

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 5573 : 2011

KẾT CẤU GẠCH ĐÁ VÀ GẠCH ĐÁ CỐT THÉP - TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

Masonry and reinforced masonry structures - Design standard

Lời nói đầu

TCVN 5573 : 2011 thay thế cho TCVN 5573 : 1991.

TCVN 5573 : 2011 do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

KẾT CẤU GẠCH ĐÁ VÀ GẠCH ĐÁ CỐT THÉP - TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

Masonry and reinforced masonry structures - Design standard

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Tiêu chuẩn này áp dụng để thiết kế xây dựng mới, thiết kế xây dựng sửa chữa và cải tạo các ngôi nhà và công trình làm bằng kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép.

1.2. Khi thiết kế kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép cho các loại kết cấu đặc biệt hoặc ở những nơi có điều kiện sử dụng đặc biệt, ngoài việc thực hiện theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này, cần xét đến những yêu cầu bổ sung phù hợp với các qui định khác.

2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4065:1988, *Kỹ thuật nhiệt - Kết cấu ngăn che - Tiêu chuẩn thiết kế.*

TCVN 4612:1988, *Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Kết cấu bê tông cốt thép - Kí hiệu qui ước và thể hiện bản vẽ.*

TCXDVN 338:2005*, *Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế.*

TCXDVN 356:2005*, *Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.*

3. Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1. Tường chịu lực

Là tường mà ngoài việc chịu trọng lượng bản thân và tải trọng gió còn phải chịu tải trọng truyền từ sàn tầng, mái, cầu trục...

3.2. Tường tự chịu lực

Là tường, tường ngăn chịu trọng lượng bản thân và trọng lượng tường của tất cả các tầng phía trên của nhà và tải trọng gió.

3.3. Tường không chịu lực (bao gồm cả tường treo)

Là tường chỉ chịu tải trọng do trọng lượng bản thân tường và tải trọng gió trong phạm vi một tầng khi chiều cao tầng không quá 6 m; khi chiều cao tầng lớn hơn thì các tường này thuộc loại tường tự chịu lực.

3.4. Vách ngăn

* Các TCXDVN đang được chuyển đổi thành TCVN

Là tường ngăn chỉ chịu tải trọng do trọng lượng bản thân và tải trọng gió (nếu có) trong phạm vi một tầng khi chiều cao tầng không quá 6 m, khi chiều cao tầng lớn hơn thì tường đó thuộc loại tường tự chịu lực.

3.5. Sàn và mái bê tông cốt thép lắp ghép toàn khối hóa

Là loại sàn và mái được lắp ghép bằng các tấm sau đó được tăng cường bằng cách hàn cốt thép với nhau và đặt thêm cốt phụ vào các kẽ nối của các tấm rồi đổ bê tông chèn kín.

3.6. Khối xây gạch rung

Là khối xây bằng gạch được sản xuất bằng phương pháp đầm rung (bằng bàn rung, bệ rung...).

3.7. Tấm gạch rung

Là tấm tường bằng gạch được sản xuất bằng phương pháp đầm rung (bằng bàn rung, bệ rung...).

4. Đơn vị đo và kí hiệu

4.1. Đơn vị đo

Trong tiêu chuẩn này sử dụng hệ đơn vị đo SI: đơn vị dài: m; đơn vị ứng suất: MPa; đơn vị lực: N.

4.2. Kí hiệu

4.2.1. Các đặc trưng hình học

A là diện tích tiết diện cấu kiện; là diện tích tính toán của tiết diện chịu nén cục bộ;

A_b là diện tích phần bê tông trong kết cấu hỗn hợp;

A_{bn} là diện tích vùng chịu nén của bê tông;

A_{br} là diện tích tiết diện toàn phần;

A_{cb} là diện tích phần chịu nén cục bộ;

A_{kn} là diện tích vùng chịu nén của khối xây;

A_{kx} là diện tích tiết diện khối xây;

A_{lt} là diện tích tiết diện ngang của lanh tô;

A_n là diện tích phần chịu nén của tiết diện;

A_{ni} là diện tích phần tiết diện đã trừ đi phần giảm yếu;

$A_{n,red}$ là diện tích vùng chịu nén của tiết diện qui đổi;

A_{red} là diện tích tiết diện qui đổi;

A_t là diện tích cốt thép dọc nằm ở vùng chịu kéo hoặc chịu nén ít hơn;

A'_t là diện tích cốt thép dọc nằm ở vùng chịu nén;

A_{tn} là tổng diện tích cốt thép dọc chịu nén;

A_{td} là diện tích tiết diện cốt thép đai hoặc bản thép đai;

A_{tt} là diện tích tiết diện thanh thép;

C_b, C_h là khoảng cách từ điểm đặt lực Q tới các mép gần nhất của tiết diện chữ nhật của cấu kiện;

H là khoảng cách giữa các sàn tầng hoặc các gối tựa nằm ngang; là chiều cao tầng;

H_1 là độ cao của phần trên cùng của tường; là chiều cao phía trên dầm đỡ tường;

I là mô men quán tính của tiết diện tường đối với trục đi qua trọng tâm của tiết diện tường trên mặt bằng;

I_{red} là mô men quán tính của tiết diện qui đổi của dầm đỡ tường;

I_s là mô men quán tính của tiết diện dầm thép đỡ tường;

S_o là mô men tĩnh của phần tiết diện nằm về một phía của trục đi qua trọng tâm tiết diện;

V_t là thể tích của cốt thép;

V_{kx} là thể tích của khối xây;

W là mô men chống uốn của tiết diện khối xây khi làm việc đàn hồi;

a là chiều sâu ngàm của gối tựa;

a_1 là chiều dài đoạn gối tựa của dầm đỡ tường;

b là chiều rộng của tiết diện cấu kiện; chiều rộng thực tế của một lớp tường khi tính toán tường nhiều lớp;

b_{red} là chiều rộng của lớp tường qui đổi;

e_o là độ lệch tâm của lực tính toán đối với điểm giữa của chiều sâu ngàm;

e_{od} là độ lệch tâm của lực tác dụng dài hạn;

e_b, e_n là các độ lệch tâm của lực tính toán khi nén lệch tâm đối với các cạnh tương ứng;

h là cạnh nhỏ của tiết diện chữ nhật; là cạnh nhỏ của tiết diện cột chữ nhật; là chiều cao tiết diện; là chiều dày tường;

l_o là chiều cao tính toán của tường, cột;

l là chiều dài tự do của tường; chiều dài của tường ngang trên mặt bằng; nhịp thông thủy của lanh tô.

4.2.2. Nội lực và ngoại lực

M là mô men uốn;

N là lực dọc (nén hoặc kéo);

N_{cb} là lực nén cục bộ;

N_s là lực cắt để tính toán neo;

Q là lực cắt tính toán;

Các nội lực có thể được xác định theo tải trọng tính toán hoặc tải trọng tiêu chuẩn tùy theo trường hợp kiểm tra;

T là lực cắt dùng để tính toán lanh tô.

4.2.3. Các đặc trưng của vật liệu và kết cấu

R là cường độ chịu nén tính toán của khối xây gạch thông thường;

R_r là cường độ chịu nén tính toán của khối xây gạch rung;

R_b là cường độ chịu nén tính toán của bê tông;

R_c là cường độ chịu cắt tính toán của khối xây gạch không có cốt thép;

R_{bc} là cường độ chịu nén tiêu chuẩn của bê tông (tương đương với R_{bn} trong TCXDVN 356:2005);

R_{cb} là cường độ chịu nén cục bộ tính toán của khối xây;

R_i là cường độ tính toán của lớp tường bất kì;

R_k là cường độ chịu kéo của khối xây gạch không có cốt thép;

R_{kc} là ứng suất kéo chính khi uốn của khối xây gạch không có cốt thép;

R_{ku} là cường độ chịu kéo khi uốn của khối xây gạch không có cốt thép;

R_1 là cường độ tính toán chịu nén của khối xây không có cốt thép ở tuổi đang xét của vữa;

R_{25} là cường độ chịu nén tính toán của khối xây không có cốt thép trong khi mác vữa là 2,5;

R_t là cường độ chịu kéo tính toán của cốt thép trong khối xây (tương đương với R_s trong TCXDVN 356:2005);

R'_t là cường độ chịu nén tính toán của cốt thép trong khối xây (tương đương với R_{sc} trong TCXDVN 356:2005);

R_{tb} là cường độ chịu nén trung bình của khối xây không có cốt thép;

$R_{t,tb}$ là cường độ chịu nén trung bình của khối xây có cốt thép;

R_{tc} là cường độ chịu nén tiêu chuẩn của cốt thép trong khối xây có cốt thép (tương đương với R_{sn} trong TCXDVN 356:2005);

R_{tk} là cường độ tính toán của khối xây có lưới thép và chịu nén đúng tâm;

$R_{tk,u}$ là cường độ tính toán của khối xây có lưới thép và chịu nén lệch tâm;

R_{hh} là cường độ chịu nén tính toán của khối xây hỗn hợp;

R_{tr} là cường độ tính toán về trượt của khối xây không có cốt thép;

R_{tt} là cường độ tính toán về trượt của khối xây có cốt thép;

E_o là mô đun đàn hồi của khối xây;

E là mô đun biến dạng của khối xây;

E_s là mô đun đàn hồi của thép;

$E_{o,hh}$ là mô đun đàn hồi của kết cấu hỗn hợp;

G là mô đun chống trượt của khối xây;

m_d là hệ số xét đến ảnh hưởng của từ biến khi tính theo cường độ;

là đặc trưng đàn hồi của khối xây không có cốt thép;

$_1$ là đặc trưng đàn hồi của khối xây có cốt thép;

$_{hh}$ là đặc trưng đàn hồi của kết cấu hỗn hợp;

$_{red}$ là đặc trưng đàn hồi qui đổi của khối xây;

là tỉ số giữa chiều cao tầng và chiều dày tường;

là khối lượng thể tích;

$_b$ là hệ số điều kiện làm việc của bê tông dùng trong kết cấu được gia cố bằng vòng đai;

$_{kx}$ là hệ số điều kiện làm việc của khối xây dùng trong kết cấu được gia cố bằng vòng đai;

$_n$ là hệ số điều kiện làm việc của khối xây dùng khi tính toán theo sự mở rộng khe nứt;

$_t$ là hệ số điều kiện làm việc của cốt thép;

là biến dạng tương đối của khối xây;

$_{gh}$ là biến dạng tương đối giới hạn của khối xây;

là hệ số dùng trong cấu kiện chịu nén lệch tâm;

h là độ mảnh của cấu kiện có tiết diện chữ nhật;
 i là độ mảnh của cấu kiện có tiết diện bất kì;
 h_{1n}, i_{1n} là độ mảnh của phần chịu nén của cấu kiện tại các tiết diện chịu mô men uốn lớn nhất;
 là hệ số ma sát;
 σ_1 là hàm lượng cốt thép theo thể tích trong khối xây có cốt thép;
 ν là hệ số kể đến ảnh hưởng từ biến của khối xây;
 là hệ số dùng để tính R_{cb} ;
 μ là hệ số phụ thuộc vào vật liệu khối xây và vị trí đặt lực, dùng để tính R_{cb} ;
 là ứng suất trong khối xây, dùng để tính ;
 σ_0 là ứng suất nén trung bình khi tải trọng tính toán là nhỏ nhất, được xác định với hệ số vượt tải bằng 0,9;
 σ_{cb} là ứng suất nén cục bộ;
 là hệ số uốn dọc dùng trong cấu kiện chịu nén đúng tâm;
 μ là hệ số uốn dọc dùng trong cấu kiện chịu nén lệch tâm;
 μ_n là hệ số uốn dọc của phần chịu nén của tiết diện cấu kiện;
 μ_{hh} là hệ số uốn dọc dùng trong kết cấu hỗn hợp;
 là hệ số dùng trong cấu kiện chịu nén lệch tâm.

5. Qui định chung

5.1. Khi thiết kế kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu tiết kiệm xi măng, thép cũng như phải chú ý sử dụng các vật liệu địa phương.

5.2. Nên sử dụng vật liệu nhẹ (bê tông tổ ong, bê tông nhẹ, gạch rỗng ...) để làm tường ngăn và tường tự chịu lực, cũng như các loại vật liệu cách nhiệt có hiệu quả để làm tường ngoài.

5.3. Kết cấu gạch đá và gạch đá có cốt thép, trong trường hợp cần thiết phải có lớp bảo vệ cốt thép cần thiết để chống lại các tác động cơ học và khí quyển cũng như tác động của môi trường xâm thực.

Phải chú ý chống rỉ cho các cấu kiện và các liên kết bằng kim loại ở trong nhà và công trình.

5.4. Độ bền và độ ổn định của kết cấu gạch đá và gạch đá có cốt thép cũng như các cấu kiện của chúng phải được đảm bảo khi sử dụng cũng như khi vận chuyển và xây lắp.

5.5. Khi thiết kế các kết cấu phải chú ý đến phương pháp sản xuất vật liệu và thi công sao cho phù hợp với điều kiện địa phương, trong các bản vẽ thi công phải chỉ dẫn:

a) Mác thiết kế của các loại vật liệu bê tông, gạch, vữa dùng trong khối xây cũng như dùng trong mối nối.

b) Các loại cốt thép và các yêu cầu khi thi công.

6. Vật liệu

6.1. Gạch, đá và vữa dùng trong kết cấu gạch đá và gạch đá có cốt thép cũng như bê tông dùng để sản xuất viên xây và các khối cỡ lớn... phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của các tiêu chuẩn và những hướng dẫn kỹ thuật tương ứng. Được phép sử dụng các loại mác sau:

a) Gạch đá: mác theo cường độ chịu nén 4, 7, 10, 15, 35, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800 và 1000.

b) Bê tông: mác theo cường độ chịu nén:

- Bê tông nặng: M50, M75, M100, M150, M200, M250, M300, M400;
- Bê tông cốt liệu rỗng: M25, M35, M50, M75, M150, M200, M250, M350, M400;
- Bê tông tổ ong: M15, M25, M35, M50, M75, M150, M150;
- Bê tông rỗng lớn: M15, M25, M35, M50, M75, M150;
- Bê tông rỗng: M25, M35, M50, M75, M150;
- Bê tông silicát: M150, M200, M250, M350, M400.

Đối với các loại bê tông dùng để giữ nhiệt cho phép sử dụng loại có cường độ 0,7 MPa (M7), 1 MPa (M10).

c) Vữa: mác theo cường độ chịu nén 0,4; 1; 2,5; 5; 7,5; 10; 15; 20.

6.2. Tùy theo khối lượng riêng ở trạng thái khô, vữa được chia thành: vữa nặng, khi ≥ 1500 kg/cm³ và vữa nhẹ khi < 1500 kg/cm³.

6.3. Cốt thép dùng trong kết cấu gạch đá nên dùng:

- Thép thanh nhóm CI, CII hoặc thép nhập tương ứng nhóm AI, AII của Nga.
- Sợi thép các bon thấp loại thông thường.

Đối với các chi tiết đặt sẵn hoặc chi tiết nổi khi sử dụng các loại thép bản, thép tấm, thép hình phải thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép TCXDVN 338:2005.

7. Các đặc trưng tính toán

7.1. Cường độ tính toán

7.1.1. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây bằng gạch đá các loại được lấy theo các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 8.

7.1.2. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây gạch silicát rỗng, với độ rỗng dưới 25 %, được lấy theo Bảng 1 với các hệ số như sau:

0,8 - đối với vữa chưa có cường độ và vữa có cường độ bằng 0,2 MPa;

0,85; 0,9 và 1 - lần lượt ứng với mác vữa 0,4; 1; 2,5 và lớn hơn.

7.1.3. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây khi chiều cao hàng xây từ 150 mm đến 200 mm được xác định bằng cách lấy trung bình cộng các giá trị trong Bảng 1 và Bảng 4, còn khi chiều cao từ 300 mm đến 500 mm lấy theo nội suy giữa các trị số của Bảng 3 và Bảng 4.

7.1.4. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây ghi trong các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 7 cần được nhân với hệ số điều kiện làm việc của khối xây, m_{kx} , bằng:

0,8 - đối với cột và mảng tường giữa 2 ô cửa có diện tích tiết diện dưới 0,3 m²;

0,6 - đối với cấu kiện tiết diện tròn xây bằng gạch thường (không cong) và không có lưới thép;

1,1 - đối với khối xây bằng bloc và gạch bê tông nặng và đá thiên nhiên (≥ 1800 kg/cm³);

0,9 - đối với khối xây bằng bloc và gạch bê tông silicát có mác theo cường độ lớn hơn 30;

0,8 - đối với khối xây bằng bloc và gạch bê tông lỗ rỗng lớn;

0,7 - đối với khối xây bằng bloc và gạch bê tông tổ ong.

7.1.5. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây bằng bloc bê tông được xác định theo thí nghiệm.

Trong trường hợp không có số liệu thí nghiệm có thể lấy theo Bảng 3 với hệ số 0,9; 0,5 và 0,25 khi độ rỗng của bloc tương ứng nhỏ hơn hoặc bằng 5 %, 25 % và 45 %. Đối với những độ rỗng trung gian thì các hệ số này cần được xác định theo phương pháp nội suy.

7.1.6. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây bằng gạch mộc và gạch đá ong lấy theo Bảng 6 rồi nhân với hệ số:

0,7 - đối với khối xây của tường ngoài ở khu vực khí hậu khô ráo;

0,5 - đối với khối xây của tường ngoài ở khu vực khác;

0,8 - đối với khối xây ở tường trong.

Gạch mộc và gạch đá ong chỉ cho phép sử dụng làm tường nhà có niên hạn sử dụng không lớn hơn 25 năm.

7.1.7. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây bằng đá thiên nhiên đẽo nhẵn phẳng đáy được xác định bằng cách nhân các trị số của cường độ tính toán ghi trong Bảng 3, Bảng 4 và Bảng 6 với hệ số:

0,8 - đối với khối xây bằng đá đẽo nhẵn vừa (lồi lõm đến 10 mm);

0,7 - đối với khối xây bằng đá đẽo thô (lồi lõm đến 20 mm).

Bảng 1 - Cường độ chịu nén tính toán, R , của khối xây bằng gạch các loại và gạch gốm lỗ rỗng thẳng đứng rộng tới 12 mm có chiều cao hàng xây từ 50 mm đến 150 mm, dùng vữa nặng

Đơn vị tính bằng Megapascal

Mức gạch hoặc đá	Trị số R									
	Khi mức vữa								Khi cường độ vữa	
	20	15	10	7,5	5	2,5	1	0,4	0,2	chưa có
300	3,90	3,60	3,30	3,00	2,80	2,50	2,20	1,80	1,70	1,50
250	3,60	3,30	3,00	2,80	2,50	2,20	1,90	1,60	1,50	1,30
200	3,20	3,00	2,70	2,50	2,20	1,80	1,60	1,40	1,30	1,00
150	2,60	2,40	2,20	2,00	1,80	1,50	1,30	1,20	1,00	0,80
125	-	2,20	2,00	1,90	1,70	1,40	1,20	1,10	0,90	0,70
100	-	2,00	1,80	1,70	1,50	1,30	1,00	0,90	0,80	0,60
75	-	-	1,50	1,40	1,30	1,10	0,90	0,70	0,60	0,50
50	-	-	-	1,10	1,00	0,90	0,70	0,60	0,50	0,35
35	-	-	-	0,90	0,80	0,70	0,60	0,45	0,40	0,25

CHÚ THÍCH: Cường độ tính toán của khối xây dùng mức vữa từ 0,4 đến 5 cần phải được giảm bớt bằng cách nhân với các hệ số sau:

0,85 - khi xây bằng vữa xi măng ít dẻo (không cho thêm vôi hoặc đất sét) hoặc xây bằng vữa nhẹ và vữa vôi có tuổi dưới 3 tháng;

0,90 - khi xây bằng vữa xi măng (không vôi) có thêm phụ gia hóa dẻo.

Bảng 2 - Cường độ chịu nén tính toán, R_r , của khối xây gạch rỗng dùng vữa nặng

Đơn vị tính bằng Megapascal

Mức gạch	Trị số R_r khi mức vữa				
	20	15	10	7,5	5
300	5,6	5,3	4,8	4,5	4,2

250	5,2	4,9	4,4	4,1	3,7
200	4,8	4,5	4,0	3,6	3,3
150	4,0	3,7	3,3	3,1	2,7
125	3,6	3,3	3,0	2,9	2,5
100	3,1	2,9	2,7	2,6	2,3
75	-	2,5	2,3	2,2	2,0

CHÚ THÍCH 1: Cường độ chịu nén tính toán của khối xây được đầm rung bằng bàn rung lấy theo Bảng 2 được nhân thêm với hệ số 1,05.

CHÚ THÍCH 2: Cường độ chịu nén tính toán của khối xây gạch rung có chiều dày lớn hơn 30 cm được lấy theo Bảng 2 nhân với hệ số 0,85.

CHÚ THÍCH 3: Cường độ tính toán ghi trong Bảng 2 dùng cho những tấm khối xây có chiều dày không nhỏ hơn 40 cm. Đối với tường tự chịu lực và tường không chịu lực cho phép dùng các tấm có chiều dày từ 22 cm đến 33 cm. Trong trường hợp này cường độ tính toán lấy theo Bảng 2 nhân với hệ số 0,8.

Bảng 3 - Cường độ chịu nén tính toán, R , của khối xây bằng các khối bê tông cỡ lớn và khối đá thiên nhiên chưa hoặc đã nghiền khi chiều cao của hàng xây từ 500 mm đến 1000 mm

Đơn vị tính bằng Megapascal

Mức bê tông hoặc đá	Trị số R							
	Khi mức vừa							Khi vừa chưa có cường độ
	20	15	10	7,5	5	2,5	1	
1000	17,90	17,50	17,10	16,80	16,50	15,80	14,50	11,30
800	15,20	14,80	14,40	14,10	13,80	13,30	12,30	8,40
600	12,80	12,40	12,00	11,70	11,40	10,90	9,90	7,30
500	11,10	10,70	10,30	10,10	9,80	9,30	8,70	6,30
400	9,30	9,00	8,70	8,40	8,20	7,70	7,40	5,30
300	7,50	7,20	6,90	6,70	6,50	6,20	5,70	4,40
250	6,70	6,40	6,10	5,90	5,70	5,40	4,90	3,80
200	5,40	5,20	5,00	4,90	4,70	4,30	4,00	3,00
150	4,60	4,40	4,20	4,10	3,90	3,70	3,40	2,40
100	-	3,30	3,10	2,90	2,70	2,60	2,40	1,70
75	-	-	2,30	2,20	2,10	2,00	1,80	1,30
50	-	-	1,70	1,60	1,50	1,40	1,20	0,85
35	-	-	-	-	1,10	1,00	0,90	0,60
25	-	-	-	-	0,90	0,80	0,70	0,50

CHÚ THÍCH: Cường độ chịu nén tính toán của khối xây bằng khối lớn có chiều cao mỗi hàng xây lớn hơn 1000 mm lấy theo Bảng 3 nhân với hệ số 1,1.

Bảng 4 - Cường độ chịu nén tính toán, R , của khối xây bằng gạch bê tông đặc và đá thiên nhiên chưa hoặc đã nghiền với chiều cao hàng xây từ 200 mm đến 300 mm

Đơn vị tính bằng Megapascal

Mác gạch đá	Trị số R									
	Khi mác vữa									Khi vữa chưa có cường độ
	20	15	10	7,5	5	2,5	1	0,4	0,2	
1000	13,00	12,50	12,00	11,50	11,00	10,50	9,50	8,50	8,30	8,00
800	11,00	10,50	10,00	9,50	9,00	8,50	8,00	7,00	6,80	6,50
600	9,00	8,50	8,00	7,80	7,50	7,00	6,00	5,50	5,30	5,00
500	7,80	7,30	6,90	6,70	6,40	6,00	5,30	4,80	4,60	4,30
400	6,50	6,00	5,80	5,50	5,30	5,00	4,50	4,00	3,80	3,50
300	5,80	4,90	4,70	4,50	4,30	4,00	3,70	3,30	3,10	2,80
200	4,00	3,80	3,60	3,50	3,30	3,00	2,80	2,50	2,30	2,00
150	3,30	3,10	2,90	2,80	2,60	2,40	2,20	2,00	1,80	1,50
100	2,50	2,40	2,30	2,20	2,00	1,80	1,70	1,50	1,30	1,00
75	-	-	1,90	1,80	1,70	1,50	1,40	1,20	1,10	0,80
50	-	-	1,50	1,40	1,30	1,20	1,00	0,90	0,80	0,60
35	-	-	-	-	1,00	0,95	0,85	0,70	0,60	0,45
25	-	-	-	-	0,80	0,75	0,65	0,55	0,50	0,35
15	-	-	-	-	-	0,50	0,45	0,38	0,35	0,25

CHÚ THÍCH 1: Cường độ tính toán của khối xây bằng gạch bê tông xi đặc phải được giảm bớt bằng cách nhân với hệ số 0,8.

CHÚ THÍCH 2: Cường độ tính toán khối xây bằng các loại gạch đá nêu ở bảng này phải nhân với hệ số 1,3 đối với khối xây bằng gạch bê tông và đá thiên nhiên có mác từ 150 trở lên bề mặt phẳng và chiều dày mạch vữa không quá 5 mm.

Bảng 5 - Cường độ chịu nén tính toán, R , của khối xây bằng gạch bê tông rỗng khi chiều cao hàng xây từ 200 mm đến 300 mm

Đơn vị tính bằng Megapascal

Mác gạch đá	Trị số R							
	Khi mác vữa						Khi cường độ vữa	
	10	7,5	5	2,5	1	0,4	0,2	chưa có
150	2,70	2,60	2,40	2,20	2,00	1,80	1,70	1,30
125	2,40	2,30	2,10	1,90	1,70	1,60	1,40	1,10
100	2,00	1,80	1,70	1,60	1,40	1,30	1,10	0,90
75	1,60	1,50	1,40	1,30	1,10	1,00	0,90	0,70
50	1,20	1,15	1,10	1,00	0,90	0,80	0,70	0,50
35	-	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,55	0,40

25	-	-	0,70	0,65	0,55	0,50	0,45	0,30
CHÚ THÍCH: Cường độ tính toán của khối xây bằng gạch bê tông xi, rỗng phải giảm bớt bằng cách nhân với hệ số 0,8.								

Bảng 6 - Cường độ chịu nén tính toán, R , của khối xây bằng đá thiên nhiên cường độ thấp có hình dạng đều đặn (cửa và dẽo nhẵn)

Đơn vị tính bằng Megapascal

Loại khối xây	Mức gạch đá	Trị số R				
		Khi mức vữa			Khi cường độ vữa	
		2,5	1	0,4	0,2	chưa có
1. Bằng đá thiên nhiên khi chiều cao hàng xây dưới 150 mm	25	0,60	0,45	0,35	0,30	0,20
	15	0,40	0,35	0,25	0,20	0,13
	10	0,30	0,25	0,20	0,18	0,10
	7	0,35	0,20	0,10	0,15	0,07
2. Bằng đá thiên nhiên khi chiều cao hàng xây từ 200 mm đến 300 mm	10	0,38	0,33	0,28	0,25	0,20
	7	0,28	0,25	0,23	0,20	0,12
	4	-	0,15	0,14	0,12	0,08

Bảng 7 - Cường độ chịu nén tính toán, R , của khối xây bằng đá học đập thô

Đơn vị tính bằng Megapascal

Mức đá học	Trị số R							
	Khi mức vữa						Khi cường độ vữa	
	10	7,5	5	2,5	1	0,4	0,2	chưa có
1000	2,50	2,20	1,80	1,20	0,80	0,50	0,40	0,33
800	2,20	2,00	1,60	1,00	0,70	0,45	0,33	0,28
600	2,00	1,70	1,40	0,90	0,65	0,40	0,30	0,20
500	1,80	1,50	1,30	0,85	0,60	0,38	0,27	0,18
400	1,50	1,30	1,10	0,80	0,55	0,33	0,23	0,15
300	1,30	1,15	0,95	0,70	0,50	0,30	0,20	0,12
200	1,10	1,00	0,80	0,60	0,45	0,28	0,18	0,08
150	0,90	0,80	0,70	0,55	0,40	0,25	0,17	0,07
100	0,75	0,70	0,60	0,50	0,35	0,23	0,15	0,05
50	-	-	0,45	0,35	0,25	0,20	0,13	0,03
35	-	-	0,36	0,29	0,22	0,18	0,12	0,02
25	-	-	0,3	0,25	0,20	0,15	0,10	0,02

CHÚ THÍCH 1: Cường độ tính toán ghi ở Bảng 7 ứng với các cột các mức vữa lớn hơn hoặc bằng 4 được dùng cho khối xây ở tuổi 3 tháng, trong đó mức vữa xác định ở tuổi 28 ngày. Còn khi khối xây ở tuổi 28 ngày thì cần nhân với hệ số 0,8.

CHÚ THÍCH 2: Đối với khối xây bằng đá học phẳng đáy cường độ tính toán được nhân với hệ

số 1,5.

CHÚ THÍCH 3: Cường độ tính toán của khối xây móng bằng đá hộc có lấp đất bốn phía được tăng thêm:

0,1 MPa - khi khối xây được lấp đất theo từng lớp;

0,2 MPa - khi khối xây tì vào thành hố móng là đất nguyên thổ hoặc sau khi lấp đất, hố móng đã được lèn chặt một thời gian dài (khi xây thêm tầng nhà).

Bảng 8 - Cường độ chịu nén tính toán, R , của bê tông đá hộc (không đầm)

Đơn vị tính bằng Megapascal

Loại bê tông đá hộc	Trị số R khi mác bê tông					
	200	150	100	75	50	35
Với đá hộc đập thô mác:						
200 và lớn hơn	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,7
100	-	-	-	2,2	1,8	1,5
50 hay với gạch vỡ	-	-	-	2,0	1,7	1,3

CHÚ THÍCH: Đối với bê tông đá hộc được đầm, cường độ chịu nén tính toán R được nhân với hệ số 1,15.

7.1.8. Cường độ tính toán của khối xây gạch đá chịu kéo dọc trục R_k , chịu kéo khi uốn R_{ku} , chịu cắt R_c và chịu ứng suất kéo chính khi uốn, R_{kc} , khi khối xây bị phá hoại theo mạch vữa hoặc phá hoại qua gạch hoặc đá lấy theo các Bảng 9, 10 và 11.

Bảng 9 - Cường độ tính toán R_k, R_{ku}, R_c, R_{kc} của khối xây bằng gạch đá đặc với vữa xi măng vôi hoặc vữa vôi khi khối xây bị phá hoại theo mạch vữa ngang hay đứng

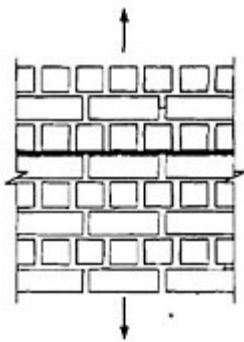
Đơn vị tính bằng Megapascal

Loại trạng thái ứng suất	Trị số R				
	Khi mác vữa				Khi cường độ vữa
	≥ 5	2,5	1	0,4	0,2
A. Kéo dọc trục, R_k					
1. Theo mạch không giằng đối với mọi loại khối xây (lực dích pháp tuyến, Hình 1)	0,08	0,05	0,03	0,01	0,050
2. Theo mạch giằng (cài răng lược, Hình 2)					
a) đối với khối xây gạch đá có hình đều đặn	0,16	0,11	0,05	0,02	0,010
b) đối với khối xây đá hộc	0,12	0,08	0,04	0,02	0,010
B. Kéo khi uốn, R_{ku}					
1. Theo mạch không giằng đối với mọi loại khối xây và mạch nghiêng bậc thang (ứng suất kéo chính khi uốn R_{kc})	0,12	0,08	0,04	0,02	0,010
2. Theo mạch giằng (Hình 3)					
a) đối với khối xây bằng gạch đá có hình đều đặn	0,25	0,16	0,08	0,04	0,020
b) đối với khối xây đá hộc	0,18	0,12	0,06	0,03	0,015

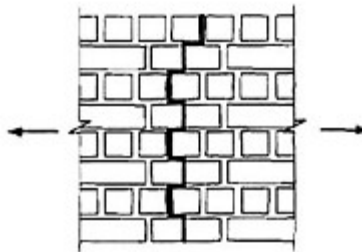
C. Cắt, R_c					
1. Theo mạch không giằng đối với mọi loại khối xây (lực dính tiếp tuyến)	0,16	0,11	0,05	0,02	0,010
2. Theo mạch giằng đối và đối với khối xây đá hộc	0,24	0,16	0,08	0,04	0,020

CHÚ THÍCH 1: Cường độ tính toán của khối xây ghi ở Bảng 9 cần được nhân với hệ số:
0,70 - đối với khối xây bằng gạch silicat thông thường, còn khối xây bằng gạch silicat được sản xuất bằng các loại cát nhỏ được lấy theo số liệu thực nghiệm. Khi tính theo trạng thái mở rộng khe nứt theo công thức (61) cường độ tính toán R_{ku} của khối xây bằng mọi loại gạch silicat được lấy theo Bảng 9 (không có hệ số);
0,75 - đối với khối xây không rung, xây bằng vữa xi măng ít dẻo không có chất phụ gia vôi hoặc đất sét;
1,25 - đối với khối xây gạch rung được chế tạo bằng gạch đất sét ép dẻo;
1,40 - đối với khối xây gạch rung bằng bàn rung khi tính với tổ hợp tải trọng đặc biệt.

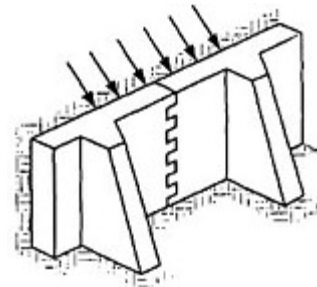
CHÚ THÍCH 2: Khi tỉ số giữa chiều sâu liên kết cài răng lược và chiều cao một hàng xây của khối xây bằng gạch đá có hình đều đặn nhỏ hơn 1 thì cường độ tính toán R_k và R_{ku} theo mạch giằng được lấy bằng các trị số ghi ở Bảng 9 nhân với tỉ số đó.



Hình 1 - Khối xây chịu kéo theo mạch không giằng



Hình 2 - Khối xây chịu kéo theo mạch giằng



Hình 3 - Khối xây chịu kéo khi uốn theo mạch giằng

Bảng 10 - Cường độ tính toán R_k , R_{ku} , R_c , R_{kc} của khối xây bằng gạch đá có hình dạng đều đặn khi khối xây bị phá hoại qua gạch hay đá

Đơn vị tính bằng Megapascal

Trạng thái ứng suất	Trị số R khi mức gạch đá								
	200	150	100	75	50	35	25	15	10
Kéo dọc trục R_k	0,25	0,20	0,18	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,03
Kéo khi uốn R_{ku} và ứng suất kéo chính R_{kc}	0,40	0,30	0,25	0,20	0,16	0,12	0,10	0,07	0,05
Cắt R_c	1,00	0,80	0,65	0,55	0,40	0,30	0,20	0,14	0,09

CHÚ THÍCH 1: Cường độ tính toán R_k , R_{kc} , R_{ku} được tính với toàn bộ tiết diện đứt của khối xây.

CHÚ THÍCH 2: Cường độ tính toán chịu cắt theo mạch giằng chỉ được tính với diện tích tiết diện gạch hay đá trong tiết diện (diện tích gạch đá thực của tiết diện) mà không kể diện tích mạch vữa đứng.

Bảng 11 - Cường độ tính toán của bê tông đá học chịu kéo dọc trục R_k , chịu ứng suất kéo chính R_{kc} và chịu kéo uốn R_{ku}

Đơn vị tính bằng Megapascal

Trạng thái ứng suất	Trị số R khi mác bê tông					
	200	150	100	75	50	35
Kéo dọc trục R_k và ứng suất kéo chính R_{kc}	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10
Kéo uốn R_{ku}	0,27	0,25	0,23	0,20	0,18	0,16

7.1.9. Cường độ tính toán chịu kéo của cốt thép R_t lấy theo TCXDVN 356:2005, nhân với hệ số điều kiện làm việc γ_t cho trong Bảng 12.

Bảng 12 - Hệ số điều kiện làm việc γ_t của cốt thép

Loại cốt thép trong kết cấu	Nhóm thép		
	CI (hoặc AI)	CII (hoặc AII)	Bp-I
1. Lưới thép	0,75	-	0,60
2. Cốt thép dọc trong khối xây:			
a) Cốt thép dọc chịu kéo	1,00	1,00	1,00
b) Cốt thép dọc chịu nén	0,85	0,70	0,60
c) Cốt thép xiên và cốt thép đai	0,80	0,80	0,60
3. Neo và liên kết trong khối xây dùng vữa:			
a) mác 2,5 và lớn hơn	0,90	0,90	0,80
b) mác 1 và nhỏ hơn	0,50	0,50	0,60

CHÚ THÍCH: Cường độ tính toán của các loại cốt thép khác không lấy cao hơn cường độ tính toán của loại thép CII, (AII) hoặc sợi thép Bp-I tương ứng.

7.2. Mô đun đàn hồi và mô đun biến dạng của khối xây khi chịu tải trọng ngắn hạn và dài hạn. Các đặc trưng đàn hồi của khối xây, biến dạng co ngót, hệ số giãn nở nhiệt và hệ số ma sát

7.2.1. Mô đun đàn hồi (mô đun biến dạng ban đầu) của khối xây E_o khi tải trọng tác dụng ngắn hạn được xác định theo các công thức:

Đối với khối xây không có cốt thép:

$$E_o = R_{tb} \quad (1)$$

Đối với khối xây có cốt thép:

$$E_o = \gamma_t R_{t,tb} \quad (2)$$

Trong các công thức (1) và (2):

và γ_t lần lượt là đặc trưng đàn hồi của khối xây không có cốt thép và có cốt thép, lấy theo 7.2.2.

R_{tb} là cường độ chịu nén trung bình (giới hạn trung bình của cường độ) của khối xây, xác định theo công thức:

$$R_{tb} = kR \quad (3)$$

trong đó:

k là hệ số, lấy theo Bảng 13;

R là cường độ chịu nén tính toán của khối xây, lấy theo các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 8 có kể tới các hệ số trình bày trong phần chú thích của các bảng trên và ở 7.1.2 đến 7.1.7;

$R_{t, tb}$ là cường độ chịu nén trung bình (giới hạn trung bình của cường độ) của khối xây có cốt thép, xây bằng gạch đá có chiều cao một hàng xây không lớn hơn 150 mm, được xác định theo công thức:

Đối với khối xây có cốt thép dọc:

$$R_{t, tb} = kR \frac{R_{tc} \cdot t}{100} \quad (4)$$

Đối với khối xây có cốt thép lưới:

$$R_{t, tb} = kR \frac{2R_{tc} \cdot t}{100} \quad (5)$$

Với γ là hàm lượng cốt thép:

+ đối với khối xây có cốt thép dọc: $\gamma = 100A_t / A_{kx}$, trong đó A_t và A_{kx} tương ứng là diện tích tiết diện của cốt thép và khối xây;

+ đối với khối xây có cốt thép lưới: γ được xác định theo 8.2.1.1.

R_{tc} là cường độ chịu kéo tiêu chuẩn của cốt thép trong khối xây có cốt thép, đối với thép thanh loại CI và CII lấy theo TCXDVN 356:2005, còn đối với sợi thép thông thường Bp-I cũng lấy theo tiêu chuẩn trên với hệ số điều kiện làm việc 0,6 (chú ý: trong tiêu chuẩn vừa nêu, cường độ chịu kéo tiêu chuẩn của cốt thép được kí hiệu là R_{sn}).

Bảng 13 - Hệ số k

Loại khối xây	Hệ số k
1. Khối xây gạch đá các loại bằng khối lớn đá hộc, bê tông đá hộc và khối xây gạch rung	2,00
2. Khối xây khối lớn và nhỏ bằng bê tông tổ ong	2,25

7.2.2. Trị số đặc trưng đàn hồi của khối xây không có cốt thép lấy theo Bảng 14. Trị số đặc trưng đàn hồi của khối xây có cốt thép γ_1 lấy bằng:

khi dùng cốt thép lưới:

$$\gamma_1 = \frac{R_{tb}}{R_{t, tb}} \quad (6)$$

khi dùng cốt thép dọc: lấy theo Bảng 14 như đối với khối xây không có cốt thép.

Bảng 14 - Trị số đặc trưng đàn hồi

Loại khối xây	Trị số				
	Khi mức vữa			Khi cường độ vữa	
	2,5 đến 20	1	0,4	0,2	chưa có
1. Bảng các khối lớn làm từ bê tông nặng và bê tông có lỗ rỗng lớn với cốt liệu nặng và bằng đá thiên nhiên nặng ($\geq 1800 \text{ kg/cm}^3$)	1500	1000	750	750	500
2. Bảng đá thiên nhiên, gạch bê tông nặng và đá hộc	1500	1000	750	500	350
3. Bảng các khối lớn làm từ bê tông cốt	1000	750	500	500	350

liệu rỗng và bê tông lỗ rỗng lớn với cốt liệu nhẹ, bê tông silicát và bằng đá thiên nhiên nhẹ						
4. Bảng khối lớn làm từ bê tông tổ ong	Chưng áp	750	750	500	500	350
	Không chưng áp	500	500	350	350	350
5. Bảng gạch bê tông tổ ong	Chưng áp	750	500	350	350	200
	Không chưng áp	500	350	200	200	200
6. Bảng gạch gốm		1200	1000	750	500	350
7. Bảng gạch đất sét ép dẻo đặc và có lỗ rỗng, gạch bê tông với cốt liệu rỗng và đá thiên nhiên nhẹ		1000	750	500	350	200
8. Gạch silicát đặc và rỗng		750	500	350	350	200
9. Gạch đất sét (đặc và có lỗ rỗng) ép nửa khô		500	500	350	350	200
<p>CHÚ THÍCH 1: Khi xác định hệ số uốn dọc với độ mảnh $l_0 / i \leq 28$ hay $l_0 / h \leq 8$ (xem 8.1.1.2) cho phép lấy trị số đặc trưng đàn hồi cho khối xây bằng mọi loại gạch như cho khối xây bằng gạch ép dẻo.</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Trị số đặc trưng đàn hồi từ điểm 7 đến 9 cũng dùng cho các tấm lớn và khối gạch rung.</p> <p>CHÚ THÍCH 3: Đặc trưng đàn hồi của bê tông đá học được lấy bằng $E_0 = 20000$.</p> <p>CHÚ THÍCH 4: Đối với khối xây vữa nhẹ đặc trưng đàn hồi, lấy theo Bảng 14 với hệ số 0,7.</p> <p>CHÚ THÍCH 5: Đặc trưng đàn hồi của khối xây bằng đá thiên nhiên được xác định trên cơ sở thí nghiệm.</p>						

7.2.3. Mô đun biến dạng E của khối xây phải lấy như sau:

a) Khi tính toán kết cấu theo cường độ khối xây để xác định nội lực trong khối xây ở trạng thái giới hạn chịu nén với điều kiện biến dạng của khối xây được xác định bằng cách cho cùng làm việc với các bộ phận của kết cấu làm bằng các vật liệu khác (ví dụ: để xác định nội lực trong dây căng của vòm, trong các lớp của tiết diện chịu nén nhiều lớp; để xác định nội lực do biến dạng nhiệt độ gây ra; khi tính toán khối xây trên dầm đỡ tường hoặc dưới các giằng phân phối lực), E tính theo công thức:

$$E = 0,5 E_0 \quad (7)$$

b) Khi xác định biến dạng của khối xây do lực dọc hoặc lực ngang, xác định nội lực trong các hệ khung siêu tĩnh mà ở đó các phần kết cấu bằng khối xây cũng làm việc với các phần làm bằng vật liệu khác; xác định chu kỳ dao động hoặc độ cứng của kết cấu, v.v..., E tính theo công thức:

$$E = 0,8 E_0 \quad (8)$$

trong đó:

E_0 là mô đun đàn hồi được xác định theo công thức (1) và (2).

7.2.4. Biến dạng tương đối của khối xây có kể đến từ biến được xác định theo công thức:

$$\nu \frac{v}{E_0} \quad (9)$$

trong đó:

là ứng suất dùng để xác định ;

ν là hệ số xét đến ảnh hưởng của từ biến đối với khối xây, lấy bằng:

- 1,8 - đối với khối xây bằng gạch gốm có lỗ rỗng thẳng đứng;
- 2,2 - đối với khối xây bằng gạch đất sét ép dẻo và ép nửa khô;
- 2,8 - đối với khối xây bằng khối lớn hoặc bằng gạch bê tông nặng;
- 3,0 - đối với khối xây bằng gạch silicat đặc và rỗng cũng như bằng gạch được làm từ bê tông cốt liệu rỗng hoặc và khối lớn silicat;
- 3,5 - đối với khối xây bằng khối lớn và nhỏ hoặc gạch chế tạo từ bê tông tổ ong chưng áp;
- 4,0 - đối với khối xây bằng khối lớn và nhỏ hoặc gạch chế tạo từ bê tông tổ ong không chưng áp.

7.2.5. Mô đun đàn hồi có khối xây E_0 khi có tác dụng của tải trọng thường xuyên và tải trọng dài hạn có kể đến từ biến cần được giảm xuống bằng cách chia nó cho hệ số từ biến ν .

7.2.6. Mô đun đàn hồi và biến dạng của khối xây bằng đá thiên nhiên cho phép lấy trên cơ sở thí nghiệm.

7.2.7. Biến dạng co ngót của khối xây bằng:

3×10^{-4} - đối với khối xây bằng gạch đá, khối cỡ lớn và cỡ nhỏ được xây bằng chất kết dính silicat hay xi măng;

4×10^{-4} - đối với khối xây bằng gạch và khối làm từ bê tông tổ ong chưng áp;

8×10^{-4} - đối với khối xây bằng gạch và khối làm từ bê tông tổ ong không chưng áp.

Còn đối với khối xây bằng gạch đất sét và gạch gốm thì không kể đến biến dạng co ngót.

7.2.8. Mô đun trượt của khối xây lấy bằng $G = 0,4E_0$ và E_0 là mô đun đàn hồi khi nén.

7.2.9. Trị số hệ số giãn nở nhiệt của khối xây khi nhiệt độ thay đổi 1°C được lấy theo Bảng 15.

Bảng 15 - Hệ số giãn nở nhiệt của khối xây

Vật liệu của khối xây	Trị số α ($^\circ\text{C}^{-1}$)
1. Gạch đất sét (đặc và rỗng) và gạch gốm	5×10^{-6}
2. Gạch silicat, gạch và khối bê tông, bê tông đá học	10×10^{-6}
3. Đá thiên nhiên, gạch và khối bê tông tổ ong	8×10^{-6}

7.2.10. Hệ số ma sát lấy theo Bảng 16.

Bảng 16 - Hệ số ma sát

Vật liệu	Trạng thái bề mặt ma sát	
	Khô	Ấm
1. Khối xây trên khối xây hoặc trên bê tông	0,70	0,60
2. Gỗ trên khối xây hoặc trên bê tông	0,60	0,60
3. Thép trên khối xây hoặc trên bê tông	0,45	0,35
4. Khối xây và bê tông trên cát hay trên sỏi	0,60	0,50
5. Khối xây và bê tông trên đất sét	0,55	0,40
6. Khối xây và bê tông trên đất sét	0,50	0,30

8. Tính toán các cấu kiện của kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép theo trạng thái giới hạn thứ nhất (theo khả năng chịu lực)

8.1. Kết cấu gạch đá

8.1.1. Cấu kiện chịu nén đúng tâm

8.1.1.1. Tính toán các cấu kiện của kết cấu gạch đá không có cốt thép chịu nén đúng tâm theo công thức:

$$N = m_d R A \quad (10)$$

trong đó:

N là lực dọc tính toán;

R là cường độ chịu nén tính toán của khối xây, xác định theo các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 8;

là hệ số uốn dọc, xác định theo 8.1.1.2;

A là diện tích tiết diện của cấu kiện;

m_d là hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng tác dụng dài hạn và được xác định theo công thức (16) với $e_{0,d} = 0$.

Khi cấu kiện có cạnh nhỏ nhất h không nhỏ hơn 30 cm (hay là có bán kính quán tính nhỏ nhất của tiết diện ngang bất kỳ i nhỏ hơn 8,7 cm) thì hệ số m_d lấy bằng 1.

8.1.1.2. Hệ số uốn dọc dùng để xét đến sự giảm khả năng chịu lực của các cấu kiện chịu nén. Đối với cấu kiện có tiết diện không đổi theo chiều dài, được xác định theo Bảng 17 tùy thuộc vào độ mảnh của cấu kiện

$$i = \frac{l_0}{i} \quad (11)$$

hoặc đối với các tiết diện hình chữ nhật

$$n = \frac{l_0}{h} \quad (12)$$

và đặc trưng đàn hồi của khối xây (lấy theo Bảng 14).

Trong các công thức (11) và (12):

l_0 là chiều cao tính toán của cấu kiện, được xác định theo chỉ dẫn trong 8.1.1.3;

i là bán kính quán tính nhỏ nhất của tiết diện cấu kiện;

h là cạnh nhỏ của tiết diện hình chữ nhật.

8.1.1.3. Chiều cao tính toán của tường và cột l_0 dùng để xác định hệ số uốn dọc được lấy tùy theo điều kiện tựa của chúng lên các gối tựa nằm ngang, cụ thể là:

a) Khi tựa lên gối khớp cố định (Hình 4a): $l_0 = H$;

b) Khi gối trên là gối đàn hồi và gối dưới là ngàm cứng (Hình 4b):

- Đối với nhà một nhịp $l_0 = 1,5 H$;

- Đối với nhà nhiều nhịp $l_0 = 1,25 H$;

c) Khi kết cấu đứng tự do (Hình 4c) $l_0 = 2 H$;

d) Khi kết cấu có các tiết diện gối được ngàm không hoàn toàn thì phải xét đến mức độ ngàm thực tế nhưng $l_0 > 0,8H$, trong đó H là khoảng cách giữa các sàn hay giữa các gối tựa nằm ngang.

CHÚ THÍCH 1: Khi có các gối tựa cứng (xem 10.1.7) và khi có các sàn bê tông cốt thép được cắm vào tường lấy $l_o = 0,9 H$, còn khi có các sàn bê tông cốt thép đỡ toàn khối kê lên tường theo bốn cạnh thì lấy $l_o = 0,8 H$.

CHÚ THÍCH 2: Nếu tải trọng chỉ là trọng lượng bản thân của cấu kiện trong phạm vi đoạn đang tính thì chiều cao tính toán l_o cần giảm bớt bằng cách nhân với hệ số 0,75.

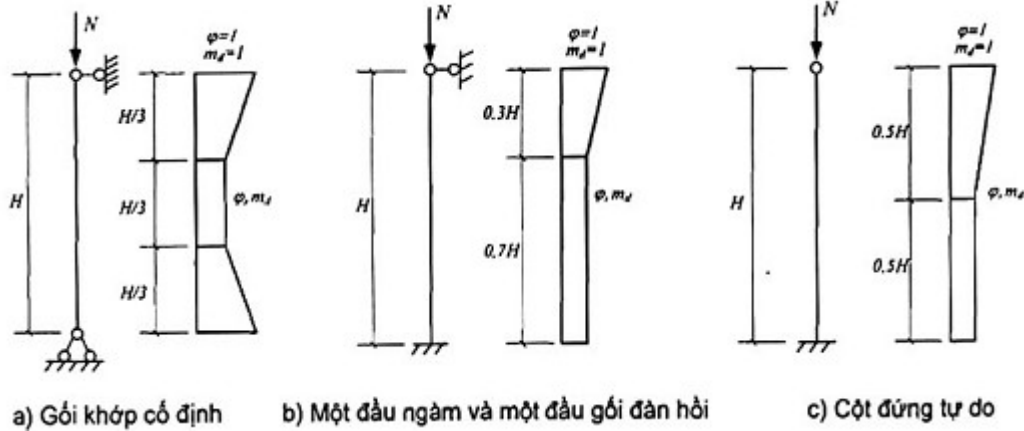
Bảng 17 - Hệ số uốn dọc

Độ mảnh		Trị số khi đặc trưng đàn hồi của khối xây bằng						
$= l_o / h$	$i = l_o / i$	1500	1000	750	500	350	200	100
4	14	1,00	1,00	1,00	0,98	0,94	0,90	0,82
6	21	0,98	0,96	0,95	0,91	0,88	0,81	0,68
8	28	0,95	0,92	0,90	0,85	0,80	0,70	0,54
10	35	0,92	0,88	0,84	0,79	0,72	0,60	0,43
12	42	0,88	0,84	0,79	0,72	0,64	0,51	0,34
14	49	0,85	0,79	0,73	0,66	0,57	0,43	0,28
16	56	0,81	0,74	0,68	0,59	0,50	0,37	0,23
18	63	0,77	0,70	0,63	0,53	0,45	0,32	-
22	76	0,69	0,61	0,53	0,43	0,35	0,24	-
26	90	0,61	0,52	0,45	0,36	0,29	0,20	-
30	104	0,53	0,45	0,39	0,32	0,25	0,17	-
34	118	0,44	0,38	0,32	0,26	0,21	0,14	-
38	132	0,36	0,31	0,26	0,21	0,17	0,12	-
42	146	0,29	0,25	0,21	0,17	0,14	0,09	-
46	160	0,21	0,18	0,16	0,13	0,10	0,07	-
50	173	0,17	0,15	0,13	0,10	0,08	0,05	-
54	187	0,13	0,12	0,10	0,08	0,06	0,04	-

CHÚ THÍCH 1: Với các trị số độ mảnh trung gian, hệ số được lấy theo nội suy.

CHÚ THÍCH 2: Với các trị số độ mảnh n vượt quá trị số giới hạn (xem 10.2.1 đến 10.2.5), hệ số được dùng để xác định n (xem 7.1.2.1) trong trường hợp tính toán cấu kiện chịu nén lệch tâm lớn.

CHÚ THÍCH 3: Đối với khối xây có cốt thép lưới thì trị số đặc trưng đàn hồi được xác định theo công thức (6) có thể nhỏ hơn 200.



Hình 4 - Hệ số φ và m_d theo chiều cao tường và cột chịu nén

8.1.1.4. Đối với tường và cột có gối khớp cố định mà chiều cao tính toán $l_0 = H$ (xem 8.1.1.3) thì khi tính toán những tiết diện nằm ngang trong đoạn $H/3$ ở giữa, giá trị hệ số φ và m_d được lấy không đổi và bằng trị số tính toán cho tường và cột đó, còn khi tính toán những tiết diện nằm ngang trong đoạn $H/3$ ở hai đầu, hệ số φ và m_d được lấy tăng dần từ trị số tính toán tới 1 ở gối theo qui luật đường thẳng (Hình 4a).

Đối với tường và cột ngàm cứng ở phía dưới và tựa đàn hồi ở phía trên thì khi tính những tiết diện nằm ở phần dưới của tường và cột tới chiều cao $0,7H$, trị số φ và m_d lấy theo tính toán còn khi tính những tiết diện còn lại ở phần trên của tường và cột, trị số φ và m_d lấy tăng dần từ trị số tính toán tới 1 tại gối đàn hồi theo qui luật đường thẳng (Hình 4b).

Đối với tường và cột đứng tự do, khi tính những tiết diện ở nửa phần dưới (tới chiều cao $0,5H$) trị số φ và m_d lấy theo tính toán, còn nửa phần trên lấy tăng dần từ trị số tính toán tới 1 theo qui luật đường thẳng (Hình 4c).

8.1.1.5. Trong các tường có các ô cửa khi tính mảng tường nằm giữa hai ô cửa, hệ số φ lấy theo độ mảnh của tường.

Trong trường hợp mảng tường hẹp giữa hai ô cửa, có chiều rộng nhỏ hơn chiều dày của tường, thì mảng tường sẽ được tính toán kiểm tra trong mặt phẳng của tường, khi đó chiều cao tính toán l_0 của mảng tường lấy bằng chiều cao của ô cửa.

8.1.1.3. Đối với tường và cột giắt cấp, phần trên có tiết diện ngang nhỏ hơn, hệ số φ và m_d được xác định như sau:

a) Khi tường và cột tựa lên gối khớp cố định, chúng được xác định phụ thuộc vào chiều cao tính toán $l_0 = H$ (H là chiều cao của tường hay cột lấy theo 8.1.1.3) và vào tiết diện nhỏ nhất nằm trong đoạn $H/3$ ở giữa;

b) Khi ở phía trên là gối tựa đàn hồi hay không có gối, hệ số φ và m_d được xác định phụ thuộc vào chiều cao tính toán l_0 (xác định theo 8.1.1.3) và vào tiết diện ở phần gối tựa dưới, còn khi tính toán phần tường và cột trên có chiều cao H_1 thì hệ số φ và m_d được xác định phụ thuộc vào chiều cao tính toán l_{01} và vào tiết diện của phần này: l_{01} được xác định giống như l_0 nhưng với $H_0 = H_1$.

8.1.2. Cấu kiện chịu nén lệch tâm

8.1.2.1. Tính toán các cấu kiện chịu nén lệch tâm của khối xây không có cốt thép được tiến hành theo công thức:

$$N \leq m_d \cdot R A_n \quad (13)$$

Đối với tiết diện chữ nhật: theo công thức:

$$N \leq m_d \cdot 1RA(1 - 2e_o) \quad (14)$$

trong đó:

$$1 - \frac{n}{2} \quad (15)$$

Trong các công thức từ (13) đến (15):

R là cường độ chịu nén tính toán của khối xây;

A là diện tích tiết diện cấu kiện;

A_n là diện tích phần chịu nén của tiết diện, được xác định với giả thiết là biểu đồ ứng suất nén có dạng hình chữ nhật (Hình 5) và từ điều kiện trọng tâm của diện tích phần chịu nén trùng với điểm đặt của lực dọc tính toán N ;

h là chiều cao tiết diện trong mặt phẳng tác dụng mô men uốn;

e_o là độ lệch tâm của lực dọc tính toán N đối với trọng tâm của tiết diện;

là hệ số uốn dọc đối với toàn bộ tiết diện, được xác định trong mặt phẳng tác dụng của mô men uốn theo Bảng 17 và phụ thuộc vào chiều cao tính toán của cấu kiện l_o (xem 8.1.1.2 và 8.1.1.3).

η_n là hệ số uốn dọc (theo Bảng 17) đối với phần chịu nén của tiết diện, được xác định trong mặt phẳng tác dụng của mô men uốn với độ mảnh η_{nn} hoặc η_{in} . Khi biểu đồ mô men uốn không đổi dấu: $\eta_{nn} = H/h_n$; $\eta_{in} = H/i_n$,

trong đó:

H là chiều cao thực tế của cấu kiện;

h_n và i_n lần lượt là chiều cao và bán kính quán tính phần chịu nén của tiết diện ngang trong mặt phẳng tác dụng mô men uốn.

Đối với tiết diện chữ nhật: $h_n = h - 2e_o$;

Đối với tiết diện chữ T (khi $e_o > 0,45y$): có thể lấy gần đúng $A_n = 2(y - e_o)b$ và $h_n = 2(y - e_o)$

trong đó:

y là khoảng cách từ trọng tâm tiết diện của cấu kiện đến mép tiết diện về phía lệch tâm;

b là chiều rộng cánh hay sườn chịu nén của tiết diện chữ T tùy thuộc vào hướng lệch tâm.

Khi biểu đồ mô men uốn đổi dấu theo chiều cao cấu kiện (Hình 6) thì việc tính toán theo cường độ được tiến hành tại các tiết diện có trị số mô men uốn lớn nhất. Hệ số uốn dọc η_n được xác

định phụ thuộc vào độ mảnh: $\eta_{1n} = \frac{H_1}{h_{n1}}$ hay $\eta_{i1n} = \frac{H_1}{i_{n1}}$; $\eta_{2n} = \frac{H_2}{h_{n2}}$ hay $\eta_{i2n} = \frac{H_2}{i_{n2}}$

trong đó:

H_1 và H_2 là chiều cao từng phần tính toán cấu kiện có mô men uốn cùng dấu;

h_{n1} , i_{n1} và h_{n2} , i_{n2} lần lượt là chiều cao và bán kính quán tính vùng nén của cấu kiện tại những tiết diện có mô men uốn lớn nhất;

là hệ số xác định theo Bảng 18;

m_d là hệ số xác định theo công thức:

$$m_d = 1 - \frac{N_d}{N} = 1 - \frac{1,2e_{od}}{h} \quad (16)$$

trong đó: