

	VIETTEL AI RACE	TD017
	TIÊU CHUẨN BÊ TÔNG CỐT THÉP	Lần ban hành: 1

1. Yêu cầu đối với tính toán kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

1.1 Yêu cầu chung

1.1.1 Tính toán kết cấu bê tông và bê tông cốt thép cần được tiến hành phù hợp với các yêu cầu của

TCVN 9379:2012 theo các trạng thái giới hạn, bao gồm:

- Các trạng thái giới hạn thứ nhất, dẫn tới mất hoàn toàn khả năng sử dụng kết cấu;
- Các trạng thái giới hạn thứ hai, làm khó khăn cho sử dụng bình thường hoặc giảm độ bền lâu của nhà và công trình so với thời hạn sử dụng đã dự định.

Các tính toán cần phải đảm bảo được độ tin cậy của nhà và công trình trong suốt thời hạn sử dụng của chúng, cũng như trong quá trình thi công phù hợp với các yêu cầu đề ra đối với chúng.

Các tính toán theo các trạng thái giới hạn thứ nhất bao gồm:

- Tính toán độ bền;
- Tính toán ổn định hình dạng (đối với kết cấu thành mỏng); Tính toán ổn định vị trí (lật, trượt, đẩy nổi).
- Tính toán độ bền kết cấu bê tông và bê tông cốt thép cần được tiến hành theo điều kiện mà trong đó nội lực, ứng suất và biến dạng trong kết cấu do các tác động khác nhau có kể đến trạng thái ứng suất ban đầu (ứng suất trước, tác động nhiệt độ và tác động khác) không được vượt quá các giá trị mà kết cấu có thể chịu được.
- Tính toán ổn định hình dạng kết cấu, cũng như ổn định vị trí (có kể đến sự làm việc đồng thời của kết cấu và nền, các tính chất biến dạng của chúng, khả năng chống trượt tại bề mặt tiếp xúc với nền và các đặc điểm riêng khác) cần được tiến hành theo các chỉ dẫn của các tiêu chuẩn áp dụng cho các loại kết cấu riêng.

Trong các trường hợp cần thiết, tùy thuộc vào loại, công năng kết cấu cần tiến hành các tính toán theo các trạng thái giới hạn liên quan đến các hiện tượng dẫn đến phải dừng sử dụng nhà và công trình (biến dạng quá mức, trượt trong các liên kết và các hiện tượng khác).

Tính toán theo các trạng thái giới hạn thứ hai bao gồm:

- Tính toán hình thành vết nứt; Tính toán mở rộng vết nứt;

	VIETTEL AI RACE	TD017
	TIÊU CHUẨN BÊ TÔNG CỐT THÉP	Lần ban hành: 1

1.2 Tính toán biến dạng.

- Tính toán kết cấu bê tông và bê tông cốt thép theo sự hình thành vết nứt cần được tiến hành theo điều kiện mà trong đó ứng suất hoặc biến dạng trong kết cấu do các tác động khác nhau không được vượt quá các giá trị giới hạn tương ứng của chúng do kết cấu phải chịu khi hình thành vết nứt.
- Tính toán kết cấu bê tông và bê tông cốt thép theo sự mở rộng vết nứt cần được tiến hành theo điều kiện mà trong đó chiều rộng vết nứt trong kết cấu do các tác động khác nhau không được vượt quá các giá trị giới hạn cho phép được quy định phụ thuộc vào các yêu cầu đối với kết cấu, các điều kiện sử dụng chúng, tác động của môi trường xung quanh và các đặc trưng vật liệu có kể đến các đặc điểm riêng về ứng xử ăn mòn của cốt thép.
- Tính toán kết cấu bê tông và bê tông cốt thép theo biến dạng cần được tiến hành theo điều kiện mà trong đó độ võng, góc xoay, chuyển vị và biên độ dao động của kết cấu do các tác động khác nhau không được vượt quá các giá trị giới hạn cho phép tương ứng.

Đối với kết cấu mà trong đó không cho phép hình thành vết nứt thì cần phải đảm bảo các yêu cầu không xuất hiện vết nứt. Trong trường hợp này, không cần tính toán mở rộng vết nứt.

Đối với các kết cấu khác mà trong đó cho phép hình thành vết nứt thì tính toán theo sự hình thành vết nứt được tiến hành để xác định sự cần thiết phải tính toán theo sự mở rộng vết nứt và kể đến vết nứt trong tính toán biến dạng.

1.2.1 Tính toán kết cấu bê tông và bê tông cốt thép (dạng thanh, phẳng, không gian, khối) theo các trạng thái giới hạn thứ nhất và thứ hai được tiến hành theo ứng suất, nội lực, biến dạng và chuyển vị đã tính được do các tác động ngoài trong các kết cấu và được hình thành trong các hệ được tạo ra từ các kết cấu của nhà và công trình có kể đến tính phi tuyến vật lý (biến dạng không đàn hồi của bê tông và cốt thép), khả năng hình thành vết nứt và trong các trường hợp cần thiết – tính không đẳng hướng, sự tích tụ hư hỏng và tính phi tuyến hình học (ảnh hưởng của biến dạng đến sự thay đổi nội lực trong kết cấu).

- Tính phi tuyến vật lý và tính không đẳng hướng cần được kể đến trong các quan hệ giữa ứng suất và biến dạng (hoặc nội lực và chuyển vị), cũng như trong các điều kiện độ bền và độ chống nứt của vật liệu.
- Trong các kết cấu siêu tĩnh cần kể đến sự phân bố lại nội lực trong các cấu kiện của hệ kết cấu do hình thành vết nứt và phát triển các biến dạng không đàn hồi trong bê tông và cốt thép đến tận khi xuất hiện trạng thái giới hạn trong cấu kiện. Khi không có các phương pháp tính toán mà có thể kể đến được các tính chất không đàn hồi của bê tông cốt thép, cũng như đối với các tính toán

	VIETTEL AI RACE	TD017
	TIÊU CHUẨN BÊ TÔNG CỐT THÉP	Lần ban hành: 1

sơ bộ có kể đến các tính chất không đàn hồi của bê tông cốt thép thì cho phép xác định nội lực và ứng suất trong các kết cấu và các hệ siêu tĩnh với giả thiết sự làm việc đàn hồi của các cấu kiện bê tông cốt thép. Khi đó, ảnh hưởng của tính phi tuyến vật lý nên được kể đến bằng cách hiệu chỉnh các kết quả tính toán đàn hồi trên cơ sở các số liệu nghiên cứu thực nghiệm, mô hình phi tuyến, kết quả tính toán các công trình tương tự và các đánh giá chuyên gia.

- Khi tính toán kết cấu theo độ bền, biến dạng, hình thành và mở rộng vết nứt trên cơ sở phương pháp phần tử hữu hạn thì cần phải kiểm tra các điều kiện độ bền và độ chống nứt đối với tất cả các phần tử hữu hạn tạo nên kết cấu, cũng như các điều kiện xuất hiện các chuyển vị quá mức của kết cấu. Khi đánh giá trạng thái giới hạn về độ bền thì cho phép giả thiết rằng các phần tử hữu hạn riêng lẻ bị phá hoại, nếu như điều này không dẫn đến phá hủy dây chuyền (lũy tiến) nhà hoặc công trình, và khi tác động đang xét thôi tác dụng thì khả năng sử dụng bình thường của nhà hoặc công trình được bảo toàn hoặc có thể khôi phục được.
- Xác định các nội lực và biến dạng giới hạn trong các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép cần được tiến hành dựa trên các sơ đồ (mô hình) tính toán phản ánh được thực chất đặc điểm vật lý về sự làm việc của các kết cấu và vật liệu ở trạng thái giới hạn đang xét.
- Cho phép xác định khả năng chịu lực của các kết cấu bê tông cốt thép mà có thể chịu được các biến dạng dẻo (ví dụ: khi sử dụng cốt thép có giới hạn chảy thực tế) bằng phương pháp cân bằng giới hạn.

	VIETTEL AI RACE	TD017
	TIÊU CHUẨN BÊ TÔNG CỐT THÉP	Lần ban hành: 1

1.2.2 Khi tính toán các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép theo các trạng thái giới hạn thì cần xét các trường hợp tính toán khác nhau phù hợp với TCVN 9379:2012, trong đó có giai đoạn chế tạo, vận chuyển, sử dụng, các trường hợp sự cố, cũng như trường hợp có cháy.

1.2.3 Tính toán kết cấu bê tông và bê tông cốt thép cần được tiến hành với tất cả các loại tải trọng theo chức năng của nhà và công trình, có kể đến ảnh hưởng của môi trường xung quanh (các tác động khí hậu và nước – đối với các kết cấu nằm trong nước), còn trong các trường hợp cần thiết – có kể đến tác động của lửa, các tác động công nghệ, các tác động nhiệt độ và ẩm và các tác động của môi trường hóa học xâm thực.

1.2.4 Tính toán kết cấu bê tông và bê tông cốt thép được tiến hành dưới tác dụng của mô men uốn, lực dọc, lực cắt và mô men xoắn, cũng như dưới tác dụng cục bộ của tải trọng.

1.2.5 Khi tính toán các cấu kiện của các kết cấu lắp ghép chịu tác dụng của nội lực sinh ra khi nâng, vận chuyển và lắp dựng, thì tải trọng do trọng lượng các cấu kiện cần được nhân với hệ số động lực bằng 1,60 khi vận chuyển và bằng 1,40 khi nâng và lắp dựng.

Khi có cơ sở thì cho phép lấy giá trị hệ số động lực thấp hơn, nhưng không thấp hơn 1,25.

	VIETTEL AI RACE	TD017
	TIÊU CHUẨN BÊ TÔNG CỐT THÉP	Lần ban hành: 1

- 1.2.6** Khi tính toán các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép cần kể đến các đặc điểm riêng của các tính chất của các loại bê tông và cốt thép, ảnh hưởng của đặc điểm tải trọng và môi trường xung quanh đến chúng, biện pháp đặt cốt thép, sự làm việc đồng thời của cốt thép và bê tông (khi có hoặc không có bám dính giữa cốt thép và bê tông), công nghệ chế tạo các loại cấu kiện bê tông cốt thép của nhà và công trình.
- 1.2.7** Tính toán các kết cấu ứng suất trước cần được tiến hành có kể đến ứng suất ban đầu (ứng suất trước) và biến dạng trong cốt thép và bê tông, hao tổn ứng suất trước và các đặc điểm truyền lực nén trước lên bê tông.
- 1.2.8** Trong các kết cấu liên khối cần phải đảm bảo được độ bền của các kết cấu có kể đến các mạch ngừng thi công.
- 1.2.9** Khi tính toán kết cấu lắp ghép cần phải đảm bảo độ bền của các liên kết nút và liên kết đôi đầu của các cấu kiện lắp ghép đã được thực hiện bằng cách nối các chi tiết thép đặt sẵn, các đầu thép chờ và đổ bù bằng bê tông.
- 1.2.10** Khi tính toán các kết cấu phẳng và kết cấu không gian chịu tác động của lực theo hai phương vuông góc nhau thì cần xét các phần tử phẳng nhỏ hoặc không gian điển hình tách từ kết cấu với các nội lực tác dụng theo các cạnh bên của phần tử. Khi có các vết nứt thì các nội lực này cần được xác định có kể đến vị trí các vết nứt, độ cứng của cốt thép (độ cứng dọc trục và tiếp tuyến), độ cứng của bê tông (nằm giữa các vết nứt và ở tại các vết nứt) và các đặc điểm riêng khác. Khi không có vết nứt thì nội lực được xác định như đối với vật thể đặc. Khi có các vết nứt thì cho phép xác định nội lực với giả thiết cấu kiện bê tông làm việc đàn hồi. Tính toán các cấu kiện cần được tiến hành theo các tiết diện nguy hiểm nhất nằm dưới một góc so với phương nội lực tác dụng lên cấu kiện, trên cơ sở các mô hình tính toán có kể đến sự làm việc của cốt thép chịu kéo ở vị trí có vết nứt và sự làm việc của bê tông giữa các vết nứt trong các điều kiện trạng thái ứng suất phẳng.
- 1.2.11** Tính toán các kết cấu phẳng và không gian cho phép được tiến hành đối với kết cấu về tổng thể dựa trên phương pháp cân bằng giới hạn, kể cả có kể đến trạng thái biến dạng tại thời điểm gần phá hoại.
- 1.2.12** Khi tính toán các kết cấu khối chịu tác động của lực theo ba phương trục giao thì cần xét các phần tử khối nhỏ điển hình tách từ kết cấu với các nội lực tác dụng theo các mặt của phần tử. Khi đó, các nội lực cần được xác định dựa trên giả thiết tương tự đã được chấp nhận đối với các phần tử phẳng
- Tính toán các cấu kiện cần được tiến hành theo các tiết diện nguy hiểm nhất nằm dưới một góc so với phương nội lực tác dụng lên cấu kiện, trên cơ sở các mô hình tính toán có kể đến sự làm việc của bê tông và cốt thép trong các điều kiện trạng thái ứng suất khối.
- 1.2.13** Đối với các kết cấu có cấu hình phức tạp (ví dụ, kết cấu không gian) thì ngoài các phương pháp tính toán để đánh giá khả năng chịu lực, khả năng chống nứt và biến dạng, cũng có thể sử dụng các kết quả thử nghiệm mô hình kết cấu.

1.3 Yêu cầu đối với tính toán cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép theo độ bền

	VIETTEL AI RACE	TD017
	TIÊU CHUẨN BÊ TÔNG CỐT THÉP	Lần ban hành: 1

Tính toán kết cấu bê tông và bê tông cốt thép theo độ bền được tiến hành:

Theo các tiết diện thẳng góc (khi có tác dụng của mô men uốn và lực dọc) – theo mô hình biến dạng phi tuyến. Đối với các loại kết cấu bê tông cốt thép đơn giản (tiết diện chữ nhật, chữ T và chữ I với cốt thép nằm ở biên trên và biên dưới của tiết diện) thì cho phép tiến hành tính toán theo nội lực giới hạn;

Theo tiết diện nghiêng (khi có tác dụng của lực cắt), theo tiết diện không gian (khi có tác dụng của mô men xoắn), chịu tác dụng cục bộ của tải trọng (nén cục bộ, chọc thủng)

Tính toán độ bền các cấu kiện bê tông cốt thép ngắn (công xôn ngắn và các cấu kiện khác tương tự) được tiến hành theo mô hình thanh – giàn (giàn ảo).

1.3.1 Tính toán độ bền cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép theo nội lực giới hạn được tiến hành theo điều kiện mà nội lực do tải trọng và tác động ngoài F trong tiết diện đang xét không vượt quá nội lực giới hạn F_u mà cấu kiện có thể chịu được trong tiết diện này:

1.3.2 Các cấu kiện bê tông, tùy thuộc vào điều kiện làm việc và yêu cầu đối với chúng, cần được tính toán theo các tiết diện thẳng góc theo nội lực giới hạn không kể đến hoặc có kể đến cường độ chịu kéo của bê tông vùng chịu kéo.

1.3.3 Tiến hành tính toán không kể đến cường độ chịu kéo của bê tông đối với các cấu kiện bê tông chịu nén lệch tâm với độ lệch tâm của lực dọc không vượt quá 0,9 khoảng cách từ trọng tâm tiết diện đến thớ chịu nén nhiều nhất. Khi đó, nội lực giới hạn, mà cấu kiện có thể chịu được, được xác định theo cường độ chịu nén tính toán của bê tông R_b , phân bố đều trên vùng chịu nén quy ước của tiết diện có trọng tâm trùng với điểm đặt lực dọc.

Đối với kết cấu bê tông dạng khối thì sử dụng biểu đồ ứng suất trong vùng chịu nén dạng tam giác với ứng suất không vượt quá giá trị tính toán của cường độ chịu nén tính toán của bê tông R_b . Khi đó, độ lệch tâm của lực dọc đối với trọng tâm tiết diện không được vượt quá 0,65 khoảng cách từ trọng tâm tiết diện đến thớ bê tông chịu nén nhiều nhất.

	VIETTEL AI RACE	TD017
	TIÊU CHUẨN BÊ TÔNG CỐT THÉP	Lần ban hành: 1

1.3.4 Tiến hành tính toán có kể đến cường độ chịu kéo của bê tông đối với các cấu kiện bê tông chịu nén lệch tâm với độ lệch tâm của lực dọc lớn hơn giá trị nêu đối với cấu kiện bê tông chịu uốn (mà được phép sử dụng), cũng như đối với cấu kiện chịu nén lệch tâm với độ lệch tâm của lực dọc bằng giá trị, nhưng trong đó không cho phép hình thành vết nứt theo các điều kiện sử dụng. Khi đó, nội lực giới hạn, mà tiết diện cấu kiện có thể chịu được, được xác định như đối với vật thể đàn hồi với ứng suất kéo lớn nhất bằng giá trị tính toán của cường độ chịu kéo dọc trục của bê tông R_{bt} .

1.3.5 Khi tính toán cấu kiện bê tông chịu nén lệch tâm cần kể đến ảnh hưởng của uốn dọc và độ lệch tâm ngẫu nhiên.

1.4 Tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo độ bền tiết diện thẳng góc

1.4.1 Tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo nội lực giới hạn cần được tiến hành với các nội lực giới hạn mà bê tông và cốt thép có thể chịu được, dựa trên các giả thiết sau:

- Cường độ chịu kéo của bê tông lấy bằng không;
- Cường độ chịu nén của bê tông lấy bằng ứng suất có giá trị bằng cường độ chịu nén tính toán của bê tông và được phân bố đều trên vùng chịu nén quy ước của bê tông;
- Ứng suất kéo và nén trong cốt thép lấy không lớn hơn cường độ chịu kéo tính toán và chịu nén tính toán tương ứng.

1.4.2 Tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo mô hình biến dạng phi tuyến được tiến hành trên cơ sở các biểu đồ biến dạng của bê tông và cốt thép, xuất phát từ giả thiết tiết diện phẳng. Tiêu chí độ bền của tiết diện thẳng góc là biến dạng tương đối trong bê tông hoặc cốt thép đạt tới giá trị giới hạn.

	VIETTEL AI RACE	TD017
	TIÊU CHUẨN BÊ TÔNG CỐT THÉP	Lần ban hành: 1

1.4.3 Khi tính toán cấu kiện bê tông cốt thép chịu nén lệch tâm cần kể đến ảnh hưởng của uốn dọc và độ lệch tâm ngẫu nhiên.

1.5 Tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo độ bền tiết diện nghiêng

1.5.1 Tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo độ bền các tiết diện nghiêng được tiến hành: theo tiết diện nghiêng chịu tác dụng của lực cắt, theo tiết diện nghiêng chịu tác dụng của mô men uốn và theo dải bê tông giữa các tiết diện nghiêng chịu tác dụng của lực cắt.

1.5.2 Khi tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo độ bền các tiết diện nghiêng chịu tác dụng của lực cắt thì lực cắt giới hạn mà cấu kiện có thể chịu được trên tiết diện nghiêng cần được xác định bằng tổng các lực cắt giới hạn chịu bởi bê tông trong tiết diện nghiêng và bởi cốt thép ngang cắt qua tiết diện nghiêng.

1.5.3 Khi tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo độ bền các tiết diện nghiêng chịu tác dụng của mô men uốn thì mô men uốn giới hạn mà cấu kiện có thể chịu được trên tiết diện nghiêng cần được xác định bằng tổng các mô men uốn giới hạn chịu bởi cốt thép dọc và cốt thép ngang cắt qua tiết diện nghiêng, đối với trục đi qua điểm đặt hợp lực của các nội lực trong vùng chịu nén.

1.5.4 Khi tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo độ bền dải bê tông giữa các tiết diện nghiêng chịu tác dụng của lực cắt thì lực cắt giới hạn mà cấu kiện có thể chịu được cần được xác định theo độ bền của dải bê tông nghiêng nằm dưới tác dụng của nội lực nén dọc theo dải bê tông này và nội lực kéo do cốt thép ngang cắt qua dải bê tông nghiêng.

1.6 Tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo độ bền tiết diện không gian

Khi tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo độ bền các tiết diện không gian thì mô men xoắn giới hạn mà cấu kiện có thể chịu được cần được xác định bằng tổng mô men xoắn giới hạn chịu bởi cốt thép dọc và cốt thép ngang nằm ở mỗi cạnh cấu kiện. Ngoài ra, cần tiến hành tính toán độ bền cấu kiện bê tông cốt thép theo dải bê tông giữa các tiết diện không gian và chịu tác dụng của lực nén dọc theo dải bê tông và lực kéo do cốt thép ngang cắt qua dải bê tông.

1.7 Tính toán cấu kiện bê tông cốt thép chịu tác dụng cục bộ của tải trọng

1.7.1 Khi tính toán cấu kiện bê tông cốt thép chịu tác dụng cục bộ thì lực nén giới hạn mà cấu kiện có thể chịu được cần được xác định xuất phát từ cường độ của bê tông ở trạng thái ứng suất khối được tạo bởi bê tông bao quanh và cốt thép hạn chế biến dạng ngang, nếu có.

1.7.2 Tính toán chọc thủng được tiến hành đối với các cấu kiện bê tông cốt thép phẳng (bản sàn) khi có tác dụng của lực tập trung và mô men tập trung trong vùng chọc thủng. Nội lực giới hạn mà cấu kiện bê tông cốt thép có thể chịu được khi chọc thủng được xác định bằng tổng nội lực giới hạn chịu bởi bê tông và cốt thép ngang nằm trong vùng chọc thủng.

	VIETTEL AI RACE	TD017
	TIÊU CHUẨN BÊ TÔNG CỐT THÉP	Lần ban hành: 1

1.8 Yêu cầu đối với tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo sự hình thành vết nứt

1.8.1 Tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo sự hình thành vết nứt thẳng góc được tiến hành theo nội lực giới hạn hoặc theo mô hình biến dạng phi tuyến. Tính toán theo sự hình thành vết nứt xiên được tiến hành theo nội lực giới hạn.

1.8.2 Tính toán theo sự hình thành các vết nứt của các cấu kiện bê tông cốt được tiến hành theo điều kiện mà nội lực do tải trọng và tác động ngoài.

1.8.3 Nội lực chịu bởi cấu kiện bê tông cốt thép khi hình thành các vết nứt thẳng góc cần được xác định từ tính toán cấu kiện bê tông cốt thép như đối với vật thể đặc có kể đến các biến dạng đàn hồi trong cốt thép và biến dạng không đàn hồi trong bê tông chịu kéo và chịu nén với ứng suất pháp lớn nhất khi kéo trong bê tông bằng giá trị tính toán của cường độ chịu kéo dọc trục của bê tông $R_{bt,ser}$.

1.8.4 Tính toán theo sự hình thành các vết nứt thẳng góc của các cấu kiện bê tông cốt thép theo mô hình biến dạng phi tuyến được tiến hành dựa trên các biểu đồ biến dạng của cốt thép, của bê tông chịu kéo và bê tông chịu nén, và dựa trên giả thiết tiết diện phẳng. Tiêu chí hình thành các vết nứt là biến dạng tương đối trong bê tông chịu kéo đạt tới giá trị giới hạn.

1.8.5 Nội lực mà cấu kiện bê tông cốt thép có thể chịu được khi hình thành vết nứt xiên cần được xác định từ tính toán cấu kiện bê tông cốt thép như đối với vật thể đàn hồi và theo tiêu chí độ bền của bê tông ở trạng thái ứng suất phẳng “kéo-nén”.

1.9 Yêu cầu đối với tính toán cấu kiện bê tông cốt thép theo sự mở rộng vết nứt

1.9.1 Tính toán cấu kiện bê tông cốt thép được tiến hành theo sự mở rộng các loại vết nứt khác nhau trong các trường hợp khi mà việc kiểm tra bằng tính toán theo sự hình thành vết nứt chỉ ra rằng các vết nứt sẽ hình thành.

1.9.2 Tính toán theo sự mở rộng vết nứt được tiến hành theo điều kiện mà chiều rộng vết nứt a_{cr} do ngoại lực không được vượt quá giá trị chiều rộng vết nứt giới hạn cho phép

1.9.3 Chiều rộng vết nứt thẳng góc được xác định bằng tích của biến dạng tương đối trung bình của cốt thép trên đoạn giữa các vết nứt và chiều dài đoạn này. Biến dạng tương đối trung bình giữa các vết nứt được xác định có kể đến sự làm việc của bê tông chịu kéo giữa các vết nứt. Biến dạng tương đối của cốt thép tại vết nứt được xác định từ tính toán đàn hồi quy ước cấu kiện bê tông cốt thép có vết nứt với việc sử dụng mô đun biến dạng quy đổi của bê tông chịu nén được xác định có kể đến ảnh hưởng của biến dạng không đàn hồi của bê tông vùng chịu nén, hoặc theo mô hình biến dạng phi tuyến. Khoảng cách giữa các vết nứt được xác định theo các điều kiện mà hiệu số nội lực trong cốt thép dọc tại tiết diện có vết nứt và giữa các vết nứt cần phải được chịu bởi lực bám dính của cốt thép với bê tông trên chiều dài đoạn này

	VIETTEL AI RACE	Public 67
	TỔNG QUAN VỀ KIỂM THỬ TỰ ĐỘNG	Lần ban hành: 1

1.10 Vật liệu cho kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

1.10.1 Bê tông

1.10.1.1. Các chỉ tiêu chất lượng của bê tông được sử dụng khi thiết kế
 Đối với các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép được thiết kế phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này thì cần sử dụng các loại bê tông kết cấu sau:

Bê tông nặng có khối lượng thể tích trung bình từ 2 200 kg/m³ đến 2 500 kg/m³;

Bê tông hạt nhỏ có khối lượng thể tích trung bình từ 1 800 kg/m³ đến 2 200 kg/m³; Bê tông nhẹ;

- Bê tông tổ ong;
- Bê tông tự ứng suất.

Khi thiết kế các công trình bê tông và bê tông cốt thép phù hợp với các yêu cầu đối với các kết cấu cụ thể thì cần phải quy định loại bê tông và các chỉ tiêu chất lượng quy định của nó được kiểm soát trong thi công.

Các chỉ tiêu chất lượng quy định và cần được kiểm soát của bê tông bao gồm:

Cấp độ bền chịu nén B;

- Cấp độ bền chịu kéo dọc trục Bt; Mác chống thấm nước W;
- Mác khối lượng thể tích trung bình D; Mác tự ứng suất Sp.

Cấp độ bền chịu nén của bê tông B được định nghĩa trong 3.1.5 và được gọi là cường độ lập phương tiêu chuẩn.

Cấp độ bền chịu kéo dọc trục của bê tông Bt được định nghĩa trong 3.1.3 và được gọi là cường độ chịu kéo tiêu chuẩn.

Cho phép lấy giá trị xác suất đảm bảo khác của cường độ chịu nén và chịu kéo dọc trục của bê tông theo yêu cầu của các tiêu chuẩn đối với các loại công trình đặc biệt cụ thể.