

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

PHẠM VIỆT HOÀNG

**PHÂN TÍCH THIẾT KẾ CÁC CẤU KIỆN CHÍNH
TRONG CÔNG TRÌNH SỬ DỤNG GẠCH BÊTÔNG
RỖNG CHỊU LỰC**

Chuyên ngành: Xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp

Mã số: 60.58.20

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng – Năm 2015

Công trình được hoàn thành tại
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học: **TS. TRẦN QUANG HÙNG**

Phản biện 1: PGS.TS. Trương Hoài Chính

Phản biện 2: TS. Đào Ngọc Thế Lực

Luận văn đã được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ Xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp tại Đại học Đà Nẵng vào 22 tháng 08 năm 2015.

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng
- Trung tâm Học liệu, Đại học Đà Nẵng

MỞ ĐẦU

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

• Ở nước ta, công nghệ và giải pháp kết cấu cho nhà dân dụng có quy mô nhỏ và vừa chủ yếu dùng phương án hệ khung cứng và sàn bê tông cốt thép toàn khối chịu lực, tường bao che xây bằng gạch nung.

Xét về mặt kết cấu chịu lực, với công trình quy mô không lớn (nhà biệt thự, chung cư có chiều cao không quá 5 tầng) thì không nhất thiết phải dùng phương án khung BTCT toàn khối, phương án tường chịu lực hoàn toàn có thể chịu được

Một số nước tiên tiến đã sử dụng gạch bê tông rỗng để xây dựng nhà ở với phương án như sau:

- Tường bao che kết hợp chịu lực: xây hoàn toàn bằng gạch bê tông rỗng với các viên gạch phù hợp.

- Hệ sàn: dùng sàn gạch với hệ sườn bằng dầm bê tông ứng suất trước, viên gạch sàn bê tông rỗng được đặt vào giữa các sườn.

Phương án trên thể hiện một số ưu điểm vượt trội như sau:

- Thời gian thi công nhanh, tốn ít nhân công do chủ yếu dùng phương pháp lắp ghép.

- Thi công chính xác, chất lượng đảm bảo do các loại cấu kiện được sản xuất trong nhà máy.

- Hệ tường chịu lực có khả năng cách âm cách nhiệt cũng như chống thấm tốt.

Đề tài này hướng tới phương án dùng gạch bê tông rỗng làm kết

cấu chịu lực chính trong nhà ở và đề xuất các phương pháp tính toán các cấu kiện chịu lực theo phương đứng.

2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Mục tiêu của luận văn gồm:

- Đưa ra được phương án nhà ở được xây hoàn toàn bằng gạch BT rỗng
- Tính toán được các cấu kiện chịu lực thẳng đứng: tường chịu lực, tường có gia cường BTCT.

3. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu: Nhà ở quy mô nhỏ và vừa sử dụng kết cấu làm bằng gạch bê tông rỗng

Phạm vi nghiên cứu: Các cấu kiện chịu lực chính thẳng đứng

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đề tài dùng phương pháp lí thuyết để lập luận và thiết lập tính toán khả năng chịu lực của cấu kiện. Cơ sở lí thuyết là các nghiên cứu về kết cấu gạch đá, tiêu chuẩn thiết kế kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép 5573:2011.

Một số ví dụ số cũng được thực hiện để minh họa.

5. BỐ CỤC LUẬN VĂN

Luận văn được tổ chức thành 3 chương, gồm:

Chương 1: Tổng quan phương án xây dựng nhà ở bằng gạch bê tông rỗng.

Chương 2: Tính toán các kết cấu chịu lực theo phương đứng.

Chương 3: Tính toán thiết kế một công trình cụ thể

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN PHƯƠNG ÁN XÂY DỰNG NHÀ Ở BẰNG GẠCH BÊ TÔNG RỖNG

1.1. GIỚI THIỆU VỀ GẠCH BÊ TÔNG RỖNG

1.1.1. Khái niệm

Gạch Xi măng cốt liệu (XMCL) hay còn gọi là gạch bê tông, gạch block: Loại gạch này được cấu thành từ Mạt đá, Tro bay và liên kết bằng Xi măng (khoảng 10%). Gạch XMCL có kết cấu vững chắc theo nguyên lý hình thành bê tông.

1.1.2. Phân loại, kích thước và yêu cầu kỹ thuật

a. Phân loại

* Theo kích thước

* Theo mục đích sử dụng

* Theo cường độ nén

b. Kích thước

c. Yêu cầu kỹ thuật

1.1.3. Khả năng sản xuất gạch không nung tại nước ta

1.1.4. Một số công trình sử dụng gạch bê tông rỗng

1.2. HỆ DẦM SÀN

1.2.1. Mô tả kết cấu

Kết cấu là một tổ hợp dầm bê tông dự ứng lực cường độ cao đúc sẵn, gạch bê tông rỗng và lớp bê tông cốt thép đổ bù tại chỗ liên kết thành một hệ thống sàn nhẹ và hoàn hảo.

1.2.2. Mặt cắt ngang của sàn

1.2.3. Dầm bê tông cốt thép ứng lực trước (PPB- Prestressed concrete floorbeams)

1.2.4. Viên gạch block bê tông

1.3. HỆ THỐNG CHỊU LỰC THEO PHƯƠNG THẲNG ĐỨNG

1.3.1. Tường ngang chịu lực

1.3.2. Tường dọc chịu lực

1.3.3. Phối hợp tường ngang và tường dọc chịu lực

KẾT LUẬN CHƯƠNG

Trong chương này, chúng ta đã giới thiệu được các đặc điểm của gạch bê tông rỗng, phương án dùng gạch bê tông rỗng làm các kết cấu chịu lực. Hệ sàn là kết cấu tổ hợp gồm dầm bê tông dự ứng lực cường độ cao đúc sẵn, gạch bê tông rỗng và lớp bê tông cốt thép đổ bù tại chỗ liên kết thành một hệ thống sàn nhẹ. Hệ tường được xây bằng gạch theo phương pháp truyền thống, tuy nhiên điểm khác biệt nằm ở chỗ viên gạch rỗng được đặt đứng, phần tham gia chịu lực chỉ là các sườn đứng của viên gạch; khi cần thiết có thể gia cường bê tông cốt thép tại các lỗ rỗng.

CHƯƠNG 2

TÍNH TOÁN CÁC KẾT CẤU CHỊU LỰC THEO PHƯƠNG ĐỨNG

2.1. CƯỜNG ĐỘ CỦA KHỐI XÂY BẰNG GẠCH BÊ TÔNG RỖNG

2.1.1. Cường độ tiêu chuẩn của khối xây

2.1.2. Cường độ tính toán của khối xây

2.2. PHƯƠNG PHÁP TÍNH THEO TRẠNG THÁI GIỚI HẠN

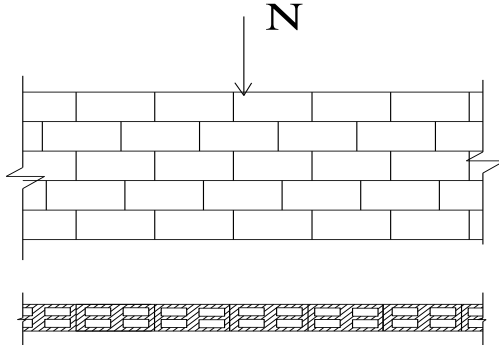
2.2.1. Trạng thái giới hạn thứ nhất

2.2.2. Trạng thái giới hạn thứ hai

2.2.3. Tải trọng và tác động

2.3. TÍNH TOÁN HỆ TƯỜNG CHỊU LỰC BẰNG KHỐI XÂY BÊ TÔNG RỖNG KHÔNG GIA CƯỜNG BTCT

2.3.1. Cấu kiện chịu nén đúng tâm



Hình 2.1. Cấu kiện chịu nén đúng tâm

Tính toán các cấu kiện của kết cấu gạch bê tông rỗng không có cốt thép chịu nén đúng tâm theo công thức:

$$N \leq [N] = \varphi m_d R_{td} A \quad (2.7)$$

Trong đó :

N – Lực dọc tính toán

R_{td} – Cường độ chịu nén tính toán của khối xây quy đổi; khi chịu lực dọc những lỗ rỗng không tham gia chịu lực mà chỉ có phần sườn đặc trong gạch block bê tông rỗng là tham gia chịu lực,

$$R_{td} = R \frac{A_d}{A} \quad (2.8)$$

Với R : Cường độ chịu nén tính toán của khối xây gạch đặc tương đương.

A_d : Diện tích phần sườn đặc tham gia chịu lực

A : Diện tích gạch đặc tương đương.

m_d – Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng tác dụng dài hạn làm giảm khả năng chịu lực của các cấu kiện

φ - Hệ số uốn dọc

Giá trị độ mảnh tương đương được xác định theo công thức sau:

$$\lambda_h = \frac{l_o}{h} \sqrt{\frac{1000}{\alpha}} \quad \text{và} \quad \lambda_i = \frac{l_o}{i} \sqrt{\frac{1000}{\alpha}} \quad (2.10)$$

Trong đó:

l_o - Chiều cao tính toán của cầu kiện

i – Bán kính quán tính nhỏ nhất của tiết diện cầu kiện $i = \frac{J}{A}$

J: Momen quán tính

A: Diện tích tiết diện

h – Cạnh nhỏ của tiết diện hình chữ nhật

2.3.2. Cầu kiện chịu nén lệch tâm

Phương trình cơ bản để tính toán cầu kiện khối xây chịu nén lệch tâm:

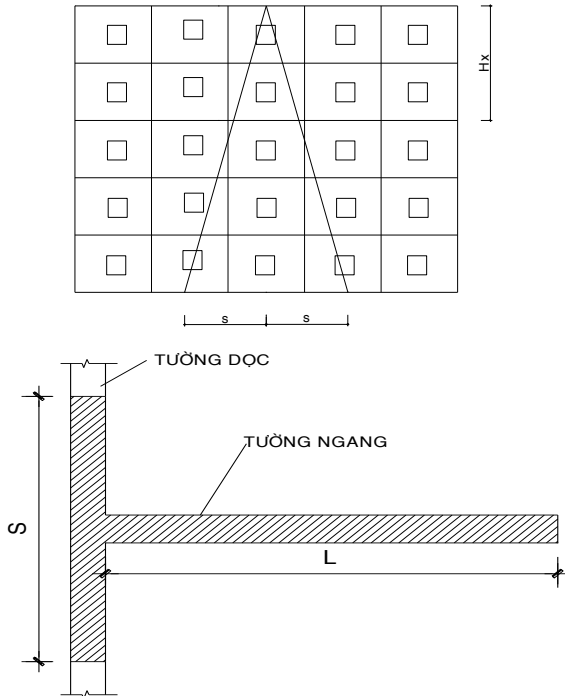
$$N \leq \varphi_1 m_g \omega R A_c \quad (2.11)$$

Trong đó: φ_1 và m_g – các hệ số uốn dọc và hệ số xét đến ảnh hưởng độ võng của cầu kiện chịu nén khi tải trọng dài hạn tác động.

ω - hệ số xét đến hiệu quả cùng chịu lực của các mảng tường xung quanh

A_c – diện tích vùng chịu nén của tiết diện được xác định từ điều kiện điểm đặt lực dọc là trọng tâm tiết diện chịu nén:

* Khi tính toán tổng thể tường chịu tải trọng gió, ta xem các tường ngang và một phần tường dọc, tính toán như congxon thẳng đứng ngàm vào đất có tiết diện chữ T như hình 2.6



Hình 2.6. Sự làm việc đồng thời của tường khi chịu tải trọng gió

Phần chiều dài tường dọc tham gia chịu lực cùng tường ngang

$$S = 0,7 \sum H_d \sqrt[3]{\frac{A_{ng}}{A_{th}}} \quad (2.19)$$

Trong đó: $\sum H$: Tổng chiều cao của các dải khối xây giữa các hàng lỗ cửa tính từ đỉnh tường ngang tới cao trình tiết diện đang xét.

A_{ng} : Diện tích tiết diện ngang của đoạn tường dọc trên chiều dài S.

A_{th} : Tổng diện tích các mảng tường giữa cửa sổ trên chiều dài S

2.3.3. Cấu kiện chịu kéo, chịu uốn và chịu cắt

Tính toán cấu kiện gạch đá chịu uốn được tiến hành với giả thuyết rằng khối xây làm việc đàn hồi theo công thức sau:

$$M \leq R_{tb}W, \quad (2.20)$$

Trong đó: W – mômen kháng uốn của tiết diện khối xây;

R_{tb} – cường độ tính toán của khối xây đàn hồi chịu kéo khi uốn

Tính toán chịu cắt khối xây không có cốt thép theo mạch vữa ngang không giăng và khối xây đá học theo mạch vữa có giăng được tiến hành theo công thức sau:

$$Q \leq (R_c + 0,8.n.\mu.\sigma_o)A \quad (2.21)$$

Trong đó:

- R_c là cường độ chịu cắt tính toán của khối xây (Bảng 2.2);

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

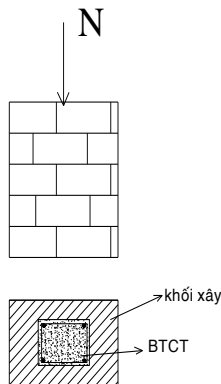
- σ_o là ứng suất nén trung bình khi tải trọng nhỏ nhất được xác định với hệ số vượt tải 0,9;

- n là 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 là diện tích tính toán của tiết diện.

2.4. KẾT CẤU HỖN HỢP (GIA CƯỜNG BÊ TÔNG CỐT THÉP)

2.4.1. Cấu kiện chịu nén đúng tâm



Hình 2.8. Kết cấu hỗn hợp chịu nén đúng tâm

Khi kết cấu hỗn hợp giữa khối xây và kết cấu BTCT chịu nén đúng tâm (hình 2.8) thì khả năng chịu tải được xác định như sau:

$$N \leq \varphi_{eq} m_g (0,85) R A + R_b A_b + R_{sc} A_{sc} \quad (2.22)$$

Trong đó:

N – lực dọc tính toán;

φ_{eq} – hệ số uốn dọc của cấu kiện hỗn hợp

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

A – diện tích tiết diện khối xây;

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

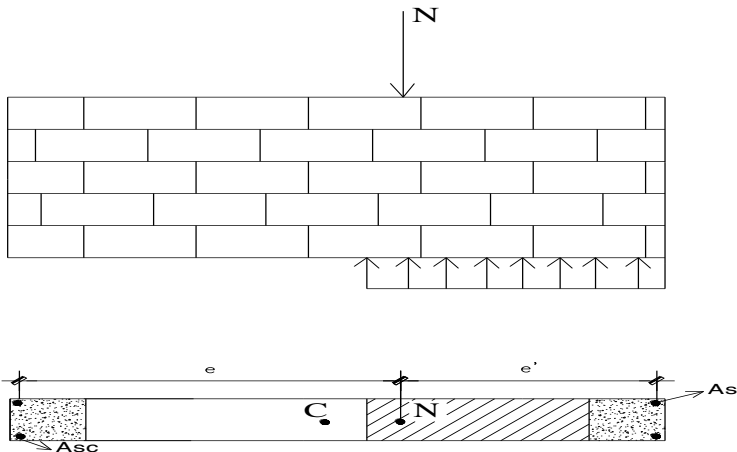
A_b – diện tích tiết diện phần bê tông;

R_{sc} – cường độ chịu nén tính toán của cốt thép dọc trong bê tông;

A_{sc} – diện tích tiết diện cốt thép dọc chịu nén.

2.4.2. Cấu kiện chịu nén lệch tâm bé

Với cấu kiện chịu nén lệch tâm khi thỏa mãn điều kiện $S_n \geq 0,8S_0$ là trường hợp nén lệch tâm bé (hình 2.9).



Hình 2.9. Kết cấu hỗn hợp chịu nén lệch tâm bé

Điều kiện cường độ của cấu kiện đặt cốt thép như sau:

$$N_e \leq \varphi_{eq} m_g (0,85 R S_k + R_b S_b + R_{sc} S_s); \quad (2.26)$$

$$N_e' \leq \varphi_{eq} m_g (0,85 R S_{kc} + R_b S_{bc} + R_{sc} S_s) \quad (2.27)$$

Trong đó: S_0 – mômen tĩnh của tiết diện hỗn hợp lấy đối với trọng tâm cốt thép chịu kéo (hoặc chịu nén ít) A_s ,

$$S_0 = S_k + \frac{R_b}{R} S_b; \quad (2.29)$$

S_c – mômen tĩnh của diện tích vùng chịu nén của tiết diện hỗn hợp lấy đối với trọng tâm cốt thép chịu kéo (hoặc chịu nén ít) A_s .

$$S_c = S_{kc} + \frac{R_b}{R} S_{bc}; \quad (2.30)$$

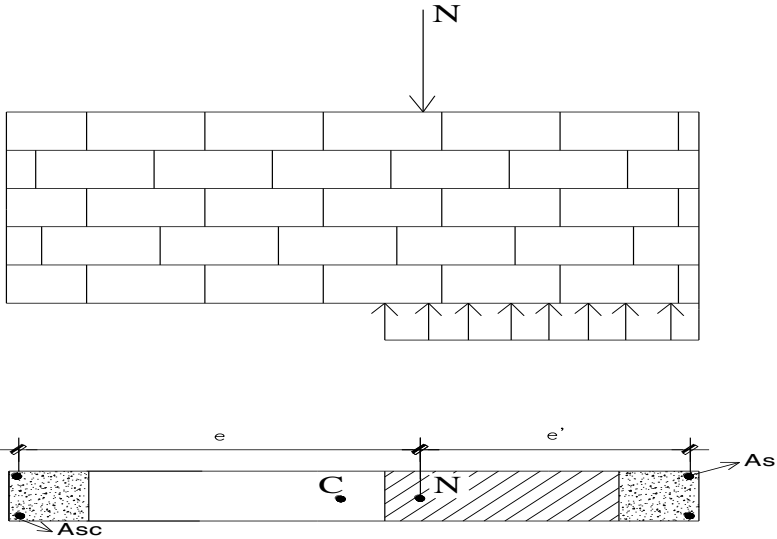
Ở đây: - S_{kc} , S_{bc} , S_c – mômen tĩnh của diện tích tiết diện khối xây, bê tông và của cốt thép chịu nén A_{sc} đối với trọng tâm cốt thép chịu kéo (hoặc chịu nén ít) A_s ;

- S_{kc} , S_{bc} , S_c – mômen tĩnh của diện tích tiết diện khối xây, bê tông và của cốt thép chịu kéo (hoặc chịu nén ít) đối với trọng tâm cốt thép chịu nén A_{sc} ;

- e , e' – khoảng cách từ điểm tác đặt lực dọc N đến trọng tâm cốt thép A_s và A_{sc}

2.4.3. Cấu kiện chịu nén lệch tâm lớn kết hợp với bê tông cốt thép

Thông thường khối xây chịu nén lệch tâm lớn (hình 2.10) khi kết hợp với kết cấu BTCT hiệu quả hơn cả là khi bê tông cốt thép nằm ở mặt ngoài của khối xây và $S_n < 0,8S_0$. Lúc này điều kiện cường độ có thể viết như sau:



Hình 2.10. Kết cấu hỗn hợp chịu nén lệch tâm lớn

Lúc này điều kiện cường độ có thể viết như sau:

$$Ne \leq \varphi_{eq} m_g (1,05 R S_{kc} = R_b S_b + R_{sc} S_s); \quad (2.31)$$

$$\leq \varphi_{eq} m_g (1,05 R A_{kc} = R_b A_b + R_{sc} A_s). \quad (2.32)$$

Các công thức này được kí hiệu giống như ở trường hợp chịu nén lệch tâm bé.

2.3.4. Cấu kiện chịu uốn, chịu cắt

- Kết cấu hỗn hợp chịu uốn có thể được tính toán theo các công thức sau:

$$M \leq 1,05 R S_{kc} + R_b S_b + R_{sc} S_s; \quad (2.33)$$

$$R_s A_s - R_{sc} A_{sc} = 1,05 R A_{kc} + R_b A_b \quad (2.34)$$

- Tính toán chịu cắt khối xây không có cốt thép theo mạch vữa ngang không giăng và khối xây đá hộc theo mạch vữa có giăng được tiến hành theo công thức sau:

$$Q \leq (R_c + 0,8.n.\mu.\sigma_o)A \quad (2.38)$$

Các công thức này được kí hiệu giống như ở trường hợp chịu nén lệch tâm không gia cường BTCT.

KẾT LUẬN CHƯƠNG

Dựa trên lí thuyết tính toán kết cấu gạch đá truyền thống, chương 2 đã tìm hiểu lý thuyết tính toán, thiết kế, kiểm tra cấu kiện chịu lực chính theo phương thẳng đứng chịu nén đúng tâm, chịu nén lệch tâm có và không gia cường bê tông cốt thép.

Trong chương tiếp theo, một số ví dụ tính toán sẽ được thực hiện để làm rõ khả năng chịu lực của tường xây bằng gạch bê tông rỗng.

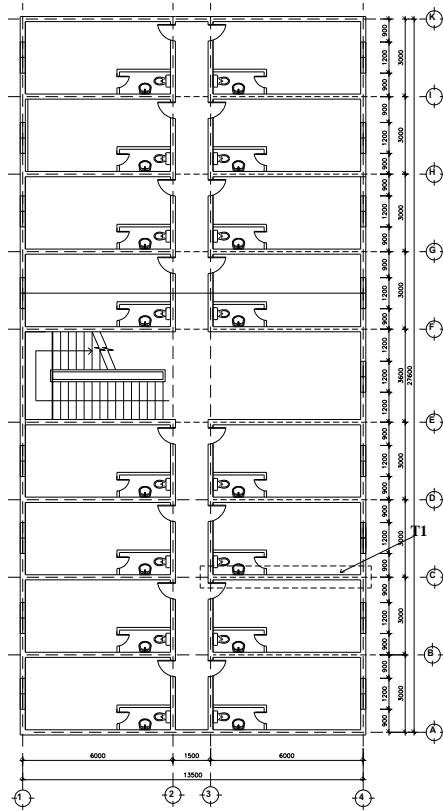
CHƯƠNG 3

MỘT SỐ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CỤ THỂ

3.1. ĐỐI TƯỢNG TÍNH TOÁN

Trong chương này, luận văn sẽ tiến hành tính toán thiết kế tường chịu lực của một khu nhà ký túc xá sinh viên sử dụng gạch bê tông rỗng. Quy mô công trình thay đổi từ 3÷5 tầng.

Mặt bằng tầng điển hình như hình 3.1:



Hình 3.1. Mặt bằng tầng điển hình công trình

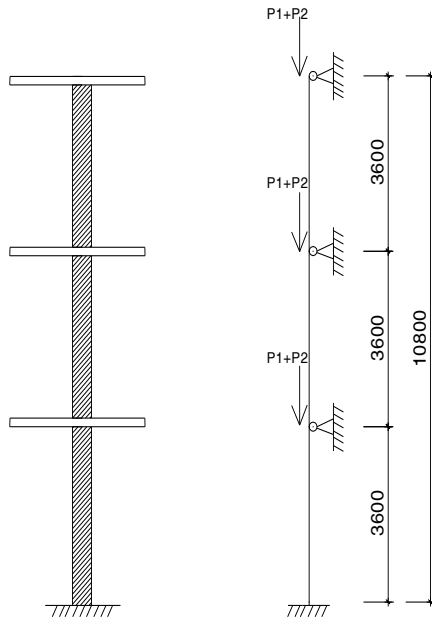
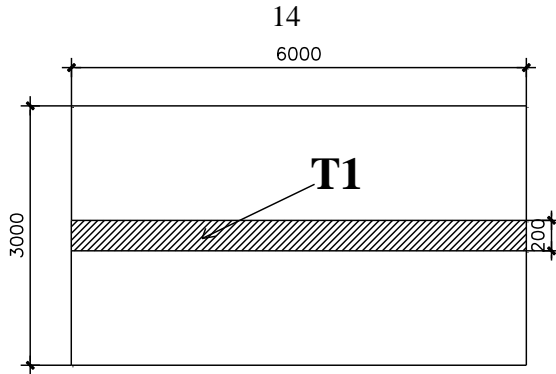
3.2. TRƯỜNG HỢP TƯỜNG CHỊU LỰC KHÔNG GIA CƯỜNG BTCT

3.2.1. Quy đổi cường độ vật liệu tương đương

3.2.2. Tính toán cấu kiện chịu nén đúng tâm

Chọn tiết diện viên gạch bê tông rỗng 40x20x20cm, Mác gạch 75, mac vữa 50, kích thước tường xây dày 20cm.

- Xét cấu kiện tường T1 tại tầng 1 (tầng có lực dọc lớn nhất) trong điều kiện làm việc không có tải trọng gió:



Hình 3.3. Sơ đồ tính cấu kiện chịu nén đúng tâm

Các lực tác dụng lên tường T1:

- Tĩnh tải mỗi tầng $P_1=8490\text{daN}$
- Hoạt tải từ sàn truyền về $P_2=4320\text{ daN}$
- Vậy tổng tải trọng truyền về tường T1 tại mỗi tầng là:
 $P=P_1+P_2=8490+4320= 12810\text{daN}$

- Tổng tải trọng truyền về tường T1 tại tầng 1:

$$N=3xP=3x12810=38430 \text{ daN}$$

Theo ĐK cường độ:

$$N \leq [N] = \varphi m_d R A$$

Trong đó :

N – Lực dọc tính toán

R – Cường độ chịu nén tính toán của khối xây,

$$R=11,115 \text{ daN/cm}^2;$$

φ - Hệ số uốn dọc;

Đối với cấu kiện có tiết diện không đổi theo chiều dài, φ được xác định theo phụ lục tùy thuộc vào độ mảnh của cấu kiện.

$$\lambda_h = \frac{l_o}{h} \sqrt{\frac{1000}{\alpha}} = \frac{360 \times \sqrt{1000}}{20 \sqrt{975}} = 22,5$$

Tra bảng ta được $\varphi=0,6$

A – Diện tích tiết diện của cấu kiện ; $A=6 \times 0,2=1,2 \text{ m}^2$

$$\text{Bán kính quán tính } i = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{0,2 \times 6^3}{12 \times 1,2}} = 1,73 \text{ m} = 173 \text{ cm} > 8,7 \text{ cm}$$

nên chọn $m_d = 1$.

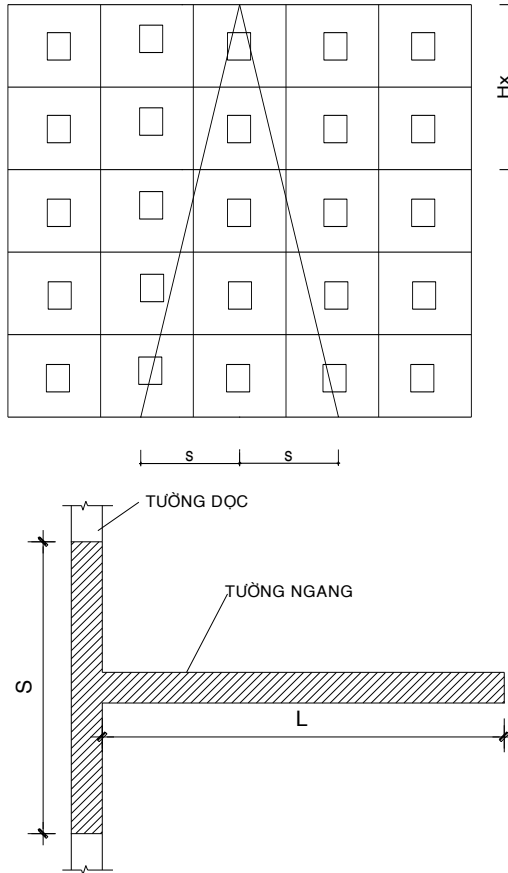
Thay vào ta được

$$[N] = \varphi m_d R A = 0,6 \times 1 \times 11,115 \times 1200 = 80028 \text{ daN} > N = 38430 \text{ daN}$$

Vậy tường đảm bảo khả năng chịu lực.

3.2.3. Cấu kiện chịu nén lệch tâm

Xét cấu kiện tường T1 trong tổ hợp có tải trọng gió.



Hình 3.4. Sự làm việc đồng thời của tường khi chịu tải trọng gió
 Bảng 3.4. Bề rộng tường dọc S cùng làm việc tường ngang với nhà 03 tầng

T1	H_d (m)	$A_{ng} (m^2)$	$A_{th}(m^2)$	$S(m)$
Tầng 1	2,4	99,36	90,72	0,86
Tầng 2	4,8	198,72	181,44	1,73
Tầng 3	7,2	298,08	280,8	1,8

Ta xác định tĩnh tải, hoạt tải tác dụng lên tường tương tự ví dụ 3.1:

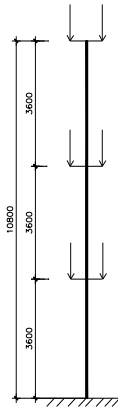
- Tĩnh tải mỗi tầng truyền về $P1=6510daN$

- Hoạt tải từ sàn mỗi tầng truyền về $P_2=4320 \text{ daN}$
- Tải trọng gi được xác định theo bảng sau:

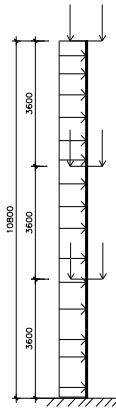
Bảng 3.5. Tải trọng gió tác dụng với công trình 03 tầng

Tầng	Chiều cao tầng (m)	Bước cột (m)	Độ cao thay đổi hệ số (m)	Hệ số thay đổi độ cao k	Hệ số khí động Cđ	Hệ số khí động Ch	Gió đẩy $W_o^d (kg/m^2)$	Gió hút $W_o^h (kg/m^2)$	Q_d	Q_h
1	3,6	3	2,15	0,573	0,8	-0,6	43,573	-32,680	156,86	-117,65
2	3,6	3	5,75	0,898	0,8	-0,6	68,248	-51,186	245,69	-184,27
3	3,6	3	9,35	0,984	0,8	-0,6	74,814	-56,111	269,33	-202,00

Ta mô hình sơ đồ tính như dầm congxon tiết diện chữ T ngàm vào đất. Tổ hợp tải trọng cơ bản như sau:



TH1: TT+ HT



TH2: TT+ 0,9HT+ 0,9G

Hình 3.5. Sơ đồ tính cấu kiện chịu nén lệch tâm không gia cường BTCT

Mô hình vào phần mềm Sap2000, ta có kết quả nội lực như sau:

Bảng 3.7. Bảng tổng hợp nội lực tính toán nhà 03 tầng

Tường T1	N(T)	Q(T)	M (T.m)
Tầng 3	12,81	0,87	1,571
Tầng 2	25,62	1,67	6,145
Tầng 1	38,43	2,18	13,066

Ta kiểm tra khả năng chịu lực của từng tầng của tường tại các tầng. Kết quả được tổng hợp trong bảng 3.8-3.9.

Bảng 3.8. Các thông số kiểm tra khả năng chịu lực tại các tầng của tường T1

T1	B(m)	L(m)	A(m ²)	Jx(m ⁴)	Yc(m)	Ac(m ²)	i(m)	md	ω	φ_1	W_x
tầng 3	0.86	6	1.372	5.04	3,38	0.676	0,103	1	1	0.8	1.49
tầng 2	1.7	6	1.546	6.18	3,69	0.738	0,24	1	1	0,97	1.67
tầng 1	1,8	6	1.56	7.26	3,72	0.74	0,25	1	1	0,97	1.68

Bảng 3.9. Đánh giá khả năng chịu lực tại các tầng của tường T1

T1	N	[N] (T)	M (T.m)	[M] (T.m)	Q (T)	[Q] (T)	Kết luận
tầng 3	10,4	60,11	1,57	19,37	0,87	13,37	Đảm bảo yêu cầu chịu lực
tầng 2	20,8	79,56	6,14	21,77	1,67	17,33	Đảm bảo yêu cầu chịu lực
tầng 1	31,19	87,36	13,06	21,8	2,18	20,27	Đảm bảo yêu cầu chịu lực

3.3. TRƯỜNG HỢP TƯỜNG CHỊU LỰC CÓ GIA CƯỜNG BTCT

Trong trường hợp này, ta xét quy mô nhà lớn hơn gồm 05 tầng.

Khi tính toán tổng thể chịu tải trọng gió, ta xem các tường ngang và một phần tường dọc làm việc đồng thời, tính toán như côngxon thẳng đứng ngàm vào đất có tiết diện chữ T như hình 3.4

Phần bề rộng S của tường dọc tham gia chịu lực cùng tường ngang xác định tương tự ví dụ 3.2, được tổng hợp tải bảng 3.10:

Bảng 3.10. Bề rộng tường dọc S cùng làm việc tường ngang với nhà 05 tầng

T1	H_d (m)	Ang (m^2)	Ath (m^2)	S(m)
Tầng 1	2,4	99.36	90.72	0.86
Tầng 2	4,8	198.72	181.44	1.73
Tầng 3	7,2	298.08	280.8	1.8
Tầng 4	9,6	397.44	371.52	1,8
Tầng 5	12	496.8	453.6	1.8

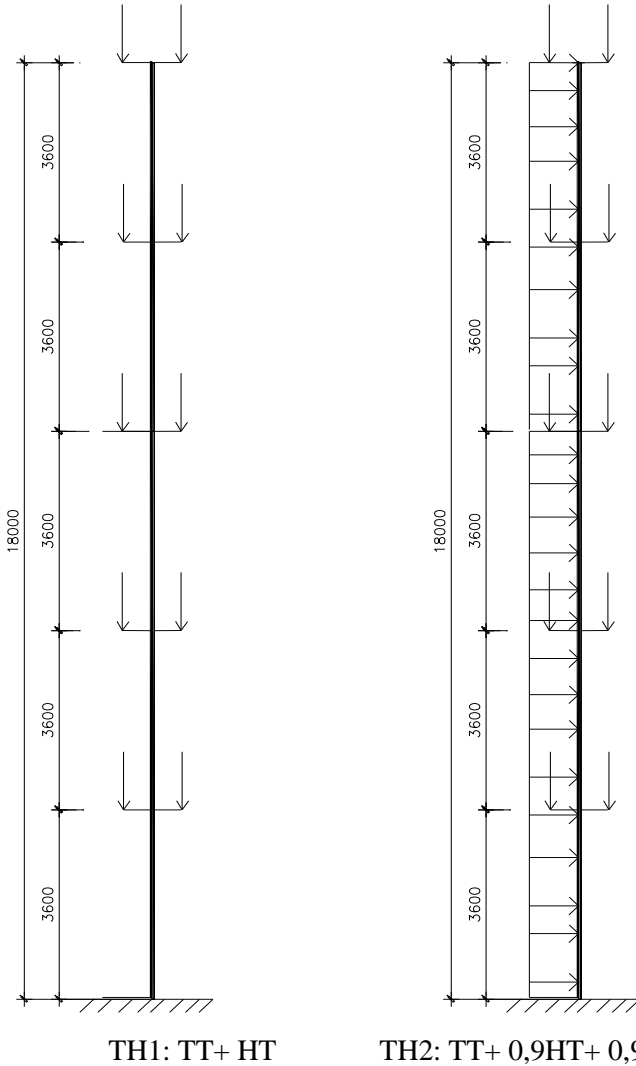
Ta xác định tĩnh tải, hoạt tải tác dụng lên tường tương tự ví dụ 3.1:

- Tĩnh tải mỗi tầng truyền về $P1=6510\text{daN}$
- Hoạt tải từ sàn mỗi tầng truyền về $P2=4320\text{ daN}$
- Tải trọng gió được xác định như sau:

Bảng 3.11. Tải trọng gió tác dụng với công trình 05 tầng

Tầng	Chiều cao tầng (m)	Bước cột (m)	Độ cao thay đổi hệ số (m)	Hệ số thay đổi độ cao k	Hệ số khí động Cđ	Hệ số khí động Ch	Gió đẩy W_o^d (kg / m^2)	Gió hút W_o^h (kg / m^2)	Q_d	Q_h
1	3,6	3	2,15	0,573	0,8	-0,6	43,573	-32,680	156,86	-117,65
2	3,6	3	5,75	0,898	0,8	-0,6	68,248	-51,186	245,69	-184,27
3	3,6	3	9,35	0,984	0,8	-0,6	74,814	-56,111	269,33	-202,00
4	3,6	3	12,95	1,047	0,8	-0,6	79,587	-59,690	286,51	-214,89
5	3,6	3	16,55	1,096	0,8	-0,6	83,258	-62,444	299,73	-224,80

Ta mô hình sơ đồ tính như dầm congxon tiết diện chữ T ngàm vào đất. Tổ hợp tải trọng cơ bản như sau:



Hình 3.7. Sơ đồ tính cấu kiện chịu nén lệch tâm gia cường BTCT.

Mô hình vào phần mềm Sap2000, ta có kết quả nội lực như bảng 3.13:

Bảng 3.13. Bảng tổng hợp nội lực tính toán nhà 05 tầng

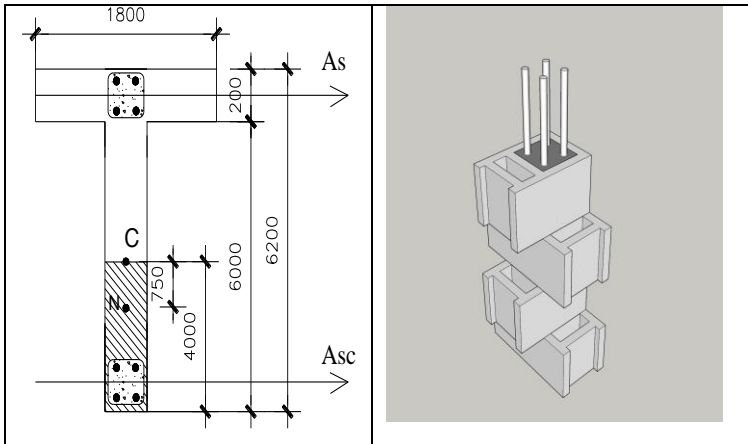
Tường T1	N(T)	Q(T)	M (T.m)
Tầng 5	12,81	0,97	1,75
Tầng 4	25,62	1,9	6,91
Tầng 3	38,43	2,77	15,32
Tầng 2	51,24	3,57	26,73
Tầng 1	64,05	4,08	40,49

Phương án: Ta gia cường bê tông cốt thép vào các lỗ rỗng, bê tông M150 có $R_b = 65daN / cm^2$, $R_{bk} = 6daN / cm^2$,

$A_b = 2 \times 196 = 392cm^2$; gia cường 4 thanh thép d18, cốt thép AII có

$R_s = R_{sc} = 2400daN / cm^2$

Ta gia cường bê tông vào các lỗ rỗng của khối xây gạch Block bê tông rỗng như hình 3.9



Hình 3.9. Tiết diện chịu tải tại tầng 1 và phương án gia cường BTCT

Ta tính toán, kiểm tra với các tầng còn lại, kết quả tính toán được tổng hợp theo bảng sau:

Bảng 3.14. Thông số kiểm tra khả năng chịu lực tại các tầng của tường T1

T1	S(m)	L(m)	eo(m)	e(m)	e'(m)	Jx (m ⁴)
Tầng 5	0,860	6,000	0,161	2,881	3,119	5,046
Tầng 4	1,730	6,000	0,319	2,469	3,531	6,180
Tầng 3	1,800	6,000	0,472	2,572	3,428	6,262
Tầng 2	1,800	6,000	0,617	2,717	3,283	6,262
Tầng 1	1,800	6,000	0,748	2,848	3,152	6,262

Bảng 3.15. Thông số kiểm tra khả năng chịu lực tại các tầng của tường T1

T1	S_k	S_b	S_o	S_{kc}	S_{bc}	S_o	$\frac{S_c}{S_o}$	trường hợp	S_s	φ_{eq}
Tầng 5	3,480	0,1176	4,115	3,040	0,1176	3,675	0,893	lệch tâm bé	0,061	0,780
Tầng 4	3,480	0,1176	4,115	3,040	0,1176	3,675	0,890	lệch tâm bé	0,061	0,955
Tầng 3	3,480	0,1176	4,115	3,040	0,1176	3,675	0,890	lệch tâm bé	0,061	0,955
Tầng 2	3,480	0,1176	4,115	3,040	0,1176	3,675	0,890	lệch tâm bé	0,061	0,955
Tầng 1	3,480	0,1176	4,115	3,040	0,1176	3,675	0,890	lệch tâm bé	0,061	0,955

Bảng 3.16. Đánh giá khả năng chịu lực tại các tầng của tường T1

T1	N (T)	[N] (T)	M(T.m)	[M] (T.m)	Q(T)	[Q] (T.m)	Kết luận
Tầng 5	10.83	125,535	1.75	189,103	0.97	24,200	đảm bảo khả năng chịu lực
Tầng 4	21.66	135,757	6.91	193,881	1.90	30,400	đảm bảo khả năng chịu lực
Tầng 3	32.49	139,811	15.32	193,881	2.77	33,560	đảm bảo khả năng chịu lực
Tầng 2	43.32	146,009	26.73	193,881	3.57	36,400	đảm bảo khả năng chịu lực
Tầng 1	54.15	152,062	40.49	193,881	4.08	41,600	đảm bảo khả năng chịu lực

KẾT LUẬN CHƯƠNG

Chương 3 đã tiến hành tính toán, kiểm tra khả năng chịu lực của cấu kiện chịu lực thẳng đứng cho một công trình cụ thể sử dụng gạch bê tông rỗng; tính toán và so sánh hai trường hợp khi không gia cường và có gia cường bê tông cốt thép khi chịu tải trọng gió. Qua phân tích ta nhận thấy có thể sử dụng tường xây bằng gạch bê tông rỗng để chịu lực đối với công trình không quá 03 tầng. Trong trường hợp muốn tăng khả năng chịu lực của cấu kiện nhưng vẫn giữ nguyên kích thước thì phải gia cường BTCT.

KẾT LUẬN

Qua kết quả nghiên cứu trong phạm vi của luận văn, ta có thể tóm tắt một số kết quả như sau:

Trong xu hướng xây dựng hiện đại hướng đến những loại vật liệu mới có cường độ cao, thân thiện môi trường thì gạch nung ngày càng bị hạn chế sử dụng... Trong phạm vi nghiên cứu, luận văn đưa ra phương án xây dựng công trình có quy mô vừa và nhỏ sử dụng gạch bê tông rỗng nhằm tiết kiệm chi phí nhân công lắp dựng ván khuôn, cốt thép, đẩy nhanh tiến độ công trình xây dựng, phương án này nâng cao hiệu quả kinh tế vì vừa tường xây vừa làm kết cấu bao che vừa làm kết cấu chịu lực.

Nghiên cứu chỉ ra rằng có thể sử dụng tường bằng gạch bê tông rỗng phổ thông làm kết cấu chịu lực cho nhà thấp tầng (nên dưới 3 tầng), quy mô vừa và nhỏ. Khi cần quy mô lớn hơn thì phải gia cường BTCT.

Hạn chế của luận văn:

Phạm vi áp dụng vào thực tiễn của luận văn bị hạn chế trong phạm vi các công trình có quy mô vừa và nhỏ, có nhịp nhỏ, có kiến trúc đơn giản. Kết quả chỉ dựa trên phân tích lý thuyết, cần có kết quả thực nghiệm kiểm chứng.