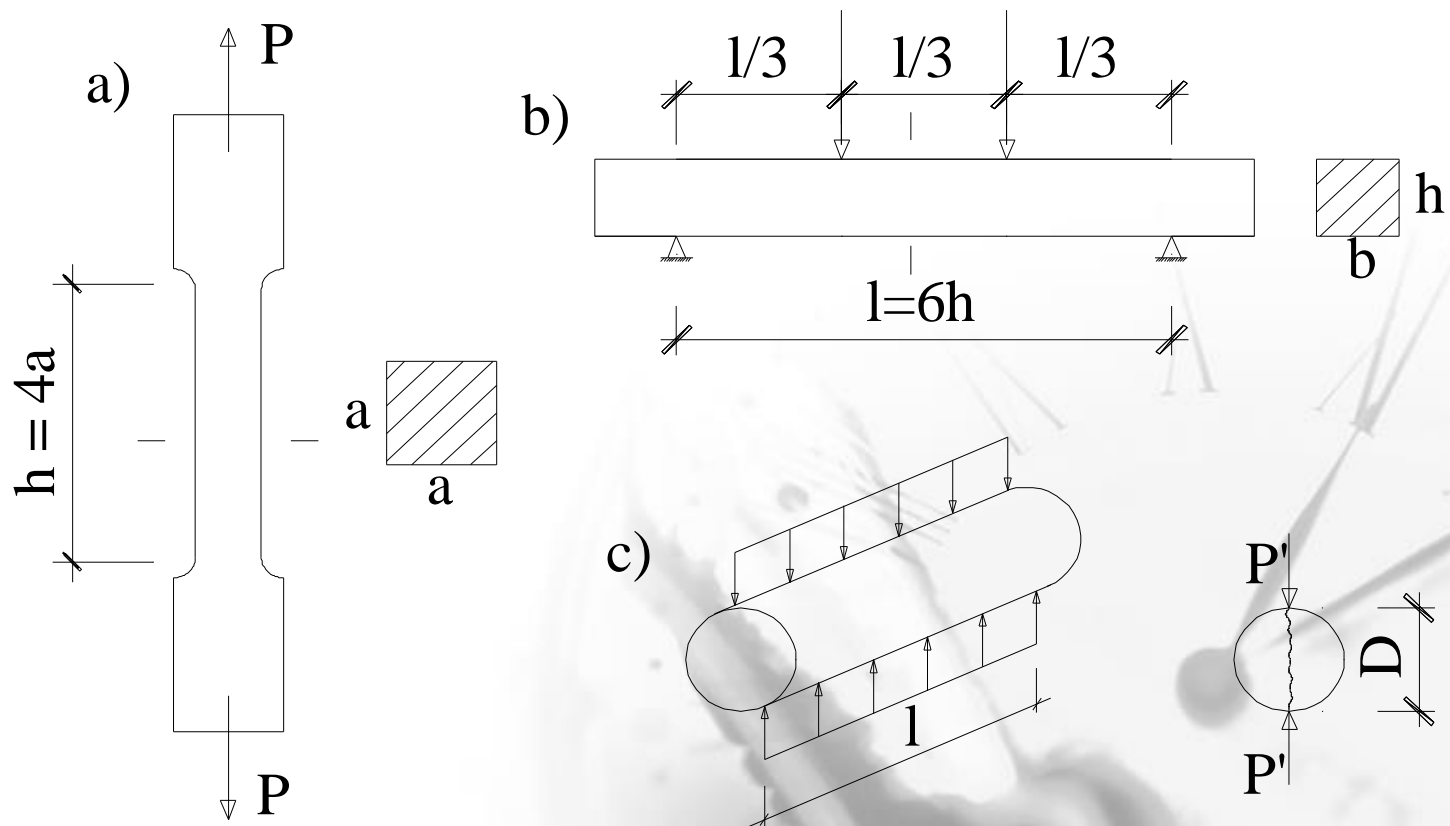


Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



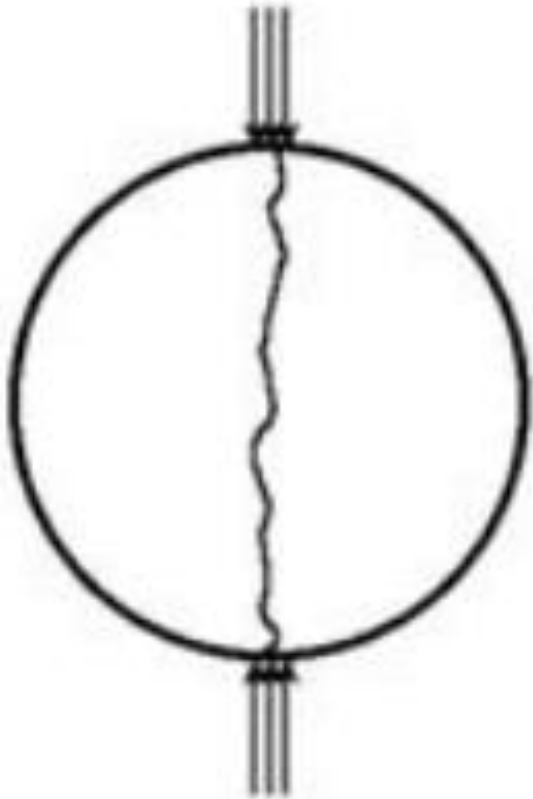
H 2.2. Sự phá hoại mẫu thử khối vuông

b. Cường độ chịu kéo R_{bt}



H 2.3. Thí nghiệm xác định R_{bt}

Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU





Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU

Mẫu chịu kéo: $R_{bt} = \frac{P}{A}$ (2.2)

Mẫu chịu uốn: $R_{bt} = \frac{3,5M}{bh^2}$ (2.3)

Thí nghiệm chẻ mẫu: $R_{bt} = \frac{2.P}{\pi.l.D}$ (2.4)



c. Quan hệ giữa cường độ chịu nén và kéo

Quan hệ phi tuyến:

$$R_{bt} = \theta_t \cdot \sqrt{R_b}; \theta_t = 0,28 \div 0,3 \quad (4.2)$$

Quan hệ tuyến tính:

$$R_{bt} = 0,6 + 0,06.R_b \quad (4.3)$$

Quan hệ đường cong theo hệ số C_t

$$R_{bt} = C_t \cdot R \quad (4.4)$$

$$C_t = \frac{R + 150}{60.R + 1300} \quad (4.5)$$

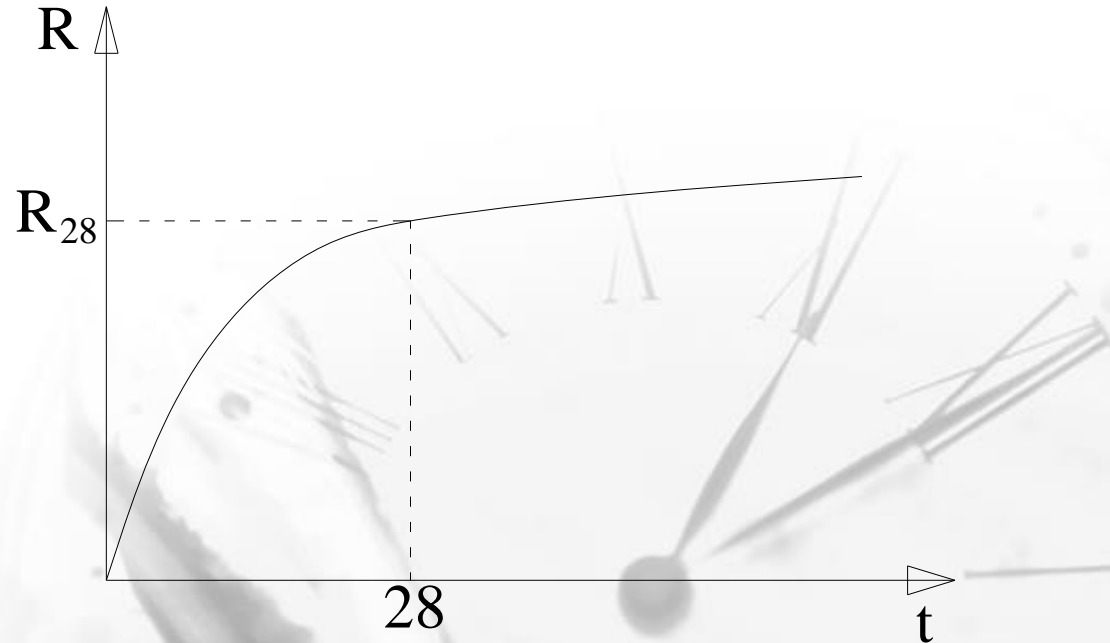
d. Các nhân tố ảnh hưởng đến cường độ bê tông Thành phần và cách chế tạo bê tông

Tuổi bê tông (t ngày)

$$R = 0.7 R_{28} \lg t$$

$$R = R_{28} \cdot \frac{t}{a + b \cdot t}$$

$$a = 4; b = 0,85$$



H 2.4. Đồ thị tăng cường độ theo thời gian

Điều kiện thí nghiệm

2.1.3. Giá trị trung bình và giá trị tiêu chuẩn của cường độ

a. Giá trị trung bình

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \quad (4.6)$$

b. Độ lệch quân phương và hệ số biến động

Đặt $\Delta_i = |R_i - R_m|$ và gọi là độ lệch. Với $n \geq 15$ tính độ lệch quân phương

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (R_i - R_m)^2}{n-1}} \quad (4.7)$$



Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU

Hệ số biến dạng:
$$\nu = \frac{\sigma}{R_m} \quad (4.8)$$

c. Giá trị đặc trưng (cường độ đặc trưng)

$$R_{ch} = R_m (1 - S\nu) \quad (4.9)$$

d. Giá trị tiêu chuẩn

$$R_{bn} = \gamma_{kc} \cdot R_{ch} \quad (4.10)$$

e. Giá trị tính toán (cường độ tính toán)

Cường độ tính toán về nén:
$$R_b = \frac{\gamma_{bi} \cdot R_{bn}}{\gamma_{bc}}$$

Cường độ tính toán về kéo:
$$R_{bt} = \frac{\gamma_{bi} \cdot R_{bn}}{\gamma_{bt}}$$

2.1.4. Mác bê tông và cấp độ bền

a. Mác bê tông

Mác bê tông theo cường độ chịu nén: mac bê tông (M) là con số lấy bằng cường độ trung bình của mẫu thử chuẩn, tính theo kG/cm^2 .

Theo TCVN 5574 – 2018 có các mac M50; M75; M100; M150; M200; M250; M300; M350; M400; M450; M500; M600.

Mác bê tông theo cường độ chịu kéo: K10, K15

Mác bê tông theo khả năng chống thấm: T2, T4

b. Cấp độ bền

Cấp độ bền chịu nén: theo TCVN 5574 – 2018 kí hiệu (B) đây là con số lấy bằng cường độ đặc trưng của mẫu thử chuẩn, tính bằng MPa.

$$B = \alpha\beta M \quad (4.11)$$

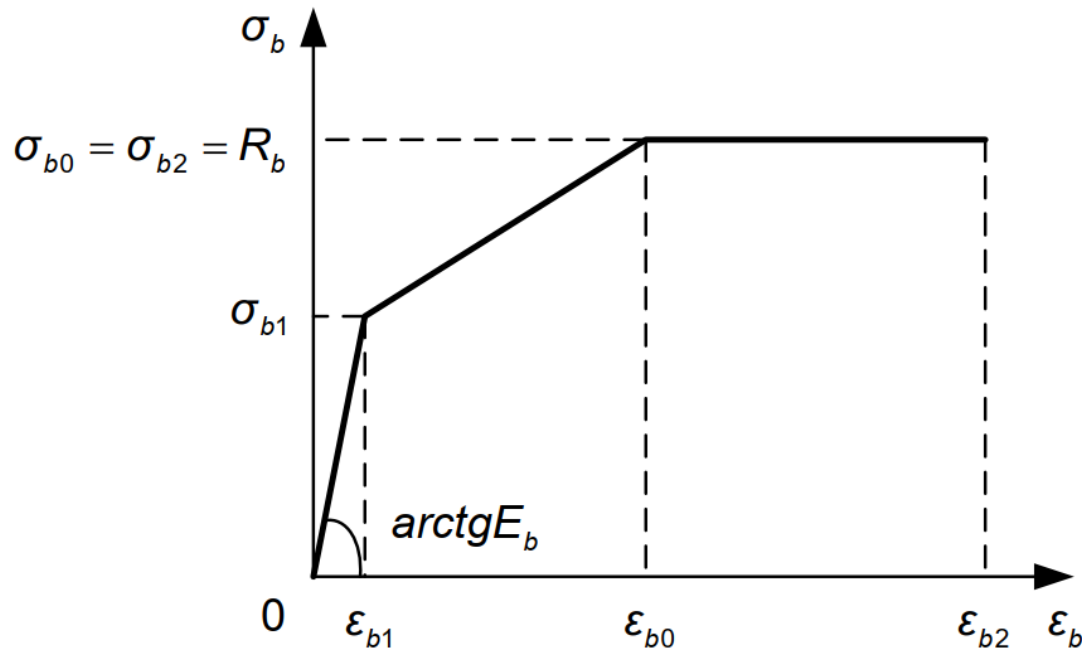
Các cấp độ bền: B1,5; B2,0; B2,5; B3,5; B5; B7,5; B10; B12,5; B15...B60, B70, B80, B90, B100.

Cấp độ bền chịu kéo B_t

2.1.5. Biến dạng của bê tông

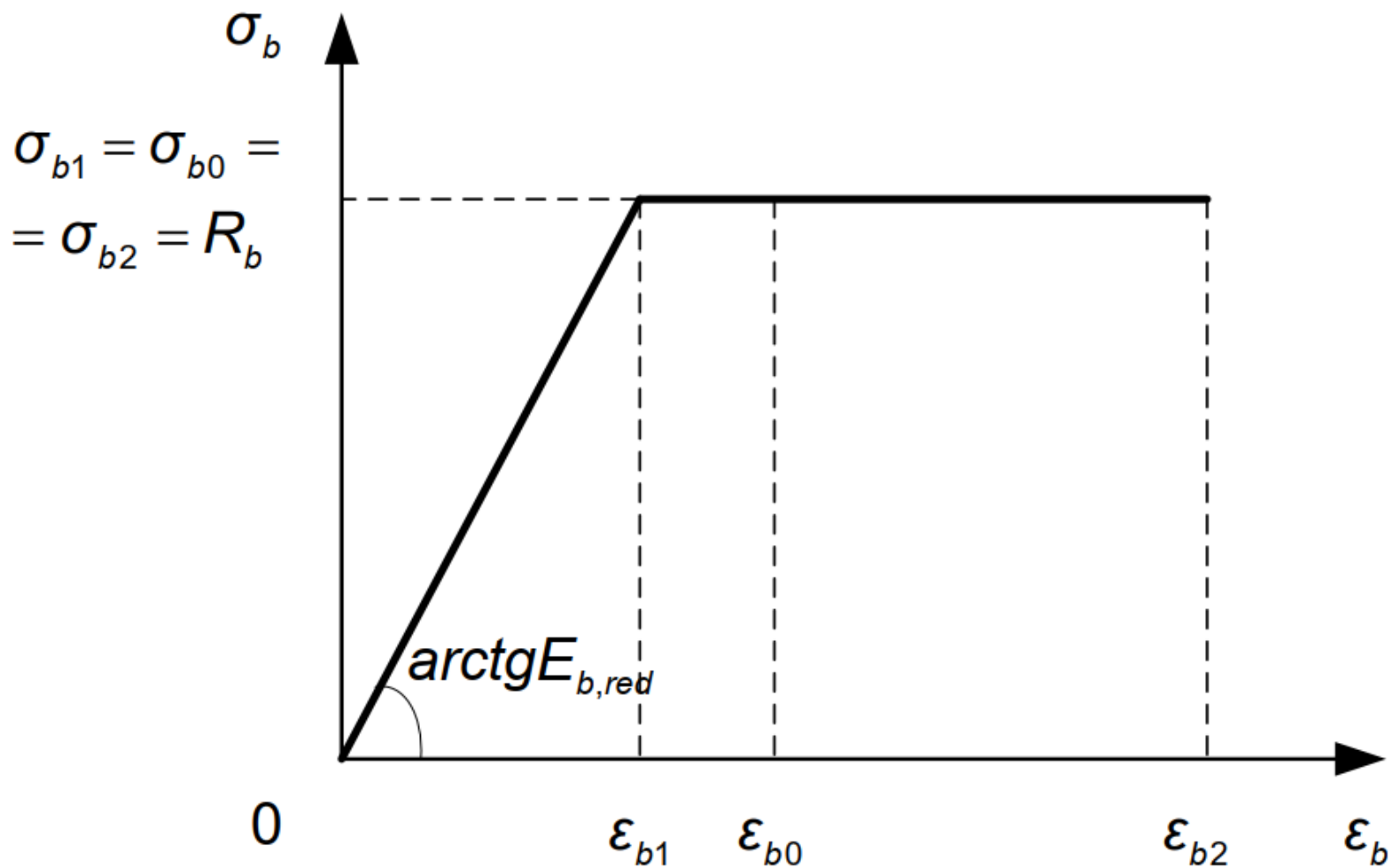
a. Biến dạng do co ngót

b. Biến dạng do tải trọng tác dụng ngắn hạn



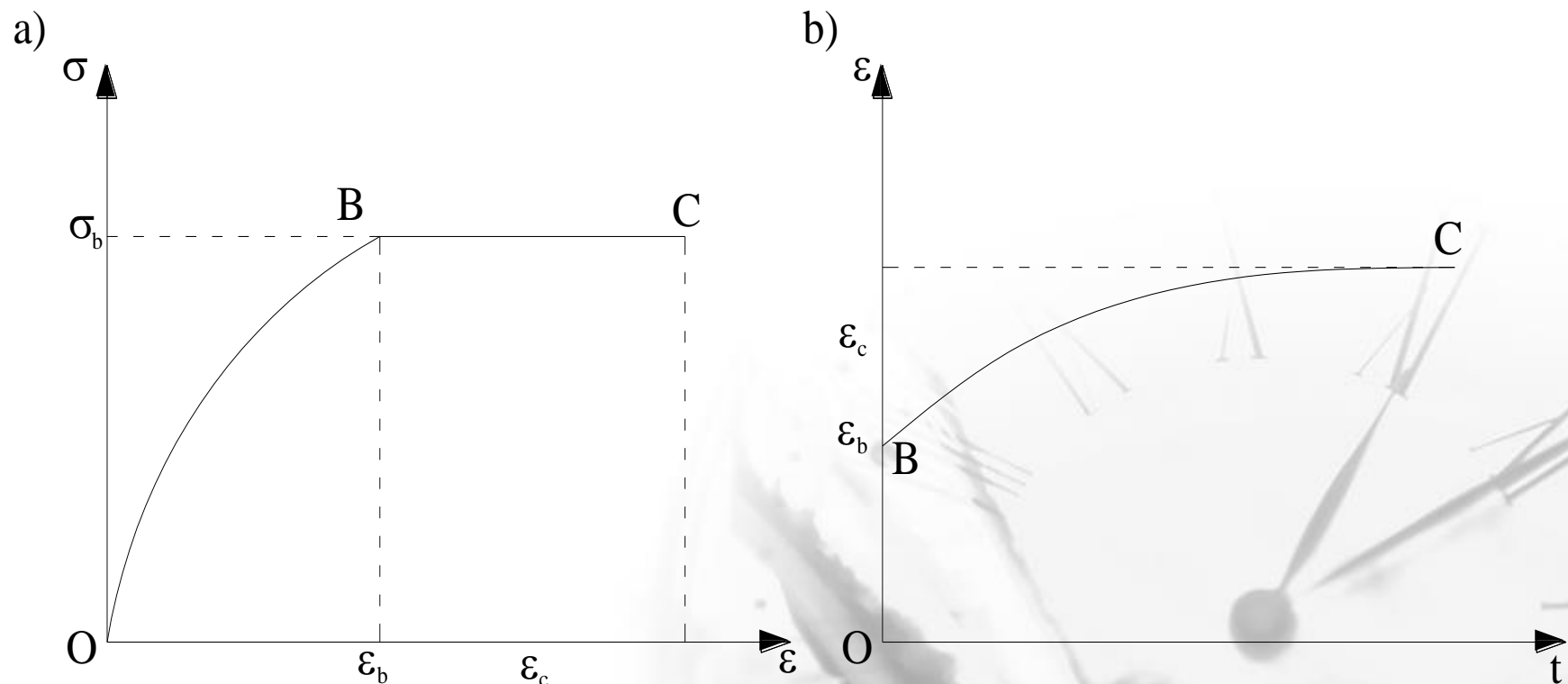
a) Dạng ba đoạn thẳng

Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



b) Dạng hai đoạn thẳng

c. Biến dạng do tải trọng tác dụng dài hạn – từ biến



H 2.7. Đồ thị biểu diễn từ biến của bê tông

d. Biến dạng nhiệt

2.1.6. Môđun đàn hồi của bê tông

Khi chịu nén

Môđun đàn hồi ban đầu của bê tông E_b

$$E_b = \frac{\sigma_b}{\varepsilon_{el}} = \operatorname{tg} \alpha_o \quad (4.12)$$

Môđun đàn hồi dẻo E'_b

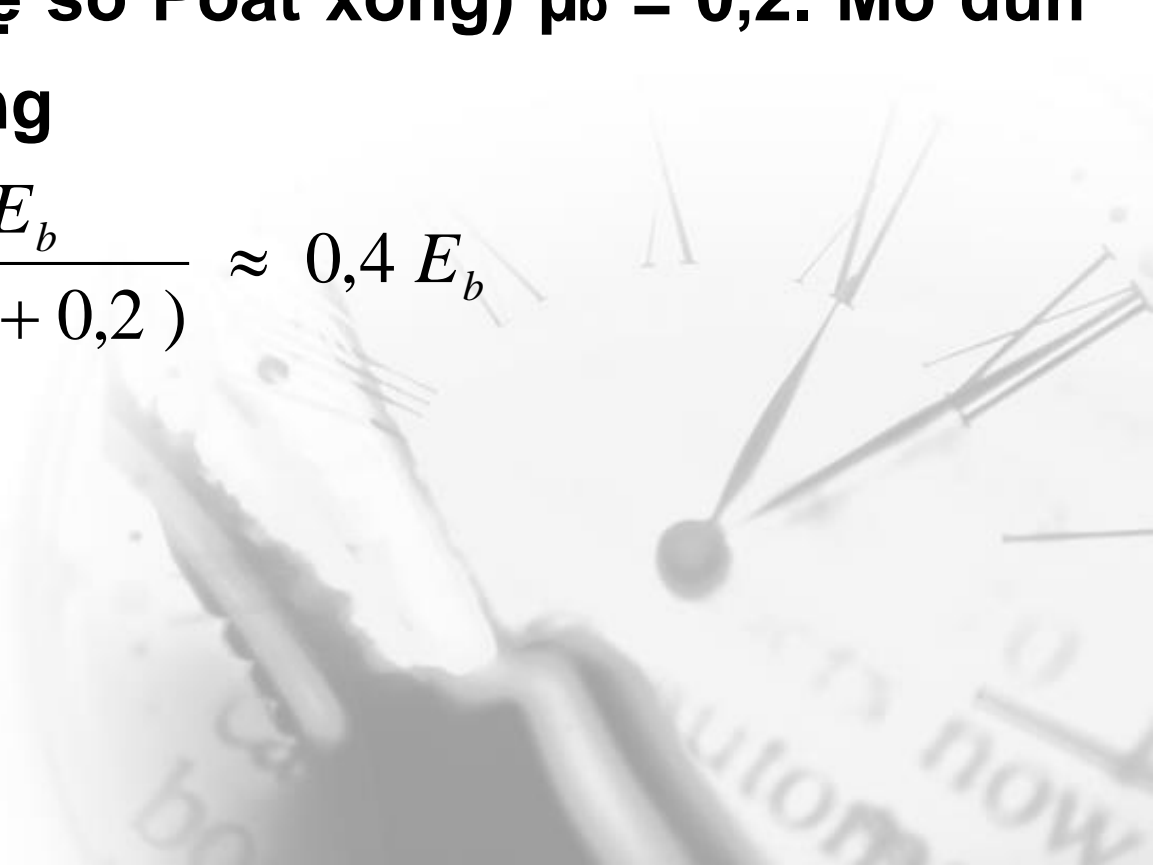
$$E'_b = \frac{\sigma_b}{\varepsilon_b} = \operatorname{tg} \alpha \quad (4.13)$$

$$E'_b = \nu E_b \quad (4.14)$$

Khi chịu kéo

Môđun đàn hồi dẻo khi kéo: $E_{bt} = \nu_t E_b$

Hệ số nở ngang (hệ số Poat xông) $\mu_b = 0,2$. Mô đun chống cắt của bê tông

$$G_b = \frac{E_b}{2(1+0,2)} \approx 0,4 E_b$$


2.2. CỐT THÉP

2.2.1. Các loại cốt thép

Phân loại theo thành phần hóa học:

Thép cacbon

Thép hợp kim thấp

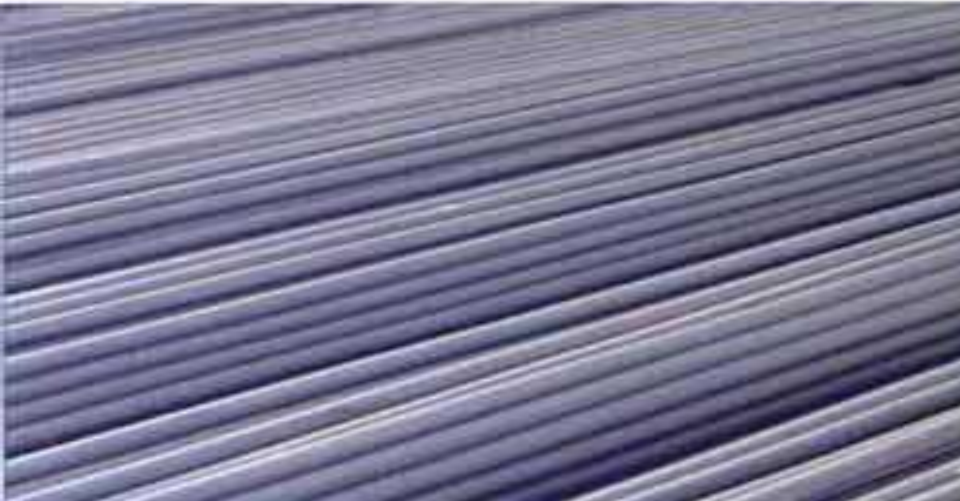
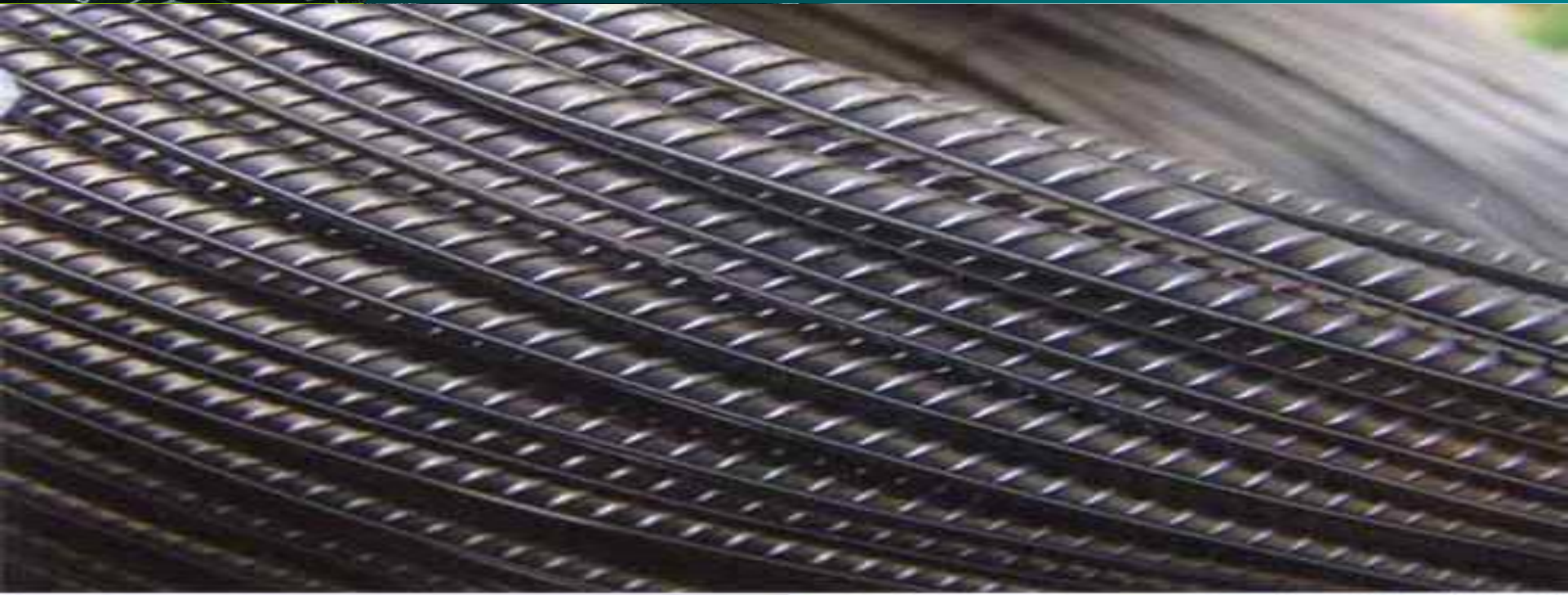
Phân theo pp sản xuất:

Thép cán nóng

Thép gia công nguội, gia công nhiệt

Phân theo hình thức: thép tròn trơn, thép có gờ, thép hình.

Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU





Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



18/12/2012

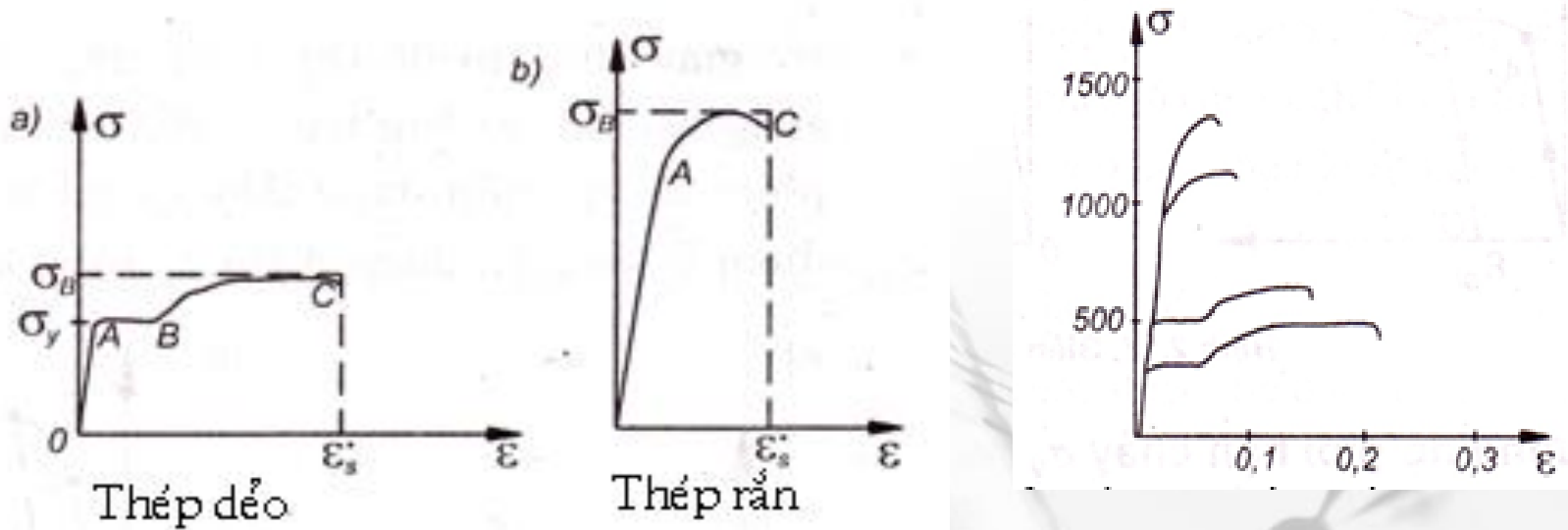


Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



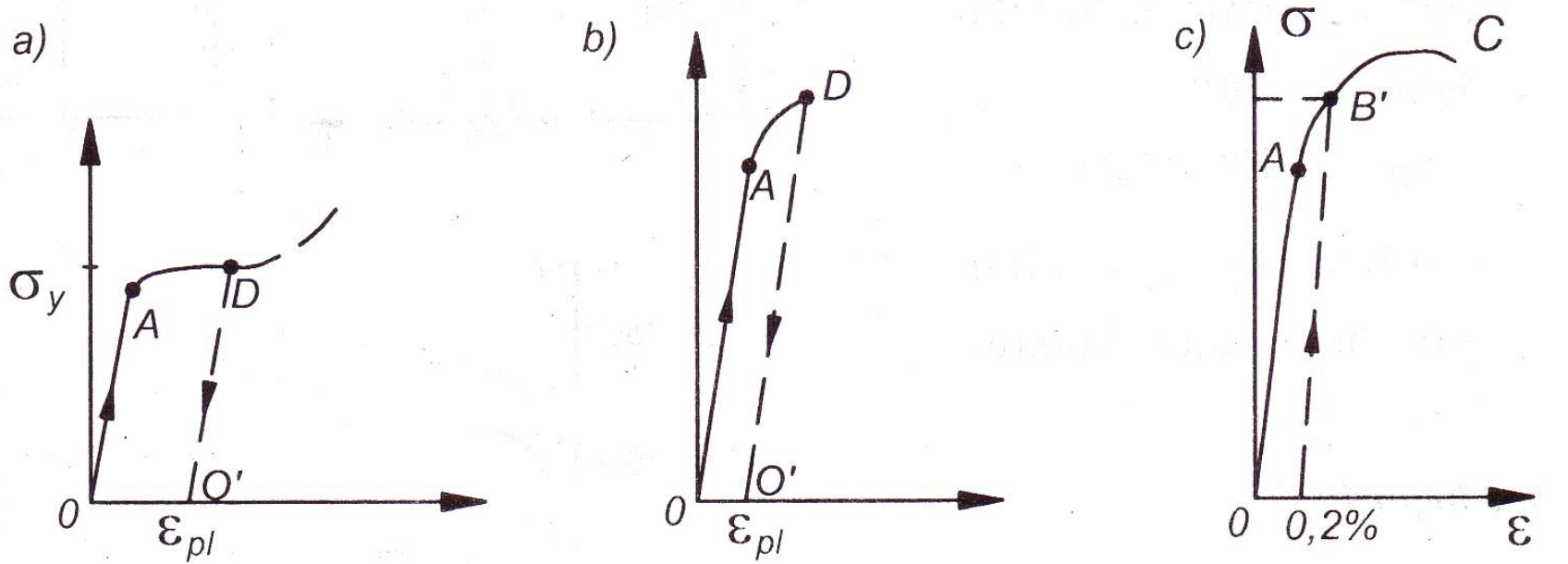
2.2.2. Tính chất của cốt thép

a. Biểu đồ ứng suất và biến dạng



H 2.8. Biểu đồ $\sigma - \epsilon$ của các loại thép

b. Biến dạng đàn hồi và biến dạng dẻo



H 2.9. Biến dạng dẻo của cốt thép

c. Giới hạn chảy σ_y

d. Hiện tượng cứng nguội

e. Cường độ tiêu chuẩn của cốt thép R_{sn}

$$R_{sn} = \sigma_y^m (1 - S_v) \quad (4.15)$$

f. Cường độ tính toán của cốt thép R_s, R_{sc}

$$R_s = \beta \cdot \frac{R_{sn}}{k_s} \cdot m_s \quad (4.16)$$

$k_s = 1,1 \div 1,25$: thép cán nóng

$k_s = 1,5 \div 1,75$ thép kéo nguội

g. Môđun đàn hồi của cốt thép E_s

2.2.3. Cốt thép dẻo và cốt thép rắn

Cốt thép dẻo là những loại thép có thêm chảy khá rõ ràng hay có biến dạng dư khá lớn (CT3, CT5), suất giãn dài (biến dạng cực hạn) khi đứt khá lớn (10÷25)%.

Cốt thép rắn có giới hạn chảy không rõ ràng gần bằng giới hạn bền $\epsilon_{ch} = 3\% \div 4\%$.

2.2.4. Độ dẻo của cốt thép

2.2.5. Tính hàn được

2.2.6. Ảnh hưởng của nhiệt độ

2.2.7. Một số tính chất khác

Hiện tượng gia cường

Từ biến và chùng ứng suất

Giới hạn mỏi

2.2.8. Phân nhóm cốt thép

Phân theo TCVN 1651 – 1985

Phân theo TCVN 5574 – 2012

Theo tiêu chuẩn Nga

Mac thép và nhóm thép

2.2.9. Chọn dùng cốt thép

2.3. BÊ TÔNG CỐT THÉP

2.3.1. Sự kết hợp giữa bê tông và cốt thép

Bê tông cốt thép làm việc với nhau một cách hợp lý và có hiệu quả là nhờ một số yếu tố:

- ✓ Bê tông và cốt thép dính chặt với nhau.
- ✓ Giữa bê tông và cốt thép không có phản ứng hóa học.
- ✓ Hệ số giãn nở dài vì nhiệt của cốt thép và bê tông gần bằng nhau.

2.3.2. Các nhân tố tạo nên lực dính

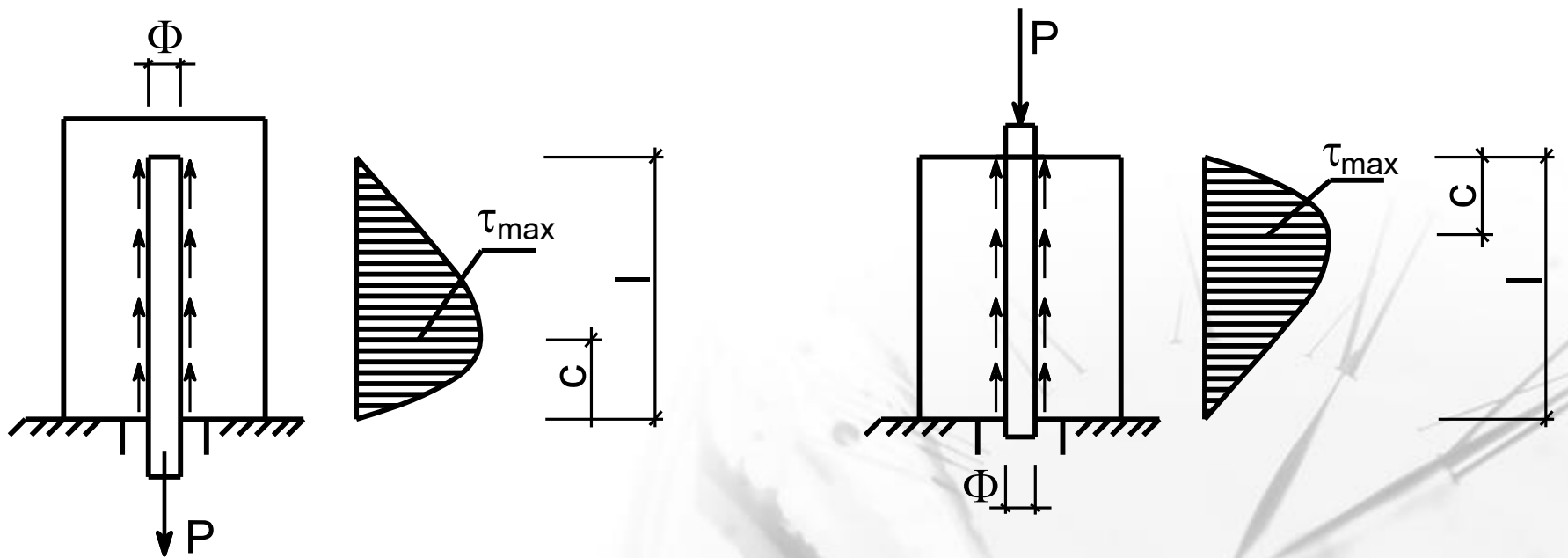
Lực gắn kết của chất keo trong vữa xi măng.

Lực ma sát sinh ra do sự gồ ghề trên bề mặt tiếp xúc.

Co ngót của bê tông.



2.3.3. Thí nghiệm xác định lực dính



H 2.10. Thí nghiệm xác định lực dính

Cường độ trung bình của lực dính $\bar{\tau} = \frac{P}{\pi\phi l}$ (4.15)

2.3.4. Các nhân tố ảnh hưởng đến lực dính

Khi cốt thép bị nén

Khi đổ bê tông mà cốt thép đặt đứng

Nếu tăng đường kính

Tăng mác xi măng, lượng xi măng, giảm N/X, tuổi bê tông thì lực dính tăng.

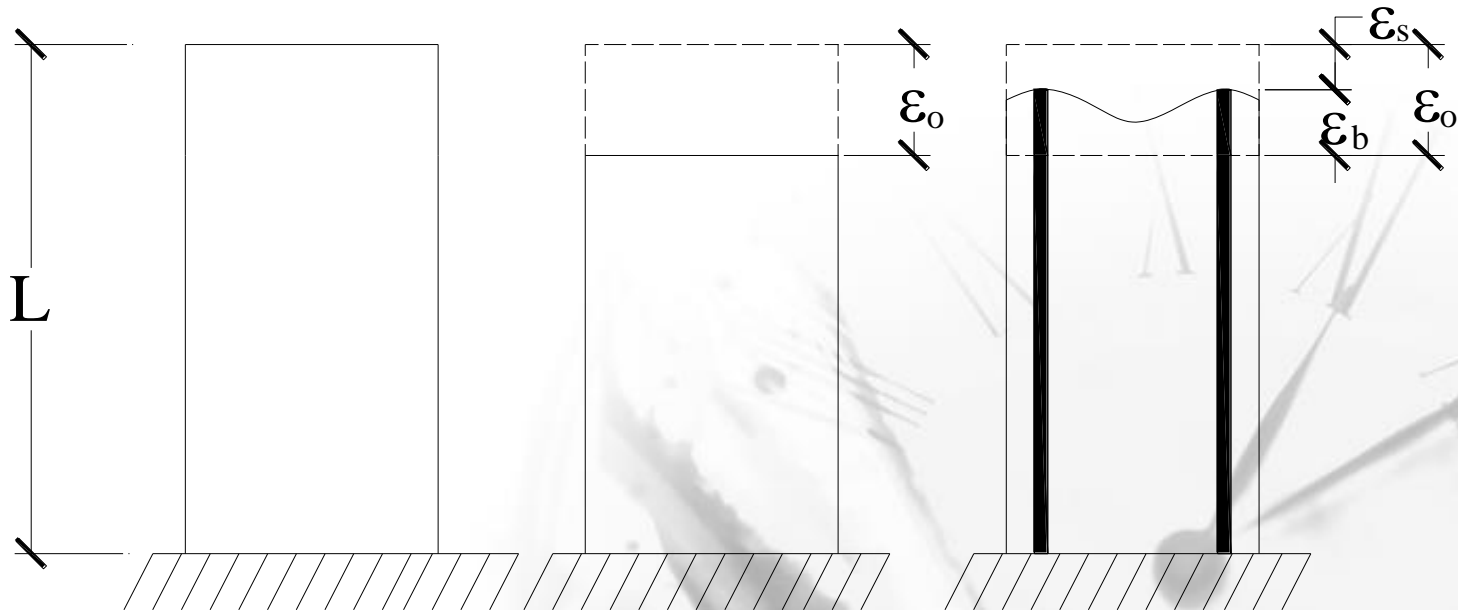
Tăng chiều dài đoạn cốt thép chôn trong bê tông.

2.3.5. Trị số lực dính

$$\tau_{\max} = \frac{\alpha R_{bn}}{m} \quad (4.16)$$

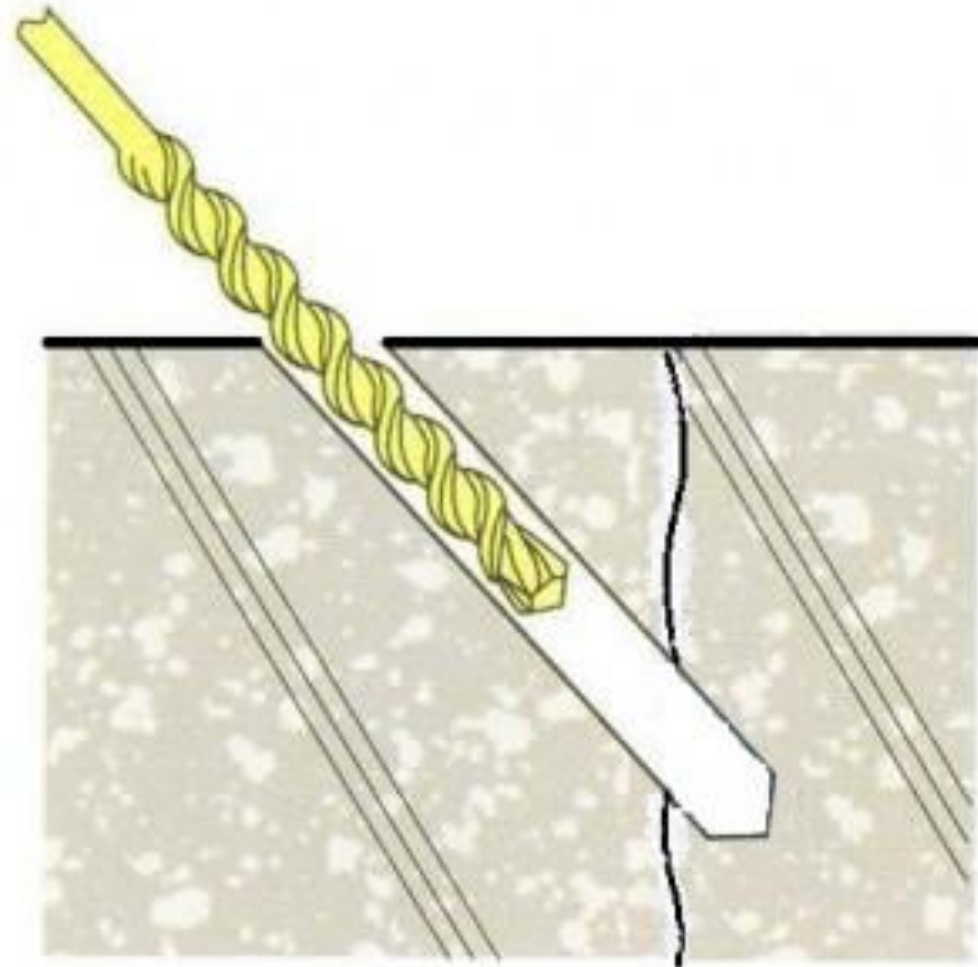
2.3.6. Sự làm việc chung giữa bê tông và cốt thép

a. Ảnh hưởng của co ngót và từ biến



H 2.11. Ảnh hưởng của co ngót và từ biến

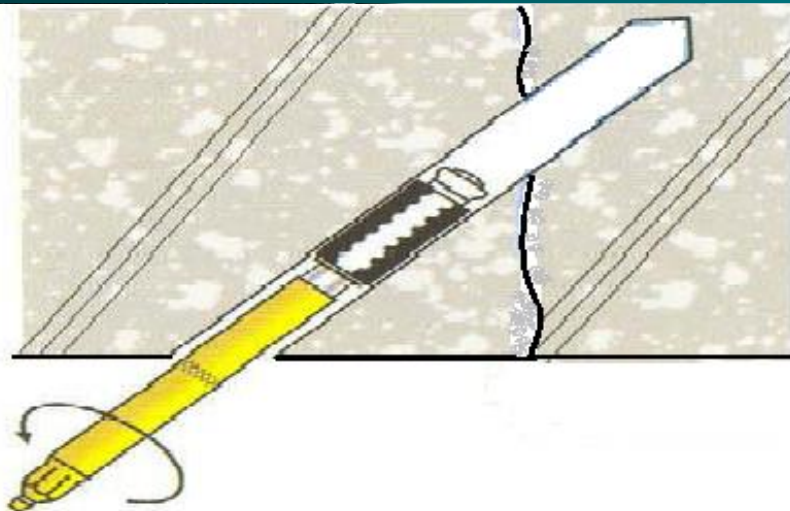
Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



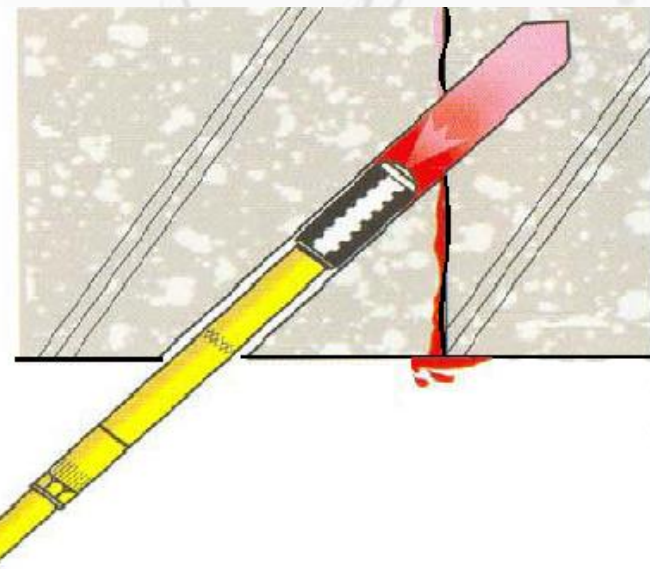
Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



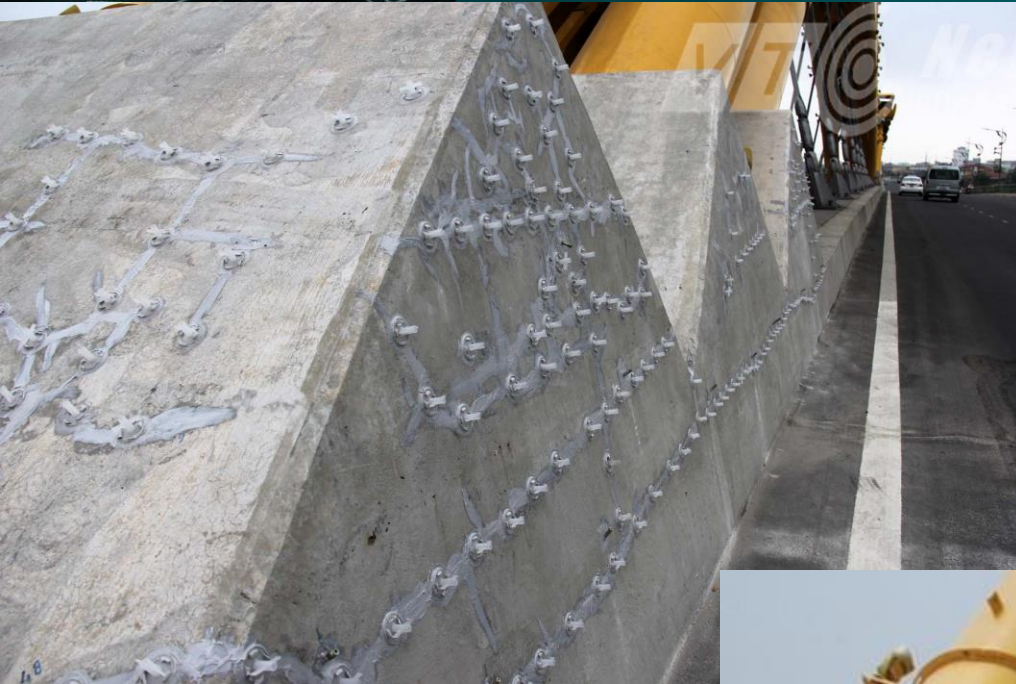
Công tác gắn kim bơm vào vị trí đã khoan



Tiến hành bơm keo vào bên trong tại các vị trí đã gắn kim bơm



Chương 2: CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU



b. Ứng suất do ngoại lực gây ra

2.3.7. Sự hư hỏng và sự phá hoại của bê tông cốt thép

a. Sự phá hoại do chịu tải

b. Sự hư hỏng do tác động của môi trường

Tác động cơ học

Tác động sinh học

Tác động hóa học

c. Các biện pháp bảo vệ

Thank You !

