

TCVN X1992-3:202x

(xuất bản lần 1)

Tên tiêu chuẩn theo đăng ký đề tài:

**THIẾT KẾ KẾT CẤU BÊ TÔNG – PHẦN 3: KẾT CẤU
CHỨA CHẤT LỎNG VÀ VẬT LIỆU DẠNG HẠT RỜI**

Tên tiêu chuẩn đề xuất thay đổi:

**THIẾT KẾ KẾT CẤU BÊ TÔNG – PHẦN 3: KẾT CẤU
CHỨA CHẤT LỎNG VÀ VẬT LIỆU RỜI**

*Design of Concrete Structures: Part 3: Liquid retaining and containment
structures*

Dự thảo



BỘ XÂY DỰNG
Ministry of Construction

VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG
Vietnam Institute for Building Science and Technology

Add: 81 Trần Cung - Nghĩa Tân - Cầu Giấy - Hà Nội - Tel: 84.4.37544196 - Fax: 84.4.38361197
Website: www.ibst.vn - Email: vkhcnxd@ibst.vn

DỰ THẢO
TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN X1992-3:202x

Tên tiêu chuẩn theo đăng ký đề tài:
THIẾT KẾ KẾT CẤU BÊ TÔNG – PHẦN 3: KẾT CẤU CHỨA CHẤT LỎNG
VÀ VẬT LIỆU DẠNG HẠT RỜI

Tên tiêu chuẩn đề xuất thay đổi:
THIẾT KẾ KẾT CẤU BÊ TÔNG – PHẦN 3: KẾT CẤU CHỨA CHẤT LỎNG
VÀ VẬT LIỆU RỜI

Design of Concrete Structures: Part 3: Liquid retaining and containment structures

MÃ SỐ: TC 35-20

Chủ nhiệm: TS. Đỗ Tiến Thịnh
Cộng tác viên: TS. Phạm Anh Tuấn
TS. Nguyễn Đại Minh
TS. Cao Duy Khôi
TS. Hoàng Anh Giang
ThS. Ngô Mạnh Toàn

ThS. Nguyễn Hồng Sơn
ThS. Nguyễn Trung Kiên
ThS. Nguyễn Mạnh Cường
TS. Trần Hùng

Ngày.... tháng... năm 2024
THỦ TRƯỞNG CƠ QUAN
CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI TIÊU CHUẨN



VIỆN TRƯỞNG
TS. Nguyễn Hồng Hải

Ngày... tháng... năm 2024
CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI TIÊU CHUẨN

Lời nói đầu	6
1 Quy định chung	8
1.1 Phạm vi áp dụng.....	8
1.1.2 Phạm vi áp dụng của TCVN X1992-3:202X.....	8
1.2 Tài liệu viện dẫn	8
1.6 Ký hiệu	9
1.7 Các ký hiệu sử dụng tại tiêu chuẩn này	9
2 Cơ sở thiết kế.....	10
2.1 Yêu cầu	10
2.3 Các thông số cơ bản	10
3 Vật liệu	10
3.1 Bê tông.....	10
3.2 Cốt thép.....	11
3.3 Thép ứng suất trước.....	11
4 Độ bền lâu và lớp bảo vệ cốt thép	11
4.3 Các yêu cầu về độ bền lâu	11
5 Phân tích kết cấu.....	12
5.12 Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ.....	12
5.13 Tính toán các tác động do áp lực trong	12
6 Trạng thái giới hạn cực hạn.....	12
6.9 Thiết kế cho nổ bụi	12
7 Trạng thái giới hạn sử dụng	13
7.3 Vết nứt	13
8 Các yêu cầu cấu tạo.....	17
9 Cấu tạo cấu kiện và các quy định riêng	18
9.6 Tường bê tông cốt thép.....	18
9.11 Tường bê tông ứng suất trước.....	18
Phụ lục K (Tham khảo) Ảnh hưởng của nhiệt độ lên các đặc trưng của bê tông.....	19
Phụ lục L (Tham khảo) Tính toán biến dạng và ứng suất tại các tiết diện bê tông chịu biến dạng cưỡng bức ngăn cản chuyển vị.....	21
Phụ lục M (Tham khảo) Tính toán chiều rộng vết nứt do ngăn cản biến dạng cưỡng bức	24
Phụ lục N (Tham khảo) Quy định đối với các khe co giãn	26
Phụ lục Quốc gia.....	27
NA.1 Phạm vi.....	27
NA.2 Các thông số do quốc gia xác định.....	27
NA.3 Quyết định về tình trạng của các Phụ lục tham khảo.....	28
NA.4 Tham chiếu đến thông tin bổ sung không mâu thuẫn	28
Thư mục tài liệu tham khảo.....	29

DRAFT

TCVN X1992-3:202X

Lời nói đầu

TCVN X1992-3:202X do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng biên soạn trên cơ sở tham khảo BS EN 1992-3:2006, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

DRAFT

Thiết kế kết cấu bê tông - Phần 3: Kết cấu chứa chất lỏng và vật liệu rời

Design of concrete structures - Part 3: Liquid retaining and containment structures

1 Quy định chung

1.1 Phạm vi áp dụng

1.1.2 Phạm vi áp dụng của TCVN X1992-3:202X

(101)P TCVN X1992-3:202X bao gồm các quy định bổ sung cho các quy định ở TCVN X1992-1-1 để thiết kế các kết cấu bê tông không cốt thép hoặc ít cốt thép, bê tông cốt thép hoặc bê tông ứng suất trước để chứa chất lỏng hoặc vật liệu rời.

(102)P Các nguyên tắc và quy định áp dụng được nêu trong tiêu chuẩn này để thiết kế cấu kiện của kết cấu trực tiếp đỡ chất lỏng hoặc vật liệu được chứa (như tường trực tiếp chịu tải của bể, hồ chứa hoặc silo). Các bộ phận kết cấu khác đỡ các cấu kiện chịu lực chính này (ví dụ: kết cấu tháp đỡ bể trong đài nước) được thiết kế theo các quy định của TCVN X1992-1-1.

(103)P Tiêu chuẩn này không áp dụng cho:

- Kết cấu chứa vật liệu ở nhiệt độ rất thấp hoặc rất cao;
- Kết cấu chứa các loại vật liệu nguy hiểm, gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức khỏe hoặc an toàn chịu lực khi bị rò rỉ;
- Việc lựa chọn và thiết kế các lớp lót hoặc lớp phủ và những ảnh hưởng của việc lựa chọn này đối với việc thiết kế kết cấu;
- Bể chứa chịu áp suất;
- Các kết cấu nổi;
- Đập lớn;
- Kết cấu kín khí.

(104) Tiêu chuẩn này áp dụng cho các loại vật liệu được chứa thường xuyên ở nhiệt độ từ -40°C tới 200°C.

(105) Việc lựa chọn và thiết kế các lớp lót hoặc bao phủ, cần tham khảo các tài liệu riêng biệt và liên quan khác.

(106) Tiêu chuẩn này đưa ra các quy định riêng cho các kết cấu chứa chất lỏng và vật liệu rời, các điều khoản quy định về thiết kế chống thấm của kết cấu khi chứa chất lỏng cũng có thể liên quan đến các loại kết cấu khác khi có yêu cầu về chống thấm.

(107) Các điều khoản liên quan tới sự rò rỉ và độ bền lâu của tiêu chuẩn này chủ yếu đề cập đến các chất lỏng dạng nước. Đối với các chất lỏng khác được chứa tiếp xúc trực tiếp với kết cấu bê tông, cần tham khảo các tài liệu chuyên dụng khác có liên quan.

1.2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu tiêu chuẩn sau đây chứa các điều khoản, thông qua các tham chiếu trong điều khoản này, cấu thành các điều khoản của tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm phát hành, không

áp dụng các nội dung sửa đổi hoặc bổ sung của ấn phẩm đó. Tuy nhiên, các bên thỏa thuận trên cơ sở tiêu chuẩn này có thể nghiên cứu khả năng áp dụng các tài liệu xuất bản gần đây nhất được liệt kê ở dưới đây. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm phát hành, phải áp dụng các tài liệu tiêu chuẩn được xuất bản gần đây nhất.

TCVN X1990 - Cơ sở thiết kế kết cấu;

TCVN X1991-1-5: Tác động lên kết cấu - Phần 1-5: Tác động chung - Tác động nhiệt;

TCVN X1991-4: Tác động lên kết cấu – Phần 4: Silo và bể chứa;

TCVN X1992-1-1: Thiết kế kết cấu bê tông – Phần 1.1: Quy định chung và quy định cho công trình nhà;

TCVN X1992-1-2: Thiết kế kết cấu bê tông – Phần 1.2: Quy định chung – Thiết kế kết cấu chịu lửa;

TCVN X1997 –Thiết kế địa kỹ thuật.

1.6 Ký hiệu

Bổ sung sau 1.6

1.7 Các ký hiệu sử dụng tại tiêu chuẩn này

Các ký hiệu chữ Latin viết hoa:

R_{ax} - Hệ số xác định mức độ ngăn cản dọc trục bên ngoài được cung cấp bởi cấu kiện liên kết với cấu kiện đang xét;

R_m - Hệ số xác định mức độ ngăn cản khả năng xoay được cung cấp bởi các cấu kiện liên kết với cấu kiện đang xét.

Các ký hiệu chữ Latin viết thường:

f_{ctx} - Cường độ chịu kéo đã được xác định;

f_{ckT} – Cường độ chịu nén đặc trưng của bê tông được điều chỉnh có kể đến ảnh hưởng của nhiệt độ.

Các ký hiệu Hy Lạp:

ε_{av} - Biến dạng trung bình trong cấu kiện;

ε_{az} - Biến dạng thực tại cao độ z;

ε_{iz} - Biến dạng bên trong phải chịu tại cao độ z;

ε_{Tr} - Biến dạng truyền nhiệt;

ε_{Th} - Biến dạng nhiệt tự do trong bê tông.

2 Cơ sở thiết kế

2.1 Yêu cầu

2.1.1 Các yêu cầu cơ bản

Bổ sung các mục sau (3):

(104) Các trường hợp thiết kế được xem xét cần phù hợp với TCVN X1990, TCVN X1991-4 và TCVN X1991-1-5, Điều 3. Ngoài ra, các trường hợp thiết kế đặc biệt sau có thể liên quan đến những kết cấu bê tông chứa chất lỏng hoặc vật liệu rời:

- Điều kiện vận hành bao gồm các quá trình rút và nạp vật liệu;
- Nổ bụi;
- Ảnh hưởng của các hiệu ứng nhiệt, ví dụ do vật liệu được chứa hoặc nhiệt độ môi trường;
- Yêu cầu kiểm tra độ kín nước của bể chứa.

2.3 Các thông số cơ bản

2.3.1 Tác động và ảnh hưởng môi trường

2.3.1.1 Tổng quát

Bổ sung sau (1):

(102)P Các hệ số riêng của các tác động lên kết cấu chứa chất lỏng hoặc vật liệu rời được quy định tại Phụ lục B của TCVN X1991-4.

(103) Các tác động của đất hoặc nước ngầm trong đất nền cần phù hợp với TCVN X1997).

2.3.2 Tính chất của vật liệu và sản phẩm

2.3.2.3 Tính chất của bê tông đối với yêu cầu về độ kín nước

(101) Nếu chiều dày tối thiểu của cấu kiện nêu ở 9.11 (102) được sử dụng thì bê tông phải được thiết kế cấp phối có tỉ lệ nước/xi măng thấp hơn và cần xem xét giới hạn đường kính lớn nhất của cốt liệu sử dụng.

3 Vật liệu

3.1 Bê tông

3.1.1 Quy định chung

(103) Khi thiết kế cần phải xem xét ảnh hưởng của nhiệt độ đến tính chất của bê tông.

CHÚ THÍCH: Thông tin bổ sung tham khảo Phụ lục K.

3.1.3 Biến dạng đàn hồi

Thay thế (5) bằng:

(105) Trừ khi có thông tin chính xác hơn, hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính có thể lấy bằng $10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, hệ số giãn nở nhiệt của bê tông thay đổi đáng kể tùy thuộc vào loại cốt liệu và các điều kiện về độ ẩm bên trong bê tông.

3.1.4 Từ biến và co ngót

Bổ sung sau quy tắc áp dụng (5):

(106) Khi các cấu kiện tiếp xúc với nhiệt độ cao ($> 50^{\circ}\text{C}$) trong thời gian dài, thì ứng xử từ biến sẽ bị thay đổi đáng kể. Khi sự thay đổi này là đáng kể, các số liệu chính xác thông thường cần phải được xác định cho các điều kiện làm việc dự kiến cụ thể.

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn về việc dự báo các tác động từ biến ở nhiệt độ cao được nêu trong Phụ lục K.

3.1.11 Sự tỏa nhiệt và phát triển nhiệt độ do quá trình thủy hóa

(101) Khi các điều kiện trong giai đoạn thi công được xem là quan trọng, các đặc trưng tỏa nhiệt của từng loại xi măng nói chung cần được xác định bằng thí nghiệm. Nhiệt tỏa ra thực tế được tính toán có kể đến các điều kiện ban đầu của cấu kiện (như điều kiện bảo dưỡng, môi trường xung quanh). Khoảng tăng nhiệt độ lớn nhất và thời gian xảy ra sau khi đổ bê tông cần được xác định từ cấp phối bê tông, điều kiện ván khuôn, điều kiện môi trường xung quanh và điều kiện biên.

3.2 Cốt thép

3.2.2 Các đặc trưng

(107) Cốt thép làm việc trong khoảng nhiệt độ từ -40 tới 100°C (nếu không có khảo sát đặc biệt nào được thực hiện) cần tham khảo TCVN X1992-1-1, 3.2.2. Đối với trường hợp nhiệt độ cao hơn, tham khảo 3.2.3 của TCVN xxxx (EN 1992-1-2). Khi thép bị chùng ứng suất tại nhiệt độ trên 20°C , xem 10.3.2.2 của TCVN xxxx (EN 1992-1-2).

3.3 Thép ứng suất trước

3.3.2 Các đặc trưng

(110) Đối với cáp ứng suất trước làm việc trong khoảng nhiệt độ từ -40 tới $+100^{\circ}\text{C}$ (nếu không có khảo sát đặc biệt nào được thực hiện) các giá trị về cường độ và độ chùng ứng suất lấy tương tự như với nhiệt độ thường. Đối với nhiệt độ cao hơn, xem 3.2.4 của TCVN xxxx (EN 1992-1-2).

4 Độ bền lâu và lớp bảo vệ cốt thép

4.3 Các yêu cầu về độ bền lâu

Bổ sung sau 4.4.1.2 (13):

(114) Việc mài mòn mặt trong của tường silo có thể gây bấn cho vật liệu được chứa hoặc làm mất đi đáng kể lớp bê tông bảo vệ. Có ba cơ chế mài mòn có thể xảy ra:

- Ăn mòn cơ học do quá trình chất và dỡ vật liệu;
- Ăn mòn vật lý do sự bào mòn và ăn mòn bởi sự thay đổi về nhiệt độ và điều kiện độ ẩm;
- Ăn mòn hóa học do phản ứng giữa bê tông và vật liệu được chứa.

(115) Các biện pháp thích hợp cần thực hiện để đảm bảo cấu kiện bị mài mòn có thể duy trì khả năng làm việc trong suốt tuổi thọ thiết kế.

5 Phân tích kết cấu

Bổ sung sau 5.11:

5.12 Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ

5.12.1 Quy định chung

(101) Có thể thực hiện những phân tích chính xác về từ biến và co ngót bằng cách sử dụng những quy định tại 3.1.4 và Phụ lục B của TCVN X1992-1-1.

(102) Trong các kết cấu chứa, sự chênh lệch lớn về nhiệt độ có thể xảy ra khi vật liệu được chứa tự tỏa nhiệt hoặc được đưa vào kết cấu chứa ở nhiệt độ cao. Trong những trường hợp này, việc tính toán sự chênh lệch nhiệt độ và các nội lực và mô men do sự chênh lệch nhiệt độ này gây ra là cần thiết.

5.13 Tính toán các tác động do áp lực trong

(101) Áp lực trong từ các vật liệu rắn tác động trực tiếp lên mặt trong của bê tông. Trong trường hợp không có một phân tích chính xác hơn, áp lực trong do các chất lỏng có thể được giả định tác dụng tại trọng tâm của các cấu kiện chứa.

6 Trạng thái giới hạn cực hạn

Bổ sung sau 6.2.3 (8):

(109) Việc lựa chọn góc thanh chịu nén theo 6.2.3 (2) khi tính toán chịu cắt cần kể đến ảnh hưởng của bất kỳ lực kéo tác dụng đáng kể nào. Giá trị $\cot\theta$ có thể lấy thiên về an toàn bằng 1,0. Có thể sử dụng quy trình tại Phụ lục QQ của EN 1992-2.

Bổ sung sau 6.8:

6.9 Thiết kế cho nổ bụi

6.9.1 Quy định chung

(101)P Nếu các silo được thiết kế để chứa các vật liệu có thể gây nguy cơ nổ bụi, kết cấu phải được thiết kế để chịu được áp suất tối đa dự kiến xảy ra hoặc được bố trí hệ thống thông gió phù hợp để làm giảm áp lực xuống mức có thể chịu được. Những tải trọng thích hợp do nổ bụi được nêu trong EN1991-4 và những căn nhắc chung liên quan tới thiết kế cho nổ được nêu trong EN 1991-1-7. Tuy nhiên, cần phải lưu ý các điểm ở 6.9.2 (101) tới (105).

(102)P Lựa thoát ra qua cửa thông gió không được gây ra bất kỳ hư hại nào cho môi trường xung quanh hoặc gây nổ trong các phần khác của silo. Các rủi ro cho con người như thủy tinh bay hoặc các mảnh vụn khác phải được giảm thiểu.

(103) Các lỗ thông gió cần dẫn trực tiếp tới không khí bên ngoài qua các cửa thoát khí đã được bố trí để làm giảm áp lực nổ.

(104) Các hệ thống thông gió cần được khởi động ở áp suất thấp và quán tính thấp.

(105) Các tác động do nổ bụi được coi là các tác động bất thường.

6.9.2 Thiết kế các cấu kiện kết cấu

(101) Áp lực tối đa do các vụ nổ xảy ra trong các silo rỗng, tuy nhiên, áp lực trong silo đầy một phần kết hợp với những áp lực tương ứng từ vật liệu rời có thể dẫn đến tình huống thiết kế nguy hiểm hơn.

(102) Khi các lực quán tính xuất hiện do sự xả khí nhanh và sau đó là sự làm lạnh khối nóng, có thể xảy ra hiện tượng áp suất bên trong thấp hơn áp suất khí quyển. Điều này cần phải được xem xét khi thiết

kết cấu bao ngoài và các cấu kiện trong đường dẫn dòng chảy.

(103) Các cấu kiện hình thành thiết bị thông khí cần được bảo vệ để không bị bay ra và tăng thêm rủi ro từ mảnh vụn bay.

(104) Khi áp suất giảm do thông hơi xảy ra, các phản lực được tạo ra cần được tính đến khi thiết kế các bộ phận kết cấu.

(105) Cần tìm kiếm sự hỗ trợ chuyên môn khi có dự tính lắp đặt phức tạp hoặc khi các vụ nổ có thể gây ra nguy cơ thương tích cao.

7 Trạng thái giới hạn sử dụng

7.3 Vết nứt

7.3.1 Quy định chung

Bổ sung sau mục (9):

(110) Kết cấu chứa chất lỏng được phân loại một cách thuận tiện theo mức độ yêu cầu chống rò rỉ. Bảng 7.105 đưa ra các phân loại. Cần lưu ý, đối với bê tông cho phép một lượng nhỏ các chất lỏng và chất khí đi qua nó thông qua khuếch tán.

Bảng 7.105 – Phân cấp độ kín

Cấp độ kín	Những yêu cầu đối với rò rỉ
0	Mức độ rò rỉ chấp nhận được hoặc rò rỉ các chất lỏng không liên quan
1	Sự rò rỉ được giới hạn với khối lượng nhỏ. Một số vết ố bề mặt hoặc các mảng ẩm có thể chấp nhận được.
2	Giảm tối đa rò rỉ. Bề ngoài không suy giảm chất lượng do ố.
3	Không được phép rò rỉ

(111) Cần lựa chọn các giới hạn nứt thích hợp phụ thuộc vào sự phân loại các cấu kiện được xem xét, chú ý đến các chức năng yêu cầu của kết cấu. Trong trường hợp không có các yêu cầu cụ thể hơn thì tuân theo các yêu cầu sau:

Độ kín loại 0 - Những quy định trong 7.3.1 của TCVN X1992-1-1 có thể được chấp nhận.

Độ kín loại 1 - Bất kỳ vết nứt nào mà được dự kiến sẽ xuyên qua toàn bộ chiều dày của tiết diện cần phải được giới hạn ở giá trị w_{k1} . Áp dụng các quy định tại 7.3.1 của TCVN X1992-1-1 nếu toàn bộ chiều dày tiết diện không bị nứt và nếu các điều kiện tại (112) và (113) dưới đây được đáp ứng.

Độ kín loại 2 - Nói chung cần tránh những vết nứt mà được dự kiến sẽ xuyên qua toàn bộ chiều dày của tiết diện trừ khi có các biện pháp thích hợp được sử dụng (ví dụ như các lớp lót hoặc thanh cản nước).

Độ kín loại 3 - Thông thường, các biện pháp đặc biệt (ví dụ như các lớp lót hoặc ứng suất trước) sẽ cần thực hiện để đảm bảo độ kín nước.

CHÚ THÍCH: Giá trị w_{k1} để sử dụng ở một nước có thể được tìm thấy trong phụ lục quốc gia của nước đó. Giá trị được đề xuất cho các kết cấu chứa nước được xác định là hàm của tỷ số giữa áp lực thủy tĩnh h_D với chiều dày tường của kết cấu chứa h .

TCVN X1992-3:202X

Với $h_D/h \leq 5$, $w_{k1} = 0,2$ mm trong khi với $h_D/h \geq 35$, $w_{k1} = 0,05$ mm. Đối với những giá trị trung gian của h_D/h , có thể sử dụng phương pháp nội suy tuyến tính giữa 0,2 và 0,05. Giới hạn chiều rộng vết nứt theo các giá trị này sẽ dẫn đến việc phải bít kín vết nứt một cách hiệu quả trong thời gian tương đối ngắn.

(112) Để có thể cung cấp sự đảm bảo đầy đủ cho những kết cấu có Độ kín loại 2 hoặc 3 mà các vết nứt không xuyên qua toàn bộ chiều dày của tiết diện, giá trị thiết kế cho chiều cao của vùng nén phải tối thiểu là giá trị x_{min} được tính cho tổ hợp tựa - thường xuyên của các tác động. Nếu một tiết diện phải chịu các tác động đảo chiều, các vết nứt phải được coi là xuyên qua toàn bộ chiều dày của tiết diện trừ khi có thể chỉ ra rằng một số phần của chiều dày tiết diện sẽ luôn luôn ở trạng thái nén. Chiều dày của bê tông ở trạng thái nén này thường có giá trị tối thiểu x_{min} dưới tác dụng của toàn bộ tổ hợp tác động thích hợp. Các hệ quả tác động có thể được tính toán dựa trên giả định về ứng xử vật liệu đàn hồi tuyến tính. Những ứng suất tạo ra tại một tiết diện phải được tính toán với giả thiết rằng phần bê tông chịu kéo được bỏ qua.

CHÚ THÍCH: Các giá trị của x_{min} để sử dụng ở một nước có thể được tìm thấy trong phụ lục quốc gia của nước đó. Giá trị được đề xuất cho x_{min} là giá trị nhỏ hơn của 50 mm hoặc $0,2h$ với h là chiều dày cấu kiện.

(113) Nếu các quy định của mục 7.3.1 (111) đối với độ kín loại 1 được đáp ứng thì các vết nứt mà qua đó nước chảy qua có thể liền lại tại những cấu kiện không phải chịu những thay đổi đáng kể về tải trọng hoặc nhiệt độ trong quá trình sử dụng. Trong trường hợp thiếu thông tin đáng tin cậy hơn, việc liền lại vết nứt có thể được giả định ở vị trí mà phạm vi dự kiến của biến dạng tại một tiết diện trong điều kiện sử dụng là nhỏ hơn 150×10^{-6} .

(114) Nếu việc tự liền vết nứt là không thể thì bất kỳ vết nứt nào đi qua toàn bộ chiều dày của cấu kiện đều có thể gây ra rò rỉ, mà không phụ thuộc vào chiều rộng vết nứt.

(115) Các silô chứa vật liệu khô thông thường được thiết kế là Độ kín loại 0. Tuy nhiên, có thể cần phải áp dụng loại 1, 2 hoặc 3 nếu vật liệu được chứa đặc biệt nhạy cảm với độ ẩm.

(116) Phải đặc biệt lưu ý nếu các cấu kiện phải chịu ứng suất kéo do sự ngăn cản biến dạng co ngót hoặc biến dạng do nhiệt.

(117) Tiêu chí chấp thuận cho các kết cấu chứa chất lỏng có thể bao gồm mức độ rò rỉ tối đa.

7.3.3 Khống chế vết nứt mà không cần tính toán trực tiếp

Thay thế ghi chú trong quy tắc áp dụng (2):

CHÚ THÍCH: Trường hợp cốt thép tối thiểu theo mục 7.3.2 được cung cấp, Hình 7.103N và 7.104N nêu các giá trị của đường kính cốt thép tối đa và khoảng cách cốt thép đối với các loại chiều rộng vết nứt thiết kế khác nhau trên các tiết diện hoàn toàn chịu kéo.

Đường kính cốt thép tối đa nêu trong Hình 7.103N cần được điều chỉnh bằng cách sử dụng biểu thức 7.122 dưới đây thay cho biểu thức 7.7 là biểu thức được áp dụng nếu ϕ_s^* được tính toán cho trường hợp uốn thuần túy:

$$\phi_s = \phi_s^* (f_{ct,eff}/2,9)(h/10(h-d)) \quad (7.122)$$

với:

ϕ_s : là đường kính cốt thép tối đa được điều chỉnh;

ϕ_s^* : là đường kính cốt thép tối đa thu được từ Hình 7.103N;

h : là chiều dày tổng thể của cấu kiện;

d : là chiều cao tới trọng tâm của lớp cốt thép ngoài tính từ mặt đối diện của bê tông (tham khảo Hình 7.1(c) trong TCVN X1992-1-1).

$f_{ct,eff}$: là giá trị trung bình hữu hiệu của cường độ chịu kéo của bê tông được xác định ở TCVN X1992-1-

1, đơn vị $f_{ct,eff}$ được tính theo MPa.

Đối với vết nứt chủ yếu gây ra bởi ngăn cản biến dạng, đường kính cốt thép không được vượt quá giá trị nêu trong Hình 7.103N, trong đó ứng suất thép là giá trị thu được ngay sau khi nứt (tức là σ_s trong biểu thức 7.1).

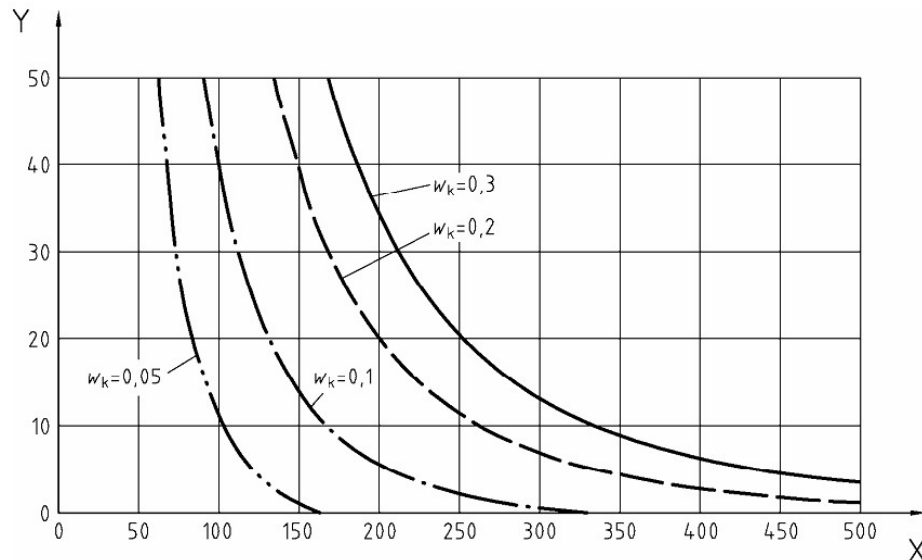
Đối với những vết nứt chủ yếu gây ra bởi tải trọng, hoặc là các kích thước đường kính cốt thép tối đa theo Hình 7.103N hoặc là khoảng cách thép tối đa theo Hình 7.104N cần được tuân thủ. Ứng suất thép phải được tính toán dựa trên tiết diện nứt chịu tổ hợp tác động có liên quan.

Đối với những giá trị trung gian của chiều rộng vết nứt thiết kế, các giá trị này có thể được nội suy.

7.3.4 Tính toán chiều rộng vết nứt

Bổ sung sau quy tắc áp dụng (5):

(106) Thông tin về việc tính toán chiều rộng vết nứt trong các cấu kiện chịu ngăn cản biến dạng do nhiệt hoặc co ngót được nêu trong các Phụ lục tham khảo L và M.

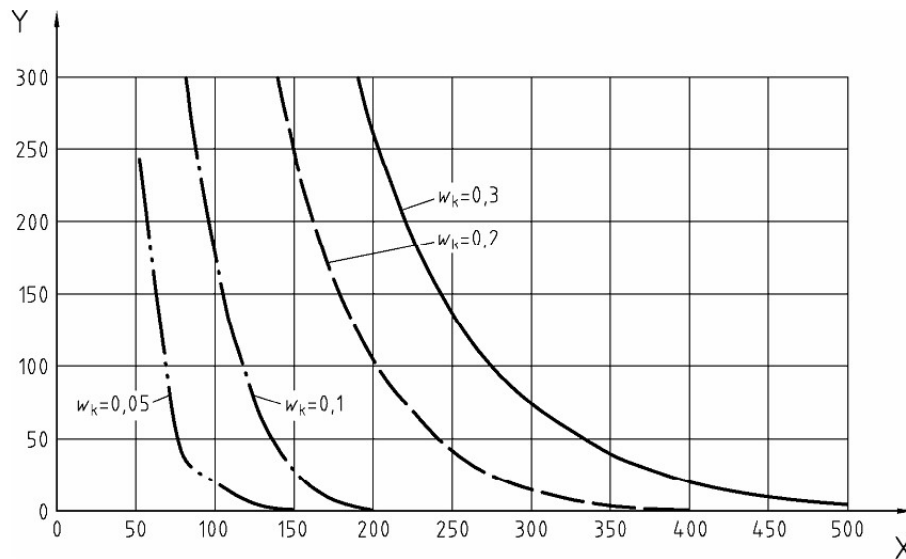


CHÚ DẪN:

X: ứng suất cốt thép, σ_s (N/mm²);

Y: đường kính cốt thép tối đa (mm).

Hình 7.103N — Đường kính cốt thép tối đa để kiểm soát vết nứt tại các cấu kiện chịu kéo dọc trục



CHÚ DẪN:

X: ứng suất cốt thép, σ_s (N/mm²);

Y: khoảng cách cốt thép tối đa (mm).

Hình 7.104N - Khoảng cách cốt thép tối đa để kiểm soát vết nứt tại các cấu kiện chịu kéo dọc trục

Bổ sung sau 7.3.4.

7.3.5 Giảm thiểu nứt do ngăn cản biến dạng cưỡng bức

(101) Nếu cần phải giảm thiểu sự hình thành các vết nứt do ngăn cản biến dạng cưỡng bức do sự thay đổi nhiệt độ hoặc co ngót, có thể thực hiện việc này cho các kết cấu loại 1 (xem Bảng 7.105) bằng cách đảm bảo rằng các ứng suất kéo sinh ra không vượt quá cường độ chịu kéo sẵn có $f_{ctk,0.05}$ của bê tông, được điều chỉnh nếu cần thiết, đối với trạng thái ứng suất hai phương (xem Phụ lục QQ của EN 1992-2) và cho các kết cấu loại 2 hoặc loại 3 nếu không sử dụng lớp lót, bằng cách đảm bảo rằng toàn bộ tiết diện nằm trong trạng thái nén. Điều này có thể được thực hiện bằng cách:

- Hạn chế sự gia tăng nhiệt độ do quá trình thủy hóa của xi măng;
- Loại bỏ hoặc giảm bớt các ngăn cản biến dạng;
- Làm giảm sự co ngót của bê tông;
- Sử dụng bê tông có hệ số giãn nở nhiệt thấp;
- Sử dụng bê tông có khả năng biến dạng kéo cao (chỉ những kết cấu loại 1);
- Áp dụng ứng suất trước.

(102) Thông thường việc tính toán các ứng suất là đủ chính xác với giả thiết bê tông là đàn hồi và kể đến các tác động từ biến bằng cách sử dụng mô đun đàn hồi hữu hiệu cho bê tông. Phụ lục L cung cấp một phương pháp đơn giản để đánh giá các ứng suất và biến dạng trong các cấu kiện bê tông bị ngăn cản biến dạng, có thể được sử dụng trong trường hợp thiếu sự tính toán chính xác hơn.

8 Các yêu cầu cấu tạo

8.1.1 Bố trí cáp ứng suất trước và các ống luồn cáp

8.10.1.3 Ống lồng theo phương pháp căng sau

Bổ sung sau quy tắc áp dụng (1):

(102) Trong trường hợp các bể chứa hình tròn có cốt thép ứng suất trước bên trong, cần phải lưu ý để tránh khả năng phá hoại cục bộ do cáp đâm ra ngoài xuyên qua lớp bảo vệ ở mặt trong. Nói chung, có thể tránh được việc này nếu trọng tâm lý thuyết của các cáp phương ngang nằm ở một phần ba phía ngoài của tường. Trường hợp các quy định về lớp bê tông bảo vệ không cho phép thực hiện điều này, yêu cầu này có thể được nới lỏng với điều kiện ống luồn cáp nằm trong phạm vi một nửa phía ngoài của tường.

(103) Đường kính của một ống luồn cáp nằm bên trong tường thường không vượt quá k lần chiều dày tường.

CHÚ THÍCH: Giá trị của k để sử dụng ở một nước có thể được tìm tại phụ lục quốc gia của nước đó. Thông thường, giá trị là $k=0,25$.

(104) Lực căng lên một bức tường phải được phân bố đồng đều nhất có thể. Các đầu neo hoặc trụ neo phải được bố trí sao cho làm giảm các khả năng phân bố lực không đều trừ khi các biện pháp cụ thể được thực hiện để kể đến những hiệu ứng này.

(105) Trường hợp các kết cấu chịu nhiệt độ cao có chứa cáp không bám dính theo phương đứng đứng được sử dụng, mỡ bôi trơn bảo vệ có khả năng chảy ra ngoài. Để tránh điều này, cần tránh sử dụng cáp ứng suất trước không bám dính theo phương đứng. Nếu chúng được sử dụng thì cần phải đưa ra các biện pháp để cho phép việc kiểm tra và bổ sung mỡ bôi trơn bảo vệ nếu cần thiết.

8.1.4 Neo và bộ nối dùng cho cáp ứng suất trước

Bổ sung sau quy tắc áp dụng (5):

(106) Nếu các đầu neo được đặt vào mặt trong của bể, cần phải lưu ý đặc biệt để bảo vệ chúng khỏi bị ăn mòn có thể xảy ra.

9 Cấu tạo cấu kiện và các quy định riêng

9.6 Tường bê tông cốt thép

Bổ sung sau 9.6.4:

9.6.5 Các liên kết góc giữa các bức tường

(101) Nếu các bức tường được liên kết toàn khối tại một góc và chịu các mômen và lực cắt có xu hướng làm mở rộng góc đó (tức là các mặt bên trong của tường chịu kéo), phải thận trọng trong việc cấu tạo cốt thép để đảm bảo rằng các lực kéo theo phương chéo được đảm bảo chịu lực. Phương pháp phân tích theo mô hình giàn ảo được mô tả tại 5.6.4 của TCVN X1992-1-1 là một phương pháp thiết kế phù hợp.

9.6.6 Quy định đối với các khe co giãn

(101) Nếu không thể thực hiện các biện pháp hiệu quả và kinh tế để hạn chế nứt thì các kết cấu giữ chất lỏng phải có các khe co giãn. Phương pháp được áp dụng phụ thuộc vào các điều kiện của kết cấu trong điều kiện sử dụng và mức độ nguy cơ rò rỉ có thể chấp nhận được. Các quy trình khác nhau để thiết kế và thi công mối nối đạt yêu cầu đã được phát triển ở nhiều quốc gia khác nhau. Cần phải lưu ý rằng hiệu suất làm việc đạt yêu cầu của các mối nối đòi hỏi chúng phải được chế tạo một cách chính xác. Hơn nữa, các chất độn kín các khe co giãn thường có thời gian sử dụng ngắn hơn nhiều so với thời gian sử dụng của công trình và do đó trong những trường hợp này các khe co giãn phải được thi công sao cho chúng có thể được kiểm tra, sửa chữa và thay mới. Thông tin bổ sung để quy định cho các khe co giãn được nêu trong Phụ lục tham khảo N. Ngoài ra cần phải đảm bảo rằng vật liệu làm chất độn kín là phù hợp với vật liệu hoặc chất lỏng được giữ trong kết cấu.

9.11 Tường bê tông ứng suất trước

9.11.1 Diện tích tối thiểu của cốt thép thụ động và các kích thước tiết diện ngang

(101) Trường hợp không có cốt thép ứng suất trước theo phương đứng (hoặc không có cốt thép ứng suất trước nghiêng trong các bức tường nghiêng) cốt thép dọc (hoặc nghiêng) phải được bố trí dựa trên cơ sở thiết kế bê tông cốt thép.

(102) Chiều dày của các bức tường tạo thành các cạnh của hồ hoặc bể chứa thường không được nhỏ hơn t_1 mm đối với loại 0 hoặc t_2 mm đối với loại 1 hoặc 2. Các tường thi công bằng ván khuôn trượt không được mỏng hơn t_2 mm dù thuộc bất kỳ loại nào và các lỗ hờ còn lại sau khi tháo ván khuôn phải được lấp đầy bằng vữa phù hợp.

CHÚ THÍCH: Các giá trị của t_1 và t_2 được cho trong Phụ lục quốc gia. Giá trị được đề nghị cho t_1 là 120 mm và cho t_2 là 150 mm.

Phụ lục K (Tham khảo)

Ảnh hưởng của nhiệt độ lên các đặc trưng của bê tông

K.1 Quy định chung

(101) Phụ lục này mô tả những ảnh hưởng của nhiệt độ lên các đặc trưng của vật liệu bê tông trong phạm vi từ - 25°C tới + 200°C. Các đặc trưng bao gồm: cường độ và độ cứng, từ biến và biến dạng nhiệt chuyển tiếp.

(102) Trong tất cả các trường hợp, những thay đổi về đặc trưng phụ thuộc rất nhiều vào loại bê tông cụ thể được sử dụng và Phụ lục này không được coi là có nội dung gì khác ngoài hướng dẫn chung.

K.2 Các đặc trưng của vật liệu ở nhiệt độ dưới 0°C

(101) Khi bê tông được làm lạnh xuống dưới 0°C, cường độ và độ cứng của nó tăng lên. Sự tăng lên này phụ thuộc chủ yếu vào độ ẩm của bê tông: độ ẩm càng cao, sự tăng lên về cường độ và độ cứng càng lớn. Cần phải lưu ý rằng sự tăng cường về đặc tính vật liệu chỉ áp dụng cho những kết cấu mà thường xuyên ở nhiệt độ dưới - 25°C.

(102) Làm lạnh bê tông xuống - 25°C dẫn đến sự gia tăng về cường độ chịu nén là:

- khoảng 5 MPa đối với bê tông khô một phần;
- khoảng 30 MPa đối với bê tông ở trạng thái bão hòa.

(103) Các biểu thức được đưa ra trong Bảng 3.1 cho cường độ chịu kéo có thể được điều chỉnh để tính đến ảnh hưởng của nhiệt độ như sau:

$$f_{ctx} = \alpha f_{ckT}^{2/3} \quad [K.1]$$

trong đó:

f_{ctx} - cường độ chịu kéo đã được xác định (tham khảo Bảng K.1);

α - hệ số kể đến độ ẩm của bê tông. Giá trị của α được nêu trong Bảng K.1;

f_{ckT} - cường độ chịu nén đặc trưng của bê tông đã được điều chỉnh để kể đến ảnh hưởng của nhiệt độ theo mục (102) ở trên.

Bảng K.1 - Các giá trị của α cho bê tông ở trạng thái bão hòa và khô

Cường độ chịu kéo (f_{ctx})	Bê tông ở trạng thái bão hòa	Bê tông khô
f_{ctm}	0,47	0,30
$f_{ctk 0,05}$	0,27	0,21
$f_{ctk 0,95}$	0,95	0,39

(104) Làm lạnh bê tông xuống - 25°C dẫn đến sự gia tăng về mô đun đàn hồi là:

- khoảng 2 000 MPa đối với bê tông khô một phần;
- khoảng 8 000 MPa đối với bê tông ở trạng thái bão hòa.

(105) Từ biến tại nhiệt độ dưới không có thể được xem là bằng 60 % tới 80 % của từ biến tại nhiệt độ bình thường. Khi nhiệt độ < - 20 °C thì từ biến có thể được giả định là không đáng kể.

K.3 Những đặc tính vật liệu ở nhiệt độ cao

(101) Thông tin về cường độ chịu nén và cường độ chịu kéo của bê tông ở nhiệt độ trên nhiệt độ bình

thường có thể được lấy từ 3.2.2 của TCVN X1992-1-2.

(102) Mô đun đàn hồi của bê tông được giả định là không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ cho tới 50°C. Đối với nhiệt độ cao hơn, một sự suy giảm tuyến tính trong mô đun đàn hồi có thể được giả định giảm tới 20 % tại nhiệt độ 200°C.

(103) Đối với bê tông được đốt nóng trước khi chịu tải trọng, hệ số từ biến có thể được giả định tăng lên khi nhiệt độ tăng trên nhiệt độ bình thường (giả định là 20°C) bởi hệ số phù hợp có trong Bảng K.2.

Bảng K.2 – Các hệ số của hệ số từ biến kể đến ảnh hưởng của nhiệt độ nếu bê tông được đốt nóng trước khi chịu tải trọng

Nhiệt độ (°C)	Hệ số của hệ số từ biến
20	1,00
50	1,35
100	1,96
150	2,58
200	3,20

CHÚ THÍCH: Các giá trị trong bảng này được lấy từ tài liệu CEB 208 và có sự phù hợp cao với các hệ số được tính toán dựa trên cơ sở sự kích hoạt năng lượng đối với từ biến bằng 8 kJ/mol.

(104) Trong những trường hợp phát sinh tải trọng khi đang đốt nóng bê tông, biến dạng xảy ra sẽ vượt quá những giá trị được tính toán dựa trên các số nhân của hệ số từ biến tại (103) ở trên. Sự biến dạng quá mức này, gọi là biến dạng nhiệt chuyển tiếp, là sự biến dạng không phục hồi, không phụ thuộc thời gian, xuất hiện trong bê tông được đốt nóng khi đang trong tình trạng chịu ứng suất. Biến dạng nhiệt chuyển tiếp lớn nhất có thể được tính toán gần đúng từ biểu thức:

$$\varepsilon_{Tr} = k\sigma_c\varepsilon_{Th} / f_{cm} \quad [K.2]$$

trong đó:

k - một hằng số thu được từ thí nghiệm. Giá trị của k sẽ nằm trong phạm vi $1,8 \leq k \leq 2,35$;

f_{cm} - cường độ chịu nén trung bình của bê tông;

ε_{Tr} - biến dạng nhiệt chuyển tiếp;

ε_{Th} - biến dạng nhiệt tự do trong bê tông (= sự thay đổi nhiệt độ nhân với hệ số giãn nở);

σ_c - ứng suất nén tác dụng.

Phụ lục L

(Tham khảo)

**Tính toán biến dạng và ứng suất tại các tiết diện bê tông chịu biến dạng cưỡng bức
ngăn cản chuyển vị****L.1. Các biểu thức để tính toán ứng suất và biến dạng trong một tiết diện không nứt**

(101) Biến dạng ở mọi cao độ trong một tiết diện được cho bởi công thức:

$$\varepsilon_{az} = (1 - R_{ax}) \varepsilon_{iav} + (1 - R_m)(1/r)(z - \underline{z}) \quad [L.1]$$

và ứng suất trong bê tông có thể được tính theo công thức:

$$\sigma_z = E_{c,eff}(\varepsilon_{iz} - \varepsilon_{az}) \quad [L.2]$$

với:

R_{ax} - hệ số xác định mức độ ngăn cản biến dạng dọc trục được cung cấp bởi những cấu kiện gắn với cấu kiện được xem xét;

R_m - hệ số xác định mức độ ngăn cản biến dạng xoay được cung cấp bởi những cấu kiện gắn với cấu kiện được xem xét. Trong những trường hợp phổ biến nhất R_m có thể lấy bằng 1,0;

$E_{c,eff}$ - mô đun đàn hồi hữu hiệu của bê tông có tính đến từ biến phù hợp;

ε_{iav} - biến dạng cưỡng bức trung bình trong cấu kiện (tức là biến dạng trung bình sẽ xảy ra nếu cấu kiện hoàn toàn không bị ngăn cản biến dạng);

ε_{iz} - biến dạng cưỡng bức tại độ cao z ;

ε_{az} - biến dạng thực tế tại độ cao z ;

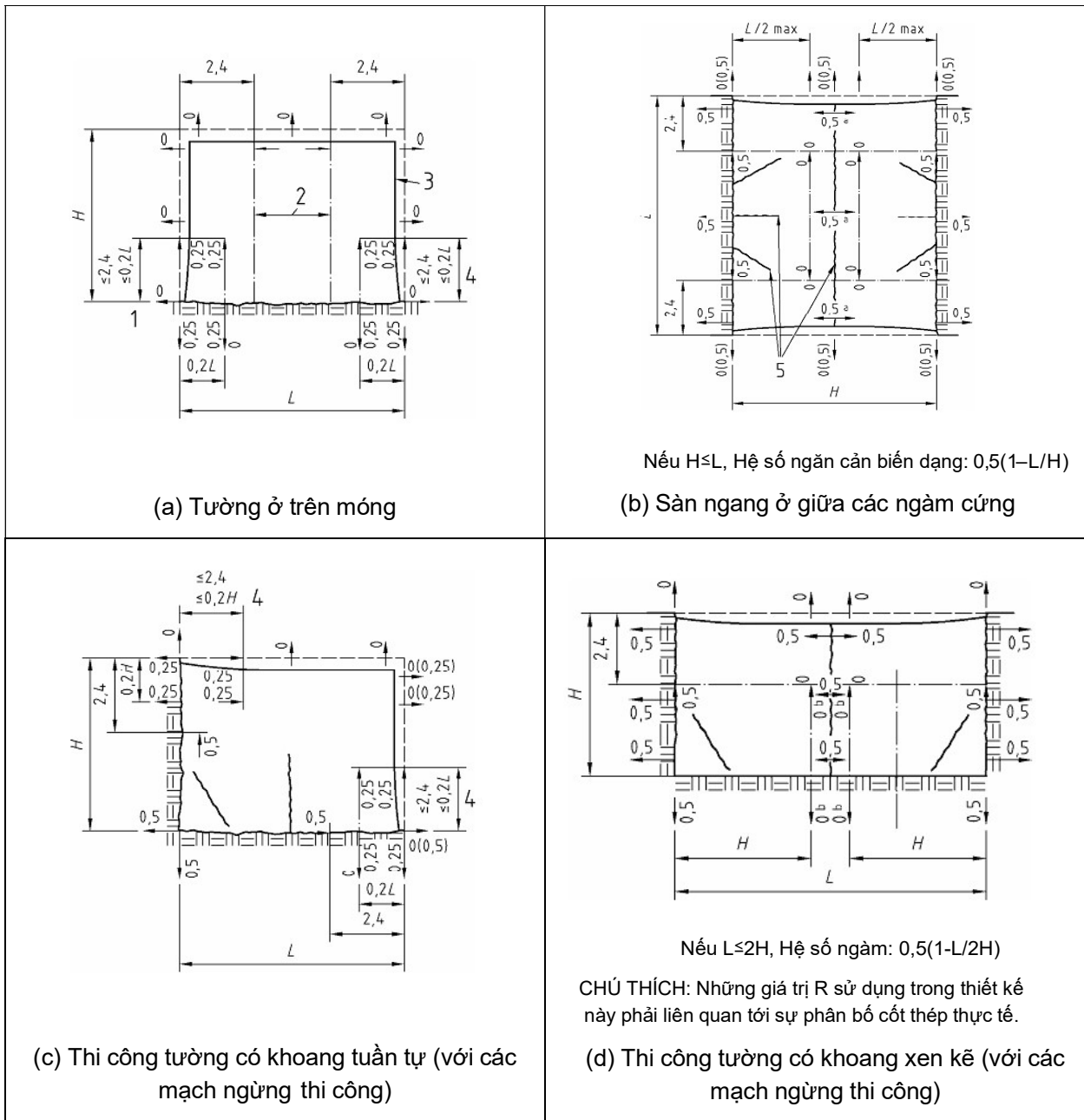
z - chiều cao tới tiết diện;

\underline{z} - chiều cao tới trọng tâm tiết diện;

$1/r$ - độ cong.

L.2 Đánh giá hệ số ngăn cản biến dạng

(101) Các hệ số ngăn cản biến dạng có thể được tính toán từ sự hiểu biết về độ cứng của cấu kiện được xem xét và các bộ phận gắn liền với nó. Ngoài ra, các hệ số ngăn cản biến dạng dọc trục thực tế cho những tình huống phổ biến có thể được lấy từ Hình L.1 và Bảng L.1. Trong nhiều trường hợp (ví dụ: một bức tường được đổ bê tông trên một móng nặng có sẵn) rõ ràng là không xuất hiện độ cong đáng kể nào và một hệ số ngăn cản mômen có giá trị 1,0 sẽ là phù hợp.



CHÚ DẪN:

1. Các hệ số ngăn cản biến dạng dọc;
2. Hệ số ngăn cản biến dạng ngang (thu được từ bảng L.1 cho vùng trung tâm này);
3. Khe giãn hoặc khe co tự do;
4. (lấy giá trị lớn hơn);
5. Những vết nứt chính tiềm ẩn.

Hình L.1 - Hệ số ngăn cản biến dạng cho những tình huống điển hình

Bảng L.1 - Hệ số ngăn cản biến dạng cho vùng trung tâm của tường thể hiện trong Hình L.1

Hệ số L/H (xem Hình L.1)	Hệ số ngăn cản biến dạng tại móng	Hệ số ngăn cản biến dạng tại đỉnh
1	0,5	0
2	0,5	0
3	0,5	0,05
4	0,5	0,3
>8	0,5	0,5

DRAFT

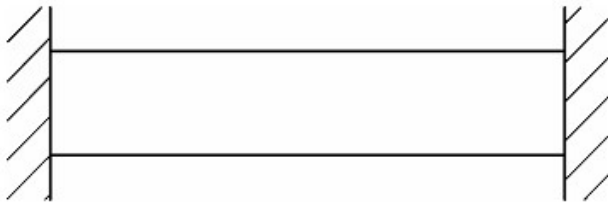
Phụ lục M

(Tham khảo)

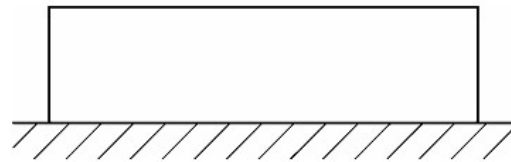
Tính toán chiều rộng vết nứt do ngăn cản biến dạng cưỡng bức**M.1 Quy định chung**

(101) Các hình thức biến dạng cưỡng bức được đề cập trong Phụ lục này là chuyển dịch co ngót và nhiệt sớm do các cấu kiện nguội đi trong một số ngày ngay sau khi đổ bê tông.

Có hai vấn đề thực tế cơ bản cần được đề cập. Những vấn đề này liên quan tới các hình dạng khác nhau của ngăn cản biến dạng và chúng được phác họa dưới đây.



(a) Ngăn cản biến dạng ở 2 đầu cấu kiện



(b) Ngăn cản biến dạng dọc theo một cạnh

Hình M.1 - Các loại ngăn cản biến dạng của tường

Các hệ số kiểm soát nứt trong hai trường hợp này là khá khác nhau; và cả hai đều có ý nghĩa thực tế thực sự. Trường hợp (a) xảy ra khi một tiết diện bê tông mới được đúc giữa hai tiết diện có từ trước. Trường hợp (b) là rất phổ biến và phát sinh trong trường hợp tường được đúc trên một móng cứng có từ trước. Trường hợp (a) đã được nghiên cứu rộng rãi trong vài thập kỷ qua và đã được hiểu rõ. Trường hợp (b) chưa được nghiên cứu một cách có hệ thống và có ít tài liệu hướng dẫn được công bố.

M.2 Ngăn cản biến dạng của một cấu kiện**(a) Ngăn cản biến dạng của cấu kiện tại hai đầu**

Chiều rộng vết nứt tối đa có thể được tính bằng cách sử dụng biểu thức 7.8 trong TCVN XXXX-1-1 nếu $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$ được tính từ biểu thức M.1:

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 0,5\alpha_e k_c k_{ct,eff} (1 + 1/(\alpha_e \rho)) / E_s \quad [M.1]$$

Để kiểm tra nứt mà không cần tính toán trực tiếp, σ_s có thể được tính từ biểu thức M.2 mà sau đó có thể được sử dụng cùng với Hình 7.103N và 7.104N để bố trí cốt thép phù hợp.

$$\sigma_s = k_c k_{ct,eff} \rho \quad [M.2]$$

với ρ bằng A_s/A_{ct} và A_{ct} là diện tích của phần bê tông chịu kéo như được định nghĩa ở 7.3.2.

(b) Tường dài bị ngăn cản biến dạng dọc theo một cạnh

Không giống như tình huống bị ngăn cản biến dạng hai đầu, sự hình thành của một vết nứt trong trường hợp này chỉ ảnh hưởng tới sự phân bố ứng suất cục bộ và chiều rộng vết nứt là một hàm số của biến dạng chịu ngàm hơn là khả năng chịu biến dạng kéo của bê tông. Một dự đoán hợp lý của chiều rộng vết nứt được thực hiện bằng cách lấy giá trị của $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$ được cho bởi biểu thức M.3 trong biểu thức 7.8 trong TCVN XXXX-1-1.

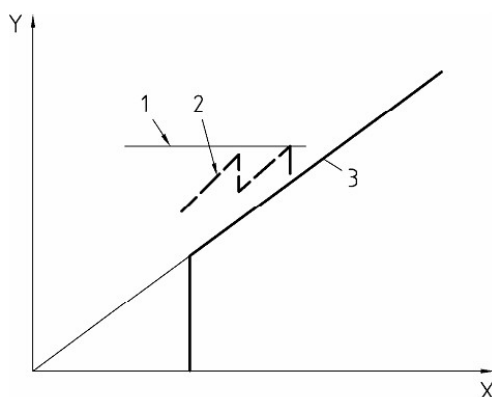
$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = R_{ax} \epsilon_{free} \quad [M.3]$$

với:

R_{ax} - hệ số ngăn cản biến dạng. Việc này được xem xét tại phụ lục tham khảo L;

ϵ_{free} - biến dạng mà sẽ xảy ra nếu cấu kiện hoàn toàn không bị ngăn cản.

Hình M.2 minh họa sự khác nhau giữa các trường hợp nứt trong hai tình huống ngăn cản biến dạng



CHÚ DẪN:

X - Biến dạng cường bức;

Y - Chiều rộng vết nứt;

1 - Biểu thức M.1;

2 - Nứt do ngăn cản tại điểm đầu;

3 - Nứt do ngăn cản ở cạnh (biểu thức [M.3]).

Hình M.2 - Mối quan hệ giữa chiều rộng vết nứt và biến dạng cường bức đối với các bức tường được ngăn cản biến dạng tại cạnh và ngăn cản biến dạng tại hai đầu

Phụ lục N
(Tham khảo)
Quy định đối với các khe co giãn

(101) Có sẵn hai lựa chọn chính:

a) Thiết kế cho ngăn cản biến dạng hoàn toàn. Trong trường hợp này, không có khe co giãn được bố trí và chiều rộng và khoảng cách giữa các vết nứt được kiểm soát bằng việc bố trí cốt thép phù hợp theo các quy định của 7.3.

b) Thiết kế cho dịch chuyển tự do. Nứt được kiểm soát bằng sự gần kề của các khe co giãn. Cần cung cấp một số lượng vừa phải cốt thép đủ để truyền đi bất kỳ sự dịch chuyển nào tới khe co giãn gần kề. Không được phép xuất hiện vết nứt lớn giữa các khe co giãn. Nếu ngăn cản biến dạng được bố trí bằng bê tông bên dưới cấu kiện được xem xét, thì có thể sử dụng một liên kết trượt để loại bỏ hoặc hạn chế ngăn cản biến dạng này.

Bảng N.1 đưa ra các giá trị để lựa chọn.

Bảng N.1 - Thiết kế các khe co giãn để kiểm soát nứt

Lựa chọn	Biện pháp kiểm soát	Khoảng cách khe co giãn	Cốt thép
(a)	Liên tục – ngăn cản biến dạng hoàn toàn	Nói chung không có khe co giãn, mặc dù có thể cần có một số khe co giãn đặt cách xa nhau tại vị trí dự kiến xuất hiện biến dạng cưỡng bức đáng kể (do nhiệt độ hoặc co ngót).	Cốt thép phù hợp với Điều 6 và 7.3
(b)	Các khe co giãn kín – ngăn cản biến dạng tối thiểu	Các khe co giãn cách nhau trên 5 m hoặc 1,5 lần chiều cao tường.	Cốt thép phù hợp với Điều 6 nhưng không thấp hơn mức tối thiểu nêu tại 9.6.2 tới 9.6.4.

Phụ lục Quốc gia

kèm theo TCVN X1992-3:202x

Thiết kế kết cấu bê tông – Phần 3: Kết cấu chứa chất lỏng và vật liệu rời

NA.1 Phạm vi

Phụ lục Quốc gia này đưa ra:

a) Thông số do Quốc gia xác định được mô tả trong các tiểu mục sau đây của TCVN X1992-3:202x:

- 7.3.1 (111)
- 7.3.1 (112)
- 7.3.3
- 8.10.1.3 (103)
- 9.11.1 (102)

b) Quyết định về tình trạng của các phụ lục tham khảo TCVN X1992-3:202x; và

c) Các tài liệu tham khảo cho những thông tin bổ sung không mâu thuẫn.

NA.2 Các thông số do quốc gia xác định

Thông số do Quốc gia xác định được mô tả trong TCVN X1992-3:202x được đưa ra trong Bảng NA.1.

Bảng NA.1 Các giá trị cho các Thông số do Quốc gia xác định được mô tả trong TCVN X1992-3:202x

Tiểu mục	Thông số do quốc gia xác định	Khuyến nghị của TCVN XXXX-3:202X	Quyết định
7.3.1 (111)	Giá trị của w_{k1}	Đối với $h_D/h \leq 5$, $w_{k1} = 0,2$ mm Đối với $h_D/h \geq 35$, $w_{k1} = 0,05$ mm Đối với những giá trị trung gian của h_D/h , có thể sử dụng phương pháp nội suy tuyến tính giữa 0,2 và 0,05.	Sử dụng các giá trị được đề xuất
7.3.1 (112)	Giá trị của x_{\min}	Giá trị nhỏ hơn của 50 mm hoặc $0,2h$ với h là chiều dày cấu kiện.	Sử dụng các giá trị được đề xuất

7.3.3	Đường kính và khoảng cách cốt thép tối đa	Hình 7.103N và Hình 7.104N	Sử dụng các giá trị được đề xuất
8.10.1.3 (103)	Giá trị của κ	0,25	Sử dụng các giá trị được đề xuất
9.11.1 (102)	Giá trị của t_1 và t_2	$t_1 = 120$ mm $t_2 = 150$ mm	Sử dụng các giá trị được đề xuất

NA.3 Quyết định về tình trạng của các Phụ lục tham khảo

TCVN XXXX-3:202X, Phụ lục L, M và N có thể được sử dụng.

TCVN XXXX-3:202X, Phụ lục K có thể được sử dụng, trừ các tiểu mục K.2 (102) tới (104).

NA.4 Tham chiếu đến thông tin bổ sung không mâu thuẫn

Hướng dẫn về việc kiểm tra và thí nghiệm đối với các kết cấu chứa chất lỏng và vật liệu rời có thể được tham khảo trong BS 8007, Chương 9, với điều kiện những nội dung này không mâu thuẫn với các yêu cầu của EN 1992.

Báo cáo CIRIA C660 về “Kiểm soát nứt nhiệt tuổi sớm trong bê tông” cung cấp thêm hướng dẫn bổ sung về kiểm soát nứt nhiệt ở tuổi sớm.

Thư mục tài liệu tham khảo

Tiêu chuẩn

- [1] BS 8007, Quy phạm thực hành thiết kế kết cấu bê tông cho bể chứa chất lỏng dạng nước
- [2] PD 6687-1, Tài liệu nền phục vụ cho Phụ lục Quốc gia Vương quốc Anh đối với Eurocode 2, Phần 1 và 3.

Các tài liệu khác

- [3] CIRIA, Kiểm soát vết nứt nhiệt tuổi sớm trong bê tông. Báo cáo C660, CIRIA, 2007.

DRAFT