

Nhóm H

Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế

Masonry and reinforced masonry structures – Design standard

1. Quy định chung

- 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 có 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 quy định khác trong các tiêu chuẩn Nhà nước hiện hành.
- 1.3. 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.
- 1.4. Nên sử dụng vật liệu nhẹ (bê tông tổ ong, bê tông nhẹ, gạch rỗng v.v..) để làm tường ngăn và tường tự chịu lực, cũng như các loại vật liệu cách nhiệt có hiệu quả để làm tường ngoài.

Chú thích: Các thuật ngữ tường tự chịu lực, tường không chịu lực, tường ngoài tham khảo phụ lục 2 của tiêu chuẩn này.

- 1.5. 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 dụng cơ học và khí quyển cũng như tác dụng 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.

- 1.6. 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 sử dụng và xây lắp.
- 1.7. 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.

2. Vật liệu

- 2.1. Gạch đá, vữa dùng trong kết cấu gạch đá và gạch đá có cốt thép cũng như bê tông dùng để sản xuất các khối cỡ lớn...phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của các tiêu chuẩn và những hướng dẫn tương ứng.

Được phép sử dụng các loại mác theo cường độ chịu nén sau:

- a) Mác gạch đá: 4, 7, 10, 15, 35, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800 và 1000.
- b) Mác bê tông:
 - Bê tông nặng: M50, M75, M100, M150, M200, M250, M300, M350, M400, M600, M800
 - Bê tông nhẹ: M15, M25, M35, M50, M75, M100, M150, M200, M250, M300, M350, M400.

Đối với các loại bê tông dùng để giữ nhiệt có thể dùng mác M7, M10.

- c) Mác vữa: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200.

- 2.2. Tùy theo khối lượng riêng của trạng thái khô, vữa được chia thành: vữa nặng, khi $\gamma \geq 150 \text{ kg/m}^3$ và vữa nhẹ khi $\gamma \geq 1500 \text{ kg/m}^3$.

- 2.3. Cốt thép dùng trong kết cấu gạch đá nên dùng:

- Thép thanh nhóm CI, CII hoặc thép nhập tương ứng nhóm AI, AII của Liên Xô.

- 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 bê tông cốt thép và tiêu chuẩn kết cấu thép.

3. Những đặc trưng tính toán cường độ tính toán

- 3.1. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây bằng gạch đá các loại được lấy theo các bảng từ 1 đến 8.
- 3.2. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây gạch xili cát rỗng, với độ rỗng dưới 25% được lấy theo bảng 1 với các hệ số như sau:
0,8 đối với vữa cường độ 0 và bằng $2daN/cm^2$ (KG/cm²);
0,85; 0,9 và 1 – tương ứng với mác vữa 4; 10; 25 và lớn hơn.
- 3.3. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây khi chiều cao hàng xây từ 150mm đến 200mm được xác định bằng cách lấy trung bình cộng các giá trị trong bảng 1 và 4; còn khi chiều cao từ 300 đến 500mm lấy theo nội suy giữa các trị số của bảng 3 và 4.
- 3.4. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây ghi trong bảng 1 đến 7 cần được nhân với hệ số điều kiện làm việc của khối xây m_{kx} bằng:
 - a) 0,8 - đối với cột và móng tường giữa 2 ô cửa có diện tích tiết diện dưới 0,3m²
 - b) 0,6 - đối với cấu kiện tiết diện tròn xây bằng gạch thường (không cong) và không có lưới thép.
 - c) 1,1 - đối với khối xây bằng bloc và gạch bê tông nặng và đá thiên nhiên ($\gamma \geq 1800kg/m^3$)

0,9 - đối với khối xây bằng bloc và gạch bê tông xilicát có mác tính theo cường độ lớn hơn 300
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.
- 3.5. 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 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.
- 3.6. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây bằng gạch mộc và gạch cay lấy theo bảng 6 với hệ số:
0,7 - đối với khối xây của tường ngoài ở khu vực khí hậu khô ráo;
0,5 – cũng như trên, nhưng ở khu vực khác;
0,8 - đối với khối xây ở tường trong.
Gạch mộc và gạch cay chỉ cho phép sử dụng làm tường nhà có niên hạn sử dụng không lớn hơn 25 năm.
- 3.7. Cường độ chịu nén tính toán của khối xây bằng đá thiên nhiên dẽo nhẵn phẳng đáy được xác định bằng cách nhận các trị số của cường độ tính toán ghi trong các bảng 3, 4 và 6 với hệ số;
0,8 - đối với khối xây bằng đá dẽo nhẵn vừa (lồi lõm đến 10mm);
0,7 - đối với khối xây bằng đá dẽo thô (lồi lõm đến 20mm)

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

Mác gạch hoặc đá	Trị số R theo daN/cm^2 (KG/cm ²)	
	Khi mác vữa	Khi cường độ vữa

	200	150	100	75	50	25	10	4	2	bảng không
300	39	36	33	30	28	25	22	18	17	15
250	36	33	30	28	25	22	19	16	15	13
200	32	30	27	25	22	18	16	14	13	10
150	26	24	22	20	18	15	13	12	10	8
125	-	22	20	19	17	14	12	11	9	7
100	-	20	18	17	15	13	10	9	8	6
75	-	-	15	14	13	11	9	7	6	5
50	-	-	-	11	10	09	7	6	5,0	3,5
35	-	-	-	9	8	7	6	4,5	4	2,5

Chú thích: Cường độ tính toán của khối xây dùng mác vữa từ 4 đến 50 cần phải giảm bớt bằng cách nhân với các hệ số sau:

0,85 – Khi xây bằng vữa xi măng cứng (không cho thêm vôi hoặc đất sét)

hoặc xây bằng vữa nhẹ và vữa vôi có tuổi dưới 3 tháng.

0,9 – Khi xây bằng vữa xi măng (không vôi) có thêm chất hoá dẻo hữu cơ.

Bảng 2 – Cường độ chịu nén tính toán R_r của khối xây gạch rung dùng vữa nặng

Mác gạch	Trị số R_r theo daN/cm ² khi mác vữa				
	200	150	100	75	50
300	56	53	48	45	42
250	52	49	44	41	37
200	48	45	40	36	33
150	40	37	33	31	27
125	36	33	30	29	25
100	31	29	27	26	23
75	-	25	23	22	20

Chú thích:

- Cường độ chịu nén tính toán của khối xây bằng bàn rung lấy theo bảng 2 được nhân thêm với hệ số 1,05
- Cường độ chịu nén tính toán của khối xây gạch rung có chiều dài lớn hơn 30 cm được lấy theo bảng 2 nhân với hệ số 0,85
- Cường độ tính toán ghi trong bảng 2 dùng cho những tấm khối xây dựng có chiều rộng không nhỏ hơn 40 cm. Đối với tường tự chịu lực và tường không chịu lực cho phép dùng các tấm có chiều rộng 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 blocs bê tông cỡ lớn và blocs đá thiên nhiên của hoặc đẽo nhẵn khi chiều cao của hàng xây từ 50 đến 100m

Mác bê tông hoặc đá	Trị số R theo da N/cm ² (KG/cm ²)							Khi cường độ vữa bằng không
	Khi mác vữa							
	200	150	100	75	50	25	10	
1000	179	175	171	168	165	158	145	113
800	152	148	144	141	138	133	123	84
600	128	124	120	117	114	109	99	73
500	111	107	103	101	98	93	87	63
400	93	90	87	84	82	77	74	53

300	75	72	69	67	65	62	57	44
250	67	64	61	59	57	54	49	38
200	54	52	50	49	47	43	40	30
150	46	44	42	41	39	37	34	24
100	-	33	31	29	27	26	24	17
75	-	-	23	22	21	20	18	13
50	-	-	17	16	15	14	12	8,5
35	-	-	-	-	11	10	9	6
25	-	-	-	-	9	8	7	5

Chú thích: Cường độ chịu nén tính toán của khối xây bằng block lớn có chiều cao mỗi hàng xây lớn hơn 100 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 nhẵn với chiều cao hàng xây từ 200 đến 300 cm.

Mức gạch đá	Trị số R theo da N/cm ² (KG/cm ²)									
	Khi mức vữa									Khi cường độ vữa
	200	150	100	75	50	25	10	4	2	Bảng không
1000	130	125	120	115	110	105	95	85	83	80
800	110	105	100	95	90	85	80	70	68	65
600	90	85	80	78	75	70	60	55	53	50
500	78	73	69	67	64	60	53	48	46	43
400	65	60	58	55	53	50	45	40	38	35
300	58	49	47	45	43	40	37	33	31	28
200	40	38	36	35	33	30	28	25	23	20
150	33	31	29	28	26	24	22	20	18	15
100	25	24	23	22	20	18	17	15	13	10
75	-	-	19	18	17	15	14	12	11	8
50	-	-	15	14	13	12	10	9	8	6
35	-	-	-	-	10	9,5	8,5	7	6	4,5
25	-	-	-	-	8	7,5	6,5	5,5	5	3,5
15	-	-	-	-	-	5,0	4,5	3,8	3,5	2,5

Chú thích:
 1. Cường độ tính toán của khối xây bằng gạch bê tông xi đặc phải nhân với hệ số 0,8.
 2. Cường độ tính toán khối xây bằng các loại gạch đá nêu ở bảng này phải nhân với hệ số: 1,3 với khối xây bằng gạch bê tông và đá thiên nhiên có mức từ 150 trở lên bề mặt phẳng và chiều dày mạch vữa không qua 5mm.

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

Mức gạch đá	Trị số R theo daN/cm ² (KG/cm ²)							
	Khi mức vữa							Khi cường độ vữa
	100	75	50	25	10	4	2	0

150	27	26	24	22	20	18	17	13
125	24	23	21	19	17	16	14	11
100	20	18	17	16	14	13	11	9
75	16	15	14	13	11	10	9	7
50	12	11,5	11	10	9	8	7	5
35	-	10	9	8	7	6	5,5	4
25	-	-	7	6,5	5,5	5	4,5	3

Chú thích: Cường độ tính toán của khối xây bằng gạch bê tông xi, rỗng, 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).

Loại khối xây	Mác gạch đá	Trị số R daN/cm ² (KG/cm ²)				
		Khi mác vữa			Khi cường độ vữa	
		25	10	4	2	0
1. Bảng đá thiên nhiên khi chiều cao hàng xây dưới 150m	25	6	4,5	3,5	3	2,0
	15	4	3,5	2,5	2	1,3
	10	3	2,5	2,0	1,8	1,0
Bảng đá thiên nhiên khi chiều cao hàng xây từ 200 đến 300mm	7	3,5	2,0	1,0	1,5	0,7
	10	3,8	3,3	2,8	2,5	2,0
	7	2,8	2,5	2,3	2,0	1,2
	4	-	1,5	1,4	1,2	0,8

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

Mác đá học	Trị số R daN/cm ² (KG/cm ²)							
	Khi mác vữa						Khi cường độ vữa	
		100	75	50	25	10	4	0
1000	25	22	18	12	8	5	4	3,3
800	22	20	16	10	7	4,5	3,3	2,8
600	20	17	14	9	6,5	4	3	2
500	18	15	13	8,5	6,0	3,8	2,7	1,8
400	15	13	11	8	5,5	3,3	2,3	1,5
300	13	11,5	9,5	7	5	3	2	1,2
200	11	10	8	6	4,5	2,8	1,8	0,8
150	9	8	7	5,5	4	2,5	1,7	0,7
100	7,5	7	6	5	3,5	2,3	1,5	0,5
50	-	-	4,5	3,5	2,5	2	1,3	0,3
35	-	-	3,6	2,9	2,2	1,8	1,2	0,2
25	-	-	3	2,5	2	1,5	1	0,2

Chú thích:

- Cường độ tính toán ghi ở bảng 7 ứng với các cột các mác vữa lớn hơn hoặc bằng 4 được dùng cho khối xây ở tuổi 3 tháng trong đó mác vữa xác định ở tuổi 28 ngày. Còn khi khối xây ở tuổi 28 ngày thì cần nhân với hệ số 0,8.
- Đối với khối xây bằng đá học phẳng đáy cường độ tính toán được nhân với hệ số 1,5
- Cường độ tính toán của khối xây móng bằng đá học có lấp đất bốn phía, được tăng thêm: 1daN/cm² – Khi khối xây được lấp đất theo từng lớp. 2daN/cm² (KG/cm²) 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 học (không đầm)

Loại bê tông đá học	Trị số R daN/cm ² (KG/cm ² , khi mác bê tông					
	M200	M150	M100	M75	M50	M35
Với đá học đập thô Mác 200 và lớn hơn	40	35	30	25	20	17
M100	-	-	-	22	18	15
Mác 50 hay với gạch vỡ	-	-	-	20	17	13

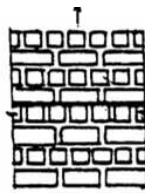
Chú thích: Đối với bê tông đá học có đầm, cường độ chịu nén tính toán được nhân với hệ số 1,15.

- 3.8. 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 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 bảng 9: 10 và 11

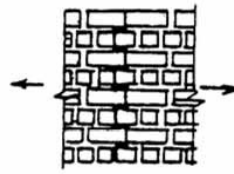
Bảng 9-cường độ tính toán R_k , R_{ku} , R_c , R_{kc} của khối xây bằng gạch đá đặc với vữa xi măng vôi hoặc vữa vôi khi khối xây bị phá hoại theo mạch vữa ngang hay đứng

Loại trạng thái ứng suất	Trị số R daN/cm ² (KG/cm ²)				
	Khi mác vữa				Khi cường độ vữa
	50	25	10	4	2
Kéo dọc trục R_k					
1. Theo mạch không giăng đối với mọi loại khối xây (lực dính pháp tuyến, hình 1)					
2. Theo mạch giăng (cài răng lược, hình 2)	0,8	0,5	0,3	0,1	0,05
a. đối với khối xây gạch đá có hình đều đặn	1,6	1,1	0,5	0,2	0,10
b. đối với khối xây đá học	1,2	0,8	0,4	0,2	0,10
Kéo khi uốn R_{ku}					
1. Theo mạch không giăng đối với mọi loại khối xây và mạch nghiêng bậc thang (ứng suất kéo chính khi uốn R_{kc})					
2. Theo mạch giăng (hình 3)	1,2	0,8	0,4	0,2	0,10
a. đối với khối xây bằng gạch đá có hình đều đặn					
b. Đối với khối xây đá học					
Cắt R_c	2,5	1,6	0,8	0,4	0,2
1. Theo mạch không giăng đối với mọi loại khối xây (lực dính tiếp tuyến)	1,8	1,2	0,6	0,3	0,15
2. Theo mạch giăng đối và đối với khối xây đá học	1,6	1,1	0,5	0,2	0,1
	2,4	1,6	0,8	0,4	0,2
Chú thích:					
1. Cường độ tính toán của khối xây ghi ở bảng 9 cần được nhân với hệ số:					
1,4- đối với khối xây gạch rung bằng bàn rung khi tính với tổ hợp tải trọng đặc biệt.					

- 1,25- đối với khối xây gạch rung được chế tạo bằng gạch đất sét ép dẻo
0,75 - đối với khối xây không rung, xây bằng vữa xi măng cứng không có chất phụ gia vôi hoặc đất sét.
0,7 - Đối với khối xây bằng gạch xilicat thông thường, còn khối xây bằng gạch xilicat 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 (44) cường độ tính toán R_{kt} của khối xây bằng mọi loại gạch xilicat được lấy theo bảng 9 (không có hệ số)
2. Khi tỉ số chiều sâu liên kết cài răng lược với 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_{kt} theo mạch giăng được lấy bằng các trị số ghi ở bảng 9 nhân với tỉ số đó.



Hình 1 : Khối xây chịu kéo theo mạch không giăng



Hình 2 : Khối xây chịu kéo theo mạch giăng



Hình 3 : Khối xây chịu kéo khi uốn theo mạch giăng.

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

Trạng thái ứng suất	Trị số R daN/cm ² (KG/cm ²) khi mức gạch đá								
	200	150	100	75	50	35	25	15	10
Kéo dọc trục R_k	2,5	2	1,8	1,3	1	0,8	0,6	0,5	0,3
Kéo khi uốn R_{kt} và ứng suất kéo chính R_{kc}	4	3	2,5	2	1,6	1,2	1	0,7	0,5
Cắt R_c	10	8	6,5	5,5	4	3	2	1,4	0,9

Chú thích:

- Cường độ tính toán R_k, R_{kc}, R_{kt} được tính với toàn bộ tiết diện đứt của khối xây.
- Cường độ tính toán chịu uốn theo mạch giăng 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 , ứng suất kéo chính R_{kc} và kéo uốn R_{kt}

Trạng thái ứng suất	Trị số R daN/cm ² (KG/cm ²) khi mức bê tông					
	M200	M150	M100	M75	M50	M35
Kéo dọc trục R_k và ứng suất kéo chính R_{kc}	2	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
Kéo uốn R_{kt}	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6

- 3.9. Cường độ tính toán của cốt thép R_t lấy theo tiêu chuẩn kết cấu \geq bê tông và bê tông cốt thép nhân với hệ số điều kiện làm việc γ_t ở bảng 12 của tiêu chuẩn này

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

Loại cốt thép trong kết cấu	Nhóm thép		
	CI(AI)	CII(AII)	Sợi thép

1. Lưới thép	0,75	-	0,6
2. Cốt thép dọc trong khối xây:			
a. Chịu kéo	1	1	1
b. Chịu nén	0,85	0,7	0,6
c. Cốt xiên và cốt đai	0,8	0,8	0,6
3. Mác và liên kết			
a. Mác vữa ≥ 25	0,9	0,9	0,8
b. Mác vữa ≤ 10	0,5	0,5	0,6

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 thông thường tương ứng.

Môđun đàn hồi và môđun biến dạng của khối xây khi tải trọng tác dụng ngắn hạn và tác dụng dài hạn. Các đặc trưng đàn hồi của khối xây biến dạng co ngót, hệ số nở dài và hệ số ma sát.

3.10. Môđun đàn hồi (môđun biến dạng ban đầu) của khối xây E khi tải trọng tác dụng ngắn hạn được xác định theo công thức:

1) Đối với khối xây không có cốt thép

$$E_0 = \alpha \cdot R_{tb}$$

(1)

2) Đối với khối xây cốt thép

$$E_0 = \alpha_1 \cdot R_{tb} \quad (2)$$

Trong các công thức 1 và 2:

α và α_1 - đặc trưng đàn hồi của khối xây không có cốt thép và có cốt thép, lấy theo điều 3.11.

R_{bt} - Cường độ chịu nén trung bình (giới hạn trung bình của cường độ) của khối xây xác định theo công thức:

$$R_{tb} = k \cdot R \quad (3)$$

Trong đó:

K - là hệ số lấy theo bảng 13

R - cường độ chịu nén tính toán của khối xây, lấy theo các bảng 1 đến 8 có kể tới các hệ số trình bày trong phần chú thích của các bản trên và ở các điều 3.2 đến 3.7.

R_{tb} - 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 150mm, được xác định theo công thức:

1) Đối với khối xây có cốt thép dọc

$$R_{t.tb} = k \cdot R + \frac{R_{tc} \cdot \mu_t}{100} \quad (4)$$

2) Đối với khối xây có cốt thép lưới

$$R_{t.tb} = k \cdot R + \frac{2R_{tc} \cdot \mu_t}{100} \quad (5)$$

U_t - Hàm lượng cốt thép

Đối với khối xây có cốt thép dọc

$$\mu_t = \frac{A_t}{A_{kx}}$$

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 μ được xác định theo điều 4.21.

R_{tc} – cường độ chịu nén tiêu chuẩn của cốt thép trong khối xây có cốt thép. Đối với thép thanh loại CI, và CII lấy theo tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép, còn đối với sợi thép thông thường cũng lấy theo tiêu chuẩn trên với hệ số điều kiện làm việc 0,6.

Bảng 13

Loại khối xây		Hệ số k
1.	Khối xây gạch đá các loại bằng bloc lớn đá học, bê tông đá học và gạch rung	2,0
2.	Khối xây bloc lớn và nhỏ bằng bê tông tổ ong	2,25

3.11. Trị số đặc trưng đàn hồi của khối xây không có cốt thép α lấy theo bảng 14

Trị số đặc trưng đàn hồi của khối xây có cốt thép α_1 lấy bằng:

Đối với cốt thép lưới:

$$\alpha_1 = \alpha \cdot \frac{R_{tb}}{R_{t.tb}^t} \quad (6)$$

Đối với cốt thép dọc – lấy theo bảng 14 như đối với khối xây không có cốt thép.

3.12. Môđun 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 (thí 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 tường hoặc dưới các giằng phân phối lực) E tính theo công thức:

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

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 môđun đàn hồi được xác định theo công thức (1) và (2)

Bảng 14 – Trị số đặc trưng của đàn hồi

Loại khối xây	Đặc trưng đàn hồi α				
	Khi mức vừa			Khi cường độ vừa	
	23 đến 200	10	4	2	0

1. Bề mặt các khối lớn sản xuất từ BT nặng và BT có lỗ rỗng lớn với cốt liệu nặng và bằng đá thiên nhiên nặng ($\gamma \geq 1800 \text{kg/m}^3$)	1500	1000	750	750	500
2. Bề mặt đá thiên nhiên gạch bê tông nặng và đá học	1500	1000	750	500	350
3. Bề mặt các khối lớn làm từ bê tông cốt liệu rỗng và bê tông lỗ rỗng lớn với cốt liệu nhẹ, bê tông xilicat và bằng đá thiên nhiên nhẹ	1000	750	500	500	350
4. Bề mặt khối lớn làm từ bê tông tổ ong	500	500	350	350	350
5. Bề mặt gạch bê tông tổ ong	500	350	200	200	200
6. Bề mặt gạch gốm	1200	1000	750	500	350
7. Bề mặt 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 xilicat	750	500	350	350	200
9. Gạch đất sét ép nửa khô thường và có lỗ rỗng	500	500	350	350	200

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 điều 4.2) cho phép lấy giá trị đặc trưng đàn hồi α cho khối xây bằng mọi loại gạch như cho khối xây bằng gạch ép dẻo;
2. Trị số đặc trưng đàn hồi α từ mục 7 đến 9 cũng dùng cho các tấm lớn và khối gạch rung.
3. Đặc trưng đàn hồi của bê tông đá học được lấy bằng $\alpha = 2000$
4. Đối với khối xây vữa nhẹ đặc trưng đàn hồi α lấy theo bảng 14 với hệ số 0,7
5. Đặc trưng đàn hồi của khối xây bằng đá thiên nhiên được xác định trên cơ sở thí nghiệm.

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

$$\varepsilon = \nu \frac{\sigma}{E_0} \quad (9)$$

Trong đó:

σ - ứng suất dùng để xác định ε

ν - hệ số xét đến ảnh hưởng của từ biến đối với khối xây.

$\nu = 1,8$ - Đối với khối xây bằng gạch gốm có lỗ rỗng thẳng đứng

$\nu = 2,2$ - Đối với khối xây bằng gạch đất sét ép dẻo và ép nửa khô

$\nu = 2,8$ - Đối với khối xây bằng khối lớn hoặc bằng gạch bê tông nặng

$\nu = 3,0$ - Đối với khối xây bằng gạch xilicat đặc rỗng cũng như bằng gạch được chế tạo từ bê tông cốt liệu rỗng và khối lớn xilicat.

$\nu = 4,0$ - Đối với khối xây bằng khối lớn và nhỏ chế tạo từ bê tông tổ ong có chung áp.

3.14. Đối với tải trọng tác dụng dài hạn, mô đun đàn hồi có khối xây E_0 có kể đến từ biến, cần giảm đi bằng cách chia cho hệ số từ biến ν

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

3.16. Biến dạng co ngót của khối xây bằng:

$3 \cdot 10^{-4}$ Đối với khối xây bằng gạch đá, khối lớn và nhỏ được xây bằng chất kết dính xilicat hay xi măng

8.10⁻⁴ đối với khối xây bằng gạch và khối bê tông tổ ong

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

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

3.18. Trị số hệ mở nở dài của khối xây khi nhiệt độ thay đổi 1⁰ được lấy theo bảng 15.

Bảng 15- Hệ số nở dài của khối xây α_t

Vật liệu của khối xây	t
1. Gạch đất sét và gạch gốm:	0,000005
2. Gạch xilicat, gạch và khối bê tông, bê tông đá học	0,00001
3. Đá thiên nhiên, gạch và khối bê tông tổ ong	0,000008
<i>Chú thích: Hệ số nở dài đối với khối xây bằng các loại vật liệu khác cho phép lấy theo các số liệu thí nghiệm.</i>	

3.19. Hệ số ma sát lấy theo bảng 16

Bảng 16 – Hệ số ma sát μ

Vật liệu	Trạng thái bề mặt ma sát	
	Khô	Ẩm
1. Khối xây trên khối xây hay trên bê tông	0,7	0,6
2. Gỗ trên khối xây hay trên bê tông	0,6	0,6
3. Thép trên khối xây hay trên bê tông	0,45	0,35
4. Khối xây và bê tông trên cát hay trên sỏi	0,6	0,5
5. Như trên, trên á sét	0,55	0,4
6. Như trên, trên đất sét	0,50	0,3

4. 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)

Kết cấu gạch đá - Cấu kiện chịu nén đúng tâm

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

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

Trong đó:

N – Lực dọc tính toán;

R – Cường độ chịu nén tính toán của khối xây, xác định theo bảng 1 đến 8;

φ - Hệ số uốn dọc, xác định theo điều 4.2;

A – Diện tích tiết diện của cấu kiện;

m_d - Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng tác dụng dài hạn (từ biến) làm giảm khả năng chịu lực của các cấu kiện: với cấu kiện có cạnh nhỏ nhất h dưới 30 cm (hay là có bán kính quán tính nhỏ nhất của tiết diện ngang bất kỳ i nhỏ hơn 8,7 cm), xác định m_d theo công thức (16) với $e_{0,d} = 0$

Khi $h \geq 30$ cm (hoặc $i \geq 8,7$ cm) hệ số m_d lấy bằng 1

4.2. Hệ số uốn dọc φ 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, φ được xác định theo bảng 17 tùy thuộc vào độ mảnh của cấu kiện.

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

$$\lambda_n = \frac{l_0}{h}$$

(12)

Hay:

Đối với các tiết diện hình chữ nhật và đặc trưng đàn hồi α của khối xây (lấy theo bảng 14)

Trong các công thức (11) và (12):

L_0 – chiều cao tính toán của cấu kiện, được xác định theo chỉ dẫn ở điều 4.3;

I – Bán kính quán tính nhỏ nhất của tiết diện cấu kiện;

H – Cạnh nhỏ của tiết diện hình chữ nhật

Bảng 17 – Hệ số uốn dọc φ

Độ mảnh	Hệ số uốn dọc φ với đặc trưng đàn hồi của khối xây α							
L_0/h	L_0/i	1500	1000	750	500	350	200	100
4	14	1	1	1	0,98	0,94	0,9	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:

- Với các trị số độ mảnh trung gian, hệ số φ được lấy theo nội suy
- Với các trị số độ mảnh l/h vượt quá trị số giới hạn (điều 6.17 – 6.21), hệ số φ được dùng để xác định φ_n (điều 4.7) trong trường hợp tính toán cấu kiện chịu nén lệch tâm lớn.
- Đối với khối xây có cốt thép lưới trị số đặc trưng đàn hồi được xác định theo công thức (6) có thể bé hơn 200.

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

- Khi tựa lên gối khớp cố định (hình 4a) $l_0 = H$;
- Khi gối trên là gối đàn hồi và gối dưới là ngàm cứng (hình 4,b)
 - Đối với nhà một nhịp $l_0 = 1,5H$;
 - Đối với nhà nhiều nhịp $l_0 = 1,25H$;
- Khi kết cấu đứng tự do (hình 4c) $l_0 = 2H$;
- Khi kết cấu có các tiết 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.

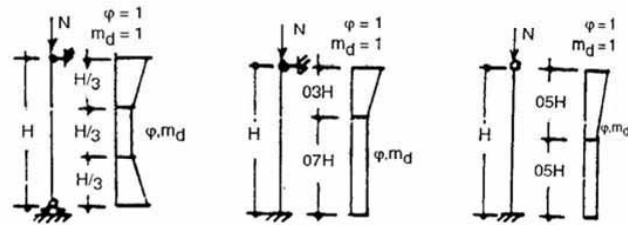
Chú thích:

1. Khi có các gối tựa cứng, (xem điều 6.7) và khi có các sàn bê tông cốt thép được cắm vào tường lấy $l_0 = 0,9H$, còn khi có các sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối kê lên tường theo bốn cạnh thì lấy $l_0 = 0,8H$

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_0 cần giảm bớt bằng cách nhân với hệ số 0,75.

- 4.4. Đối với tường và cột có gối khớp cố định mà chiều cao tính toán $l_0 = H$ (xem điều 4.3) thì khi tính toán những tiết diện nằm 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 trong đoạn $H/3$ ở hai đầu, hệ số φ và m_d được lấy tăng từ trị số tính toán tới 1 ở gối theo luật đường thẳng (hình 4a).

Đối với tường và cột ngàm cứng ở phía dưới và tựa đàn hồi ở phía trên, 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 quy luật đường thẳng (hình 4b).



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

- a. Gối khớp cố định
b. Một đầu ngàm và một đầu gối đàn hồi
c. Cột đứng tự do

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 luật đường thẳng (hình 4c).

- 4.5. 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.

- 4.6. Đối với tường và cột giật cấp, phần trên có tiết diện ngang bé hơn, hệ số φ và m_d được xác định như sau:

- 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 – chiều cao của tường hay cột lấy theo điều 4.3) và vào tiết diện nhỏ nhất nằm trong đoạn $H/3$ ở giữa.
- 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 điều 4.3) 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 bằng H_1 .

Cấu kiện chịu nén lệch tâm

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

$$E \leq m_d \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_n \cdot \omega \quad (13)$$

Đối với tiết diện chữ nhật theo công thức:

$$N \leq m_d \varphi_1 R A (1 - 2e_0) \omega \quad (14)$$

Trong đó:

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_n}{2} \quad (15)$$

Trong các công thức từ (13) đến (15)

R – cường độ chịu nén tính toán của khối xây

A – diện tích tiết diện cấu kiện

A_n – 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 – chiều cao tiết diện trong mặt phẳng tác dụng mômen uốn.

E_0 – độ lệch tâm của lực dọc tính toán N đối với trọng tâm của tiết diện.

φ – Hệ số uốn dọc đối với toàn bộ tiết diện, được xác định trong mặt phẳng tác dụng của mômen uốn theo bảng 17 và phụ thuộc vào chiều cao tính toán của cấu kiện l_0 (xem điều 4.2; 4.3).

φ_n – Hệ số uốn dọc (theo bảng 1) đối với phần chịu nén của tiết diện, được xác định trong mặt phẳng tác dụng của mômen uốn với độ mảnh λ_{lm} hoặc λ_{in} . Khi biểu đồ memen uốn không đổi dấu:

$$\lambda_{lm} = \frac{H}{h_n}$$

$$\lambda_{in} = \frac{H}{i_n}$$

H – chiều cao thực tế của cấu kiện

H_1 và I_n – tương ứng là chiều cao và bán kính quán tính phần chịu nén của tiết diện ngang trong mặt phẳng tác dụng mômen uốn.

Đối với tiết diện chữ nhật $h_n = h - 2e_0$

Đối với tiết diện chữ T (khi $e_0 > 0,45y$) có thể lấy gần đúng $A_n = 2(y - e_0)b$ và $h_n = 2(y - e_0)$

Trong đó:

Y – khoảng cách từ trọng tâm tiết diện của cấu kiện đến mép tiết diện về phía lệch tâm.

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

Khi biểu đồ mômen uốn đổi theo chiều cao cấu kiện (hình 6) tính toán theo cường độ tiến hành tại các tiết diện có trị số mômen uốn lớn nhất. Hệ số uốn dọc φ_n được xác định phụ thuộc vào độ mảnh:

$$\lambda_{h1n} = \frac{H_1}{h_{n1}} \text{ hay } \lambda_{i1n} = \frac{H_1}{i_{n1}}$$

$$\lambda_{h2n} = \frac{H_2}{h_{n2}} \text{ hay } \lambda_{i2n} = \frac{H_2}{i_{n2}}$$

Trong đó:

H_1 và H_2 – chiều cao từng phần tính toán cấu kiện có mômen uốn cùng dấu

H_{n1} , i_{n1} và h_{n2} , i_{n2} – tương ứng là chiều cao và bán kính quán tính vùng nén của cấu kiện tại những tiết diện có mômen uốn lớn nhất;

ω – hệ số xác định theo bảng 18;

m_d - hệ số xác định theo công thức:

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

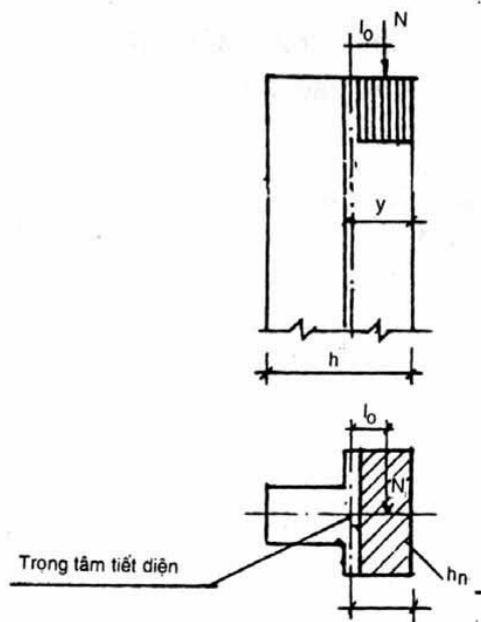
Trong đó:

N_d - lực dọc do phần tải trọng tác dụng dài hạn gây nên

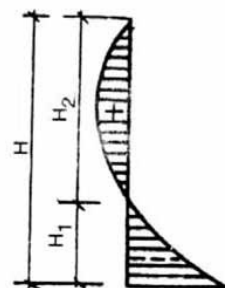
η - hệ số lấy theo bảng 19

e_{od} - Độ lệch tâm của tải trọng tác dụng dài hạn

Khi $h \geq 30\text{cm}$ hay $l \geq 8,7\text{cm}$ hệ số m_d lấy bằng 1



Hình 5: Cấu kiện chịu nén lệch tâm



Hình 6: Biểu đồ mômen uốn đổi dấu của cấu kiện chịu nén lệch tâm

Bảng 18 – Hệ số ω

Loại khối xây	Trị số ω đối với tiết diện	
	Bất kỳ	Chữ nhật
1. Đối với khối xây các loại (trừ những loại nói trong điểm 2 dưới đây) 2. Bông gạch và tấm lớn sản xuất từ bê tông tổ ong, bê tông lỗ rỗng lớn bằng đá thiên nhiên (kể cả đá học)	$\frac{eo}{1 + 2y} \leq 1,45$ 1	$\frac{eo}{1 + h} \leq 1,45$ 1

Chú thích: Nếu $2y < h$ thì khi xác định hệ số ω thay $2y$ bằng h

Bảng 19 – hệ số η

Độ mảnh		Hệ số η khối xây	
λ_h	λ_i	Bông gạch đất sét, bông khối lớn sản xuất từ bê tông nặng, bông đá thiên nhiên các loại	Bông gạch xilicat, bông gạch đá sản xuất từ bê tông nhẹ và bê tông tổ ong
Khi hàm lượng cốt thép dọc %			

		$\leq 0,10$	$\geq 0,30$	$\leq 0,1$	$\geq 0,3$
< 10	≤ 35	0,00	0,00	0,00	0,00
12	42	0,04	0,03	0,05	0,03
14	49	0,08	0,07	0,09	0,08
16	56	0,12	0,09	0,14	0,11
18	63	0,15	0,13	0,19	0,15
20	70	0,20	0,16	0,24	0,19
22	76	0,24	0,20	0,29	0,22
24	83	0,27	0,23	0,23	0,26
26	90	0,31	0,26	0,26	0,30

Chú thích: Đối với khối xây không có cốt thép, hệ số η lấy giống khối xây có hàm lượng cốt thép bằng và nhỏ hơn 0,01%. Khi hàm lượng cốt thép lớn hơn 0,1% và nhỏ hơn 0,3% hệ số η xác định bằng nội suy.

4.8. Khi các $e_0 > 0,7$ y ngoài việc tính toán cấu kiện chịu nén lệch tâm theo công thức (13), cần phải tiến hành tính toán theo sự mở rộng khe nứt ở các mạch vữa của khối xây theo chỉ dẫn của điều lệnh 5.3.

4.9. Khi tính toán các tường tự chịu lực (xem điều 6.6) có nhiều dày nhỏ hơn và bằng 22cm, cần kể đến độ lệch tâm ngẫu nhiên và phải cộng thêm với độ lệch tâm của lực dọc. Giá trị của độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy như sau:

- Đối với tường chịu lực 2cm.
- Đối với tường tự chịu lực 1cm.

4.10. Giá trị lớn nhất của độ lệch tâm (có xét đến độ lệch tâm ngẫu nhiên) trong cấu kiện chịu nén lệch tâm không có cốt thép dọc ở vùng kéo, không được vượt quá:

- Đối với tổ tải trọng cơ bản: 0,90 y;
- Đối với tổ tải trọng đặc biệt: 0,95 y;

Ở các tường có chiều dày nhỏ hơn và bằng 22cm thì không được vượt quá:

- Đối với tổ hợp tải trọng cơ bản: 0,8
- Đối với tổ hợp tải trọng đặc biệt: 0,85y

Khi đó khoảng cách từ điểm đặt của lực đến mép tiết diện chịu nén lớn hơn, không được nhỏ hơn 2cm đối với tường và cột hoặc chịu lực.

4.11. Những cấu kiện làm việc chịu nén lệch tâm, cần được kiểm tra theo nén đúng tâm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng tác dụng của mômen uốn khi chiều rộng b nhỏ hơn chiều cao của tiết diện.

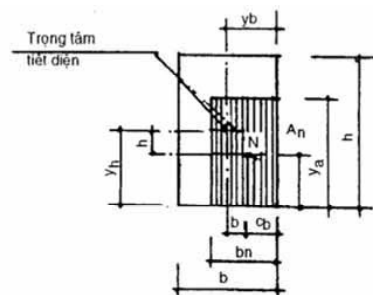
Cấu kiện chịu nén lệch tâm xiên

4.12. Tính toán các cấu kiện chịu nén lệch tâm xiên được tiến hành theo công thức (13) trong đó:

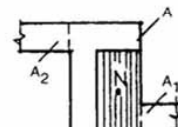
Diện tích phần chịu nén của tiết diện A phức lấy theo dạng hình chữ nhật, có trọng tâm trùng với điểm đặt lực và hai cạnh giới hạn bởi mép tiết diện của cấu kiện (hình 7) với:

$$H_n = 2C_n; b_n = 2C_b \text{ và } A_n = 4C_n C_b$$

Trong đó:



Hình 7 : Sơ đồ tính toán tiết diện chữ nhật khi nén lệch tâm xiên.



Hình 8 : Sơ đồ tính toán tiết diện phức tạp khi nén lệch tâm xiên - bỏ qua diện tích A1 và A2 trong tính toán

C_h, C_b là khoảng cách từ điểm đặt lực N đến mép gần nhất của thiết diện.

Trong trường hợp hình dạng tiết diện phức tạp, để đơn giản tính toán cho phép lấy hình chữ nhật của thiết diện mà không tính đến các phần có hình dạng phức tạp (hình 8).

Các giá trị ω, φ_1 và m_0 được xác định với hai trường hợp:

- Theo chiều cao tiết diện h hay bán kính quán tính i_h và độ lệch tâm c_h theo phương h .
- Theo chiều cao tiết diện b hay bán kính quán tính i_b và độ lệch tâm theo phương b .

Sau khi tính toán chọn giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị tính được theo công thức (13) làm khả năng chịu lực của cầu kiện.

Nếu $C_b > 0,07C_h$ hay $C_h > 0,7C_b$ thì ngoài việc tính toán theo khả năng chịu lực còn phải tính toán theo sự mở rộng khe nứt ở phía tương ứng theo điều 5.3.

Cấu kiện chịu nén cục bộ

4.13. Tính toán tiết diện chịu nén (ép) cục bộ khi tải trọng phân phối trên một phần diện tích của tiết diện được tiến hành theo công thức:

$$N_{cb} \leq \psi d R_{cb} A_{cb} \quad (17)$$

Trong đó:

N_{cb} – Trị số tải trọng cục bộ

R_{cb} – Cường độ tính toán của khối xây chịu nén (ép) cục bộ, được xác định theo 4.14

A_{cb} – Diện tích chịu nén (ép) mà tải trọng truyền lên.

$d = 1,5 - 0,5$ ψ đối với khối xây bằng gạch và bằng gạch rung, cũng như khối xây bằng khối nặng và nhẹ.

$d = 1$ - đối với xây bằng bê tông có lỗ rộng lớn và bê tông tổ ong.

ψ - Hệ số đầy của biểu đồ áp lực do tải trọng cục bộ gây ra. Khi áp lực phân phối đều.

$\psi = 1$ phân phối hình tam giác $\varphi = 0,5$.

Nếu dưới gối của cấu kiện chịu uốn không yêu cầu đặt bản phân bố áp lực thì cho phép lấy tích số $\varphi d = 0,5$ đối với khối xây bằng vật liệu ghi ở mục 3 của bảng này.

Bảng 20 – Hệ số ξ_1

Vật liệu xây	ξ đối với sơ đồ tải trọng			
	Hình 9 a, b, c, e, h		Hình 9 B, d, g, i	
	Tải trọng cục bộ	Tổng tải trọng cục bộ và chính	Tải trọng cục bộ	Tổng tải trọng cục bộ
1. Gạch đá đặc, khối bê tông nặng hay bê tông cốt liệu rỗng xó mác M50 và lớn hơn.	2	2	1	1,2
2. Gạch gốm có lỗ rỗng gạch rỗng, bê tông đá học	1,5	2	1	1,2
3. Khối bê tông có lỗ rỗng. Khối bê tông đặc mác M35. Khối bê tông tổ ong và đá thiên nhiên	1,2	1,5	1	1

4.14. Cường độ tính toán của khối xây chịu nén cục bộ R_{cb} được xác định theo công thức:

$$R_{cb} = \xi R \quad (18)$$

$$\xi = \sqrt[3]{\frac{A}{A_{ct}}} \quad (19)$$

Đồng thời $\xi \leq \xi_1$

Trong đó:

A - Diện tích tính toán của tiết diện, được xác định theo điều 4.16

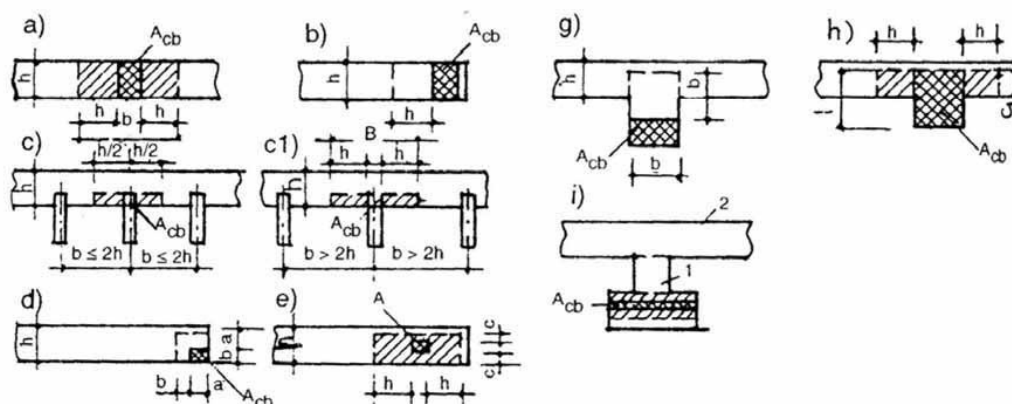
ξ_1 - Hệ số phụ thuộc vào vật liệu của khối xây và điểm đặt tải trọng, xác định theo công thức (17) là giá trị lớn nhất trong hai giá trị R_{cb} xác định theo công thức (18) của khối xây không cốt thép hoặc $R_{cb} =$ với R_{ak} là cường độ chịu nén tính toán của khối có lưới cốt thép, được xác định theo công thức (25) hoặc (26).

- 4.15. Khi các tải trọng cục bộ (phản lực gối tựa của dầm, xà, sàn...) và các tải trọng chính (trọng lượng của khối xây phía trên tải trọng truyền lên khối xây đó) tác dụng đồng thời thì tính toán được tiến hành riêng biệt theo tải trọng trong bộ và theo tổng tải trọng cục bộ và chính với các giá trị ξ_1 thích hợp tra ở bảng 20.

Chú thích: Trong trường hợp, khi mà diện tích tiết diện chỉ đủ để chịu một mình tải trọng cục bộ, mà không đủ để chịu tổng tải trọng cục bộ và chính, cho phép dùng các biện pháp cấu tạo để tránh không cho truyền tải trọng chính lên diện tích chịu nén cục bộ (thí dụ tạo một khoảng rỗng hay đặt tấm đệm trên đầu dầm, xà hoặc lanh tô).

- 4.16. Diện tích tính toán của tiết diện A được xác định theo nguyên tắc sau:

- Khi tải trọng cục bộ tác dụng toàn bộ chiều dài của tường, diện tích tính toán của tiết diện gồm cả phần diện tích 2 bên có chiều dài không lớn hơn bề dày của tường (hình 9a).
- Khi tải trọng cục bộ tác dụng ở mép tường trên toàn bộ chiều dày của tường, diện tích tính toán của tiết diện lấy bằng diện tích nén cục bộ, còn khi tính với tổng tải trọng cục bộ và chính, diện tích nén cục bộ, còn khi tính với tổng tải trọng cục bộ và chính, diện tích tính toán của tiết diện bao gồm cả phần diện tích kề sát với mép của tải trọng cục bộ có chiều dài không lớn hơn bề dày của tường (hình 9b).
- Khi tải trọng cục bộ là tải trọng ở những chỗ gối tựa của các đầu xà và dầm, diện tích tính toán của tiết diện là diện tích tiết diện của tường có chiều rộng bằng chiều sâu phần gối tựa của xà hoặc dầm và chiều dài không lớn hơn khoảng cách giữa hai nhịp cạnh tranh nhau của dầm (hình 9c). Nếu khoảng cách giữa các dầm lớn hơn hai lần chiều dày tường thì chiều dài của phần diện tích tính toán của tiết diện lấy bằng tổng số chiều rộng của dầm bd , và hai lần chiều dày của tường h (hình 9c1).
- Khi tải trọng cục bộ tác dụng ở góc tường, diện tích tính toán của tiết diện lấy bằng diện tích chịu nén cục bộ, còn khi tính toán với tổng tải trọng cục bộ và chính diện tích tính toán của tiết diện lấy theo hình 9d trong phạm vi đường đứt nét.



Hình 9 : Xác định diện tích tính toán A khi nén cục bộ
a đến i – các trường hợp tính toán khi nén cục bộ

- e) Khi tải trọng cục bộ, đặt trên một phần chiều dài và chiều rộng của tiết diện, diện tích tính toán của tiết diện theo hình 9e. Nếu đặt như vậy nhưng ở gần mép tường, thì khi tính toán với tổng tải trọng cục bộ và chính diện tích tính toán lấy không nhỏ hơn diện tích tính được xác định theo hình 9d khi tải trọng cục bộ đặt ở góc tường.
- f) Khi tải trọng cục bộ hoàn toàn trọng phạm vi phân bố trụ, diện tích tính toán lấy bằng diện tích chịu nén cục bộ còn khi tính toán với tổng tải trọng cục bộ và chính diện tích tính toán của tiết diện lấy theo hình 9g trong phạm vi đường đứt nét.
- g) Khi tải trọng cục bộ đặt ở phân bố trụ và một phần tường diện tích tính toán được lấy tăng so với diện tích chịu nén cục bộ chỉ khi mà hợp lực của tải trọng có điểm đặt nằm trong cánh (tường) hoặc trong phạm vi phần sườn (bổ trụ) với độ lệch tâm $e_0 > 1/6 L$ về phía tường (trong đó L là chiều dài của phần diện tích chịu nén cục bộ, e_0 là độ lệch tâm so với trục của diện tích chịu nén cục bộ). Trong trường hợp này, diện tích tính toán của tiết diện gồm cả phần diện tích tường ở hai bên kề sát với bổ trụ có chiều rộng C bằng chiều sâu gối tựa lên khối xây tường và chiều dài về mỗi phía không lớn hơn chiều dày tường (hình 9 h).
- h) Nếu tiết diện có hình dạng phức tạp, không được phép tính vào diện tích tính toán nhưng phần diện tích có liên kết yếu không đủ độ truyền áp lực (phần 1 và 2 trên hình 9i)

Chú thích: trong mọi trường hợp, trình bày ở hình 9 diện tích tính toán của tiết diện A bao gồm cả diện tích chịu nén cục bộ A_{cb} .

- 4.17. Khi cấu kiện chịu uốn (dầm, xà...) kê lên mép của khối xây mà không có bản kê hoặc với bản kê có thể xoay cùng với đầu cấu kiện, thì chiều sâu phân gối tựa cần được xác định theo tính toán. Khi đó bản kê chỉ đảm bảo phân bố tải trọng theo phương hướng vuông góc với cấu kiện chịu uốn.
Chỉ dẫn của mục này không áp dụng để tính gối các tường treo mà cần tiến hành theo chỉ dẫn của điều 4.13.

Chú thích: Những yêu cầu về cấu tạo các phần khối xây chịu tải trọng cục bộ xem chỉ dẫn ở mục 6.35 – 6.38

Cấu kiện chịu uốn

- 4.18. Tính toán cấu kiện chịu uốn không có cốt thép được tiến hành theo công thức:

$$M \leq R_{kc} b Z \quad (21)$$

Trong đó:

M – Mômen uốn tính toán

W – Mômen chống uốn của tiết diện khối xây làm việc ở giai đoạn đàn hồi.

R_{ku} – Cường độ tính toán của khối xây chịu kéo khi uốn theo tiết diện giằng (bảng 9, 10 và 11).

Tính toán cấu kiện chịu uốn không có cốt thép với lực cắt Q được tiến hành theo công thức:

$$Q \leq R_{kc} b Z \quad (21)$$

Trong đó:

R_{kc} – Cường độ tính toán chịu ứng suất kéo theo chính khi uốn của khối xây lấy theo bảng 9, 10, và 11.

b – Chiều dài của tiết diện

Z – Cánh tay đòn của nội ngẫu lực, đối với tiết diện chữ nhật

$Z=2/3h$

Chú thích: Không cho phép thiết kế các cấu kiện của kết cấu gạch đá làm việc chịu uốn theo tiết diện không giằng.

Cấu kiện chịu kéo đúng tâm

- 4.19. Tính toán các cấu kiện chịu kéo đúng tâm không có cốt thép theo cường độ khi chịu kéo đúng tâm được tiến hành theo công thức:

$$N \leq R_k A_{nt} \quad (22)$$

Trong đó:

H – Lực dọc trục tính toán khi kéo.

R_k – Cường độ kéo tính toán của khối xây lấy theo bảng 9, 10 và 11 theo tiết diện có giằng.

A_{nt} – Diện tích tiết diện chịu kéo của khối xây đã trừ phần giảm yếu (diện tích thu hẹp).

Chú ý: Không cho phép thiết kế của cấu kiện của kết cấu gạch đá làm việc chịu kéo dọc trục theo tiết diện không giằng.

Cấu kiện chịu cắt

- 4.20. Tính toán khối xây không có cốt thép theo chịu cắt theo mạch vữa ngang không giằng và đối với khối xây đá học (theo mạch vữa có giằng) được thiết kế tiến hành theo công thức sau:

$$Q \leq (R_c + 0,8n\mu.\sigma_0)A \quad (23)$$

Trong đó:

R_c – là cường độ chịu cắt tính toán (xem bảng 9)

μ - Hệ số ma sát theo mạch của khối xây, lấy bằng 0,7 cho khối xây bằng gạch và đá có hình đều đặn.

σ_0 - Ứng suất nén trung bình khi tải trọng nhỏ nhất được xác định với hệ số vượt tải 0,9.

n - Hệ số lấy bằng 1 với khối xây bằng đá và gạch đặc, lấy bằng 0,5 đối với khối xây bằng gạch rỗng và đá có các khe rỗng thẳng đứng, cũng như đối với khối xây bằng đá học.

A- Diện tích tính toán của tiết diện.

Tính toán khối xây chịu cắt theo tiết diện có giằng (theo gạch hay đá) cũng được tiến hành theo công thức (23) nhưng không kể đến ảnh hưởng của ứng suất nén (bỏ số hạng thứ hai của công thức 23). Cường độ tính toán của khối xây lấy theo bảng 10.

Khi chịu nén lệch tâm với độ lệch tâm vượt ra khỏi giới hạn của lõi tiết diện (đối với tiết chữ nhật $e_0 > 0,17h$) diện tích tính toán của tiết diện chỉ là diện tích vùng nén của tiết diện A_n .

Kết cấu gạch đá có cốt thép – Cấu kiện dùng lưới cắt ngang

4.21. Tính các cấu kiện có cốt thép lưới (hình 10) chịu nén đúng tâm theo công thức:

$$N \leq m_d \varphi R_{tk} A \quad (24)$$

Trong đó:

N – Lực dọc tính toán

$R_{tk} \leq 2R$ – Cường độ tính toán khi nén đúng tâm đối với khối xây có cốt thép lưới bằng gạch các loại và bằng đá gạch có khe rỗng thẳng đứng được xác định theo công thức:

$$R_{tk} = R + \frac{2\mu_t R_t}{100} \quad (25)$$

Khi mác vừa nhỏ hơn 25 (kiểm tra cường độ khối xây trong quá trình thi công) R_{tk} được xác định theo công thức:

$$R_{tk} = R_1 + \frac{2\mu_t R_t}{100} \cdot \frac{R_1}{R_{25}} \quad (26)$$

R_1 - Cường độ tính toán về nén của khối xây không có cốt thép ở tuổi xét của vữa.

R_{25} - Cường độ tính toán của khối xây khi mác vữa là 25

$\mu_t = \frac{V_t}{V_k} 100$ - Hàm lượng cốt thép thể tích, đối với lưới ô vuông bằng thép thanh có tiết diện A_u , kích thước mắt lưới theo chiều cao bằng S , cạnh ô vuông là C thì:

$$\mu_t = \frac{2A_u}{CS} 100$$

V_t và V_k - Thể tích của cốt thép và khối xây

m_d - Hệ số xác định theo bảng 17 với μ_h hay μ_i và đặc trưng đàn hồi của khối xây có cốt thép lưới α_1 tính theo công thức (6).

Chú thích:

1. Hàm lượng thép của khối xây đặt cốt thép lưới khi chịu nén đúng tâm không vượt quá giá trị số xác định theo công thức:

$$\mu_t = 50 \cdot \frac{R}{R_1} \geq 0,1\%$$

2. Những cấu kiện đặt cốt thép lưới phải dùng vữa mác không nhỏ hơn 50 khi chiều cao mỗi hàng xây không lớn hơn 150mm.

4.22. Tính toán các cấu kiện chịu nén lệch tâm có cốt thép lưới khi độ lệch tâm nhỏ hơn không vượt quá giới hạn lõi tiết diện (đối với tiết diện chữ nhật $e_0 \leq 0,17b$) theo công thức:

$$N \leq m_d \varphi_1 R_{tku} A_n \omega \quad (27)$$

hoặc

$$N \leq m_d \varphi_1 R_{tku} A \left(1 - \frac{2e_o}{h} \right) \omega \quad (28)$$

Cho tiết diện chữ nhật

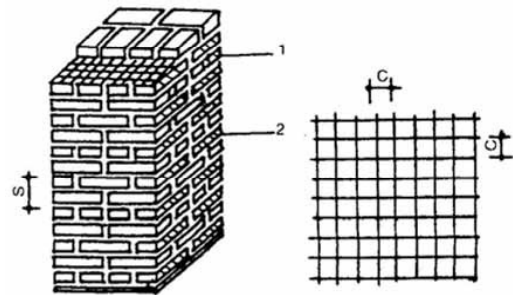
Trong đó:

$R_{tku} \leq 2R$ - Cường độ tính toán của khối xây có cốt thép lưới khi chịu nén lệch tâm, được xác định theo công thức (29) khi mức vữa lớn hơn hoặc bằng 50.

$$R_{tku} = R + \frac{2\mu_1 R_t}{100} \left(1 - \frac{2e_o}{y} \right) \quad (29)$$

Còn khi mức vữa nhỏ hơn 25 (kiểm tra cường độ khối xây trong quá trình thi công được xác định theo công thức:

$$R_{tku} = R_1 + \frac{2\mu_1 R_t}{100} \cdot \frac{R_1}{R_{25}} \left(1 - \frac{2e_o}{y} \right) \quad (30)$$



Hình 10 : Khối xây đặt lưới thép

1. Lưới cốt thép
2. Đầu lưới cốt thép thò ra ngoài để kiểm tra

Góc kí hiệu còn lại xem giải thích ở các điều 4.1 và 4.7

Chú thích:

1. Khi độ lệch tâm vượt ra ngoài giới hạn tiết diện (tiết diện chữ nhật $e_o > 0,17h$) cũng như khi $\lambda_h > 53$ không nên dùng cốt thép lưới.

2. Hàm lượng thép của khối xây đặt cốt thép lưới khi chịu nén lệch tâm không được vượt quá giá trị số xác định theo công thức:

$$\lambda_1 = \frac{50.R}{(1 - \frac{2e_o}{y})R_t} \geq 0,1\%$$

Cấu kiện dạng cốt thép dọc

4.23. Tính toán cấu kiện gạch đá có cốt thép dọc chịu nén đúng tâm theo công thức:

$$N \leq m_d \varphi (0,85RA + R'_t \cdot A'_m)$$

Trong đó:

A_m - Diện tích cốt thép dọc

R'_t - Cường độ tính toán của cốt thép dọc chịu nén lấy theo điều 3.9. Còn các kí hiệu khác xem điều 4.1.

4.24. Tính toán cấu kiện tiết diện chữ nhật có cốt thép dọc chịu nén lệch tâm khi độ lệch nhỏ ($x > 0,55 h_0$) theo công thức:

$$N \leq \frac{m_d \varphi [0,42Rbh_o^2 + R'_t A'_t (h_o - a')]}{e} \quad (32)$$

Nếu khi độ lệch tâm không vượt ra ngoài giới hạn lõi tiết diện (tiết diện chữ nhật $e_o < 0,17b$) cần phải kiểm tra bổ sung theo điều kiện sau:

$$N \leq \frac{m_d [0,42Rb.h_0'^2 + R'_t A'_t (h'_0 - a)]}{e'} \quad (33)$$

Trong đó các công thức trên:

b - Chiều rộng tiết diện chữ nhật

x - Chiều cao miền chịu nén của khối xây được xác định từ phương trình (35)

a và a' - Tương ứng là khoảng cách từ trọng tâm cốt thép A_t và A_t' đến mép ngoài của tiết diện gần nhất.

h - Chiều cao của tiết diện chữ nhật

$h_0 = h - a$ và $h' = h - a'$ chiều cao tính toán của tiết diện

A_t - Diện tích cốt thép dọc nằm ở miền chịu kéo hoặc chịu nén ít hơn.

A_t' - Diện tích cốt thép dọc nằm ở miền chịu nén

R_t' - Cường độ tính toán của cốt thép dọc lấy theo điều 3.9

e và e' - Tương ứng là khoảng cách từ điểm đặt lực N đến trọng tâm cốt thép A_t và A_t' .

Các kí hiệu xem điều 4.1

4.25. Tính toán cấu kiện chữ nhật có cốt thép dọc chịu nén lệch tâm lớn ($x \leq 0,55h_0$) theo công thức:

$$N \leq m_d \varphi (1,05 R_{bx} + R_t' A_t' - R_t A_t) \quad (34)$$

Trong đó vị trí trục trung hoà xác định theo công thức:

$$1,05 R_{bx} (e - h_0 -) \pm R_t' A_t' \cdot e = 0 \quad (35)$$

R_t - Cường độ tính toán của cốt thép dọc chịu kéo lấy theo điều 3.9

Chú thích:

1. Công thức (35) lấy dấu cộng nếu lực dọc đặt ở ngoài phạm vi khoảng cách giữa trọng tâm cốt thép A_t và A_t' trường hợp ngược lại lấy dấu trừ.

2. Chiều cao miền chịu nén x phải lớn hơn hoặc bằng $2a'$

4.26. Tính toán cấu kiện tiết diện chữ nhật có cốt thép dọc chịu uốn theo công thức:

a) Khi đặt cốt đơn:

$$M \leq 1,25 R_{bx} \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) \quad (36)$$

Trong đó vị trí trục trung hoà được xác định từ phương trình:

$$R_t A_t = 1,25 R_{bx} \quad (37)$$

b) Khi đặt cốt thép kép

$$M \leq 1,05 R_{bx} \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) + R_t' A_t' (h_0 - a') \quad (38)$$

Vị trí trục trung hoà được xác định từ phương trình:

$$R_t A_t - R_t' A_t' = 1,05 R_{bx} \quad (39)$$

Chiều cao miền chịu nén của khối xây trong mọi trường hợp phải thoả mãn điều kiện:

$$x \leq 0,55h_0 \text{ và } x \geq 2a' \quad (40)$$

4.27. Tính toán với lực cắt trong các cấu kiện chịu uốn được tiến hành theo công thức:

$$Q \leq R_{kc} bZ \quad (41)$$

Với tiết diện chữ nhật:

$$Z = h_0 - 0,5x \quad (42)$$

Các kí hiệu khác xem điều 4.18 và 4.24.

Chú thích: Trong trường hợp, cường độ khối xây không đủ chịu lực cắt nhất thiết phải cấu tạo và tính toán cốt đai một cách tương tự tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép.

4.28. Tính toán cấu kiện của khối xây đặt cốt thép dọc chịu kéo đúng tâm được tiến hành theo công thức:

$$N \leq R_t A_t \quad (43)$$

**Kết cấu gạch đá được gia cố bằng bê tông cốt thép
(kết cấu hỗn hợp) và đại kết cấu hỗn hợp**

4.29. Tính toán các cấu kiện chịu nén đúng tâm của kết cấu hỗn hợp (hình 11) theo công thức:

$$E \leq m_d \varphi_{hh} (0,85R_{kx} + R_t' A')$$
 (44)

Trong đó:

R - Cường độ chịu nén tính toán của khối xây;

R_b, R_t' - Tương ứng là cường độ chịu nén tính toán của bê tông và của cốt thép dọc (lấy theo tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép)

A_{kx}, A_b, A_t' - Tương ứng là diện tích tiết diện của khối xây, của bê tông và cốt thép chịu nén.

M_d - Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng tác dụng dài hạn (xem điều 4.1).

φ_{hh} - Hệ số uốn của kết cấu hỗn hợp, xác định theo bảng 17 với đặc trưng đàn hồi của kết cấu hỗn hợp:

$$\alpha_{hh} = \frac{E_{ohh}}{R_{hh}}$$
 (45)

E_{ohh} - Mô đun đàn hồi tính đối của kết cấu hỗn hợp

$$E_{ohh} = \frac{E_0 I_{kx} + E_b I_b}{I_{kx} + I_b}$$
 (46)

R_{hh} - Là cường độ tiêu chuẩn tính đối của vật liệu hỗn hợp

$$R_{hh} = \frac{R_{tb} A_{kx} + R_{bc} A_b}{A_{kx} + A_b}$$
 (47)

Trong các công thức (46) và (47):

E_0 và E_b - Tương ứng là mô đun đàn hồi của khối xây và bê tông.

I_{kx} và I_b - Tương ứng là mômen quán tính của tiết diện khối xây và bê tông đối với trọng tâm hình học của tiết diện.

E_0 và E_b - Tương ứng là mô đun đàn hồi của khối xây và bê tông

I_{kx} và I_b - Tương ứng là mômen quán tính của tiết diện khối xây và bê tông đối với trọng tâm hình học của tiết diện.

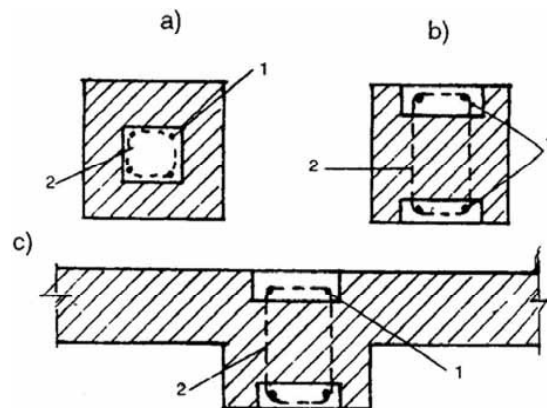
R_{tb} - Cường độ chịu nén trung bình của khối xây (xem điều 3.10)

R_{bc} - Cường độ chịu nén tiêu chuẩn của bê tông lấy theo tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép.

Chú thích:

1. Đối với kết cấu hỗn hợp được phép dạng bê tông mác M100 đến M200.

2. Số lượng cốt thép chịu nén tính trong tính toán không được dưới 0,2%.



Hình 11: Tiết diện kết cấu hỗn hợp

a) Bố trí bê tông bên trong khối xây

b) c) Bố trí bê tông mặt ngoài khối xây

1- Cốt thép dọc ; 2 - Cốt thép đai

- 4.30. Tính toán các cấu kiện chịu nén lệch tâm của kết cấu hỗn hợp khi độ lệch tâm nhỏ ($S_{hh} \geq 0,8S_{oh}$) theo công thức:

$$N \leq \frac{m_d \varphi_{hh} (0,85RS_{kx} + R_b \cdot S_b + R'_t S'_t)}{e} \quad (48)$$

Nếu lực H đặt giữa trọng tâm cốt thép A_s và A'_t thì cần phải kiểm tra bổ xung theo điều kiện sau:

$$N \leq \frac{m_d \varphi_{hh} (0,85RS'_{kx} + R_b \cdot S'_b + R'_t S'_t)}{e'} \quad (49)$$

Trong các công thức trên:

$$S_{oh} = S_{kx} + \frac{R_b}{R}$$

S_b - Mô men tính của diện tích tiết diện hỗn hợp đối với trọng tâm cốt thép A_t .

$S_{hh} = S_{kn} + \frac{R_b}{R} \cdot S_{bn}$ - Mô men tính của tiết diện tích phần chịu nén của tiết diện hỗn hợp đối với trọng tâm cốt thép A_t

S_{kn} , S_b và S_t - Mô men tính của diện tích tiết diện khối xây bê tông và cốt thép A'_t đối với trọng tâm cốt thép A'_t

S'_{kx} , S'_b và S'_t - Mômen tính của diện tích tiết diện khối xây bê tông và cốt thép A_t đối với trọng tâm cốt thép A'_t

e và e' - Khoảng cách từ điểm đặt lực N đến trọng tâm cốt thép A_t và A'_t

Vị trí trục trung hoà được xác định từ phương trình (51)

- 4.31. Tính toán cấu kiện chịu nén lệch tâm của kết cấu hỗn hợp có bố trí bê tông ở mặt ngoài khối xây (hình 11b, 11c) khi độ lệch tâm lớn ($S_{hh} \leq 0,8 S_{ch}$) theo công thức công thức:

$$N \leq m_d \varphi_{hh} (1,05 R A_{kn} + 1,25 R_b A_{bn} + R'_t A'_t - R_t A_t) \quad (50)$$

Trong đó vị trí trục trung hoà được xác định từ phương trình:

$$1,05RS_{knn} + 1,25R_b S_{bnn} \pm R'_t A'_t e' - R_t A_t e = 0 \quad (51)$$

Trong công thức trên:

A_{kn} , A_{bn} - Diện tích miền chịu nén của khối xây và bê tông.

S_{knn} và S_{bnn} - Mô men tính của miền chịu lực nén của khối xây và bê tông đối với điểm đặt lực N.

R_t - Cường độ chịu kéo của cốt thép dọc (lấy theo tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép).

Các kí hiệu khác xem điều 4.29 và 4.30

Chú thích:

1. Trong công thức (51) lấy dấu cộng nếu lực dọc đặt ở ngoài phạm vi khoảng cách giữa trọng tâm cốt thép A_t và A'_t trường hợp ngược lại lấy dấu trừ.

2. Với kết cấu hỗn hợp có bố trí bê tông ở bên trong khối xây, tính toán cấu kiện chịu nén lệch tâm với độ lệch tâm lớn được tiến hành theo công thức (50) và (51) nhưng thay thế số 1,25 của R_b bằng 1.

- 4.32. Tính toán các cấu kiện chịu uốn kết cấu hỗn hợp theo công thức:

$$M \leq 1,05 R S_{kn} + 1,25R_b + R'_t + R'_t S'_t \quad (52)$$

Trong đó vị trí trục trung hoà được xác định từ phương trình

$$R_t A_t - R_s' A_s' = 1,05 R A_{kn} + 1,25 R_b A_{bn} \quad (53)$$

Chiều cao miền chịu nén của tiết diện hỗn hợp trong mọi trường hợp phải thoả mãn điều kiện:

$$S_{hn} \leq 0,08 S_{oh} \text{ và } z \leq h_0 - a'$$

Trong đó:

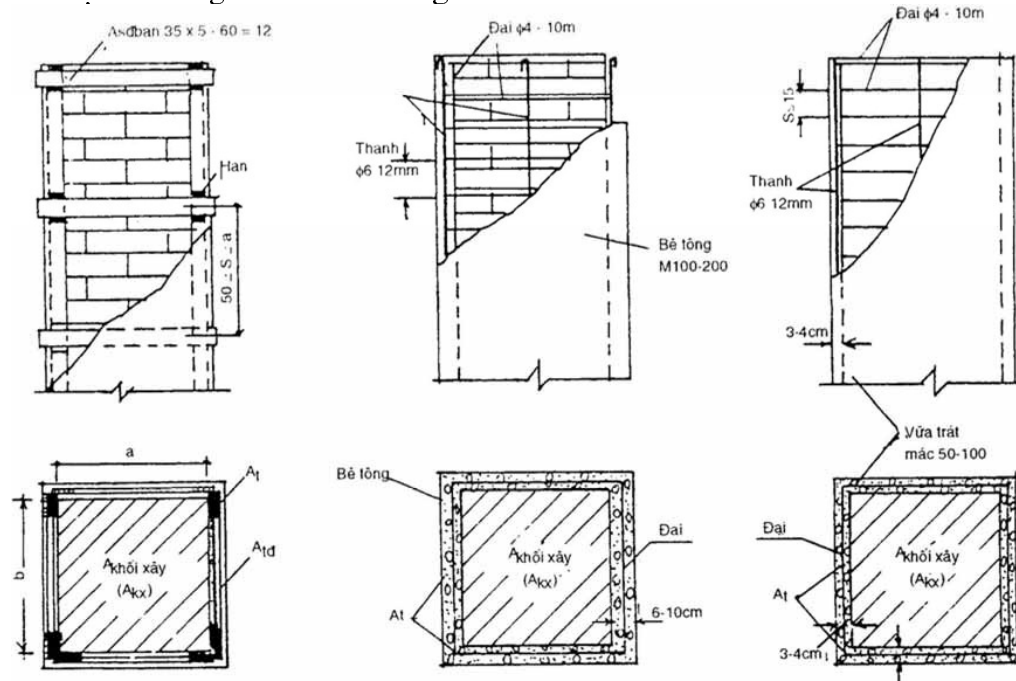
Z - Cánh tay đòn của một ngẫu lực bằng khoảng cách từ điểm đặt của hợp lực $1,05 R A_{kn}$ và $1,25 R_b A_{bn}$ tới trọng tâm cốt thép A_t .

S_{hn} và S_{bh} - Được xác định theo chỉ dẫn của điều 4.30

- 4.33. Tính toán với lực cắt trọng các cấu kiện chịu uốn của các kết cấu hỗn hợp theo chỉ dẫn của điều 4.27.
- 4.34. Tính toán các cấu kiện của kết cấu hỗn hợp khi chịu kéo đúng tâm được tiến hành theo chỉ dẫn của điều 4.28.

Kết cấu được gia cố bằng đai

- 4.35. Tính toán bằng các cấu kiện xây gạch, được gia cố bằng các vòng đai (hình 12) khi chịu nén đúng tâm theo các công thức:



Hình 12 : Sơ đồ các cột gạch được tăng cường

a. Vòng đai kim loại ; b. vòng đai bê tông ; c. Vòng đai vữa cốt thép

- a) Khi vòng đai bằng thép:

$$N \leq m_d \varphi \left[\left(\gamma_{kx} R + \frac{2,5 \mu_t}{1 + 2,5 \mu_t} \cdot \frac{R_t'}{100} \right) A_{kx} + R_t' A_t' \right] \quad (55)$$

- b) Khi vòng đai bằng bê tông cốt thép:

$$N \leq m_d \varphi \left[\left(\gamma_{kx} R + \frac{3 \mu_t}{1 + \mu_t} \cdot \frac{R_t'}{100} \right) A_{kx} + \gamma_b R_b A_b + R_t' A_t' \right] \quad (56)$$

- c) Khi vòng đai bằng vữa cốt thép:

$$N \leq m_d \varphi \left(\gamma_{kx} R + \frac{2,8\mu_t}{1 + 2\mu_t} \cdot \frac{R'_t}{100} \right) A_{kx} \quad (57)$$

Trong các công thức trên:

m_d – Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng tác động dài hạn (xem điều 4.1)

φ - Hệ số uốn dọc, xác định theo bảng 17 (khi xác định trị số được lấy như đối với khối xây thông thường, không được gia cố).

γ_{kx} - Hệ số điều kiện làm việc của khối xây, khi khối xây không bị hư hại γ_{kx} = 1, còn khi khối xây bị phá huỷ phần nhỏ, có rạn nứt γ_{kx} được xác định theo thực tế hiện trường.

γ_b - Hệ số điều kiện làm việc của bê tông, khi tải trọng truyền vào vòng đai từ hai phía (từ dưới lên và từ trên xuống) lấy γ_b = 1. Khi tải trọng truyền vào vòng đai từ một phía (từ dưới lên hoặc xuống) lấy γ_b = 0,7, còn khi tải trọng không trực tiếp truyền vào vòng đai γ_b = 0,35.

A_{kx} - Diện tích khối xây

A_b - Diện tích tiết diện bê tông vòng đai nằm giữa các cốt đai và khối xây (không kể lớp bê tông bảo vệ).

A_t' - Diện tích tiết diện cốt thép dọc (có thể là thép góc) của vòng đai đặt trong vữa

μ_t - Hàm lượng cốt thép; khi tỉ lệ các cạnh không lớn hơn 2,5 xác định theo công thức:

$$\mu_t = \frac{2A_{td}(a+b)}{ab.s} \cdot 100 \quad (58)$$

Trong đó:

A_{td} - Diện tích cốt đai hoặc các bản ngang

a và b - Các cạnh tiết diện của cấu kiện được gia cố (hình 12)

s - Khoảng cách giữa các cốt đai (S ≤ 15 cm) hoặc khoảng cách giữa các trục của các bản ngang (a ≥ s ≤ b, nhưng không lớn hơn 50 cm).

R, R_b và R_t - xem điều 4.29.

5. Tính toán các cấu kiện kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép theo trạng thái giới hạn thứ hai.

(Theo hình thành và mở rộng khe nứt dạng)

5.1. Cần phải tính toán theo sự hình thành và mở rộng khe nứt (mạch của khối xây) và theo biến dạng cho các trường hợp sau:

- Cấu kiện gạch đá không có cốt thép chịu nén lệch tâm với độ lệch tâm e₀ > 0,7y.
- Cấu kiện hỗn hợp làm bởi các vật liệu có độ biến dạng khác nhau (mô đun đàn hồi, từ biến, độ co ngót) hoặc có sự chênh lệch khá lớn về ứng suất trong các cấu kiện đó.
- Tường tự chịu lực, liên kết với các khung nhà và chịu uốn ngang, nếu khả năng chịu lực của tường không đủ để chịu tải độc lập (không kể đến khả năng chịu tải của khung).
- Tường lắp khung bị uốn vênh trong mặt phẳng tường.
- Cấu kiện chịu uốn, chịu nén lệch tâm và chịu kéo có cốt thép dọc làm việc trong môi trường xâm thực có hại cho cốt thép.
- Các bể chứa đặt cốt thép dọc, khi có yêu cầu các lớp trát và các tấm ốp của kết cấu không thấm nước.
- Các cấu kiện khác của nhà và công trình không cho phép xuất hiện khe nứt hoặc là phải hạn chế sự mở rộng khe nứt theo điều kiện sử dụng.

- 5.2. Tính toán kết cấu gạch đá và đá có cốt thép theo trạng thái giới hạn thứ hai cần tiến hành với tải trọng tiêu chuẩn của tổ hợp cơ bản. Riêng khi tính toán cấu kiện chịu nén lệch tâm không có cốt thép theo sự mở rộng khe nứt với $e_0 > 0,7y$ (xem điều 5,3) cần tiến hành với tải trọng tính toán.
- 5.3. Tính toán theo sự mở rộng khe nứt (mạch khối xây) của cấu kiện gạch đá chịu nén lệch tâm không có cốt thép khi $e_0 > 0,7y$ phải dựa trên các giả thiết sau:
- Khi tính toán xem biểu đồ ứng suất là đường thẳng như đối với vật liệu đàn hồi.
 - Tính toán được tiến hành theo ứng suất kéo quy ước (ở các mép ngoài cùng) đặc trưng cho độ rộng khe nứt ở vùng kéo.
- Tính toán theo công thức:

$$N \leq \frac{\gamma_n R_{ku} A}{\frac{A(h-y)e_0}{I} - 1} \quad (59)$$

Trong đó:

I - Mômen quán tính của tiết diện trong mặt phẳng tác dụng của mômen uốn.

y - Khoảng cách từ trọng tâm tiết diện đến mép khi uốn theo tiết diện không giằng (xem bảng 9).

R_{ku} - Cường độ tính toán làm việc của khối xây khi tính toán theo tiết diện không giằng (xem bảng 9).

γ_n - Hệ số điều kiện của khối xây khi tính toán theo sự mở rộng khe nứt, lấy theo bảng 21.

Những ký hiệu còn lại xem điều 4.7

Bảng 21 – Hệ số điều kiện làm việc của khối xây khi tính toán theo sự mở rộng khe nứt

Đặc trưng và điều kiện làm việc của khối xây	Hệ số γ_n khi niên hạn sử dụng (năm)		
	100	50	25
1. Khối xây không có cốt thép chịu tải trọng lệch tâm và chịu kéo.	1,5	2,0	3,0
2. Như trên, với ốp trang trí.	1,2	1,2	-
3. Khối xây không có cốt thép chịu tải trọng lệch tâm có lớp trát cách nước dùng cho kết cấu chịu áp lực thủy tĩnh của chất lỏng.			
4. Như trên, với lớp trát chống axit hay lớp ốp được gắn kết bằng thủy tinh lỏng.	1,2	1,5	-
	0,8	1,0	1,0
<p>Chú thích: Hệ số điều kiện làm việc γ_n khi tính khối xây đặt cốt thép dọc chịu nén lệch tâm, chịu uốn, chịu kéo đúng tâm và lệch tâm, chịu ứng suất kéo chính được lấy theo bảng 21 với các hệ số:</p> <p>$k = 1,25$ khi $\mu_t \geq 0,1\%$</p> <p>$k = 1,00$ khi $\mu_t \geq 0,05\%$</p> <p>Với các hàm lượng cốt thép trung gian hệ số k được tính nội suy theo công thức:</p> <p>$k = 0,75 + 5\mu_t$</p>			

- 5.4. Những kết cấu, mà trong quá trình sử dụng không cho phép xuất hiện khe nứt ở lớp vữa hay các lớp phủ ngoài khác, cần phải kiểm tra theo điều kiện biến dạng của bề mặt chịu kéo.

Đối với khối xây có cốt thép, các biến dạng này được xác định với tải trọng tiêu chuẩn sẽ đặt vào khối xây sau khi trát vữa hoặc các lớp phủ ngoài khác theo công thức (60) đến (63), và không được lớn hơn trị số biến dạng tương đối giới hạn ε_{gh} cho bảng 22.

Bảng 22 – Biến dạng tương đối ε_{gh} dùng để kiểm tra biến dạng trên bề mặt chịu kéo của khối xây

Loại và chức năng của lớp trát	$\varepsilon_{gh} \cdot 10^{-4}$
1. Lớp trát bằng xi măng cách nước dùng cho các kết cấu chịu áp lực thủy tĩnh của các chất lỏng.	0,8
2. Lớp trát bằng vữa chống axit dùng thủy tinh lỏng hoặc lớp phủ một lớp bằng các tấm đá mỏng (đá diabaz, đá bazan) gắn bằng chất chống axit.	0,5
3. Lớp phủ hai hoặc 3 lớp bằng các tấm đá mỏng hình chữ nhật gắn bằng chất chống axit.	1,0
a) Dọc theo cạnh dài của các tấm	0,8
b) Dọc theo cạnh ngắn của các tấm	0,8

Chú thích: Khi đặt cốt thép dọc cho kết cấu, cũng như khi trát vữa lên các lưới bọc ngoài của kết cấu không có cốt thép biến dạng giới hạn có thể tăng lên 25%.

5.5. Tính toán theo biến dạng trên bề mặt chịu kéo của khối xây không cốt thép, cần tiến hành theo các công thức sau:

Chịu kéo dọc trục:

$$N \leq EA\varepsilon_{gh} \quad (60)$$

Chịu uốn:

$$M \leq \frac{EI\varepsilon_{gh}}{h-y} \quad (61)$$

Chịu nén lệch tâm:

$$M \leq \frac{EA\varepsilon_{gh}}{\frac{A(h-y)e_0}{I} - 1} \quad (62)$$

Chịu kéo lệch tâm:

$$N \leq \frac{EA\varepsilon_{gh}}{\frac{A(h-y)e_0}{I} + 1} \quad (63)$$

Trong các công thức (60) đến (63)

N và M - Lực dọc và mômen do tải trọng tiêu chuẩn tác dụng sau khi đã trát vữa hay đặt các tấm ốp lên bề mặt của khối xây.

ε_{gh} - biến dạng tương đối giới hạn lấy theo bảng 22

(h - y) - khoảng cách từ trọng tâm tiết diện khối xây đến bề mặt chịu kéo xa nhất của lớp phủ ngoài.

I - mômen quán tính của tiết diện

E - môđun biến dạng của khối xây, xác định theo công thức (8)

6. Những chỉ dẫn thiết kế

Những chỉ dẫn chung

- 6.1. Cần phải kiểm tra cường độ của tường, cột, mái đua và những cấu kiện khác trong giai đoạn thi công và giai đoạn sử dụng. Trong giai đoạn thi công, các cấu kiện của sàn như dầm, bản, panen... tùy theo tiến độ xây lắp, có thể phải tựa trên khối xây mới xong.
- 6.2. Các cấu kiện có kích thước lớn (như panen tường, khối xây lớn...) phải được kiểm tra bằng tính toán trong giai đoạn chế tạo, vận chuyển và dựng lắp. Trọng lượng bản thân của cấu kiện lắp ghép được tính với hệ số động lực lấy bằng 1,8 khi vận chuyển và bằng 1,5 khi nâng cấu, lắp ghép; Khi đã kể đến hệ số động lực thì không kể đến hệ số vượt tải nữa.
- 6.3. Yêu cầu tối thiểu về liên kết trong khối xây đặc bằng gạch hoặc đá có hình dạng vuông vắn (ngoại trừ panen gạch rưng) như sau:
 - a) Đối với khối xây bằng gạch có chiều dày đến 65mm – một hàng gạch ngang cho sáu hàng gạch dọc; còn đối với khối xây bằng gạch rỗng có chiều dày đến 65mm – một hàng gạch ngang cho bốn hàng gạch dọc.
 - b) Đối với khối xây bằng đá có chiều cao một lớp tề 200mm trở xuống (một hàng ngang cho ba hàng dọc).
- 6.4. Cần phải chống ẩm cho tường và cột. Nước mao dẫn có thể thấm vào tường từ phía mỏng hoặc vữa hệ do vậy lớp cách nước phải nằm trên vữa hệ hoặc trên bề móng. Lớp cách nước cũng phải dưới nền tầng hầm.
Đối với bậu cửa, tường chắn mái hoặc những bộ phận khối xây nhô ra phải chịu tác động của nước mưa thì phải có lớp bảo vệ bằng vữa xi măng hoặc tôn lá. Các bộ phận nhô ra này cần có độ dốc thích hợp để thoát nước.
- 6.5. Khối xây không có cốt thép được chia ra bốn nhóm tùy theo loại khối xây và cường độ của gạch, cường độ của vữa (xem bảng 23)

Bảng 23

Loại khối xây	Nhóm khối xây			
	I	II	III	IV

1. Khối xây đặc bằng gạch hoặc đá số hiệu 50 và lớn hơn	Vữa số hiệu 10 và lớn hơn	Vữa số hiệu 4	-	-
2. Như trên, số hiệu 35 và 25	-	Vữa số hiệu 10 và lớn hơn	Vữa số hiệu 4	-
3. Như trên, số hiệu 15, 10 và 7	-	-	Vữa bất kì	Vữa bất kì
4. Như trên, số hiệu 4	-	-	-	-
5. Khối lớn (blocs) bằng gạch hoặc đá (rung hoặc không rung)	Vữa số hiệu 25 và lớn hơn	-	-	-
6. Khối xây bằng gạch mộc	-	Vữa số hiệu 50 và lớn hơn	Vữa vôi	Vữa đất sét
7. Khối xây bằng đá học	-	Bê tông số hiệu M75 và M50	Vữa số hiệu 25 và 10	Vữa số hiệu 4
8. Bê tông đá học	Bê tông số hiệu M100 và lớn hơn		Bê tông số hiệu M35	-

- 6.6. Tường gạch được chia ra:
 Tường chịu lực, chịu trọng lượng bản thân, gió cũng tải trọng truyền từ sàn, mái, cầu trục...
 Trong những ngôi nhà có tường ngoài tự chịu lực và không chịu lực, tải trọng sàn, mái... được truyền vào khung hoặc các tường ngang của nhà.
Chú thích: các thuật ngữ tường tự chịu lực vách ngăn, tường không chịu lực tham gia khảo phụ lục 2 của tiêu chuẩn này.
- 6.7. Theo phương nằm ngang, tường và cột gạch tựa vào sàn mái và tường ngang. Những gối tựa này được chia thành gối tựa cứng (không chuyển vị) và gối tựa đàn hồi
 Những kết cấu sau đây được xem là gối tựa cứng:
 a) Tường ngang bằng gạch và bằng bê tông có chiều dày không dưới 11cm, tường bê tông cốt thép có chiều dày không dưới 6 cm khung ngang có nút cứng và những kết cấu khác được tính để chịu tải trọng ngang.
 b) Sàn và mái khi khoảng cách giữa các tường (hoặc khung) ngang (như ở mục a) không vượt quá những giá trị cho bảng 24.
 c) Giàn gió, giằng và các giằng bê tông cốt thép được tính theo cường độ và biến dạng để chịu tải trọng ngang truyền từ tường vào.
 Sàn và mái được gọi là gối tựa đàn hồi khi khoảng cách giữa các tường (hoặc khung) ngang vượt quá giá trị trong bảng 24, mà không có giằng gió, như trong mục “c”.

Bảng 24

Loại sàn và mái	Khoảng cách giữa các tường (khung) ngang, ứng với nhóm khối xây			
	I	II	III	IV
A. Sàn và mái bê tông cốt				-

thép lắp ghép toàn khối hoá (xem chú thích 2 và phụ lục 2) và toàn khối.	54	42	30	
B. Sàn và mái bằng các tấm nhỏ lắp ghép (xem chú thích 3) có hoặc không có xà gồ hay dầm trung gian.	42	36	24	
<p>Chú thích:</p> <p>1. Những giá trị cho trong bảng 24 phải giảm đi trong những trường hợp sau:</p> <p>a) Khi áp lực tốc độ gió là 70, 85, 100 và 120 kg/m² thì giảm tương ứng là 15, 20, 25 và 32%.</p> <p>b) Khi chiều cao nhà là 22 đến 32m thì giảm 10%, 33 đến 48m thì giảm 20% và trên 48m thì giảm 25%.</p> <p>c) Đối với những nhà hẹp mà chiều rộng b nhỏ hơn hai lần chiều cao H của tầng thì giảm tỉ lệ với tỉ số b/2H.</p> <p>2. Trong những sàn lắp ghép có toàn khối hoá loại A, mối nối giữa các tấm cần phải được tăng cường để truyền được lực kéo (bằng cách hàn cốt thép với nhau, đặt cốt phụ vào kẽ nối các tấm rồi đổ bê tông lấp kín các kẽ, số liệu bê tông đổ vào kẽ nối không thấp hơn M100 đối với tấm bằng bê tông nhẹ; có thể dùng những cách toàn khối hoá khác).</p> <p>3. Trong những sàn loại B, mối nối giữa các tấm và các dầm trung gian phải được nhồi vữa một cách cẩn thận; số hiệu vữa, không thấp hơn 50.</p>				

- 6.8. Khi sàn và mái là gối tựa đàn hồi thì tường và cột gạch đóng vai trò cột của khung ngang mà xà ngang là sàn và mái. Khi đó cần được ngàm cứng vào móng.
- Khi tính nội lực trong khung ngang, độ cứng của tường hoặc gạch xác định theo mô đun đàn hồi của khối xây $E = 0,8 E_0$ và mô men quán tính của tiết diện được tính theo tiết diện toàn phần không để đến sự mở rộng các khe nứt ở vùng kéo còn sàn và mái thì được coi là xà ngang tuyệt đối cứng có liên kết khớp với tường.
- 6.9. Chiều rộng của tường có bổ trụ hoặc không có bổ trụ khi tính toán lấy như sau:
- a) Nếu kết cấu mái đảm bảo truyền đều áp lực trên suốt chiều dài tựa thì lấy bằng chiều rộng của mảng tường nằm giữa các lỗ cửa còn tường không lỗ cửa thì lấy bằng chiều rộng của phần tường nằm giữa hai trục của kết cấu nhịp.
- b) Nếu áp lực ngang được truyền từ tường lên mái qua chỗ tựa của dầm hoặc giàn lên tường thì tường có bổ trụ được xem như cột của khung có tiết diện không đổi theo chiều cao và chiều rộng của cánh lấy bằng $1/3H$ về mỗi phía mép trụ nhưng không lớn hơn $6h$, không lớn hơn chiều rộng của mảng tường nằm giữa các cửa sổ (H là chiều cao của tường tính từ cao trình ngàm, h là chiều dày tường). Khi tường không bổ trụ và có tải trọng tập trung truyền lên tường thì chiều rộng $1/3H$ được lấy về mỗi phía của mép bản phân bố lực dưới gối tựa của giàn hoặc dầm.
- 6.10. Tường và cột có gối tựa cứng là các sàn nêu trong điều 6.7 được tính như là dầm liên tục theo phương thức chịu tải trọng lệch tâm.
- Cho phép chia tường và cột thành những dầm một nhịp có gối tựa khớp tại vị trí gối tựa của sàn. Khi đó tải trọng từ các tầng trên truyền xuống được coi như đặt ở trọng tâm tiết diện tường và cột của tầng trên tầng đang xét, còn tải trọng trong phạm vi tầng đang xét thì có độ lệch tâm đối với trọng tâm tiết diện tường hoặc cột có thể đến sự thay đổi tiết diện trong phạm vi tầng ấy. Khi không cấu tạo những gối tựa đặc biệt để định vị phản lực gối tựa thì cho phép lấy khoảng cách từ điểm đặt phản lực gối tựa

của dầm hoặc bản đến mép trong của tường bằng một phần ba chiều sâu cắm vào tường nhưng không lớn hơn 7cm.

Mômen uốn do tải trọng gió gây ra trong phạm vi mỗi tầng được xác định như đối với dầm có hai đầu ngàm; ở tầng trên cùng thì gối tựa trên cùng được xem là khớp.

6.11. Khi tính tường chịu tác dụng của tải trọng thẳng đứng và tải trọng ngang, cần phải kiểm tra:

- Những tiết diện ngang chịu nén hoặc nén lệch tâm;
- Những tiết diện nghiêng chịu ứng suất kéo chính khi uốn trong mặt phẳng của tường.
- Sự hình thành vết nứt ở tấm tường có nối với nhau và phải chịu những tải trọng thẳng đứng khác nhau hoặc ở những chỗ tiếp giáp của những tường có độ cứng khác nhau.

Khi tính toán tường dọc và tường ngang chịu tải trọng ngang cần phải kiểm tra sức chịu cắt ở những chỗ nối dọc và tường ngang theo công thức:

$$T = \frac{Q A_1 Y H}{I} \leq h R_{R_c} \quad (64)$$

Trong đó:

T - Lực trượt trong phạm vi một tầng

Q - Lực cắt tính toán ở giữa chiều cao tầng do tải trọng ngang gây ra.

Y - Khoảng cách từ trục của tường dọc đến trục đi qua trọng tâm tiết diện ngang của tường (hình 13).

A_1 - Diện tích cánh (phần tường dọc đưa vào trong tính toán)

I - Mômen quán tính của tiết diện tường đối với trục đi qua trọng tâm và thẳng góc với phương của lực cắt Q;

h - Chiều dày tường ngang;

H - Chiều cao tầng;

R_c - Cường độ tính toán của khối xây khi chịu cắt trên tiết diện giằng thẳng đứng (xem điều 4.20)

Khi xác định diện tích tiết diện cánh A_1 và mômen quán tính của tiết diện phải xét đến những chỉ dẫn trong điều 6.9.

6.12. Tính toán tường ngang chịu ứng suất kéo chính theo công thức:

$$Q \leq \frac{R_t h l}{v} \quad (65)$$

Khi tường có một phần tiết diện chịu kéo thì theo công thức:

$$Q \leq \frac{R_t A_n}{v} \quad (66)$$

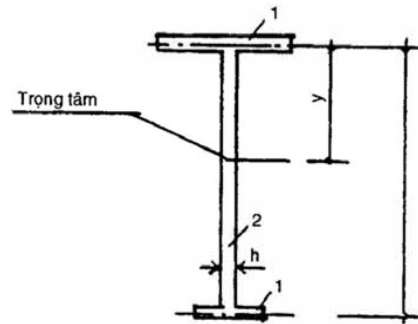
$$R_t = \sqrt{R_{kc} (R_{kc} + \sigma_0)} \quad (67)$$

Với

Trong các công thức trên thì:

Q - Lực cắt tính toán ở giữa chiều cao tầng do tải trọng ngang gây ra

R_{kc} - Cường độ tính toán chịu ứng suất kéo chính trên mạch vữa của khối (bảng 10).



Hình 13 : Mặt bằng tiết diện
tường ngang và mảng tường dọc
1. Mảng tường dọc
2. Tường ngang.

R_t - Cường độ tính toán về trượt của khối xây chịu lực nén tính toán N với hệ số vượt tải 0,9.

$$\sigma_o = \frac{0,9N}{A_2} \quad (68)$$

Khi tường có một phần tiết diện chịu kéo thì tính

$$\sigma_o = \frac{0,9N}{A_n} \quad (69)$$

A_2 - Diện tích tiết diện tường ngang có kể đến (hoặc không kể đến) phần tường dọc (xem hình 13).

A_n - Diện tích phần chịu nén của tiết diện tường khi tường có một phần chịu kéo;

h - Chiều dày của tường ngang. Lấy là chiều dày nhỏ nhất nếu đoạn có chiều dày đó vượt quá 1/4 lần chiều cao tầng hoặc vượt quá 1/4 lần chiều dài tường. Khi trong tường có ống rãnh thì phải trừ bớt chiều rộng của nó khỏi chiều dày của tường.

l - Chiều dài trên mặt bằng của tường ngang nếu tiết diện bao gồm cả cánh là một phần tường dọc thì l là khoảng cách giữa trục của hai cánh:

$v = \frac{S_0 I}{I}$ - Hệ số phân bố không đều của ứng suất tiết diện. Giá trị v được phép lấy

như sau:

Đối với tiết diện chữ I, $v = 1,15$

Đối với tiết diện chữ T, $v = 1,35$

Đối với tiết diện chữ nhật (không kể sự làm việc của tường dọc), $v = 1,5$;

S_0 - Mômen tĩnh của phần tiết diện nằm về một phía của trục đi qua trọng tâm tiết diện;

I - Mômen tĩnh của toàn bộ tiết diện đối với trục đi qua trọng tâm tiết diện.

- 6.13. Khi cường độ chống trượt của khối xây xác định theo công thức (65) và (66) không đủ thì cho phép đặt cốt thép trong mạch vữa ngang. Cường độ tính toán về trượt của khối xây có cốt thép R_{st} được xác định theo công thức:

$$R_{st} = \sqrt{\frac{\mu_t R_t}{100} \left(\frac{\mu_t R_t}{100} + \sigma_o \right)} \quad (70)$$

Trong đó:

μ_t - hàm lượng cốt thép xác định theo tiết diện thẳng đứng của tường.

- 6.14. Khi tính toán tường ngang chịu tải ngang tác dụng trong mặt phẳng của nó, các lanh tô được xem như những thanh liên kết khớp với các mảnh tường thẳng đứng.

Khi chịu tác dụng của tải trọng ngang, nếu cường độ của tường ngang có lỗ cửa chỉ được đảm bảo nhờ độ cứng của lanh tô phải chịu một lực cắt ngang xác định theo công thức:

$$T = \frac{QH V}{l} \quad (71)$$

Trong đó:

Q - lực cắt tính toán do tải trọng ngang gây ra ở tiết diện ngang với mặt sàn kề với lanh tô đang xét;

H - Chiều cao tầng;

l - chiều dài của tường ngang (điều 6.12)

V - lấy theo điều 6.12

- 6.15. Cường độ của lanh tô được kiểm tra theo các công thức (72) và (73)

$$T \leq \frac{2}{3} R_{kc} A_{lt} \quad (72)$$

$$T \leq \frac{1}{3} R_{ku} A_{lt} \frac{h}{l} \quad (73)$$

Trong đó:

h - chiều cao và nhịp của lanh tô (thông thủy)

T - xem công thức (71)

A_{lt} - diện tích tiết diện ngang của lanh tô

R_{kc} và R_{ku} xem bảng (10)

Nếu cường độ của lanh tô không đủ thì cần phải gia cường bằng cốt thép dọc hoặc dầm bê tông cốt thép. Khi đó dầm phải chịu mômen uốn

$$M = \frac{T_l}{2} \quad (74)$$

và lực cắt T tính theo (71). Tính toán chiều sâu chôn dầm (lanh tô) vào tường theo các chỉ dẫn của điều 6.41.

- 6.16. Trong các nhà khung bằng bê tông cốt thép hoặc bằng thép có chèn bằng khối xây gạch. Nếu có các cấu tạo để bảo đảm sự truyền lực đứng và ngang từ khung và khối xây chèn (khối xây lấp khung) thì phải kể đến khả năng tham gia chịu lực của khối xây chèn.

Đối với chèn có lỗ cửa, khối xây chỉ được xét đến trong trường hợp mà ở tầng đang xét có trên 30% tường chèn không có lỗ cửa.

Tỉ số cho phép giữa chiều cao và chiều dày của tường và cột

- 6.17. Tỉ số giữa chiều cao và chiều dày của tường và cột không được vượt quá những quy định gì trong điều 6.18 và 6.21.

- 6.18. Tỉ số $\beta = H/h$ (trong đó H - chiều cao tầng, h - chiều dày tường hoặc bề rộng nhỏ nhất của cột có tiết diện chữ nhật) đối với tường không có lỗ cửa, chịu tải trọng truyền từ sàn hoặc mái xuống, khi chiều dài tự do của tường $l \leq 2,5H$ không được vượt quá những giá trị trong bảng 25 (đối với khối xây bằng vật liệu hình dáng quy cách).

Đối với tường có bổ trụ và cột có tiết diện phức tạp thì thay h bằng chiều dày quy ước $h_{red} = 3,5l$, l là bán kính quán tính của tiết diện. Đối với cột có tiết diện tròn hoặc đa giác nội tiếp vòng tròn thì $h_{red} = 0,85d$.

Trong đó d - đường kính tiết diện cột.

Chú thích: Nếu chiều cao tầng H lớn hơn chiều dài tự do l thì số l/h không được vượt quá $1,2\beta$ (lấy theo bảng 25).

Bảng 25

Số hiệu vữa	Tỉ số β đối với các nhóm khối xây (xem bảng 23)			
	I	II	III	IV
50 và cao hơn	25	22	-	-
25	22	20	17	-
10	20	17	15	14
≤ 4	-	15	14	13

- 6.19. Tỷ số β đối với tường và vách ngăn trong các trường hợp khác với những chỉ dẫn trong điều 6.18 được nhân với hệ số điều chỉnh k cho trong bảng 26.

Bảng 26

Đặc trưng của tường và vách ngăn	Hệ số K
1. Tường và vách ngăn không chịu tải trọng truyền từ sàn hoặc mái với chiều dày 22cm và lớn hơn 11cm và bé hơn.	1,2 1,8
2. Tường có lỗ cửa	$\sqrt{\frac{A_m}{A_{br}}}$
3. Vách ngăn có lỗ cửa	
4. Tường và vách ngăn có chiều dài tự do l từ 2,5H đến 3,5H.	0,9 0,9
5. Như trên, khi $l > 3,5H$	
6. Tường bằng khối xây đá học và bê tông đá học.	0,8 0,8
Chú thích: 1. Hệ số giảm tỷ số β xác định bằng cách nhân các số k riêng rẽ (trong bảng 26) với nhau không lấy nhỏ hơn hệ số k cho trong bảng 27 với cột. 2. Khi chiều dày của tường không chịu lực và vách ngăn lớn hơn 11 và nhỏ hơn 22cm thì hệ số k được xác định bằng cách nội suy. 3. Trị số A_m – diện tích đã giảm yếu và A_{br} diện tích toàn phần được xác định theo tiết diện ngang của tường.	

Tỷ số β giới hạn đối với cột sẽ lấy theo bảng 25 rồi nhân với hệ số k cho bảng 27.

- 6.20. Tỷ số β cho trong bảng 25 và được nhân với hệ số k cho trong bảng 26 đối với tường và vách ngăn có thể được tăng lên 20% khi có đặt cốt thép trong mạch vữa của khối xây với hàm lượng $\mu_t \geq 0,005\%$.

Khi khoảng cách giữa các kết cấu bảo đảm ổn định ngang của tường $l \leq k\beta h$ thì chiều cao H của tường không bị hạn chế và được xác định bằng tính toán về cường độ. Khi chiều dài tự do $l \geq H$ nhưng không lớn hơn $2H$ (H – chiều cao tầng) thì phải tuân theo điều kiện:

$$H + l \leq 3 k \beta h \quad (75)$$

Bảng 27

Cạnh nhỏ nhất của tiết diện ngang cột cm	Hệ số k đối với cột	
	Bảng gạch và đá có hình dáng quy cách	Bảng đá học và bê tông học
90 và lớn hơn	0,75	0,60
từ 70 đến 89	0,70	0,55
từ 50 đến 69	0,65	0,50
nhỏ hơn 50	0,60	0,45
Chú thích: Tỷ số giới hạn β với những mảng tường hẹp mà chiều rộng nhỏ hơn chiều dày tường phải lấy như đối với cột có chiều cao của lỗ cửa.		

- 6.21. Đối với tường, vách ngăn và cột mà đầu trên không liên kết, tỷ số β phải lấy đi 30% so với các quy định trong các điều 6.18, 6.19 và 6.20.

Tường bằng panen và bloc cỡ lớn

- 6.22. Panen gạch phải được thiết kế bằng gạch đất sét hoặc xilicat có mác không thấp hơn 75 và vữa không thấp hơn 50.
- 6.23. Khi thiết kế panen phải dự kiến dùng chấn động để lấy vữa vào các mạch. Cường độ tính toán của khối xây gạch rung lấy theo bảng 2. Cho phép thiết kế panen một lớp dùng cho tường ngoài bằng gạch và hai gạch không rung. Cường độ tính toán của khối xây trong trường hợp này lấy theo bảng 1.

***Chú thích:** Trong những panen gạch gồm có lỗ không dùng phương pháp rung phải bảo đảm không trùng mạch đứng. Điều đó phải được chỉ rõ trong thiết kết.*

- 6.24. Panen gạch dùng cho tường ngoài phải được thiết kế hai lớp hoặc ba lớp. Panen hai lớp phải có chiều dày nửa gạch hoặc lớn hơn với lớp cách nhiệt bằng tấm cách nhiệt cứng đặt ở phía trong hoặc phía ngoài và được bảo vệ bằng lớp vữa có cốt thép dày từ 40mm trở lên, số hiệu vữa không thấp hơn 50.
Panen 3 lớp phải có 2 lớp ngoài bằng gạch với chiều dày bằng 1/2 gạch và lớp giữa bằng tấm cách nhiệt cứng hoặc nửa cứng.
Sườn trong panen tường ngoài được đặt theo chu vi panen hoặc theo chu vi lỗ cửa với chiều dày tường; chiều rộng sườn không quá 60mm.
Khi thiết kế panen tường ngoài phải chú ý đến yêu cầu kiến trúc, khi đó mặt ngoài panen có thể là gạch hoặc đá không tráng hoặc có lớp trang trí.
- 6.25. Panen tường trong một lớp có chiều dày 1/4 gạch, 1/2 gạch và 1 gạch.
Sườn panen tường trong cũng phải đặt theo chu vi panen và theo chu vi lỗ cửa.

Chú thích:

1. Chiều dày panen chỉ ra ở trên là đã thiết kế đến các lớp vữa trong và vữa ngoài.
2. Panen có chiều dày 1/4 gạch chỉ được thiết kế cho vách ngăn.

- 6.26. Panen tường bằng gạch, gạch gồm phải được tính toán về nén lệch tâm theo những chỉ dẫn ở điều 4.7 và 4.8 dưới tác dụng của tải trọng thẳng đứng và tải trọng gió, cũng như những nội lực xuất hiện khi vận chuyển và dung lắp (xem điều 6.2).
Nếu không cần cốt thép mà cường độ panen vẫn đảm bảo thì diện tích cốt thép dọc đặt trong sườn phải không ít hơn 0,25cm² cho một mét dài panen theo phương ngang và theo phương đứng. Nếu cốt thép cần phải được xét đến khi tính khả năng chịu lực của panen thì việc tính toán sẽ giống như đối với kết cấu gạch đá có cốt thép. Khi tính panen có chiều dày 27cm và nhỏ hơn phải xét đến độ lệch tâm ngẫu nhiên mà giá trị của nó lấy bằng 1cm đối với panen chịu lực có một lớp; lấy bằng 0,5cm đối với panen tự chịu cũng như đối với mỗi lớp riêng biệt của panen chịu lực có ba lớp; đối với panen không chịu lực và vách ngăn thì không kể đến độ lệch tâm ngẫu nhiên.
- 6.27. Nối panen tường ngoài và tường trong cũng như panen tường với panen sàn nhờ những liên kết bằng thép hàn vào các chi tiết chôn sẵn hoặc hàn vào khung của sườn. Mỗi nối giữa các panen phải đặt trong các rãnh đặt ở góc panen và phủ một lớp vữa có chiều dày không nhỏ hơn 10mm. Khi các chi tiết liên kết bằng thép thường, cần phải có biện pháp chống rỉ mác vữa cho mỗi nối tường phải lấy theo tính toán nhưng không nhỏ hơn 50.
- 6.28. Bloc cỡ lớn dùng cho tường ngoài và tường trong phải được chế tạo từ bê tông xi măng và bê tông xilicat nặng, từ bê tông có cốt liệu nhẹ, bê tông tổ ong và đá thiên nhiên cũng như từ các khối xây gạch và đá thiên nhiên. Cường độ tính toán của khối xây bằng bloc cỡ lớn lấy theo bảng 3 còn đối với bloc chế tạo bằng gạch hoặc đá không rung thì lấy theo bảng 1,4 và 6.

- Mác vữa để xây các khối với nhau phải lấy cao hơn 1 cấp so với mác vữa xây khối.
- 6.29. Trong những ngôi nhà xây bằng khối cỡ lớn 1 cấp so với mác vữa xây khối. Tầng dưới 3, liên kết giữa tường dọc và tường ngang phải bảo đảm như sau:
- Ở góc tường ngoài, khối xây phải được cắt mở và phải có khối hình thước thợ đặc biệt (không ít hơn một lớp khối hình thước thợ một tầng).
 - Ở những chỗ nối ngang ở cao trình sàn cho mỗi tầng.
Đối với nhà khối cỡ lớn cao hơn 5 tầng và đối với nhà có chiều cao tầng lớn hơn 3m cần phải có liên kết cứng giữa các tường ở các góc cũng như ở những chỗ nối tường trong với tường ngoài. Những liên kết này có dạng các chi tiết chôn sẵn trong khối rồi nối lại bằng hàn thông qua các tấm đệm.

Neo tường và cột

- 6.30. Tường gạch và cột cần phải được liên kết với sàn và mái bằng các neo có tiết diện không ít hơn 0,5cm².
- 6.31. Khoảng cách giữa những neo của dầm, xà ngang hoặc giàn cũng như tấm đan hay panen tựa lên tường không được lớn hơn 6m. Khi tăng khoảng cách giữa các giàn lên 12m, thì phải có thêm neo phụ nối tường với mái. Đầu dầm gối lên xà ngang, gối lên tường trong hoặc cốt phải được neo chắc và khi hai bên đều có dầm tựa thì chúng được nối lại với nhau.
- 6.32. Tường tự chịu lực trong nhà khung phải được liên kết với cốt bằng các liên kết mềm cho phép có biến dạng thẳng đứng riêng rẽ của tường và của cột. Liên kết đặt dọc chiều cao cốt phải bảo đảm sự ổn định của tường cũng như truyền tải trọng gió từ tường sang cột khung.
- 6.33. Cần phải tính toán neo khi:
- khoảng cách giữa các neo lớn hơn 3m;
 - Có những thay đổi không đối xứng của chiều dày cột hoặc tường;
 - Giá trị lực pháp tuyến N trên mảng tường lớn hơn 1000HN (100T)
- Nội lực tính toán trong neo xác định theo công thức:

$$N_s = \frac{M}{H} + 0,01N \quad (76)$$

Trong đó:

M- Mô men uốn do tải trọng tính toán gây ra ở chỗ tựa của sàn hoặc mái lên tường trên chiều rộng bằng khoảng cách giữa các neo (hình 14)

H- Chiều cao tầng

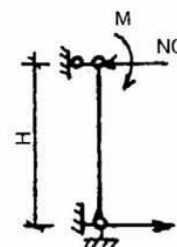
N- Lực pháp tuyến tính toán trong tường ở tiết diện ngang với cao trình neo tính trên chiều rộng bằng khoảng cách giữa hai neo.

Chú thích: Những chỉ dẫn này không áp dụng cho tường bằng panen gạch rung.

- 6.34. Nếu chiều dày của tường hoặc vách ngăn được thiết kế có xét đến điều kiện tựa ở chu vi thì cần phải có biện pháp liên kết với các kết cấu với tường hoặc vách ngăn ấy.

Gối tựa của kết cấu lên tường

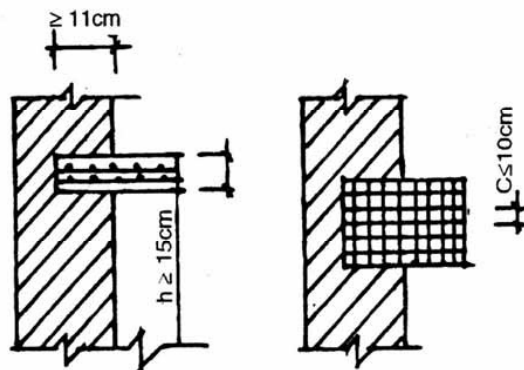
- 6.35. Dưới gối tựa của cấu kiện truyền tải trọng cục bộ lên khối xây phải có lớp vữa không dày hơn 15mm và điều đó phải được chỉ ra trong thiết kế.



Hình 14 : Xác định nội lực trong neo do mômen uốn gây ra

- 6.36. Ở những chỗ đặt tải trọng cục bộ, khi cần phải tính toán về ép cục bộ thì phải bố trí bản đệm có chiều dày là bội số các chiều dày lớp gạch nhưng không nhỏ hơn 15cm. Đặt hai lưới cốt thép theo tính toán với số lượng không ít hơn 0,5% thể tích bê tông.
- 6.37. Ở những chỗ tựa của giàn, dầm sàn, dầm cầu trục... lên phần bở thì phải có bản đệm giằng vào tường. Chiều sâu bản đệm ăn vào tường không được nhỏ hơn 11cm (hình 15) khối xây nằm trên bản đệm phải được xây ngay sau khi làm bản đệm đó. Không cho phép chừa rãnh trong khối xây để làm bản đệm.

- 6.38. Khi tải trọng cục bộ sát mép tường vượt quá 80% khả năng chịu lực của khối xây về nén cục bộ thì phải đặt cốt thép cho phần khối xây ở gối tựa bằng các lưới thép mà đường kính thanh không nhỏ hơn 3mm với kích thước ô lưới không lớn hơn 60 x 60mm vào ít nhất là ba mạch vữa ngang. Khi các tải trọng cục bộ trên trụ của tường đỡ thì phần khối xây nằm dưới bản đệm trong phạm vi 1m phải bố trí lưới thép như trên nhưng cách nhau ba hàng gạch. Các lưới thép phải nối phần khối xây trụ với tường cơ bản và ăn sâu vào tường không ít hơn 11cm.



Hình 15 : Các tấm đệm bằng bê tông cốt thép.

Tính toán gối tựa của các cấu kiện trên tường gạch

- 6.39. Khi có dầm, xà ngang hoặc tấm lát bê tông cốt thép tựa trên tường và cột gạch thì ngoài việc tính toán các tiết diện nằm dưới gối tựa chịu nén lệch tâm và nén cục bộ còn cần phải kiểm tra tiết diện chịu nén đúng tâm theo khả năng chịu lực của khối xây và của các cấu kiện bê tông cốt thép.

Tính toán gối tựa chịu nén đúng tâm theo công thức:

$$N \geq gpRA \quad (77)$$

Trong đó:

A - Tổng diện tích tiết diện khối xây và cấu kiện bê tông cốt thép ở gối tựa trong phạm vi tường hoặc cột mà cấu kiện lên nó.

R - Cường độ tính toán chịu nén của khối xây

g- Hệ số phụ thuộc vào diện tích gối tựa của cấu kiện bê tông cốt thép;

p- Hệ số phụ thuộc vào loại lỗ rỗng trong cấu kiện bê tông cốt thép

Hệ số g đối với tất cả các loại cấu kiện bê tông cốt thép (dầm, xà ngang, lanh tô, tấm lát) lấy như sau:

$$g = 1 \text{ nếu } A_b \leq 0,1A;$$

$$g = 0,8 \text{ nếu } A_b \geq 0,4A;$$

Trong đó A_b - tổng diện tích gối tựa của bê tông cốt thép.

Với những giá trị trung gian của A_b thì hệ số g xác định theo nội suy. Nếu cấu kiện bê tông cốt thép (dầm, tấm lát...) kê lên khối xây từ nhiều phía có chiều cao như nhau và diện tích gối tựa $A_b > 0,8 A$ thì trong công thức (77) cho phép không dùng hệ số g và lấy A bằng A_b .

Hệ số p lấy bằng 1 với những cấu kiện đặc và tấm lát có lỗ tròn, bằng 0,5 đối với tấm lát có lỗ rỗng ô van và có cốt đai tại khu vực gối tựa.

- 6.40. Trong những tấm lát bằng bê tông cốt thép, lắp ghép có lỗ rỗng chưa lắp kín, ngoài việc kiểm tra khả năng chịu lực nói chung của mặt gối tựa còn cần phải kiểm tra khả năng chịu lực của tiết diện ngang cắt qua sườn tấm đan theo công thức:

$$N \leq nR_b A_{nt} + R A_{kx} \quad (78)$$

Trong đó:

R_b - Cường độ chịu nén tính toán của bê tông lấy theo tiêu chuẩn thiết kế cấu kiện bê tông cốt thép;

A_{nt} - Diện tích tiết diện ngang của tấm lát có kể đến sự giảm yếu bởi các lỗ rỗng trên chiều dài gối tựa của tấm lát lên khối xây (tổng diện tích tiết diện sườn)

R - Cường độ chịu nén tính toán của khối xây

A_{kx} - Diện tích tiết diện khối xây ở phạm vi gối tựa (không kể phần tiết diện mà tấm lát kê gối).

$n = 1,25$ đối với bê tông nặng và $m = 1,1$ đối với bê tông cốt liệu rỗng.

- 6.41. Tính toán mối hàn của dầm công xôn vào khối xây (hình 16a) được tiến hành theo công thức sau:

$$Q \leq \frac{R_{cb} ab}{\frac{6e_o}{a} + 1} \quad (79)$$

Trong đó:

Q - Tải trọng tính toán do trọng lượng của dầm và các tải trọng đặt vào nó;

R_{cb} - Cường độ tính toán của khối xây khi chịu nén cục bộ;

a - Chiều sâu đoạn ngàm của dầm vào khối xây

b - Bề rộng cánh dầm;

e_o - Độ lệch tâm của lực tính toán

đối với điểm giữa của đoạn ngàm: $\left(e_o = C + \frac{a}{2} \right)$

c - Khoảng cách từ lực Q đến mặt phẳng tường.

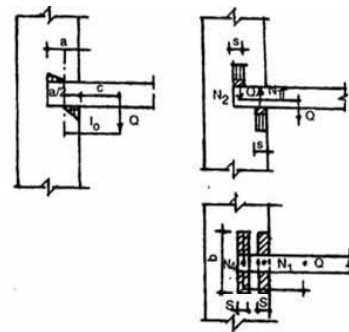
Chiều sâu cần thiết của gối tựa ngàm cần được xác định theo công thức:

$$a = \frac{2Q}{R_{cb}b} + \sqrt{\frac{4Q^2}{R_{cb}^2 b^2} + \frac{6QC}{R_{cb}b}} \quad (80)$$

Nếu mối ngàm đầu dầm không thỏa mãn yêu cầu tính toán theo công thức (79) thì cần tăng độ sâu của ngàm hoặc tấm phân phối lực ở bên dưới và bên trên dầm công xôn.

Nếu độ lệch tâm của tải trọng đối với trọng tâm diện tích gối ngàm lớn hơn 2 lần chiều sâu mối ngàm ($e > 2a$) có thể không tính đến ứng suất do nén, trong trường hợp này cần tính toán theo công thức sau:

$$Q = \frac{R_{cb} a^2 b}{6e_o} \quad (81)$$



Hình 16 : Sơ đồ tính toán mối ngàm của dầm công xôn

Khi sử dụng các tấm kê phân phối lực ở dạng dầm hẹp với bề rộng không lớn hơn 1/3 chiều sâu gối ngàm, cho phép lấy biểu đồ ứng suất dưới tấm kê có dạng hình chữ nhật (hình 16)

Lanh tô và tường treo

- 6.42. Các lanh tô bằng bê tông cốt thép được tính với tải trọng của sàn và áp lực do khối xây còn mới chưa đông cứng sinh ra, tương đương với trọng lượng của dải khối xây có chiều cao bằng 1/3 nhịp lanh tô.

Chú thích:

1. Khi có các biện pháp đặc biệt (khắc lõm trong các lanh tô đúc sẵn, có thép chờ...) cho phép kể đến sự làm việc chung giữa lanh tô và khối xây.
2. Không kể đến các tải trọng đè lên lanh tô từ các dầm, tấm sàn nếu chúng đặt cao hơn lanh tô một khoảng cách bằng nhịp lanh tô.

- 6.43. Khối xây của các tường treo, xây trên các dầm đỡ cần được kiểm tra về cường độ và chịu nén cục bộ ở vùng trên gối tựa của dầm đỡ. Cũng cần phải kiểm tra cường độ khối xây chịu nén cục bộ ở dưới gối của dầm đỡ tường. Chiều dài của biểu đồ phân bố áp lực trong mặt phẳng tiếp xúc giữa tường và dầm đỡ tường được xác định tùy thuộc vào độ cứng của khối xây và dầm đỡ tường. Khi đó dầm đỡ tường được thay thế bằng một dải khối xây quy ước tương đương theo điều kiện độ cứng. Chiều cao của dải được xác định theo công thức:

$$H_o = 2\sqrt[3]{\frac{0,85}{Eh} E_b T_{red}} \quad (82)$$

Trong đó:

E_b - Mô đun đàn hồi ban đầu của bê tông

I_{red} - Mômen quán tính của tiết diện quy đổi của dầm đỡ tường, lấy theo tiêu chuẩn thiết kế cấu kiện bê tông cốt thép;

E - Mô đun biến dạng của khối xây xác định theo công thức (7)

h - Bề dày của tường treo

Độ cứng của dầm đỡ tường bằng thép được tính bằng tích số $E_g I_g$

Trong đó: E_g và I_g - Mô đun đàn hồi của thép và mômen quán tính của tiết diện dầm đỡ bằng thép.

- 6.44. Biểu đồ phân bố áp lực trong khối xây trên các gối tựa các dầm đỡ tường liên tục có thể lấy theo dạng hình tam giác khi $a \leq 2s$ (hình 17a) và theo dạng hình thang với đáy nhỏ bằng $a-2s$ khi $2s < a \leq 3s$ (hình 17b). Giá trị lớn nhất của ứng suất nén cục bộ σ_{cb} (chiều cao của hình tam giác hoặc hình thang) được xác định từ điều kiện cân bằng thể tích của biểu đồ áp lực và phản lực gối tựa của dầm đỡ tường theo công thức:
Khi biểu đồ áp lực có dạng tam giác ($a \leq 2s$)

$$\sigma_{cb} = \frac{2N}{(a + 2S)h} \quad (83)$$

Khi biểu đồ áp lực có dạng hình thang ($2S < a < 3S$)

$$\sigma_{cb} = \frac{N}{ah} \quad (84)$$

Trong đó:

a - chiều dài gối tựa (bề rộng mảng tường)

N- Phản lực gối tựa của dầm đỡ tường tải trọng đặt trong phạm vi nhịp dầm và chiều dài gối tựa đã trừ đi trọng lượng bản thân dầm đỡ tường

$S = 1,57 H_0$ - Chiều dài đoạn biểu đồ phân bố áp lực về mỗi phía kể từ mép gối tựa.

h- Chiều dày tường

Nếu $a > 3S$ thì trong công thức (84) thay a bằng chiều dài tính toán của gối tựa $a_1 = 3S$ được tạo nên bởi hai đoạn dài $1,5S$ về mỗi phía của mảnh tường (hình 17c) với đáy.

- 6.45. Biểu đồ phân bố áp lực trên gối biên của dầm đỡ liên tục hoặc trên gối đỡ tựa của dầm đỡ một nhịp nên lấy theo hình tam giác (hình 17d) với đáy.

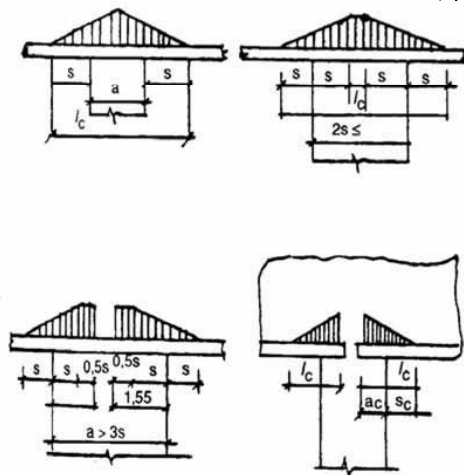
$$I_c = a_1 + S_1 \quad (85)$$

Trong đó:

$S_1 = 0,9H_0$ - Chiều dài đoạn biểu đồ phân bố áp lực kể từ mép gối tựa.

a_1 - Chiều dài đoạn gối tựa của phân dầm đỡ nhưng không lớn hơn $1,5H$ (H - Chiều cao của dầm đỡ tường) ứng suất lớn nhất ở bên trên gối đỡ dầm:

$$\sigma_{cb} = \frac{2N}{(a_1 + S_1)h} \quad (86)$$



Hình 17 : Biểu đồ phân bố áp lực trong khối xây ở bên trên gối tường treo

a- Ở gối tựa giữa của dầm liên tục khi $a \leq 2S$

b- Cũng như trên khi $2S < a \leq 3S$

c- Cũng như trên khi $a > 3S$

d- Ở gối tựa biên của dầm liên tục và ở gối tựa của dầm đỡ một nhịp

- 6.46. Cường độ của khối xây tường treo khi chịu nén cục bộ ở trên khu vực trên gối tựa của dầm đỡ cần được kiểm tra theo các chỉ dẫn từ điều 4.13. đến 4.16.

Tính toán về nén cục bộ của khối xây dưới gối tựa của các dầm đỡ liên tục cần tiến hành đối với phần nằm trong phạm vi gối tựa với chiều dài.

a) Không lớn hơn $3H$ kể từ mép gối tựa (H - chiều cao dầm đỡ tường)

b) Không lớn hơn $1,5H$ đối với gối tựa biên và gối tựa của dầm đỡ tường một nhịp (chiều dài gối tựa của dầm một nhịp không được nhỏ hơn H).

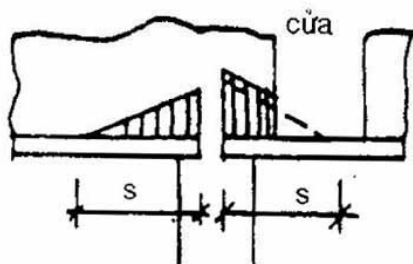
Nếu tiết diện tính toán nằm ở độ cao H_1 so với mặt trên của dầm đỡ tường thì khi xác định chiều dài đoạn S và S_1 cần lấy chiều cao dải khổ xây

$$H_{01} = H_0 + H_1.$$

Diện tích tính toán của tiết diện A khi tính tường treo chịu nén cục bộ lấy như sau:

Trong vùng ở bên trên gối tựa giữa của dầm đỡ tường liên tục lấy giống như trường hợp khối xây chịu tải trọng cục bộ đặt ở phần giữa tiết diện; còn trong vùng ở bên trên gối tựa biên của dầm đỡ tường liên tục hoặc ở bên trên gối tựa của dầm đơn giản cũng như khi tính khối xây chịu tải trọng đặt ở mép tiết diện.

- 6.47. Biểu đồ phân bố áp lực trong khối xây của tường treo khi có ô cửa lấy theo dạng hình thang, sao cho phần diện tích tam giác bị bớt đi khỏi biểu đồ áp lực ở phạm vi ô của



Hình 18 : Biểu đồ phân bố áp lực trong khối xây tường treo khi có ô cửa

cần lấy tải trọng là trọng lượng bản thân của khối xây chưa khô có chiều cao bằng $1/3$ nhịp.

Khi khối xây tường bằng các tấm bloc cỡ lớn (bê tông hoặc gạch, chiều cao của dải khối xây có tải trọng tác dụng lên dầm đỡ tường bằng $1/2$ nhịp, nhưng không nhỏ hơn chiều cao một hàng xây. Khi có các ô cửa, trong trường hợp chiều cao của dải khối xây từ mặt trên dầm tường tới bệ cửa nhỏ hơn $1/3$ nhịp, phải tính cả trọng lượng khối xây tường tới mặt trên của lanh tô bê tông cốt thép hoặc thép (hình 9). Khi dùng lanh tô bằng gạch cần kể đến trọng lượng của khối xây tường cao tới độ cao cao hơn mặt trên của ô cửa một khoảng bằng $1/3$ bề rộng của ô cửa.

- b) Tải trọng tác dụng khi ngôi nhà đã hoàn thành. Những tải trọng này được trình bày ở trên hình 17, 18 và truyền lên dầm tường qua gối tựa.

Số lượng và cách bố trí cốt thép trong dầm dựa theo trị số mômen uốn và lực cắt lớn nhất được xác định theo hai giai đoạn tính toán nêu ở trên.

Mái đua và tường chân mái

- 6.49. Tính toán phần trên cùng của tường tại tiết diện nằm trực tiếp dưới mái đua được tiến hành theo hai giai đoạn hoàn thành của ngôi nhà;

- a) Cho các ngôi nhà chưa hoàn thành khi chưa có mái và sàn tầng hầm mái;
b) Cho các ngôi nhà đã hoàn thành.

- 6.50. Tính toán tường dưới mái đua cho các ngôi nhà chưa hoàn thành theo các tải trọng sau:

- a) Tải trọng tính toán do trọng lượng bản thân của mái đua và ván khuôn (đối với các mái đua bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ và bằng gạch cốt thép) nếu ván khuôn được đỡ bằng các công xôn hoặc thanh chống xiên ngàm chặt vào khối xây.
b) Tải trọng tính toán tạm thời trên mép mái đua là $100 \text{ daN}(100\text{kg})$ trên 1 mét dài của mái đua hoặc trên một cấu kiện của mái đua lắp ghép, nếu nó có chiều dài nhỏ hơn 1 mét.
c) Tải trọng gió tiêu chuẩn lên mặt trơn của tường.

Chú thích:

- Nếu khi thiết kế đầu mút của các neo giữ ổn định cho mái đua được ngàm chặt dưới sàn của tầng hầm, thì khi tính toán cần kể đến tác dụng của sàn này (toàn bộ hay một phần)
- Cần phải kiểm tra ổn định của mái đua khi khối xây chưa khô

sổ phải bằng diện tích tam giác bị bớt đi khỏi biểu đồ áp lực ở phạm vi ô cửa sổ phải bằng diện tích hình bình hành, được thêm vào trong phần còn lại của biểu đồ (hình 18). Khi ô cửa nằm ở độ cao H_1 so với dầm đỡ chiều dài đoạn S tương ứng phải được lấy tăng lên (xem 6.46).

- 6.48. Tính toán dầm đỡ tường được tiến hành với hai trường hợp chất tải:

- a) Tải trọng tác dụng trong thời kỳ xây dựng. Khi khối xây tường làm bằng gạch, gạch gốm hay gạch bê tông thường,

- 6.51. Mái đua và phần tường mái đua của các ngôi nhà đã hoàn thành phải được tính toán theo các tải trọng sau:
- a) Trọng lượng của tất cả các cấu kiện của nhà, kể cả những trọng lượng tạo nên mômen lật đối với mép ngoài của tường cũng như trọng lượng bằng trị số lực hút của tải trọng gió.
 - b) Tải trọng tính toán đặt ở mép mái đua là 150daN (150kg) trên 1 mét dài hoặc trên một cấu kiện của mái đua lắp ghép có chiều dài nhỏ hơn 1 mét.
 - c) Một nửa giá trị của tải trọng gió tính toán.
- 6.52. Phải nhô ra của mái đua, do các hàng gạch xây nhô ra tạo nên, không được lớn hơn nửa chiều dày của tường. Trong đó phần nhô ra của mỗi hàng không được vượt quá 1/3 chiều dài của viên gạch hoặc đá.
- 6.53. Đối với các khối xây của mái đua có phần nhô ra nhỏ hơn một nửa chiều dày của tường và không lớn hơn 20cm được sử dụng các loại vữa dùng cho các khối xây tường ở tầng trên cùng. Khi phần nhô ra của mái đua gạch lớn hơn, phải dùng mác vữa lớn hơn hoặc bằng 50 cho các khối xây đó.
- 6.54. Khi mái đua và tầng chấn mái không đủ ổn định, chúng ta cần được neo chấn vào phần dưới của khối xây bằng các neo.
Khoảng cách giữa các neo không được lớn hơn 2m, nếu các đầu neo gắn bằng các ròng đen riêng biệt, còn khi gắn các đầu neo và đầu xà ngang thì khoảng cách giữa các neo có thể tăng tới 4m. Neo phải ngàm sâu hơn chiều dài tính toán một đoạn ít nhất 15cm.
Khi sàn tường hầm mái bằng bê tông cốt thép thì đầu neo cần đặt dưới sàn này.
Khi mái đua được lắp ghép bằng các cấu kiện bê tông cốt thép, thì cần phải bảo đảm sự ổn định của tong cấu kiện trong quá trình xây dựng.
- 6.55. Theo nguyên tắc các neo đặt trong khối xây và cách mép trong của tường 1/2 viên gạch. Còn nếu các neo đặt ở ngoài khối xây, thì chúng cần được bảo vệ bằng lớp vữa xi măng dày 3cm (kể từ mặt ngoài của neo). Khi khối xây bằng vữa mác 10 và thấp hơn, các neo phải đặt trong các hốc và sau đó được chèn bằng bê tông.
- 6.56. Tiết diện của neo cho phép xác định theo nội lực:

$$N = \frac{M}{0,85h_0} \quad (87)$$

Trong đó:

M- Mô men uốn lớn nhất do tải trọng tính toán gây ra

h_0 - Khoảng cách từ mép chịu nén của tiết diện tường đến trục neo (chiều cao tính toán của tiết diện)

- 6.57. Khối xây của tường mái đua phải kiểm tra chịu nén lệch tâm. Khi không có neo, cũng như khi có neo tại tiết diện ở vị trí ngàm của chúng, độ lệch tâm không được lớn hơn 0,7y.
Trong trường hợp, cần phải kiểm tra bằng tính toán tất cả các mối truyền lực (vị trí ngàm của neo, các dầm neo...).
- 6.58. Tường chấn mái cần tính toán tại tiết diện thấp nhất theo nén lệch tâm chịu tải trọng do trọng lượng bản thân và tải trọng gió tính toán với hệ số động 1,4. Khi không có neo độ lệch tâm không được lớn hơn 0,7y.
- 6.59. Những tải trọng làm tăng ổn định của mái đua và tường chấn mái, được nhân với hệ số vượt tải bằng 0,9.

Móng và tường tầng hầm

- 6.60. Móng, tường tầng hầm được phép dùng gạch đất sét ép dẻo nung kĩ, đá thiên nhiên có quy cách hoặc ở dạng thô, bê tông đá học, bê tông toàn khối cũng như bloc bê tông cơ lớn và nhỏ lắp ghép.

Cường độ tính của khối xây móng băng và tường, tầng hầm bằng khối bê tông cốt thép lấy theo bảng 3.

Khi tính toán tường tầng hầm hoặc tường móng trong trường hợp mà chiều dày của chúng nhỏ hơn chiều dày của tầng xây ở trên, cần kể thêm độ lệch tâm ngẫu nhiên $C = 4\text{cm}$, và độ lệch tâm của lực dọc.

- 6.61. Chuyển từ một độ sâu đặt móng này đến một độ sâu đặt móng khác cần phải làm bậc. Khi đất chặt tỉ lệ chiều cao và chiều rộng của bậc không vượt quá 1:1 và chiều cao của bậc không quá 1m. Khi đất không chặt tỉ lệ chiều cao và chiều rộng của bậc không quá 1:2 và chiều cao của bậc không quá 0,5m.

Việc mở rộng móng đá học và móng bê tông đá học tới đệm móng cũng phải làm bậc. Chiều cao của bậc móng bê tông đá học không nhỏ hơn 30cm, còn chiều cao bậc của móng đá học không nhỏ hơn 2 hàng xây (35 đến 60cm). Chiều rộng của bậc xác định bằng tính toán sao cho tỉ lệ chiều cao và chiều rộng không nhỏ hơn số liệu bảng 28.

Bảng 28- Tỉ lệ nhỏ nhất giữa chiều cao và chiều rộng của bậc đối với móng bê tông đá học và móng đá học.

Mức vữa hoặc bê tông	Áp lực trên đất khi tải trọng tính toán daN/cm^2 (KG/cm^2)	
	$\sigma \leq 2$	$\sigma > 2$
Từ 50 tới 100	1,25	1,50
Từ 10 đến 50	1,50	1,75
Từ 4 đến 10	1,75	2,00

Chú thích: Không cần kiểm tra các móng chịu uốn và cắt.

- 6.62. Trong các móng và tường hầm:
- Bảng bê tông đá học, chiều dày tường lấy không nhỏ hơn 33cm và kích thước tiết diện các cột không nhỏ hơn 40cm.
 - Bảng khối đá học, chiều dày tường lấy không nhỏ hơn 50cm và kích thước tiết diện các cột không dưới 60cm
- 6.63. Tính toán các tường ngoài của tầng hầm phải kể đến áp lực ngang của đất và các tải trọng ở trên mặt đất. Khi không có các yêu cầu đặc biệt tải trọng tiêu chuẩn trên mặt đất lấy bằng 1000daN/m^2 (1000kg/m^2). Tường tầng hầm cần được tính toán như dầm có hai gối tựa khớp cố định.

Các yêu cầu cấu tạo đối với khối xây có cốt thép

- 6.64. Trong các cấu gạch đá có cốt thép, được dùng 4 loại cốt sau:
- Cốt thép ngang (lưới làm bởi các lưới thép, đặt trong các mạch ngang của khối xây và được dùng trong các khối xây bằng gạch đặc và rỗng (xem hình 10).
 - Cốt thép dọc làm bằng các khung hàn hoặc các thanh với cốt đai, đặt trong khối xây ở các mạch giữa các viên gạch trong các khe rãnh của khối xây sẽ được nhồi kín bằng vữa hoặc bê tông.
 - Cốt của các kết cấu hỗn hợp bê tông cốt thép, bê tông sẽ được đổ xen vào khối xây gạch đá trong quá trình thi công (hình 11).
 - Cốt trong vòng đai bằng thép, bằng bê tông cốt thép và bằng vữa cốt thép (hình 12).
- Vữa dùng cho kết cấu gạch đá có cốt thép và kết cấu hỗn hợp phải là vữa xi măng (không vôi) và phải có mác lớn hơn hoặc bằng 50

- 6.65. Chỉ cho phép sử dụng lưới cốt thép đặt trong mạch vữa ngang của khối xây khi mà việc tăng mức gạch đá và vữa không đảm bảo cường độ cần thiết của khối xây và khi diện tích tiết diện ngang của cấu kiện không được phép tăng lên. Thường được dùng trong cấu kiện chịu nén đúng tâm và lệch tâm bé với độ mảnh $\lambda_n \leq 15$ hoặc $\lambda_i \leq 53$.
- 6.66. Cốt thép dọc và lõi bằng bê tông cốt thép được dùng:
- Để chịu các lực kéo trong các cấu kiện chịu uốn, kéo và kéo lệch tâm khi trong các tiết diện xuất hiện các lực kéo vượt quá mức chịu kéo tính toán của khối xây.
 - Trong các cột chịu nén đúng tâm và lệch tâm khi độ mảnh lớn ($\frac{o}{h} \geq 15$) với mục đích tăng cường tính ổn định và cường độ cốt.
 - Trọng các tường móng và các tường ngăn với mục đích tăng cường ổn định và cường độ của chúng khi tải trọng ngang tác động lên nó.
 - Trong các tường và cột, chịu chấn động mạnh với mục đích tránh cho khối xây khỏi bị nứt.
- 6.67. Kết cấu gia cố bằng vòng đai được dùng khi cần tăng tải trọng trên các kết cấu có sẵn (thí dụ khi xây xao thêm), cũng như khi khối xây không thật tốt (rạn nứt, không chỉ liên kết) hoặc khi khả năng chịu lực của khối xây đã bị giảm.
Cốt và mảng tường có thể được gia cố bằng đai thép, đai bê tông cốt thép hoặc các cấu kiện cần được gia cố và cốt đai bằng thép bản hàn vào thép góc. Khoảng cách giữa các đai thép không được lớn hơn cạnh nhỏ của tiết diện và không lớn hơn 50cm. Đai thép phải được bảo vệ bằng lớp trát vữa xi măng (không vôi).
Đai bê tông cốt thép làm bằng bê tông mác M100 – M200 và có bề dày 6 – 10cm. Dùng các thanh thẳng đứng và cốt đai hàn với khoảng cách giữa các thép đai không được quá 15cm làm cốt thép trong vành đai.
Đai bằng vữa cốt thép cũng đặt như đai bê tông cốt thép, nhưng cốt thép được phủ bằng lớp vữa xi măng (không vôi mác 50 - 100) thay cho bê tông.
Việc gia cố bằng các vòng đai không nên dùng đối với các cấu kiện có độ mảnh $\lambda_n > 15$ hoặc $\lambda_i > 53$.
Khi gia cố bằng các vòng đai cho các cột và các tường có tiết diện hình chữ nhật với tỉ lệ các cạnh quá 2,5 thì ngoài việc gia cố bằng đai theo chu vi, cần phải đặt ở cạnh dài những giằng ngang xuyên qua khối xây để chia các cấu kiện được gia cố thành các hình chữ nhật với tỉ lệ cạnh không quá 2,5.
- 6.68. Lượng cốt thép được kể đến trong tính toán cột và mảng tường không được nhỏ hơn: 0,1% đối với lưới cốt thép, cũng như đối với cốt thép dọc chịu nén. 0,05% đối với cốt thép dọc chịu kéo.
- 6.69. Đường kính cốt thép không được nhỏ hơn 3mm, đối với lưới cốt thép và cốt dọc chịu kéo 8mm- đối với cốt dọc chịu nén.
Đường kính cốt thép trong các mạch vữa ngang của khối xây không được lớn hơn: 6mm- khi cốt thép chồng lên nhau trong mạch vữa; 8mm- khi cốt thép không chồng lên nhau trong mạch vữa.
Khoảng cách giữa các thanh của lưới không quá 12cm và không được lớn hơn đường kính cốt thép ít nhất 4mm.
Đầu của cốt thép dọc chịu kéo phải neo vào lớp bê tông hoặc vữa bằng cách làm các móc và được hàn vào các thanh ngang hoặc các thanh khác.
- 6.70. Lưới cốt thép không được đặt thừa quá năm hàng gạch xây thông thường (35cm). Để kiểm tra việc đặt các lưới thép trong khối xây, các lưới phải được sản xuất và đặt sao cho đầu thanh kiểm tra thò ra ngoài khối xây chừng 2 đến 3mm (xem hình 10).

- 6.71. Lớp bảo vệ bằng vữa xi măng cho các kết cấu gạch đá có cốt thép với cốt thép đặt ngoài khối xây (kể từ mép ngoài của cốt thép chịu lực) phải không nhỏ hơn giá trị ở bảng 29.

Bảng 29 - Chiều dày lớp bảo vệ bằng vữa xi măng đối với các kết cấu có cốt thép

Loại loại kết cấu có cốt thép	Lớp bảo vệ (theo mm) cho các kết cấu được đặt		
	Trong phòng có độ ẩm bình thường	Trong các cấu kiện đặt ngoài trời	Trong các phòng ẩm ướt trong các móng...
Dầm và cột	20	25	30
Tường	10	15	20

- 6.72. Các thép đai trong các cấu kiện có cốt thép dọc phải thoả mãn các yêu cầu sau:
- Đường kính thép đai không được nhỏ hơn 3mm và không lớn hơn 6mm.
 - Khi bố trí các đai bên ngoài khối xây thì đai phải được bảo vệ bằng một lớp vữa xi măng (không vôi) dày không dưới 1cm.
 - Khoảng cách giữa các đai trong các cốt thép đai không được quá 50cm và không được quá:

15 d- khi cốt thép phân bố bên ngoài khối xây;
 20 d- khi cốt thép phân bố bên trong khối xây;
 (d- đường kính của thanh cốt thép dọc)

Trong điều kiện chịu uốn khoảng cách giữa các cốt thép đai không được quá 3/4 chiều cao của dầm không quá 50cm.

- 6.73. Hàm lượng cốt thép trong các tường đặt cốt thép ngang và dọc thẳng đứng được thiết kế đến trong quá trình tính toán không được dưới 0,05 % cho từng phương.
 Khoảng cách giữa các thanh đứng cũng như các thanh ngang hoặc các cốt dọc cũng như các đai không vượt quá 8h (h là chiều dày của tường). Với cốt đai và cốt dọc khoảng cách giữa chúng có thể tăng tùy theo sự kiểm tra bằng tính toán cường độ của tấm tường ở những phần giữa các đai và cốt dọc.

- 6.74. Đặt cốt thép trong tường phải tuân theo các quy tắc sau:
- Cốt thép ngang của tường được bố trí phân bố ở các mạch của khối xây;
 - Khi tải trọng một đầu cho phép chỉ đặt cốt thép ở phía tường chịu kéo mà không cần đặt cốt thép ở phía tường chịu nén (diện tích cốt thép chịu nén $A'_s = 0$).
 - Tường có chiều dày lớn hơn 11cm, khi mômen ngược đầu không lớn hơn lắm cũng cho phép chỉ đặt cốt thép chịu kéo ở giữa chiều dày tường.
 - Cốt thép thẳng đứng, đặt theo cấu tạo hoặc để chịu kéo bố trí ở phía ngoài của tường phải được liên kết bằng các thép đai với khoảng cách không thưa hơn 80d và không lớn hơn 50cm.
 - Các đầu của các thanh ngang và thẳng đứng cần phải ngàm chặt vào các kết cấu tiếp giáp (tường chính, cột, các dầm giằng...) bằng các neo.

Khe biến dạng

- 6.75. Khe nhiệt độ và khe co ngót trong tường hợp của các nhà bằng gạch phải được bố trí ở những vị trí có khả năng xuất hiện biến dạng co ngót một cách tập trung, vì những biến dạng này có thể gây nên những vết nứt (theo các đầu của thanh cốt thép và bản thép, cũng như ở những chỗ tường bị giảm yếu đáng kể bởi ô cửa hoặc lỗ hổng) mà theo yêu cầu sử dụng là không cho phép. Khoảng cách giữa các khe nhiệt độ và khe co ngót cần được xác định theo tính toán. Trong đó các trị số nhiệt độ và độ ẩm tính theo tiêu chuẩn kỹ thuật nhiệt xây dựng – kết cấu ngăn che- tiêu chuẩn thiết kế TCVN 4605:1988.

- 6.76. Khi thiết kế nên kết hợp bố trí khe nhiệt độ và khe co ngót trung với khe lún.
Đối với tường ngoài không có cốt thép, khoảng cách lớn nhất giữa các khe nhiệt độ không cần tính toán mà lấy theo bảng 30.

Bảng 30- Khoảng cách lớn nhất giữa các khe nhiệt độ trong tường của các ngôi nhà

Loại khối xây	Khoảng cách (m)
1. Khối xây bằng gạch đất sét thường gạch gốm, đá thiên nhiên, các bloc cỡ lớn bằng bê tông hay bằng gạch. Với mác vữa 50 Với mác vữa 25	100 120
2. Khối xây bằng gạch silicat gạch bê tông và các bloc cỡ lớn bằng bê tông silicat hay bằng gạch silicat với Mác vữa ≥ 50 Mác vữa ≤ 25	70 80
Chú thích: 1. Đối với công trình bằng gạch đá lộ thiên phải nhân với hệ số 0,5. 2. Đối với tường bằng bê tông đá học lấy giống như đối với khối xây bằng bê tông mác vữa 50 với hệ số 0,5. 3. Đối với nhà tắm lớn lấy theo chỉ dẫn về thiết kế nhà tắm lớn.	

- 6.77. Khi biến dạng trong tường được giảm với bê tông cốt thép hoặc kết cấu thép phải trùng với khe biến dạng ở các kết cấu ấy. Khi cần thiết, tùy thuộc vào sơ đồ kết cấu của nhà, có thể làm thêm các khe nhiệt độ phụ ở trong khối xây mà không cần làm thêm cho kết cấu bê tông hay kết cấu thép ở những vị trí ấy.
- 6.78. Các khe lún trong tường cần phải được bố trí ở những nơi có thể xảy ra lún không đều của móng nhà và công trình.
- 6.79. Khi thiết kế khe nhiệt độ và khe lún cần có các biện pháp cấu tạo để loại trừ khả năng xê dịch của khe.

Phụ lục 1

Những yêu cầu đối với bản vẽ thi công gạch đá và gạch đá cốt thép

Trong các bản vẽ thi công cần chỉ ra:

- Loại gạch đá, vật liệu ốp và bê tông dung cho khối xây cũng như vật liệu để chế tạo panen và bloc cỡ lớn cùng với những chỉ dẫn tương ứng của quy phạm hoặc về điều kiện kỹ thuật và mác thiết kế của chúng theo cường độ. Đối với bê tông cốt liệu rỗng, bê tông tổ ong, bê tông xốp cần chỉ rõ độ đặc chắc của vật liệu.
- Mác thiết kế của vữa, loại chất kết dính trong các khối xây ghép cũng như để chế tạo panen và bloc cỡ lớn.
- Loại thép và mác thép làm cốt thép và chi tiết chôn sẵn.
- Cấu tạo tường và các mối nối, loại và bê tông dày lớp cách nhiệt nếu có.
- Những yêu cầu về kiểm tra cường độ gạch vữa đối với kết cấu chịu tải trọng lớn hơn 80% khả năng chịu lực của chúng.
Những kết cấu loại này phải được ghi chú vào trong bản vẽ.

6. Trong trường hợp cần thiết, cần chỉ dẫn trình tự thi công, thiết bị cố định tạm thời và những biện pháp khác để đảm bảo cường độ và độ ổn định của kết cấu khi xây dựng; chỉ dẫn về cường độ tối thiểu của vữa (tỉ lệ % so với mác thiết kế) để có thể cho khối xây dựng chịu tải.

Phụ lục 2

Một số định nghĩa của các thuật ngữ sử dụng trong tiêu chuẩn

I. Thuật ngữ

1. Tường tự chịu lực: là tường, tường ngăn chịu trọng lượng bản thân và trọng lượng tường các tầng và tải trọng gió.
2. Tường không chịu lực (bao gồm cả tường treo): là tường chỉ chịu tải trọng do trọng lượng bản thân và tải trọng gió.
3. Vách ngăn: 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 6m, khi chiều cao tầng lớn hơn thì tường đó thuộc loại tường chịu lực.
4. Sàn và mái bê tông cốt thép lắp ghép toàn khối hoá: 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 cột phụ vào các kẽ nối của các tấm rồi đổ bê tông lấp kín.

II. Các kí hiệu cơ bản

Kí hiệu	Giải thích	Cách xác định
1	2	3
M	Mô men uốn	Theo tính toán về tĩnh học kết cấu
N	Lực dọc nén hoặc kéo	
Q	Lực cắt	
N_{cb}	Lực nén cục bộ	
	Các nội lực có thể được xác định theo tải tĩnh toán hoặc tải trọng tiêu chuẩn tùy theo trường hợp kiểm tra.	
	Lực cắt dùng để tính toán lanh tô	
T	Lực dùng để tính toán về neo	Theo điều 6.14
N_s	Cường độ chịu nén tĩnh toán của khối xây gạch thông thường và của khối xây gạch nung	Theo điều 6.33
R, R_r	Cường độ chịu kéo, chịu kéo khi uốn, chịu cắt và ứng suất kéo chính khi uốn của khối xây không có cốt thép	Theo điều 3.1 và các bảng 1-8
R_k, R_{ku}	Cường độ tính toán về kéo và né của cốt thép trong khối xây.	Theo điều 3.8 và các bảng 9-11
R_c, R_{kc}		
R_t, R'_t	Cường độ chịu nén tiêu chuẩn của cốt thép trong khối xây.	Theo điều 3.9 và 4.29
	Cường độ chịu nén trung bình của khối xây không có cốt thép và có cốt thép.	Theo điều 3.10
R_{tc}	Cường độ tính toán của khối xây về nén cục bộ	Theo điều 3.10
R_{tb}, R_{ttb}	Cường độ tính toán của khối xây có lưới cốt thép và nén đúng tâm	Theo điều 4.14
R_{cb}	Cũng như trên nhưng về nén lệch tâm	Theo điều 4.21
R_{tk}	Cường độ chịu nén tĩnh toán và tiêu chuẩn của bê tông	
	Cường độ chịu nén tĩnh toán của vật liệu	Theo điều 4.22
R_{tku}	Cường độ tính toán về trượt của khối xây không có cốt thép.	Theo điều 4.29
R_b, R_{bc}	Cũng như trên nhưng đối với khối xây có cốt thép	Theo điều 4.29
R_{nh}		Theo điều 6.12

R_{tr} R_{tt}		Theo điều 6.13
A A_{kx} A_{cb} A_{nt} A_{pr} A_n A_t A'_t A_{in} A_{tt} A_{td} A_{lt} A_b A_{bn} A_{kn}	Diện tích tiết diện cấu kiện Diện tích khối xây Diện tích phần chịu nén cục bộ Diện tích tiết diện đã trừ phần giảm yếu Diện tích tiết diện toàn phần Diện tích phần chịu nén của tiết diện Diện tích cốt thép dọc nằm ở miền chịu kéo hoặc chịu nén ít hơn Diện tích cốt thép dọc nằm ở miền chịu nén Tổn diện tích cốt thép dọc chịu nén Diện tích tiết diện thanh thép Diện tích tiết diện cốt đai hoặc bản thứ đai Diện tích tiết diện ngang của lanh tô Diện tích phần bê tông trong kết cấu hỗn hợp Diện tích miền chịu nén của bê tông và của khối xây.	Tính toán theo các kích thước đã có Theo điều 4.7 Theo điều 4.31
E_0 E G E_{ohh}	Mô đun chống trượt của khối xây Mô đun đàn hồi của kết cấu hỗn hợp Mô đun đàn hồi và mô đun biến dạng của khối xây.	Theo điều 3.1 Theo điều 4.2 Theo điều 3.12
γ_t α, α_t ν α_t μ m_d φ, φ_I ω, η ξ, ξ_I μ_t $\varphi_{h,h}$ γ_{kx}, γ_b γ_n	Hệ số điều kiện làm việc của cốt thép Đặc trưng đàn hồi của khối xây không có cốt thép và có cốt thép Hệ số xét đến ảnh hưởng của từ viết khi tính biến dạng Hệ số nở dài của khối xây Hệ số ma sát Hệ số ảnh hưởng của từ biến khi tính cường độ Hệ số uốn dọc dùng trong cấu kiện chịu nén đúng tâm và lệch tâm Hệ số dùng trong tính toán cấu kiện chịu nén lệch tâm Hệ số dùng để tính R_{cb} Hàm lượng cốt thép trong khối xây có cốt thép Hệ số uốn dọc dùng trong kết cấu hỗn hợp Hệ số điều kiện làm việc của khối xây của bê tông dùng trong kết cấu được gia cố bằng đai Hệ số điều kiện làm việc của khối xây dùng khi tính toán theo sự nở rộng khe nứt	Theo điều 3.9 và bảng 12 Theo điều 3.11 và bảng 14 Theo điều 3.13 Theo điều 3.18 Theo điều 3.19 Theo điều 4.1 Theo điều 4.2 và 4.7 Theo điều 4.7 Theo điều 4.14 Theo điều 3.10 và 4.12 Theo điều 4.29 Theo điều 4.35 Theo điều 5.3