

КАРЕЛИНА НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА

**Влияние расположения проемов на несущую способность стен
монолитных многоэтажных зданий колонно-стеновой системы**

Специальность 6M072900 - Строительство

Специализация «Расчет и проектирование зданий, сооружений и транспортных коммуникаций»

Автореферат

диссертации на соискание академической степени
магистра техники и технологии

Республика Казахстан

г. Усть-Каменогорск, 2011 г.

Работа выполнена в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете имени Д. Серикбаева

Научный руководитель: профессор, кандидат технических наук
Шевляков В.Ф..

Официальный оппонент: Директор ТОО «ЛБСтрой»
Смолин В.Л.

Защита состоится « 20 » июня 2011 года в 9 ч. на заседании диссертационного совета по специальности 6N0729 «Строительство» в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете имени Д. Серикбаева по адресу:

070004, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Восточно-Казахстанского государственного технического университета имени Д. Серикбаева

Ученый секретарь
диссертационного совета

Герасимов Е.П.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация посвящена исследованию влияния расположения проемов на несущую способность стен монолитных многоэтажных зданий колонно-стеновой системы.

Перечень ключевых слов

Конструктивные решения зданий, монолитный железобетонный каркас, программный комплекс SCAD Office, расчетные сочетания усилий, вертикальные нагрузки, виртуальные пространственные модели, простенок, усилия, статический расчет, динамический расчет, расчетные сочетания нагрузок, каркасная конструктивная система, каркас связевой, каркас рамный, каркас рамно-связевой, каркасно-стеновая конструктивная система, стеновая конструктивная система, колонно – стеновая система, конструктивные решения и армирование стен, проемность, сплошные стены, стены с проемами.

Актуальность темы

Монолитный железобетон обладает целым рядом полезных конструктивных качеств, позволяет создавать различные конструктивные системы зданий и различные по формам и размерам. Для монолитных многоэтажных зданий, все более широко применяемых в современном строительстве, наиболее целесообразно использование каркасно-стеновой конструктивной системы, наиболее полно отвечающей как архитектурным требованиям, обеспечивая свободную планировку внутренних помещений, так и конструктивным требованиям, обеспечивая жесткость и устойчивость здания.

В настоящее время большинство гражданских зданий проектируются и строятся в монолитном исполнении. Одной из наиболее применяемых конструктивных схем здания является каркасно (колонно) –стеновая, поскольку стены дополнительно увеличивают устойчивость каркаса на действие горизонтальных нагрузок, особенно сейсмических. Значительное влияние на несущую способность стен оказывают величина проемов (проемность) и их расположение, которое до сих пор слабо изучено.

Железобетонные стены – важнейший вид несущих конструкций гражданских зданий, строящихся в сейсмических районах. В каркасно-стеновой конструктивной системе стены воспринимают не менее 60% вертикальных нагрузок и горизонтальные нагрузки, обеспечивая устойчивость, прочность и сейсмостойкость зданий. Поэтому правильность и экономичное конструирование монолитных стен сейсмостойких зданий – задача первоначальной важности.

Цель и задачи исследования

Целью данной диссертационной работы является определение влияния расположения проемов на несущую способность стен монолитных многоэтажных зданий колонно-стеновой системы при различном их расположении на основные сочетания нагрузок.

Задачи исследования:

- сравнение вариантов расчета стен пространственной каркасно-стеновой конструктивной системы монолитного многоэтажного здания при различной ширине простенка и количества проемов в стене здания;
- анализ конструктивных требований и армирования стен в обычных и сейсмических районах строительства;
- разработка вариантов армирования стен с учетом требований нормативных документов.

Объект исследования

Монолитные стены многоэтажных зданий в составе колонно-стеновой системы.

Методы исследования

Для решения поставленных задач были использованы такие подходы как сбор, анализ, сравнение и сопоставление результатов расчета в ПК SCAD Office и вариантов армирования простенков.

Полученные результаты

В виде графиков получены усилия от расчетных сочетаний нагрузок, возникающие в монолитных стенах. При помощи данных диаграмм выполнен анализ влияния расположения проемов в простенках путем сопоставления усилий в простенках с одинаковой шириной, но при различной проемности стены.

Получены диаграммы требуемого армирования монолитных стен, которые можно использовать для дальнейшего вариантного армирования.

Научная новизна

Заключается в определении влияния расположения проемов на несущую способность стен, а так же на усилия в них и армирование. Разработаны новые варианты армирования.

Научная и практическая значимость

Результаты исследования могут быть применены при проектировании стен монолитных зданий каркасно-стеновой системы.

Сведения о публикациях

Н.С. Карелина, В. Ф. Шевляков. Определение влияния расположения проёмов на несущую способность стен монолитных многоэтажных зданий// Материалы XI Республиканской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Усть-Каменогорск, ВКГТУ. 2011 г. с. 157-158.

Н.С. Карелина, В. Ф. Шевляков. Схемы вариантов симметричного расположения проёмов в стене 12-ти этажного монолитного здания колонно-стеновой конструктивной системы// Материалы XI Республиканской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Усть-Каменогорск, ВКГТУ. 2011 г. с. 159.

Апробация

Результаты диссертационной работы доложены на научных заседаниях кафедры "Строительство зданий, сооружений и транспортных коммуникаций", а так же на XI Республиканской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых в Восточно-Казахстанском Государственном Техническом университете им.Д.Серикбаева.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении освещена актуальность темы диссертационной работы, формулируется ее цель, раскрывается научная новизна, кратко приведены основные положения диссертационной работы.

В первой главе приведен обзор конструктивных решений монолитных многоэтажных зданий каркасно-стеновой системы. Проанализированы требования к расчету и конструированию каркасных монолитных многоэтажных зданий

Рассмотрены конструктивные системы монолитных зданий:

- каркасная конструктивная система:
 - а) каркас рамный;
 - б) каркас связевой;
 - в) каркас рамно-связевой;
 - г) каркас с ядрами жесткости;
- каркасно-стеновая конструктивная система;

- стеновая конструктивная система:

а) перекрестно-стеновая;

б) поперечно-стеновая;

в) продольно-стеновая.

Рассмотрены конструктивные решения и армирование стен зданий, возводимых в обычных и сейсмоопасных районах строительства, а также конструктивные решения зданий, применяемые в настоящее время в Казахстане

Во второй главе приведено конструктивное решение взятого за основу для расчета здания.

В данной главе приведены:

- ситуационная схема здания;

- план подвала на отметке -3.650;

- план типового этажа;

- поперечный разрез;

- схема расположения элементов на отметке 0.000;

- развертка внутренних несущих стен Ст-3, Ст-4, Ст-8, Ст-9;

- опалубочные чертежи плит перекрытий и покрытия.

Здание, взятое за основу для расчета, решено в виде трех двенадцати этажных блоков, разделенных между собой антисейсмическими швами на всю высоту, включая фундаменты. Здание относится к каркасно-стеновой конструктивной системе, в виде ригельного каркаса и несущих стен. Геометрическая неизменяемость и пространственная жесткость обеспечивается за счет каркаса и несущих продольных и поперечных стен, объединенных для совместной работы горизонтальными дисками перекрытий.

Фундамент блоков – свайный, с монолитным железобетонным ростверком, выполненным в виде сплошной плиты. Плита ростверка запроектирована монолитной железобетонной, из бетона класса В25, толщиной 1000 мм.

Стены подвала Ст-1, Ст-2, Ст-5, Ст-6, Ст-7, Ст-10 запроектированы монолитными железобетонными, из бетона класса В25, толщиной 400 мм.

Продольные и поперечные несущие стены Ст-3, Ст-4, Ст-8, Ст-9 запроектированы монолитными железобетонными, из бетона класса В25, толщиной 400 мм.

Ригельный каркас, каркасно-стеновой системы, состоит из продольных и поперечных монолитных железобетонных ригелей и монолитных железобетонных колонн. Колонны квадратной формы поперечного сечения 400х400 мм, выполнены из бетона класса В25. Ригели квадратной формы поперечного сечения 400х400 мм, неразрезные, выполнены из бетона класса В25.

Плиты перекрытий здания многопролетные, монолитные железобетонные, опертые по контуру. Выполнены из бетона класса В25, толщиной 200 мм.

На рисунке 1 приведена схема расположения стен подвала и продольных и поперечных стен подвала.

На рисунке 2 приведена схема расположения элементов на отметке 0.000.



Рисунок 1 – Схема расположения стен подвала и продольных и поперечных несущих стен

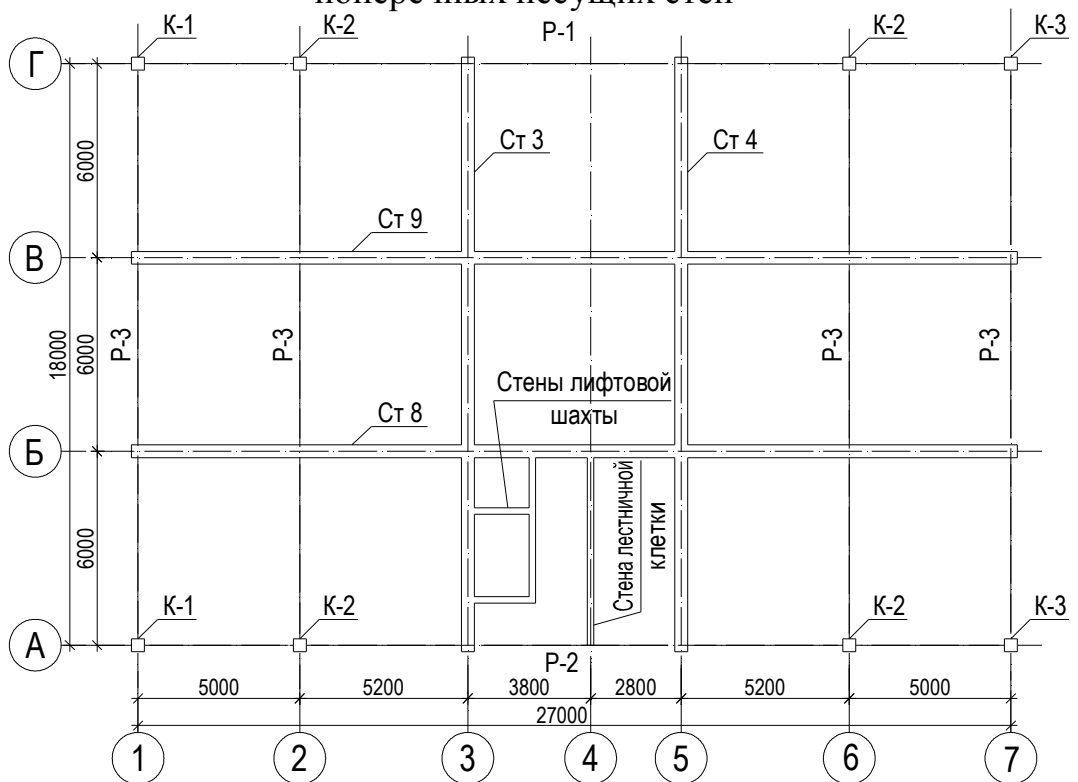


Рисунок 2 – Схема расположения элементов на отметке 0.000

Так же во второй главе указан порядок выполнения диссертационной работы.

В третьей главе выполнены расчеты 12-ти вариантов стен здания, с применением расчетного комплекса.

Расчеты выполнены с помощью многофункционального программного комплекса SCAD Office. Для проведения статических и динамических расчетов созданы виртуальные пространственные модели, имитирующие работу монолитного железобетонного каркаса. На рисунке 3 представлена расчетная модель исследуемого здания.

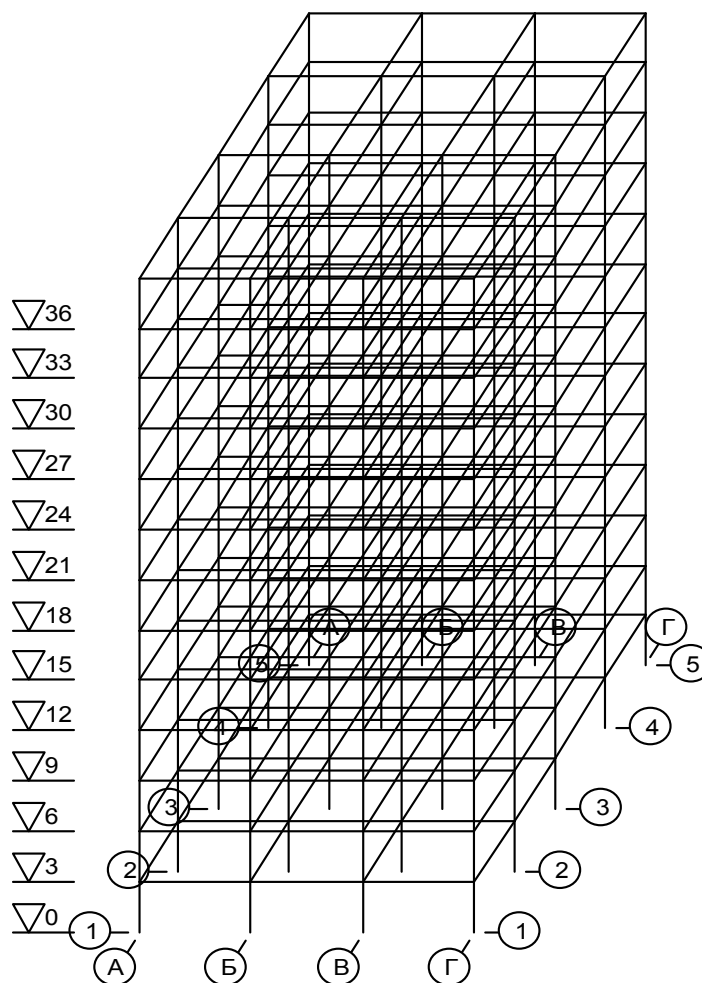


Рисунок 3 – Расчетная схема.

В постоянных исходных данных описано каким образом осуществляется ввод расчетной схемы и данных в программный комплекс. Так же представлено подробное описание какие данные являются постоянными для выбранной пространственной расчетной схемы. В табличной форме приведены сбор нагрузок, результаты расчета ветровых нагрузок в программе ВЕСТ и коэффициенты сочетания для расчетного сочетания нагрузок.

В переменных исходных данных указаны исследуемые варианты проемности стен и расположение проемов для каждого из 12-ти вариантов.

Усилия от расчетных сочетаний нагрузок, возникающие в монолитных стенах получены в виде графиков. На их основе выполнен анализ влияния расположения проемов в простенках путем сопоставления усилий в простенках с одинаковой шириной, но при различной проемности стены. Выполнен ручной проверочный расчет определения усилия в простенке. Так же получены диаграммы требуемого армирования монолитных стен, которые можно использовать для дальнейшего вариантного армирования.

В четвертой главе приведены варианты армирования монолитных стен, согласно нормативно-конструктивных требований.

По данным, полученным путем расчета пространственной схемы монолитного железобетонного каркаса в программном комплексе SCAD Office, выполнены чертежи армирования стен.

В заключении сформулированы основные выводы о влиянии расположения проемов в стенах на величины расчетных усилий и армирование. Даны рекомендации по предложенным вариантам армирования стен монолитных многоэтажных зданий каркасно-стеновой системы.

АНДАТПА

«Бағаналы-қабырғалы жүйенің монолитті көп қабатты ғимараттың тірек қабырғасына ойық орналасуының ықпалы» тақырыбындағы диссертациясына орындаған Н.С. Карелина. Диссертация бағаналы - қабырғалы жүйенің монолитті көп қабатты ғимараттың тірек қабырғасына ойық орналасуының ықпалын зерттеуге арналған. Есептеу нәтижесі бойынша көп қабатты ғимараттың бағаналы-қабырғалы жүйесінің ПК SCAD Office –дағы көлденең және жел күші анықталып, 0,5 м, 2,5 м, 6 м ендегі соңғы аралық қабырға ені 18 м болатын ойықтардың симметриялы орналасқан жағдайында әртүрлі ойық дәрежесіндегі күшейтілуі салыстырылды. Аралық қабырғалардың армирену (армирования) ұсынылды.

АННОТАЦИЯ

Диссертация на тему «Влияние расположения проемов на несущую способность стен монолитных многоэтажных зданий колонно-стеновой системы» выполнена Карелиной Н.С. Работа посвящена исследованию влияния расположения проемов на несущую способность стен монолитных многоэтажных зданий колонно-стеновой системы. По результатам расчета многоэтажного здания колонно-стеновой системы в ПК SCAD Office на вертикальные и ветровые нагрузки определены и сопоставлены усилия в крайних простенках шириной 0,5 м, 2,5 м, 4,5 м, 6 м в стене шириной 18 м с различной степенью проемности при симметричном расположении проемов. Предложены варианты армирования простенков.

SUMMARY

The dissertation on a theme «Influence of the location of openings on the bearing capacity of walls of monolithic multistory buildings of column-wall system» is executed by Karelina N. The dissertation is devoted to studying the influence of the location of openings on the bearing capacity of walls of monolithic multistory buildings of column-wall system. According to the results of calculation of multistory building of column-wall system in the PC SCAD Office on vertical and wind loads, we determined and compared the strengths of the extreme piers 0,5 m, 2,5 m, 4,5 m, 6 m-wide in the wall 18 m-wide with different degrees of openness with a symmetrical arrangement of openings. We suggested the variants of reinforcing piers.