

УЧЕТ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН В ТЕЛЕ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ В КАРКАСНО-КАМЕННЫХ ЗДАНИЯХ

Егупов К.В., Анисимов К.И., Бондаренко А.С.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры
г. Одесса, Украина

АНОТАЦІЯ: В статті розглянуто питання моделювання залізобетонних колон в тілі цегляної кладки в каркасно-кам'яних будівлях при ексцентричному її розташуванні.

АННОТАЦИЯ: В статье рассмотрен вопрос моделирования железобетонных колонн в теле кирпичной кладки в каркасно-каменных зданиях при эксцентричном её расположении.

ABSTRACT: Issue of modeling of reinforced concrete column in masonry body in carcass-masonry buildings when it eccentric disposition is considered in paper.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Железобетонная колонна, кирпичная кладка, эксцентричное расположение.

На сегодняшний день каркасно-каменные здания получили широкое распространение в Украине и в Одесском регионе в частности.

Каркасно-каменные здания представляют собой комбинацию двух конструктивных решений: каркасного здания и здания с несущими стенами. Данное конструктивное решение объединяет в себе достоинство перечисленных выше схем, исключая их недостатки, как при статических, так и сейсмических нагрузках.

В Одесском регионе спросом пользуются преимущественно каркасно-каменные здания повышенной этажности (12-14 этажей). Однако для обоснования сейсмостойкости таких зданий необходимо решить ряд вопросов, одним из которых является вопрос о работе и моделирования железобетонных колонн в теле кирпичной кладки. Частично этот вопрос

рассмотрен в [1, 2, 3], однако там не рассмотрен вопрос эксцентричного расположения колонны в теле кирпичной кладки.

Согласно требованиям [4], необходимо оставлять хотя бы одну грань колонны с наружи кирпичной кладки. Данное требование продиктовано необходимостью контроля качества бетонирования железобетонных колонн. Таким образом, при проектировании каркасно-каменных зданий железобетонные колонны относительно кирпичной кладки необходимо располагать так, как представлено на рис. 1, со смещением осей стены и колонны на величину k .

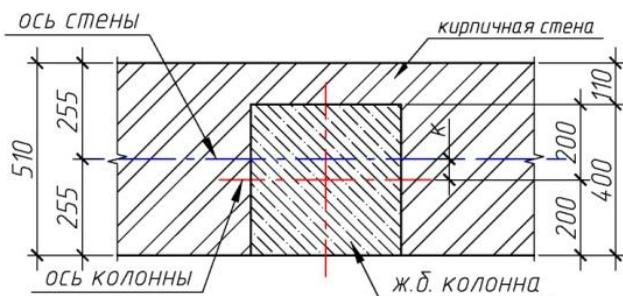


Рис. 1. Расположение колонны в теле кирпичной кладки

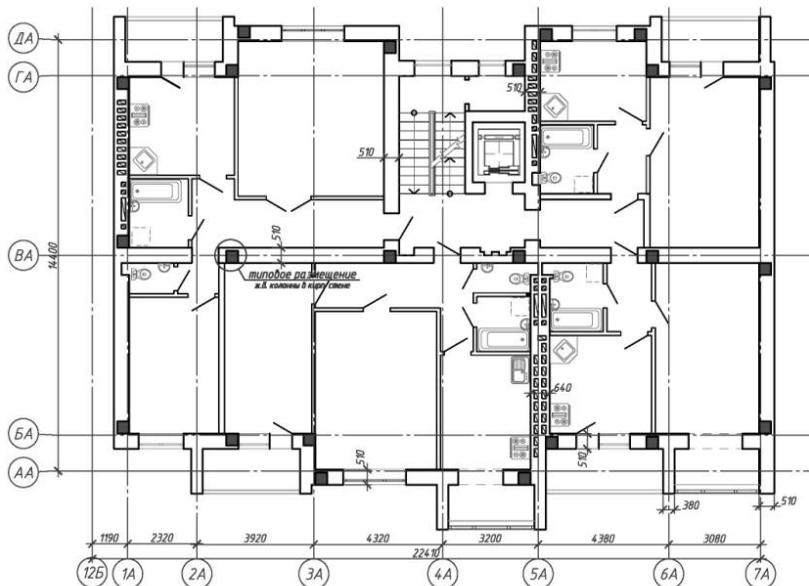


Рис. 2. План типового этажа каркасно-каменного здания

На рис. 2 приведен план одного из проектов каркасно-каменных зданий, который проходил научно-техническое сопровождение, выполненное в Региональной комплексной лаборатории сейсмостойкости и надежности зданий и сооружений.

Таким образом, нагрузка приходит на колонну с эксцентриситетом, величина которого зависит от толщины стены, т.к. сечение железобетонных колонн принимается, как правило, 400 мм (это минимальное сечения по требованиям [4]). Следовательно, при толщине стены 640 мм величина эксцентриситета составляет – 120 мм; для стены 510 мм – 55 мм; для стены 380 мм – 10 мм.

При оценке влияния расположения железобетонной колонны в теле кирпичной кладки произведен ряд расчетов.

На первом этапе были выполнены расчеты, где в расчетной схеме колонны, моделировались стержневыми элементами, при этом ось совпадает с осью кирпичной стены. Общий вид расчетной схемы представлен на рис. 3.

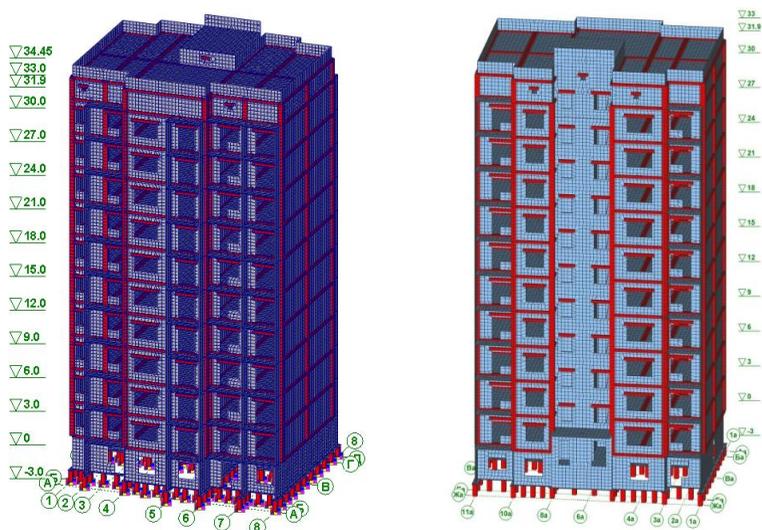


Рис. 3. Общий вид трехмерной компьютерной модели здания

Далее были выполнены расчеты, где в расчетной схеме колонны, моделировались стержневыми элементами, и ось колонны смещена при помощи жестких вставок относительно оси кирпичной стены.

Величина и направление смещения оси колонны в расчетной схеме определялось для каждой колонны в отдельности в соответствии с рис. 2.

На рис. 6 представлены результаты расчета по двум схемам (без учета смещения оси колонны и с учетом).

В среднем увеличение усилий N при учете эксцентричного расположения колонн составляет от 4...10%, а увеличение значений внутренних усилий Qz и Mz от 5...30%.

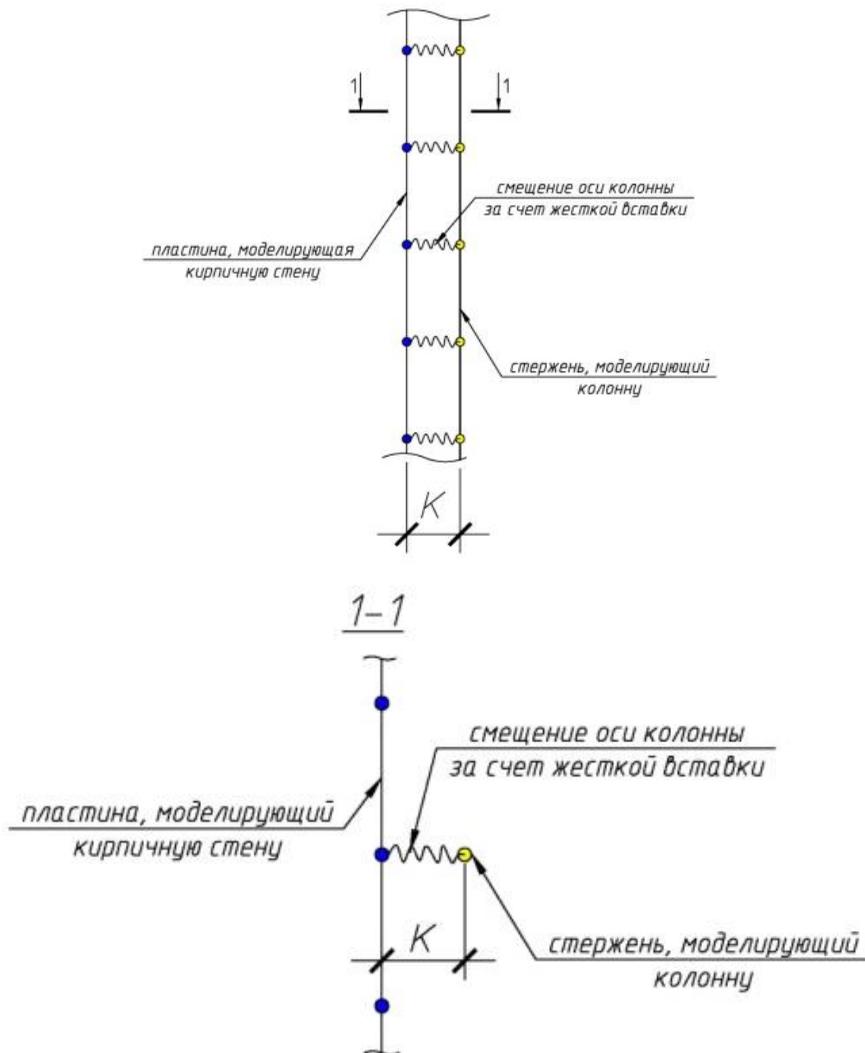


Рис. 4. Расположение оси колонны относительно оси стены в расчетной схеме

Таблица 1

Значения внутренних усилий в колоннах по двум схемам (с учетом и без учета эксцентричного расположения колонн в теле кирпичной кладки)

N п/п	N, т	Qz, т	My, тм	N, т	Qz, т	My, тм
1	184.62	2.42	0.22	163.94	2.39	0.17
2	190.12	0.86	0.73	169.2	0.93	0.73
3	192.97	0.25	0.86	172.32	0.27	0.86
4	194.52	-	0.86	174.33	-	0.87
5	195.53	-	0.76	175.55	-	0.75
6	196.2	-	0.19	195.55	-	0.17
7	195.99	3.35	-	176.52	3.35	-
8	194.12	1.36	0.37	174.89	1.36	0.37
9	191.95	0.54	0.65	190.89	0.53	0.64
10	189.85	0.06	0.67	189.00	0.02	0.66
11	188.07	-	0.65	187.44	-	0.64
12	186.64	-	0.22	186.39	-	0.21
13	183.87	3.05	-	182.76	3.04	-
14	181.27	1.24	0.34	180.42	1.23	0.34
15	178.46	0.52	0.61	177.78	0.49	0.6
16	175.81	0.08	0.64	175.25	0.03	0.63
17	173.58	-	0.62	173.21	-	0.61
18	171.80	-	0.24	171.80	-	0.22

В таблица приведены значения внутренних усилий для одной из колонн. Слева представлены значения с учетом расположения колонны в теле кирпичной кладки, справа соответственно без учета. Значения усилий приведены без учета знака.

Таким образом, упрощение расчетной схемы и игнорирование эксцентричного расположения колонны в теле кладки может привести к напряженно-деформированному состоянию железобетонных колонн, которое не отражает их реальную работу в теле кирпичной кладке. Учет размещения колонны рекомендуется производить при помощи жестких вставок, а величину «отжатия» стержня определять в соответствии с сечением колонны, и толщены стены.

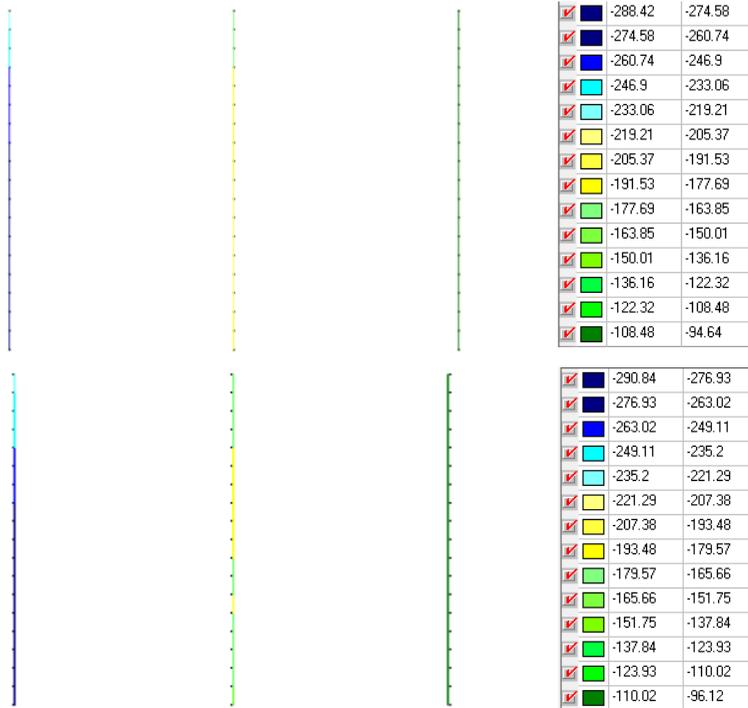


Рис. 6 Результати розрахунку по двом схемам (без урахування зміщення осі колонни і з урахуванням)

ЛИТЕРАТУРА

1. Егунов К.В. Совместная работа железобетонных элементов и кирпичного заполнения в каркасно-каменных зданиях / К.В. Егунов, А.С. Бондаренко // Будівельні конструкції : зб. наук. праць. - К.: ДП НДІБК, 2011. Вип. 74. - Кн. 1. – С. 172-180.
2. Бондаренко А.С. Моделирование подоконной кладки в каркасно-каменных зданиях/ А.С. Бондаренко // Будівельні конструкції : зб. наук. праць. - К.: ДП НДІБК, 2012. - Вип. 76. – С. 165-172.
3. Егунов К.В. Сравнительный анализ расчетных моделей каркасно-каменных зданий / К.В. Егунов, К.И. Анисимов, А.С. Бондаренко // Вестник ОГАСА. - Одесса: ОГАСА, 2010. - №33. - С. 73-77.
4. Будівництво в сейсмічних районах України: ДБН В.1.1.15-2006. – К.: Мінбуд України, Укрархбудінформ, 2006. – 84 с.

Статья поступила в редакцию 15.03.2013 г.