

Восточно-Казахстанский Государственный технический университет
им. Д. Серикбаева

УДК 624.012

ЧАЛНЫК ЮЛИЯ ПАВЛОВНА

Инновационные исследования расчета и конструирования стен монолитных
многоэтажных зданий каркасно-стеновой системы

6N0729 «Строительные конструкции, здания и сооружения»

РЕФЕРАТ

диссертации на соискание академической степени
магистра техники и технологии

Научный руководитель:
профессор, к.т.н. В. Ф. Шевляков

г. Усть-Каменогорск, 2010 год

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация посвящена исследованию расчета и конструирования стен монолитных многоэтажных зданий каркасно-стеновой системы.

Перечень ключевых слов

Конструктивные решения зданий, монолитный железобетонный каркас, программный комплекс «ЛИРА 9.4», виртуальные пространственные модели, статический расчет, динамический расчет, расчетные сочетания нагрузок, каркасная конструктивная система, каркас рамный, каркас связевой, каркас рамно-связевой, каркасно-стеновая конструктивная система, стеновая конструктивная система, конструктивные решения перекрытий, конструктивные решения фундаментов, конструктивные решения и армирование стен, конструктивные решения и армирование колонн, 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.

Все более развивающееся монолитное домостроение вызывает необходимость разработки методов расчета и конструирования как всей конструктивной системы здания в целом, так и основных несущих конструкций, и создание современной нормативной базы, охватывающей все аспекты проектирования монолитных многоэтажных зданий.

Последние десятилетия значительно развивается монолитное гражданское строительство зданий, различных конструктивных систем. Одним из новых решений является монолитные многоэтажные здания каркасно(колонно)-стеновой конструктивной системы. Методы расчета и конструирования этих зданий исследованы не в полной мере.

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 расчет и конструирование монолитных стен и колонн многоэтажных зданий в составе каркасно-стеновой системы при различном их расположении и различной конфигурации на основные и особые сочетания нагрузок, с учетом сейсмических воздействий.

Задачи исследования:

- сравнение вариантов расчета стен и колонн пространственной каркасно-стеновой конструктивной системы монолитного многоэтажного здания при различном расположении и различной конфигурации стен здания;
- анализ конструктивных требований и армирования стен и колонн в обычных и сейсмических районах строительства;
- разработка вариантов армирования стен с учетом требований нормативных документов.

Объект исследования

Монолитные стены и колонны многоэтажных зданий в составе каркасно-стеновой конструктивной системы.

Методы исследования

Примененные в работе подходы к решению поставленных задач основывается на методах сбора, анализа, сравнения и сопоставления результатов расчета и вариантов армирования.

Полученные результаты

Получены усилия от расчетных сочетаний нагрузок, в виде цветных диаграмм, возникающие в монолитных стенах, с помощью которых выполнен анализ влияния расположения проемов.

Получены усилия от расчетных сочетаний нагрузок, возникающие в колоннах многоэтажного монолитного здания каркасно-стеновой системы, с помощью которых выполнен анализ влияния монолитных стен.

Получены диаграммы требуемого армирования монолитных стен и колонн, которые можно использовать для их армирования.

Получены варианты армирования монолитных стен и колонн одиночными стержнями, сварными и вязаными сетками и каркасами.

Научная новизна

Заключается в определении влияния проемов стен на расчетные усилия и армирование. Разработаны новые варианты армирования.

Научная и практическая значимость

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

Сведения о публикациях

Ю. П. Чалнык, В. Ф. Шевляков. Инновационные конструктивные решения монолитных многоэтажных зданий// Материалы X Республиканской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Усть-Каменогорск, ВКГТУ. 2010 г. с. 230 – 248.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении указана актуальность диссертационной работы, формулируется ее цель, раскрывается научная новизна, изложены основные положения диссертационной работы по главам.

В первой главе приведен обзор конструктивных решений монолитных многоэтажных зданий каркасно-стеновой системы.

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 понятия несущие, самонесущие и ненесущие стены, перегородки.

Далее рассмотрены конструктивные решения перекрытий, применяемых при каркасно-стеновой системе:

- ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами;
- ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру;
- безбалочные монолитные перекрытия.

Также рассмотрены конструктивные решения и армирование стен и колонн зданий, возводимых в обычных и сейсмических районах строительства.

Рассмотрены конструктивные решения фундаментов:

- отдельных;
- ленточных;
- сплошных;
- свайных.

Во второй главе приведено конструктивное решение исследуемого здания.

В данной главе приведены:

- ситуационная схема исследуемого 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.

Исследуемое здание 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

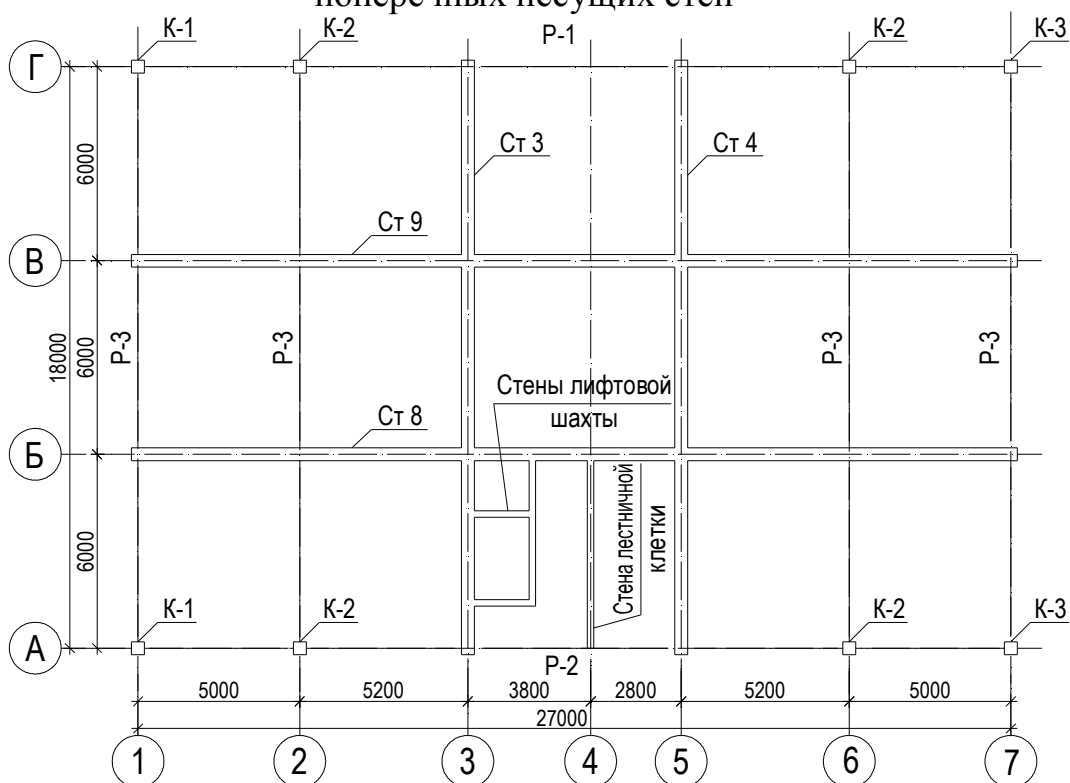


Рисунок 2 – Схема расположения элементов на отметке 0.000

В третьей главе выполнены расчеты вариантов стен здания, с применением расчетных программ для ЭВМ.

Расчеты выполнены с помощью многофункционального программного комплекса ЛИРА 9.4. Для проведения статических и динамических расчетов созданы виртуальные пространственные модели, имитирующие работу монолитного железобетонного каркаса, в информационной системе ЛИР-ВИЗОР.

В первом варианте рассчитывается пространственная схема монолитного железобетонного каркаса исследуемого здания с конструктивными решениями приведенными в разделе 2. Описано подробное построение и задание исходных данных пространственной расчетной схемы. В табличной форме приведены сбор нагрузок и коэффициенты сочетания для расчетного сочетания нагрузок.

Во втором варианте рассчитывается пространственная расчетная схема монолитного железобетонного каркаса исследуемого здания с конструктивными решениями, приведенными в разделе 2, с исключением стен подвала.

В третьем варианте рассчитывается пространственная схема монолитного железобетонного каркаса исследуемого здания с конструктивными решениями, приведенными в разделе 2, с исключением проемов в несущих стенах Ст-3, Ст-4, Ст-8, Ст-9.

В четвертом варианте рассчитывается пространственная схема монолитного железобетонного каркаса исследуемого здания с конструктивными решениями, приведенными в разделе 2, с симметричными проемами в несущих стенах Ст-3, Ст-4, Ст-8, Ст-9.

В пятом варианте рассчитывается пространственная схема монолитного железобетонного каркаса исследуемого здания с конструктивными решениями приведенными в разделе 2, с большими проемами на уровне первого этажа, предусмотренные для общественных помещений.

По полученным усилиям от расчетных сочетаний нагрузок, в виде цветных диаграмм, возникающие в монолитных стенах и колоннах, выполнен анализ влияния расположения проемов в стенах.

В четвертой главе приведены варианты армирования монолитных стен одиночными стержнями, сварными и вязаными сетками и каркасами.

По полученным диаграммам требуемого армирования монолитных стен, полученных при расчете пространственной схемы монолитного железобетонного здания, 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 и колонн монолитных многоэтажных зданий каркасно-стеновой системы.

АНДАТПА

«Көп қабатты монолитті, қаңқалы қабырғалы жүйелі ғимараттардың қабырғаларын есептеу және құрылымдауды инновациялық зерттеу» тақырыбындағы диссертациясына орындаған Ю. П. Чалнык. Бұл жұмыста ғимараттың қабырғаларының әртүрлі пішін үйлесімдігі мен әртүрлі қалыпта орналасқан жағдайда кеңістіктегі қабырғалық-қаңқалық жүйенің көп қабатты тұтас ғимараттардың қабырғаларын құрастыру мен есептеудің нәтижелері қарастырылады. Нормативтік құжаттардың талаптарының ескерілуімен тұтас қабырғаларды жеке өзектермен, тоқылған және дәйектелген торлар мен қаңқалар арқылы арматуралау тәсілдері ұсынылған.

АННОТАЦИЯ

Диссертация на тему «Инновационные исследования расчета и конструирования стен монолитных многоэтажных зданий каркасно-стеновой системы» выполнена Чалнык Ю.П. В работе рассматриваются результаты расчета пространственной каркасно-стеновой конструктивной системы монолитного многоэтажного здания при различном расположении и различной конфигурации стен здания. Предложены способы армирования монолитных стен одиночными стержнями, сварными и вязаными сетками и каркасами, с учетом требований нормативных документов.

INTRODUCTION

The dissertation on a theme «Innovative researches of estimation and construction of walls of monolithic multistory buildings with carcass-walls systems» is executed by Chalnyk U. P. The assignment considers estimation results of three-dimensional carcass-walls system of monolith multistory building in cases of different confign of walls. The methods of armouring with a single rod, welded and knit frames and spaceframes are suggested with account of specification documents.