

### 3. BÊ TÔNG CỐT THÉP

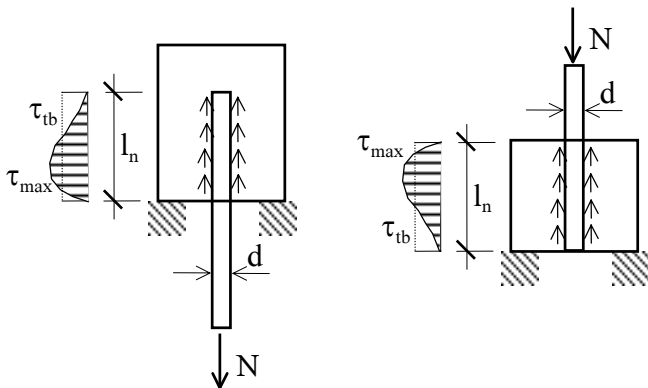
#### 3.1. Lực dính giữa Bê tông và cốt thép:

Sở dĩ giữa BT và cốt thép có thể cùng cộng tác chịu lực được là nhờ lực dính giữa chúng.

##### a Các nhân tố tạo nên lực dính:

- Lực ma sát do bề mặt gồ ghề của cốt thép (Đây là nhân tố chủ yếu với thép có gờ).
- Lực dán do keo xi măng có tác dụng như một lớp hồ dán BT vào cốt thép (25%).
- Do co ngót khi đông cứng BT ép chặt vào cốt thép làm tăng lực ma sát.

##### b Thí nghiệm xác định lực dính:



Chế tạo mẫu bằng cách đổ BT ôm lấy một đoạn cốt thép, rồi tiến hành thí nghiệm kéo hoặc nén cho cốt thép tuột khỏi BT.

Lực dính được biểu thị bằng suất dính trung bình tác động trên  $1\text{cm}^2$  bề mặt cốt thép.

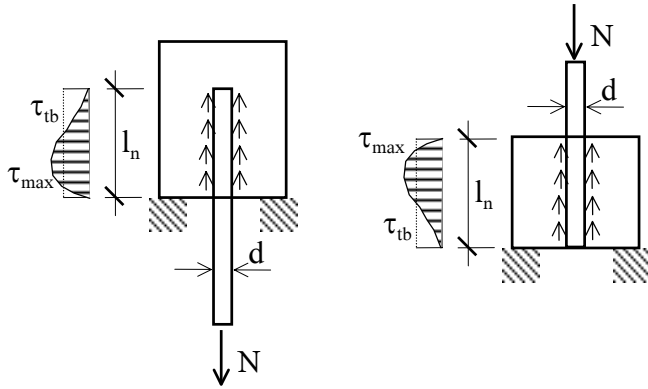
$$\tau_{tb} = \frac{N}{\pi \cdot d \cdot l_n}$$

Trong đó: N là lực kéo (nén) tuột cốt thép.

d là đường kính cốt thép.

$l_n$  là chiều dài đoạn cốt thép chôn vào BT

**b Thí nghiệm xác định lực dính:**



Chế tạo mẫu bằng cách đổ BT ôm lấy một đoạn cốt thép, rồi tiến hành thí nghiệm kéo hoặc nén cho cốt thép tuột khỏi BT.

Lực dính được biểu thị bằng suất dính trung bình tác động trên 1cm<sup>2</sup> bề mặt cốt thép.

$$\tau_{tb} = \frac{N}{\pi \cdot d \cdot l_n}$$

Trong đó: N là lực kéo (nén) tuột cốt thép.  
d là đường kính cốt thép.  
l<sub>n</sub> là chiều dài đoạn cốt thép chôn vào BT

Lực dính cực đại:  $\tau_{max} = \frac{N}{\omega \cdot \pi \cdot d \cdot l_n} = \frac{1}{\omega} \cdot \tau_{tb}$

Trong đó: ω là hệ số hoàn chỉnh biểu đồ lực dính. (ω < 1)

Công thức thực nghiệm:  $\tau_{max} = \frac{R_n}{m}$

Trong đó: m là hệ số phụ thuộc bề mặt cốt thép: thép có gờ m=2÷3,5; thép trơn m=3,6÷6.

**3.2. Ảnh hưởng của cốt thép đến co ngót và từ biến của Bê tông:**

**a Ảnh hưởng đến co ngót:**

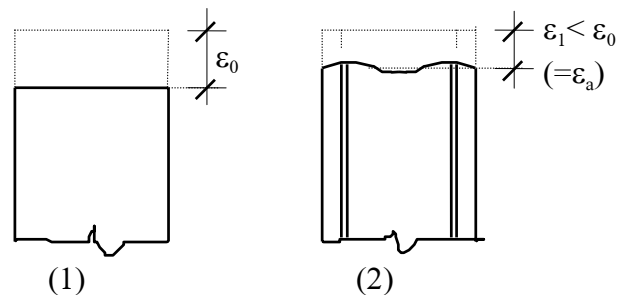
Do sự dính kết giữa bê tông và cốt thép mà cốt thép cản trở biến dạng co ngót của BT. Kết quả cốt thép bị nén lại còn BT bị kéo ra.

\*Xét hai mẫu thử :

- Mẫu (1) bằng bê tông.
- Mẫu (2) bằng bê tông cốt thép.

Mẫu (1) BT tự do có co ngót ε<sub>0</sub>

Mẫu (2) do cốt thép cản trở BT có co ngót ε<sub>1</sub> < ε<sub>0</sub> bằng biến dạng co lại của cốt thép ε<sub>a</sub>.



So với mẫu (1), BT mẫu (2) đã bị kéo ra một lượng ε<sub>0</sub> - ε<sub>1</sub>. Như vậy cốt thép đã ảnh hưởng đến biến dạng co ngót của BT: nó làm cho BT bị kéo còn cốt thép bị nén lại, đó là ứng suất ban đầu do co ngót trong BTCT.

Ứng suất trong BT:  $\sigma_{kc} = (\epsilon_0 - \epsilon_1) \cdot v \cdot E_b$

Ứng suất trong cốt thép:  $\sigma_a = \epsilon_1 \cdot E_a$

Hợp lực trong BT:  $N_k = \sigma_{kc} \cdot F_b$

Hợp lực trong cốt thép:  $N_a = \sigma_a \cdot F_a$

Vì là lực nội tại nên chúng cân bằng nhau: N<sub>a</sub> = N<sub>k</sub>

Suy ra: 
$$\sigma_a = \frac{\varepsilon_0 \cdot E_a}{\frac{n}{\nu} \cdot \mu + 1}; \quad \sigma_{kc} = \frac{\nu \cdot \varepsilon_0 \cdot E_b}{1 + \frac{\nu}{\mu \cdot n}}; \quad \text{Trong đó } n = \frac{E_a}{E_b} \text{ và } \mu = \frac{F_a}{F_b}.$$

Ứng suất kéo do co ngót và ứng suất kéo do tải trọng gây ra làm BT bị nứt sớm hơn so với khi không có ảnh hưởng của co ngót, thế nhưng khi đã có khe nứt thì ảnh hưởng của co ngót giảm và giai đoạn phá hoại thì không còn ảnh hưởng nữa đến khả năng chịu lực của cấu kiện.

Trong kết cấu siêu tĩnh liên kết thừa ngăn cản co ngót của BTCT nên xuất hiện nội lực phụ.

### **b Ảnh hưởng đến từ biến:**

Cốt thép cũng ảnh hưởng đến biến dạng từ biến của BT nên thường dưới tác dụng của tải trọng dài hạn giữa BT và cốt thép có sự phân phối lại nội lực. (Sẽ xét sau ở các cấu kiện chịu lực cụ thể).

## **3.3. Sự phá hoại và hư hỏng của BTCT:**

### **a Sự phá hoại do chịu lực:**

- Với thanh chịu kéo: Sau khi BT bị nứt, cốt thép chịu toàn bộ lực kéo. **Phá hoại khi ứng suất trong cốt thép đạt giới hạn chảy.**
- Với cột chịu nén: **Phá hoại khi ứng suất nén trong BT đạt đến cường độ chịu nén.**
- Với dầm chịu uốn: Phá hoại khi ứng suất trong cốt thép chịu kéo đạt giới hạn chảy hoặc khi ứng suất trong BT vùng nén đạt đến cường độ chịu nén.

### **b Sự hư hỏng của Bê tông và các biện pháp bảo vệ:**

Dưới tác dụng của môi trường khả năng chịu lực và tính năng sử dụng của kết cấu BTCT bị giảm dần do sự hư hỏng của bê tông và cốt thép.

Bê tông bị ăn mòn là do: **Tác dụng cơ học** (mưa, dòng chảy, sự đóng và tan băng liên tiếp..), **Tác dụng sinh học** (rong rêu, hà, vi khuẩn ở sông, biển..) hòa tan và cuốn đi làm BT trở nên xốp, **Tác dụng hóa học** (các chất axit, kiềm..) xâm thực bề mặt hoặc thành phẩm của các phản ứng hóa học có thể tích lớn hơn thể tích các chất tham gia phản ứng, làm nứt nở khối BT.

Cốt thép bị hư hỏng, bị gỉ tạo ra các Oxuyt hoặc các muối sắt có thể tích lớn hơn thể tích ban đầu, làm cho lớp BT bao quanh cốt thép bị vỡ bong. (Môi trường ăn mòn: Axit với bất kì nồng độ nào, không khí có chứa hơi Axit với độ ẩm thay đổi luôn, các dung dịch Sufat đậm đặc, các chất kiềm ở nhiệt độ cao, nước ngầm thường xuyên thấm qua BT 1 chiều, nước biển..).

#### **\* Biện pháp bảo vệ:**

Bê tông cần có cường độ cao và độ đặc chắc ở bề mặt của kết cấu để chịu các tác động cơ học.

Khi thiết kế các phân xưởng có môi trường ăn mòn cần hết sức chú ý việc chọn loại kết cấu, vật liệu thích hợp và các biện pháp bảo vệ cần thiết: giảm khả năng ăn mòn của môi trường bằng biện pháp thông gió, thông hơi tốt, trung hòa các dung dịch và hơi Axit, nền sàn nhà phải dốc thoát nước tốt, khi thi công phải đảm bảo chất lượng BT. Tránh dùng các kết cấu có nhiều bộ phận khuất.

Khi cần phải dùng các biện pháp đặc biệt: BT tấm nhựa, sơn phủ, trát bảo vệ, lát lớp phủ bằng sứ, thủy tinh,...

Cần cạo sạch bụi gỉ trên cốt thép trước khi sử dụng.

Đảm bảo chiều dày lớp BT bảo vệ.

Bảo vệ cốt thép chống lại tác dụng của dòng điện khuếch tán 1 chiều (gây điện phân) bằng cách chú ý vấn đề cách điện, đường dây thoát điện, v.v..