**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СТРОИТЕЛЬСТВА, ТРАНСПОРТА И АРХИТЕКТУРЫ им. Н. Исанова**

**КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**им. Ельцина**

Диссертационный совет Д 05.14.495

На правах рукописи

УДК 624.012.35/45

**Касымова Гульсум Темирхановна**

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ**

**ОСОБЕННОСТЕЙ НА ПРОЧНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ**

**И КОЛЕБАНИЯ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

**КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ**

Специальность 05.23.01 – cтроительные конструкции, здания и сооружения

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

**Бишкек-2015**

Диссертационная работа выполнена в Казахской головной архитектурно-строительной академии, Министерства образования и науки Республики Казахстан

**Научный руководитель:** доктор технических наук, профессор

Достанова Сауле Хажигумаровна

**Официальные оппоненты:** доктор технических наук, профессор

Исаков Ондасын Абдирашидович

кандидат технических наук, доцент

Апсеметов Мухтар Чуканович

**Ведущая организация:** Павлодарский государственный университет

им. С. Торайгырова, Республики Казахстан

Защита диссертации состоится «26» июня 2015 года в 16.00 часов на заседании диссертационного совета Д 05.14.495 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук при Кыргызском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова и Кыргызско-Российском Славянском университете им. Б.Н. Ельцина по адресу: 720020, г.Бишкек, ул.Малдыбаева, 34б, ауд.1/101.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова.

Автореферат разослан « » мая 2015 года.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ученый секретарь  совета по защите диссертаций к.т.н., доцент | C:\Users\Melis\Desktop\1.JPG | Л.В. Ильченко |

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы диссертации.** В настоящее время создаются сложные конструкции зданий и сооружений с использованием современных технологий. С связи с этим в строительной практике появляются множество конструктив-ных решений, связанных с модернизацией узловых связей, с различными видами соединений с фундаментом, с учетом деформируемости грунтового основания и т.д., наличие которых существенно изменяют работу конструкции в целом.

В современном строительстве для оптимизации и обеспечения надежности сооружения принимаются различные решения, среди которых важное место занимают типы связей несущих элементов. Все это требует уточнения принятых моделей. Совершенствование расчетных схем связано с исследованием механизмов пространственного взаимодействия сборных элементов в несущих подсистемах, а также в разработке количественной оценки узловых сопряжений и их влияние на прочность и деформативность каркаса здания. К конструктивным особенностям относятся различные виды узловых соединений, типы диафрагм жесткости, ребер жесткости, контурных элементов, фундаментов, покрытий и перекрытий и т.п.

При возведении железобетонных каркасов многоэтажных гражданских и промышленных зданий часто встречаются дефекты и ошибки, которые, снижая несущую способность колонн и их стыков, могут привести к отказу отдельных конструкций или здания в целом.

Имеющиеся численные расчеты исследуют влияние отдельных факторов на напряженно-деформированное состояние (НДС) системы, но недостаточно численных и теоретических исследований по степени влияния конструктивных особенностей на прочность и устойчивость несущих элементов конструкции.

В настоящее время появляются новые идеи, принципы и направления для совершенствования методов расчета и проектирования конструкций зданий и сооружений. Практика показывает, что причиной многих разрушений является выбор недостаточно точных расчетных схем, учёт конструктивных особенностей, действительных взаимосвязей несущих элементов, а также влияние грунтового основания и типа фундаментов на работу всей системы «каркас здания-фундамент-основание».

Достоверные результаты о поведении конструкции могут быть получены экспериментально, однако со сложностью конструкций и сооружений сущест-венно возрастают трудоемкость, стоимость и сроки проведения исследований. Одним из направлений для создания эффективных конструкций является совершенствование расчетных схем и моделей конструкций с учетом реальных взаимосвязей их элементов и разработка более точных методов расчета.

Оценка влияния конструктивных особенностей на прочность, устойчивость и колебания несущих элементов конструкций зданий является актуальной проблемой, требующей дальнейшего развития. Данная научная работа отличается комплексным подходом, т.е. рассматриваются основные несущие элементы конструкции, их внутренние резервы и напряженные состояния зданий в зависимости от конструктивных особенностей и с оценкой экономической эффективности.

Тема диссертации связана с Государственной программой по форсированому индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан в области строительной отрасли. Эта программа направлена на развитие производства конкурентоспособных, энергосберегающих строительных материалов, изделий и конструкций с высокой добавленной стоимостью на инновационной основе, совершенствование государственного регулирования архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, повышение качества и безопасности строительной продукции.

**Цель работы** – совершенствование и развитие эффективных методов расчета и экспериментальных исследований строительных конструкций путем оценки НДС железобетонных каркасов с учетом их конструктивных особенностей, вызванных новыми требованиями к возведению зданий в сейсмически опасных районах.

**Основная гипотеза** исследования – оценить влияние конструктивных особенностей (КО) несущих элементов строительных конструкций, что позволит уточнить расчетные схемы для получения более достоверной картины НДС конструкций зданий.

**Задачи исследования** – для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- анализ современных теоретических и экспериментальных исследований конструктивных особенностей (КО) несущих элементов каркасного здания;

- совершенствование расчетных схем и моделей линейных, плоских и криволинейных элементов конструкции;

- разработка алгоритма расчета несущих элементов конструкций при статических воздействиях с учетом КО и проведение численных исследований;

- разработка алгоритма динамического расчета несущих элементов конструкций с учетом КО и проведение численных исследований;

- оценка НДС несущих элементов каркаса зданий с различными конструктивными особенностями;

- на основе оценки НДС выявить экономическую эффективность использования конструктивных особенностей и разработать научно-методические рекомендации по проектированию и расчету каркасного здания.

**Научная новизна** полученных результатов:

**-** составлены модели узловых связей колонн, ригелей с плитами перекрытий, оболочек покрытий, фундаментов и основания;

- разработан уточненный алгоритм расчета несущих элементов конструкций с учетом различных типов узловых соединений на статические и динамические воздействия;

**-** установлено влияние на НДС различных видов КО несущих элементов и впервыесделана их количественная оценка;

- предложены конструктивные решения с целью оптимизации работы несущих элементов каркаса зданий;

**-** по результатам исследований даны рекомендации для использования эффективных КО несущих элементов конструкций при проектировании и строительстве современных зданий.

**Практическая значимость полученных результатов:**

- обоснованы и выделены основные виды конструктивных особенностей, влияющие на прочность, устойчивость и колебания зданий;

- выявлена степень влияния конструктивных особенностей на работу несущих элементов конструкции и даны рекомендации по их расчету;

- результаты исследований используются в научно-исследовательских и проектных работах АО «КазНИИСА», АО «КазДорНИИ», учебном процессе КазАТК, КазГАСА, КазНТУ.

**Основные научные положения, выносимые на защиту:**

1. Методика проведения численных расчетов НДС несущих элементов каркаса здания с конструктивными особенностями (КО);

2. Результаты расчетно-теоретических исследований по оценке влияний КО несущих элементов конструкций на НДС при статических нагрузках;

3. Результаты расчетно-теоретических исследований по оценке влияний КО несущих элементов конструкций на НДС при динамических нагрузках;

4. Предложения и рекомендации по качественной и количественной оценкам работы несущих элементов для оптимизации конструкции зданий.

**Личный вклад автора:**

- составлены механические и математические модели несущих элементов конструкции с учетом их конструктивных особенностей;

- разработаны алгоритмы численных и аналитических расчетов при статических и динамических воздействиях;

- результаты расчетно-теоретических расчетов, их анализ и оценка;

- рекомендации для инженерных решений с учетом влияний конструктив-ных особенностей на прочность и деформативность каркаса зданий.

**Достоверность результатов исследований:**

Научные результаты, выводы и рекомендации, приведенные в работе, основываются на основных положениях и эффективных методах расчета строительных конструкций, аналитических и численных методах расчета упругих систем и данных экспериментальных исследований.

Достоверность результатов исследования подтверждается использованием современных СНиПов, Еврокодов и сравнением полученных эксперименталь-ных и численных результатов исследований с данными других авторов.

**Апробация результатов диссертации.** Основные научные положения и результаты диссертации были доложены на международных научно-практичес-ких конференциях: «Механика и строительство транспортных сооружений». –Алматы, 2010; «Теоретические и экспериментальные исследования строитель-ных конструкций». –Алматы, 2010; «Студент и наука: взгляд в будущее», –Алматы, 21 апрель 2011; «Современные проблемы строительных конструкций и сооружений». –Алматы, 2011; «Архитектура и строительство: состояние и перспективы развития». –Астана, ЕНУ им. Л.Гумилева, 2012; «Проблемы геомеханики и преподавания естественных дисциплин». –Алматы, 2012; «Состояние современной строительной науки – 2012», –Полтава, Полтавский ЦНИИ, 2012; «Строительство, архитектура, дизайн: интеграционные процессы в современных условиях». –Алматы, 2012; «Современные проблемы расчета и проектирования железобетонных конструкций многоэтажных зданий». –Москва, МГСУ, 2013; «Актуальные проблемы механики и машиностроения». –Алматы, КазНТУ, 2014; «Проблемы механики и строительства транспортных сооружений». –Алматы, КазАТК, 2015; на заседаниях кафедр строительной механики Московского государственного строительного университета (МГСУ), 2013г; строительной механики Московского государственного института транспорта (МГИТ), 2013.

**Опубликованные результаты.** Материалы диссертации опубликованы в 18 научных трудах, в том числе 4 – в научных периодических изданиях, рекомендованных ВАК КР.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников из 85 наименований и приложений. Текстовая часть составляет 144 страниц машинописного текста, содержит 65 рисунков, 41 таблиц.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, изложены цель, гипотеза и задачи исследования, сформулированы научная новизна и практическая ценность полученных результатов.

**В первой главе** дан обзор и анализ теоретических и экспериментальных исследований по конструктивным особенностям несущих конструкций, используемых при строительстве и проектировании зданий и сооружений.

Представлены результаты исследований работы несущих элементов конструкций, различные модели элементов конструкций, их взаимосвязи и сопряжения, разработанные в странах СНГ и дальнего зарубежья.

Несущие элементы конструкции представляют собой совокупность конструктивных элементов здания, способных при взаимодействии обеспечивать их устойчивость и надежность. К пролетным несущим конструкциям относят плиты перекрытий и оболочки покрытий. Оболочка выполняет в покрытии две функции – несущей конструкции и кровли. Все эти элементы связаны между собой, образуя единую систему, прочность, жесткость и устойчивость которой определяется в совместной работе. Изменения в работе одного из этих элементов приводит к изменению работы всей системы.

Одной из основных задач при возведении зданий является надеж­ное соединение отдельных конструкций между собой, так как качество такого соединения в определенной степени предопределяет надежность смонтированного здания. Практика показывает, что в основном первоначально очаг разрушения появляется в узлах со слабыми соединениями, в связи с этим необходимо правильно оценить качество узловых соединении. Для усиления прочности всей системы используют диафрагмы жесткости, различные конструктивные особенности в виде ребер жесткости, контурных элементов, различных типов фундаментов и др. Необходимы как теоретические, так и экспериментальные исследования в указанных направлениях, которые бы подтверждали полученные результаты для дальнейшего их использования в строительной практике. Поиск методов усиления узловых соединений сооружения, резерва несущей способности конструкции, ее устойчивости и надежности является одной из рассматриваемых проблем в данной работе. Надежность современных зданий зависит от многих причин, одной из которых является совершенствование расчетных схем и эффективных методов расчета с учетом конструктивных особенностей, оценка степени влияния их на напряженно-деформированное состояние здания.

Исследованием и разработкой конструктивных особенностей несущих элементов конструкции зданий занимались Лолейт А.Ф., Гвоздев А.А., Пастернак П.Л., Байков В.Я., Дроздов П.Ф., Сигалов Э. Е., Попов Н. Н., Складнев Н. Н., Поляков С.В.и др.

Значительный вклад в развитие исследований конструктивных особенностей на прочность, устойчивость и колебаний несущих элементов конструкций зданий внесли следующие ученые: Заикин А.И., Анисимова Ю.А., Костров В.И., Туркин И.К., Цай Т.Н., Городецкий А.С., Петсольд Т.М., Колмогорова А.Г., Перфилев А.П., Побожий А.В., Кумпяк О.Г., Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Гранев В.В., Дыховичный Ю.А.

Среди казахстанских ученых необходимо отметить Жармагамбетова Б.С., Жунусова Т.Ж., Ержанова Ж.С., Айталиева Ш.М., Абаканова Т.Д., Кусаинова А.А. и др.

Дан анализ основных конструктивных особенностей несущих элементов зданий и сооружений, используемые в современном строительстве и учет их в расчетных моделях конструкции. На основе этих данных поставлены задача и цель исследований по оценке влияния конструктивных особенностей на прочность, устойчивость и колебания несущих элементов конструкции.

**Во второй главе** приведены конструктивные схемы, дано научное обоснование их и описано оборудование для испытаний элементов каркаса зданий. Представлены различные виды КО: соединения колонн, колонн с ригелями, колонн с фундаментом, наличие диафрагм, податливость грунтового основания, типы фундаментов, ребер жесткости и др., исследуется их влияние на НДС несущих элементов каркаса зданий.

Рассматриваются виды соединения несущих элементов каркаса здания. Пространственная жесткость рамного каркаса обеспечивается жесткими (рамными) узлами сопряжения колонн (стоек) и ригелей. В связевом каркасе сопряжения колонн и ригелей принимается шарнирными, а пространственная жесткость обеспечивается вертикальными устоями – связевыми панелями, диафрагмами и ядрами жесткости.

Исследования проведены в 2-х вариантах: 1-вариант – 3-этажное железобетонное каркасное здание с размерами в плане 12х30м с шагом колонн 6м. На рис.1 представлена расчетная схема каркасного здания.

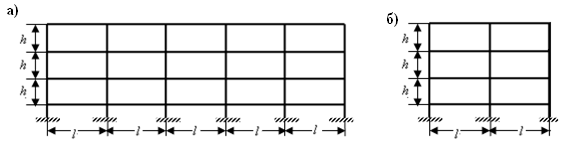


Рис. 1. Расчетная схема каркасного здания: а – в продольном направлении; б – в поперечном направлении.

Рассмотрены два вида сопряжений стыка колонн: 1-жесткий стык колонн со сваркой продольной арматуры и 2-вертикальный стык колонн – шарнирный без соединения с продольной арматурой.

Податливость вертикального стыка колонн определяется как сумма податливостей на участках стыка с одинаковыми деформативными характеристиками по формуле:

http://text.gosthelp.ru/images/text/49782.files/image026.gif                                                    (1)

где n и *l* i – количество и длина участков стыка с одинаковыми деформативными свойствами по длине; *υ* – коэффициент упруго пластических деформаций бетона; *E* Bi – начальный модуль упругости бетона; *A* Bi и ASi – площадь бетона и продольной арматуры; *α* – коэффициент приведения, равный отношению [модулей упругости арматуры](http://www.gosthelp.ru/text/PosobiekSNiP2030385Posobi.html) и бетона.

Рассмотрены 2 видасопряжений ригеля с колонной рамного каркаса: 1-ое жесткое соединение ригеля с колонной (рис. 2) и 2-ое – сопряжение ригеля с колонной связевого каркаса (шарнирное) (рис. 3).

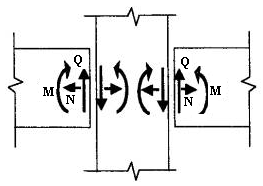
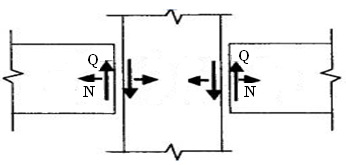
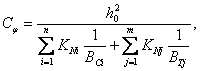


Рис. 2. Жесткое соединение Рис. 3. Сопряжение ригеля с колонной

ригеля с колонной. связевого каркаса (шарнирное).

Для жестких узлов сопряжения ригеля с колонной коэффициент угловой жесткости стыка определяется по формуле

                                             (2)

где http://text.gosthelp.ru/images/text/49782.files/image042.gif – приращения смещений от единичных усилий соответственно в сжатой и растянутой зонах сечения стыка; *K*Ni, *К*Nj – коэффициенты, учитывающие влияние осевого сжимающего усилия (при отсутствии продольной силы принимаются равной единице); *h*0 – рабочая высота сечения стыка (расстояние от линия опирания ригеля или плиты перекрытия на консоль до центра тяжести растянутой или сжатой арматуры).

При расчете конструкций здания рассматриваются три типа фундамента: столбчатый; ленточный и плитный. Для столбчатого фундамента рассматриваются два типа соединения колонн с фундаментом (шарнирное и жесткое).

Основание рассматривается в 2-х вариантах: жесткое и податливое (с 3-мя коэффициентами постели).

Для проведения лабораторных исследований была разработана модель железобетонного каркасного трех этажного здания.

Применяя аксиоматическую теорию размерностей, разработанную Г.С. Варданяном, определены коэффициенты моделирования для несущих элементов каркасного здания: для ригеля Ср=0,05; для колонн Ск=0,045; для плит перекрытий Сп=0,047.

Используя вибростенд, на разработанной модели каркасного здания, произведены динамические испытания при заданных частотах колебаний вибростенда. Напряжения и деформации, возникающие в узловых точках, фиксируются датчиками, установленными в узлах каждого этажа.

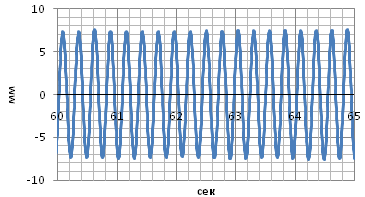
Модель трехэтажного каркасного здания с установленными датчиками в узловых точках на каждом этаже представлена на рис. 7(а, б).

В результате испытаний на компьютере получены диаграммы ускорений и перемещений узловых точек (рис. 8(а, б)).

а) б)



Рис. 7(а, б). Модель трехэтажного каркасного здания: а – с установленными датчиками; б – на вибростенде.

 а)

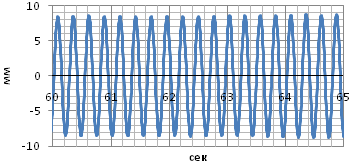
 б)

Рис.8(а, б). Диаграммы горизонтальных перемещений

узловых точек: а – датчик №1; б – датчик №2.

**В третьей главе** приведены результаты расчета на прочность и устойчивость несущих элементов каркаса зданий с учетом конструктивных особенностей. Рассмотрены 2 примера:

**1-трехэтажное административное здание** с размерами в плане 12х30м (рис. 9). Шаг колонн в продольном и поперечном направлении 6м. Высота этажа 3м. Колонны железобетонные, размером 40х40см. Класс бетона В25. Ригели в обоих направлениях прямоугольного сечения 35х50(h) см.

Плиты перекрытий и покрытия из монолитного железобетона толщиной 20см. Класс бетона В25.

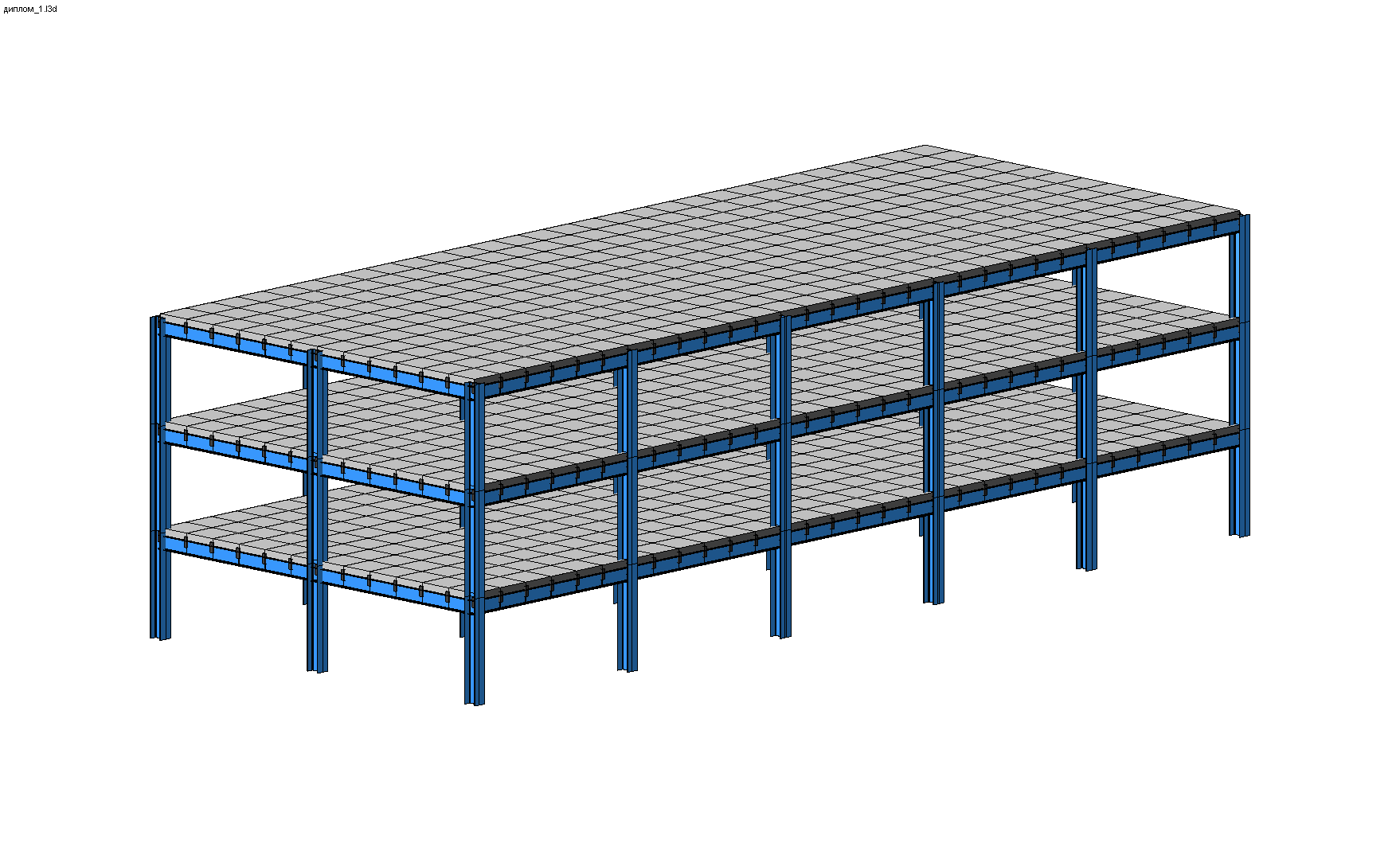


Рис. 9. Схема пространственного каркаса 3-этажного здания.

Составлен алгоритм расчета, приведены результаты численных расчетов для 3-х состояний конструкции с использованием метода конечных элементов (Лира 9.6): упругое, 1-ое предельное и 2-ое предельное состояние.

Исследованы влияния жесткости узловых связей на НДС несущих элементов системы, влияния жесткости основания на НДС системы, влияние типа фундаментов на напряженно-деформированное состояние несущих элементов каркаса зданий.

Для сжатых элементов конструкции исследована устойчивость равновесных форм, выявлено влияние узловых связей и основания на значения критических нагрузок. Определены критические нагрузки с учетом и без учета крутильных деформаций.

Результаты влияния видов узловых соединений на значения продольных сил в колоннах для 1-го объекта представлены в таблице 1. Выбраны наиболее характерные колонны. При жестком соединении элементов продольные усилия в колоннах в сравнении с шарнирным соединением уменьшаются примерно на 15%. Данные соответствуют случаю упруго податливого основания.

Таблица 1 – Значения продольных сил в колоннах [т]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № элемента | Вид узлового соединения | Упругое решение | Решение по  1-му предельному  состоянию | Решение по  2-му предельному  состоянию |
| 164 (крайний в поперечном направлений) | Жесткое | - 81,2 | -69,3 | -68,1 |
| Шарнирное | -93,0 | -81,6 | 78,6 |
| 173 (средний) | Жесткое | -134,0 | -106,5 | -106,45 |
| Шарнирное | -144,0 | -114,0 | -108,0 |
| 174 (крайний в продольном направлений) | Жесткое | -85,4 | -74,8 | -74,43 |
| Шарнирное | -98,0 | -87,5 | -77,0 |

Значения изгибающих моментов в плитах перекрытий представлены в табл. 2.

В таблице 3 представлены результаты исследования влияния узловых связей и жесткости основания на устойчивость системы. Представлены значения критических нагрузок для отдельных стержней для случая жесткого и шарнирного соединений в узлах. Данные соответствуют жесткому основанию.

Таблица 2 – Значения изгибающих моментов в плитах перекрытий [тм]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Положение плиты перекрытия | Вид соединения с ригелем | Упругое решение | Решение по  1-му предельному  состоянию | Решение по  2-му предельному  состоянию |
| Крайняя в поперечном направлений | Жесткое | 3,6 | 1,71 | 3,38 |
| Шарнирное | 3,9 | 2,8 | 3,7 |
| Средняя | Жесткое | 9,6 | 6,52 | 8,37 |
| Шарнирное | 11,8 | 6,87 | 10,54 |
| Крайняя в продольном направлений | Жесткое | 4,7 | 2,35 | 4,56 |
| Шарнирное | 6,1 | 2,54 | 5,43 |

Результаты расчетов показали, что усилия в несущих элементах при жестком основании уменьшаются на 8-14% в сравнении с упругоподатливым основанием.

Таблица 3 – Значения критических сил в колоннах [т]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № элемента | Вид узлового соединения | Упругое решение от заданной нагрузки | Критические силы без учета кручения | Критические силы с учетом кручения | Расчетные  усилия |
| 164 (крайний в попереч-ном направлений) | Жесткое | - 81,2 | -652,0 | -605,0 | -71,5 |
| Шарнирное | -93,0 | -163,6 | -143,6 | -69,6 |
| 173 (средний) | Жесткое | -134,0 | -652,0 | -635,0 | -116,5 |
| Шарнирное | -144,0 | -163,6 | -153,6 | -106,8 |
| 174 (крайний в продоль-ном направлений) | Жесткое | -85,4 | -652,0 | -632,0 | -68,22 |
| Шарнирное | -98,0 | -163,6 | -153,6 | -74,8 |

**2-объект** исследований представляет здание, имеющее Г-образную форму в плане и состоящее из трех блоков, разделенных деформационными швами (рис. 10). Деформационные швы в фундаментах не предусмотрены.



Рис. 10. Схема здания, имеющая Г-образную форму в плане.

Во втором примере рассматриваются три вида фундаментов: из монолитного железобетона столбчатые; из монолитного железобетона ленточные; плитные фундаменты.

Результаты расчетов несущих элементов для различных типов фундаментов для 2-го объекта (Г-образное здание) представлены в таблицах 4-5. Таблица 4 относится к столбчатым фундаментам, таблица 5 к ленточным фундаментам. Наиболее эффективным для 2-го объекта является ленточный фундамент.

Таблица 4 – Значения внутренних усилий и вертикальных перемещений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № колонны | N [т] | Мкр | My[тм] | Qz[т] | Mz[тм] | Qy[т] | U[мм]  собст. вес | U[мм]  4 загр. |
| Крайняя колонна  слева №22 (блок 1) | -22,04 | 0,0 | -1,3 | 1,14 | 0,036 | -0,44 | -1,54 | -1,79 |
| Средняя колонна  №26 (блок 2) | -99,04 | 0,0 | -0,31 | 0,12 | -0,08 | -0,01 | -5,83 | 11,16 |
| Крайняя колонна  справа №6509 (блок 3) | -17,60 | -0,007 | -0,19 | 0,14 | 0,12 | -1,09 | -0,961 | -1,70 |

Таблица 5 – Значения внутренних усилий и вертикальных перемещений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № колонны | N [т] | Мкр | My[тм] | Qz[т] | Mz[тм] | Qy[т] | U[мм]  собств. вес | U[мм]  4 загр |
| Крайняя колонна  слева №22 (1 блок) | -20,37 | 0,0 | -0,64 | 0,72 | 0,42 | -0,61 | -0,131 | 0, 153 |
| Средняя колонна  №26 (2 блок) | -95,9 | 0,0 | -0,091 | 0,14 | -0,08 | 0,127 | -0,513 | -0,79 |
| Крайняя колонна  справа №6509 (3 блок) | -20,59 | -0,003 | -0,73 | 0,041 | -0,52 | -0,95 | -0,09 | 0,160 |

Представлены данные по экономической эффективности использования конструктивных особенностей каркасного здания (расходы и стоимость материалов).

**В четвертой главе** рассматривается расчет монолитной железобетонной оболочки (рис. 11), имеющей следующие характеристики: размеры в плане 12х30м; толщина 6,2см. Класс бетона В25. Расчеты выполнены в двух вариантах. При первом варианте оболочка гладкая. При втором варианте оболочка ребристая (ребра – 40х60(h) см). Шаг ребер в обоих направлениях 6м. Оболочка опирается на бортовые элементы (t=30см), которые в свою очередь шарнирно опираются на колонны по четырем точкам.

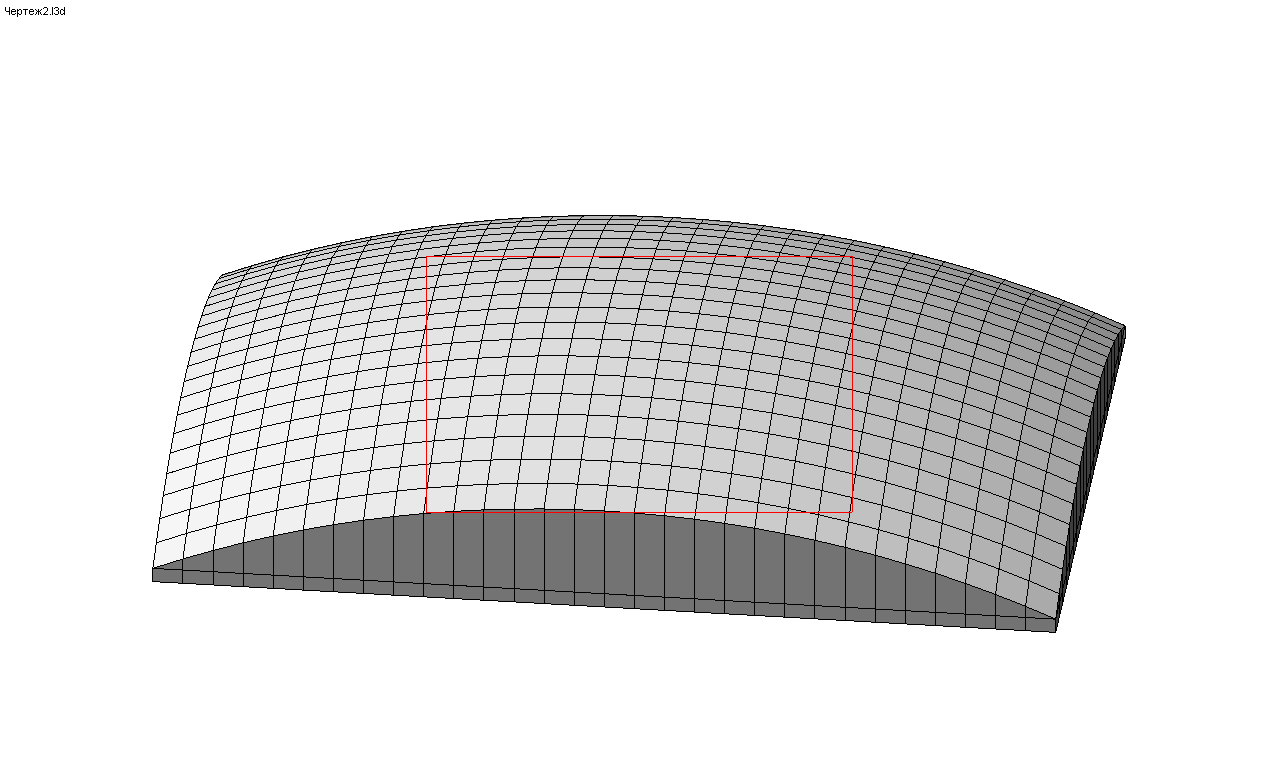


Рис. 11. Расчетная схема гладкой оболочки покрытия.

В таблице 6 представлены внутренние усилия для гладкой и ребристой оболочки в характерных сечениях при статической нагрузке.

Таблица 6 – Значения внутренних усилий для гладкой и ребристой оболочек

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расположение элементов | W мм | Nx | Ny | Mx | My | Qx | Qy | Mxy |
| Гладкая | | | | | | | | |
| Приконтурные точки вдоль короткой стороны | -3,13 | 5,87 | -0,03 | 0,0252 | -0,0165 | 1,71 | 21,37 | -1,16 |
| Середина оболочки | -19,1 | 3,35 | 1,16 | 1,44 | 0,512 | -0,0509 | 0,12 | 0,0172 |
| Приконтурные точки вдоль длинной стороны | -3,13 | 3,31 | 0,03 | 1,44 | 0,0165 | -1,71 | 1,16 | 0,869 |
| Ребристая | | | | | | | | |
| Приконтурные точки вдоль короткой стороны | -3,13 | 1,43 | 1,86 | 0,0147 | -0,014 | 1,36 | 11,26 | -0,013 |
| Середина оболочки | -9,16 | 2,86 | 0,07 | 0,43 | 0,29 | -0,0471 | 0,075 | 0,013 |
| Приконтурные точки вдоль длинной стороны | -3,13 | 5,4 | 3,77 | 1,32 | 0,014 | -0,085 | 0,08 | -0,013 |

С учетом динамики внутренние усилия для гладкой оболочки увеличиваются на 29%, для ребристой оболочки на 15,6%.

**В пятой главе** представлен динамический расчет трехэтажного административного здания с размерами в плане 12х30м. (1-й объект). Конструктивная схема здания монолитный железобетонный каркас при первом варианте, при втором – монолитный железобетонный каркас с диафрагмами жесткости (рис. 12). Составлен алгоритм динамического расчета с использованием метода конечных элементов (Лира 9.6). Для сравнения проведен аналитический расчет с упрощенными расчетными схемами.

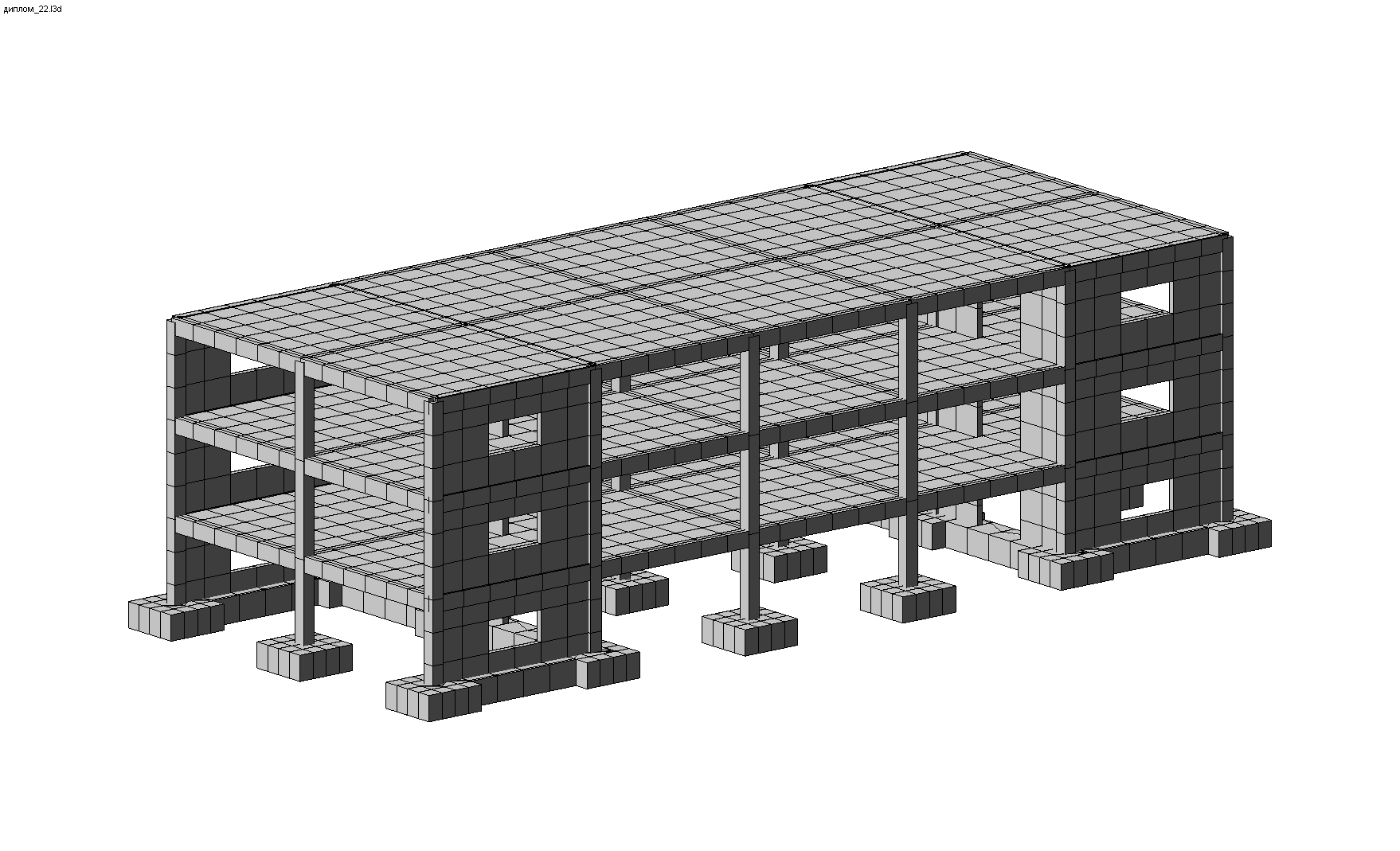


Рис. 12. Железобетонный каркас с диафрагмами жесткости.

Использованы три расчетные схемы: 1-я расчетная схема соответствует стержню с тремя сосредоточенными массами (рис. 13) – аналитический метод; 2-я – стержню с распределенной массой – аналитический метод; 3-я – расчетной схеме 3-х этажного каркасного здания с учетом и без учета диафрагм жесткости – численный метод (МКЭ).

Для трехэтажного здания расчетная схема принимает вид:

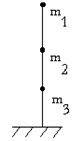


Рис. 13. Расчетная схема трехэтажного здания с сосредоточенными массами.

В таблице 7 представлены значения динамических продольных сил и изгибающих моментов для трех расчетных схем.

Таблица 7 – Значения усилий в колонне

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Методы решения | N [т] | M [тм] |
| 1-вариант  (жесткое  основание) | Аналитический метод  (1-расчетная схема) | -173,4 | -25,3 |
| Аналитический метод (2-расчетная схема) | -151,2 | -14,6 |
|  | Численный | -88,9 - без учета диафрагм жесткости | -2,2 |
| -79,2-с учетом диафрагм жесткости | -1,5 |
| 2-вариант  (упруго-податливое  основание) | Аналитический метод (1-расчетная схема) | -187,6 | 17,5 |
| Аналитический метод (2-расчетная схема) | -162,8 | 9,8 |
| Численный метод | -95,7 - без учета диафрагм жесткости | 30,4 |
| -98,1 - с учетом диафрагм жесткости | 9,1 |

Жесткость основания влияет на напряженное состояние колонн: при жестком основании усилия в аналитическом решении меньше на 8,2% в сравнении с упругоподатливом основании. Расхождения в представленных результатах аналитического и численного расчетов объясняется тем, что в расчетные схемы в аналитических расчетах не учитывают пространственную работу конструкции. Наличие диафрагмы жесткости уменьшают внутренние усилия на 12%.

По данным проведенного эксперимента с моделью трехэтажного железо-бетонного каркасного здания получены следующие узловые горизонтальные перемещения: узлы третьего этажа модели сместились по горизонтали на величину 9мм, второго – 8,2мм, первого – 7мм. Для реальной конструкции (с учетом коэффициента моделирования) эти перемещения будут иметь следующие значения: узлы третьего этажа модели сместились по горизонтали на величину 5,5см, второго – 5,0см, первого – 4,0см. По численному расчету получены следующие узловые горизонтальные перемещения: узлы третьего этажа модели сместились по горизонтали на величину 5,6см, второго – 5,2см, первого – 4,35 см. Расхождения экспериментальных данных с численными результатами составляют 5-7%.

Для вертикальных смещений узловых точек сделаны сравнения с экспериментальными данными других авторов.

**ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ**

1. Жесткость узловых соединений существенно влияет на НДС несущих элементов конструкции при статических воздействиях. Например, при шарнирном соединении ригелей с колоннами продольные силы в колоннах в упругой стадии увеличиваются на 14,5%, а изгибающие моменты в них увеличиваются почти в два раза. Аналогичная картина в плитах перекрытий: изгибающие моменты при шарнирном соединении увеличиваются на 8% в сравнении с жестким. При жестком узловом соединении затраты на материал уменьшаются на 32% в сравнении с шарнирным.

2. Использование разных методов расчета при наличии конструктивных особенностей дают следующие расхождения в полученных результатах:

- использование метода предельного равновесия по несущей способности для случая жесткого соединений в узлах увеличивает резерв прочности конструкции на 17,8% в сравнении с упругим решением и соответственно на 18,5% по 2-му предельному состоянию (по деформациям);

- использование метода предельного состояния по несущей способности для случая шарнирного соединения в узлах увеличивает резерв прочности конструкции на 16,5% в сравнении с упругим решением и соответственно на 20,25% по 2-му предельному состоянию (по деформациям).

3. При жестком грунтовом основании с использованием столбчатого фундамента продольные силы в крайних колоннах уменьшаются на 4,7% и на 8% в средних колоннах в сравнении с упругоподатливым основанием. И соответственно в плитах перекрытий изгибающие моменты уменьшаются на 44%. Затраты на строительные материалы здания (бетон, сталь) для упругоподатливого основания увеличивается на 14% в сравнении с жестким.

4. Наиболее подвержены потере устойчивости средние колонны при шарнирном соединении в узлах. Учет возможной деформации кручения в сжатых элементах конструкции понижает устойчивость всей системы на 10%. Критические нагрузки при жестком соединении в узлах для колонн увеличиваются почти в 4 раза в сравнении с шарнирным соединением. Для плит перекрытий значения критических нагрузок при жестком соединении ригелей с плитами увеличиваются в три раза в сравнении с шарнирным соединением. Податливость основания снижает критические силы в колоннах на 15%. Расчеты на устойчивость по первому и второму предельным состояниям дают почти одинаковые результаты. Полученные результаты по общей устойчивости системы дает запас прочности 60%.

5. Использование различных типов фундаментов (2-объект) существенно сказывается на НДС несущих элементов конструкций:

- применение ленточных фундаментов в сравнении со столбчатыми уменьшают сжимающие напряжения в несущих колоннах на 17%, а растягивающие усилия на 9,5%, что приводит к уменьшению армирования колонн. Изгибающие моменты и поперечные силы уменьшаются почти в 1,7 раз. Использование ленточных фундаментов уменьшают вертикальные перемещения в несущих колоннах среднего блока на 16,9% в сравнении со столбчатыми, а горизонтальные перемещения на 25%. Использование ленточного фундамента в сравнении со столбчатым уменьшает процент армирования на 11%. Затраты на общую стоимость материала (бетон и арматура) уменьшается на 5,6%.

6. При расчете пологой ребристой оболочки в упругой стадии работы динамические внутренние усилия превосходят статические усилия на 15%, а деформации на 20%:

- мембранные усилия при поперечных колебаниях оболочки малы в сравнении с изгибными усилиями. Увеличение жесткости соединения оболочки с колоннами уменьшают значения внутренних усилий и прогибов до 15%.

- граничные условия влияют на распределение усилий и деформации оболочки: сравнивая случаи шарнирного закрепления по всем сторонам и жесткого закрепления, внутренние усилия и прогибы увеличиваются от 15 до 25%;

- в оболочке большую роль играет искажение напряженного состояния около краев (краевой эффект). В местах, удаленных от линий искажения, напряженное состояние близко к безмоментному, а в областях, близких к краю, оно резко нарушается;

- для оболочки с защемленными краями изгибающие моменты во внутренних точках отрицательны, а по краям – положительны, при увеличении δ/h изгибающие моменты концентрируются у краев; максимальные прогибы смещены относительно центра оболочки. Они смещаются к краям оболочки, причем области, прилегающие к краям оболочки, прогибаются сравнительно резко, и поэтому окаймляющие ребра поворачиваются вовнутрь. При этом около коротких ребер прогиб получается большим, чем около длинных ребер, и соответственно этому происходит большой поворот ребер окаймления;

- крутящие моменты максимальны у краев, в центре оболочки они равны нулю.

- сравнивая значения максимальных прогибов в гладкой и ребристой оболочки, наблюдается их уменьшение на 6%, относительно изгибающего момента в 2 направлениях соответственно уменьшение на 16% и 7%, поперечная сила в направлении короткой стороны увеличивается почти на 83%, а по длинной стороне уменьшается на 8%, крутящие моменты уменьшаются на 30%.

7. Проведенные эксперименты на модели трехэтажного каркасного здания дают следующие результаты:

- при динамических нагрузках горизонтальные и вертикальные перемещения узлов превосходят статические значения на 25%.

8. Поведение конструкции каркаса при статических воздействиях отличается от динамических:

- наличие диафрагм жесткости при динамических нагрузках уменьшают значения усилий в плитах перекрытий в 1,55 раза, а в колоннах на 12%, т.е. увеличивает резерв прочности по нормальным напряжениям в плитах на 55%, но вместе с тем в плитах перекрытий возникают значительные сдвигающие усилия, их значения увеличиваются на 35%.

- при жестком основании динамический коэффициент для продольных сил в наиболее напряженных средних колоннах составляет μ=1,15, по изгибающим моментам μ=1,22, по горизонтальным перемещениям μ=1,12;

- для случая упругоподатливого основания динамический коэффициент для продольных сил в наиболее напряженных средних колоннах составляет μ=1,3, по изгибающим моментам μ=1,25, по горизонтальным перемещениям μ=1,35;

- использование диафрагм жесткости сокращает затраты материала бетона и арматурной стали. Стоимость затрат на материал уменьшается на 7% при 9 баллах;

- напряженное состояние диафрагм жесткости близко к плоскому напряженному состоянию. Жесткому основанию соответствует уменьшение значений продольных сил на 19%, сдвигающих усилий на 16,4%, изгибные усилия незначительны, ими в расчете можно пренебречь. Максимальные перемещения возникают по верхнему краю диафрагмы, их значения для жесткого основания в 4,9 раза меньше в сравнении с упругоподатливым основанием.

**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

1. Касымова Г.Т. Исследование влияния граничных условий на напряженно-деформированное состояние ребристых плит [Текст] / С.Х. Достанова, А.Ж. Толганбаев, Г.Т. Касымова // Механика и строительство транспортных сооружений. Мат. межд. научно-практ. конф. КазГАСА. – Алматы, 2010. – С.58-60.
2. Касымова Г.Т. Метод конечных элементов к динамическому расчету железобетонных сборных и монолитных оболочек [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Научно-методические достижения «State-of-the-Art» в области архитектурно-строительного образования. Мат. научно-практ. конф. КазГАСА. – Алматы, 2011. – С.165-169.
3. Касымова Г.Т. Влияние жесткости опорного контура на динамические характеристики плит покрытий [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Современные проблемы строительных конструкций и сооружений. Мат. межд. научно-практ. конф. КазГАСА. – Алматы, 2011. Т. 1. – С.67-69.
4. Касымова Г.Т. Исследование устойчивости пологих оболочек [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Архитектура и строительство: состояние и перспективы развития. Мат. Республ. научно-практ. конф. посв. 100-летию Л.Н. Гумилева. ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. – Астана, 2012. – С.240-242.
5. Касымова Г.Т. Учет дискретных элементов при расчете пологой железобетонной оболочки [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Состояние современной строительной науки. Мат. Х-ой межд. научно-практ. интернет-конф. Полтавский ЦНИИ. Украина. – Полтава, 2012. – С.298-307.
6. Касымова Г.Т. Вынужденные колебания плит на деформируемом основании [Текст]/ С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Проблемы геомеханики и преподавания естественных дисциплин. Мат. межд. научно-практ. конф. КазГЖПУ. – Алматы, 2012. – С.208-210.
7. Касымова Г.Т. Влияние узловых соединений элементов тонкостенных конс-трукций на прочность и устойчивость [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Строительство, Архитектура, Дизайн: интеграционные процессы в современ-ных условиях. Мат. научно-практ. конф. КазГАСА. – Алматы, 2012. – С.57-60.
8. Касымова Г.Т. Влияние податливости и жесткости стыков железобетонных конструкций на прочность и устойчивость несущих элементов каркаса зданий [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Современные проблемы расчета и проектирования железобетонных конструкций многоэтажных зданий. Мат. межд. науч. конф. МГСУ. – Москва, 2013. – С.74-79.
9. Касымова Г.Т. Прочность и устойчивость несущих элементов каркаса зданий с учетом узловых взаимосвязей [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Индустриально-инновационное развитие транспортно-коммуникационного комплекса. Мат. научно-практ. конф. КазАТК им. М.Тынышпаева. – Алматы, 2013. – С.236-239.
10. Касымова Г.Т. Расчет тонкостенных элементов конструкций: учебное пособие для магистрантов специальности 5В072900 – «Строительство» [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова. – Алматы: КазГАСА, 2013. – 167 с.
11. Касымова Г.Т. Влияние узловых соединений на внутренние усилия в несущих элементах конструкции [Текст] / Г.Т. Касымова // Вестник КазГАСА. – Алматы, 2013. Вып. 4(50). – С.111-115.
12. Касымова Г.Т. Современные проблемы расчета и моделирования зданий и сооружений с учетом конструктивных особенностей [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Актуальные проблемы и перспективы развития строительных конструкций: инновации, модернизация и энергоэффективность в строительстве. Мат. межд. научно-практ. конф. КазГАСА. – Алматы, 2013. –С.34-40.
13. Касымова Г.Т. Исследования на прочность и устойчивость несущих элементов каркаса зданий с учетом податливости стыковых соединений [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Актуальные проблемы и перспективы развития строительных конструкций: инновации, модернизация и энергоэффективность в строительстве. Мат. межд. научно-практ. конф. КазГАСА. – Алматы, 2013. – С.140-144.
14. Касымова Г.Т. Влияние конструктивных особенностей здания на напряженно-деформированное состояние плит перекрытий [Текст] / Г.Т. Касымова // Вестник КГУСТА. – Бишкек, 2013. Вып. 3(41). – С.238-241.
15. Касымова Г.Т. Исследование влияния узловых связей и грунтового основания на устойчивость сжатых несущих элементов каркаса зданий [Текст] / Г.Т. Касымова // Вестник КГУСТА. – Бишкек, 2013. Вып. 3(41). – С.242-245.
16. Касымова Г.Т. Оценка влияния конструктивных особенностей на статику и динамику тонкостенных оболочек покрытий [Текст] / Г.Т. Касымова // Вестник КГУСТА. – Бишкек, 2013. Вып. 4(12). – С.95-99.
17. Касымова Г.Т. Прочность и устойчивость несущих элементов каркаса зданий с учетом узловых взаимосвязей [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Индустриально-инновационное развитие транспортно-коммуникационного комплекса. Мат. научно-практ. конф. КазАТК им. М. Тынышпаева. – Алматы, 2013. – С.236-239.
18. Касымова Г.Т. Исследование влияния жесткости узловых связей на НДС несущих элементов конструкций [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова // Актуальные проблемы механики и машиностроения. Мат. межд. научн. конф. КазНТУ им. К.И. Сатпаева. – Алматы, 2014. – С.347-352.
19. Касымова Г.Т. Расчет плит методом конечных элементов: учебно-методическое пособие по дисциплине «Численные методы в строительной механике» к выполнению расчетно-графической работы для магистрантов, бакалавров по специальности «Строительство» [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова. – Алматы: КазГАСА, 2014. – 140 с.
20. Касымова Г.Т. Рекомендации по оценке влияния конструктивных особенностей несущих элементов на прочность и деформативность каркасного здания: научно-методическое пособие для инженеров проектировщиков, научных сотрудников, докторантов PhD, магистрантов, студентов бакалавров по строительной специальности [Текст] / С.Х. Достанова, Г.Т. Касымова. –Алматы: КазГАСА, 2015. – 47 с.
21. Касымова Г.Т. Влияние конструктивной нелинейности на НДС несущих элементов зданий и сооружений. [Текст] / Г.Т. Касымова // Проблемы механики и строительства транспортных сооружений. Мат. межд. научно-практ. конф. КазАТК им. М. Тынышпаева. Алматы, 2015. – С.427-430.

**Касымова Гульсум Темирхановнанын**

05.23.01 – курулуш конструкциялары, имараттары жана курулмалары адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденүү үчүн «Конструкциялардын жүк көтөрүүчү элементтеринин бекемдигине, туруктуулугуна жана термелүүлүгүнө конструктивдик өзгөчөлүктөрдүн таасир этүүсүн баалоо» темасындагы диссертациясынын

**КОРУТУНДУСУ**

**Негизги сөздөр:** жүк көтөрүүчү элементтер, конструктивдик өзгөчөлүктөр, түркүктөр, жабуу плиталары, жабуу кабыктары, статика, туруктуулук, динамика, күч аракеттер, деформациялар, жылдыруулар.

**Изилдөөнүн объектиси:** каркастуу(өзөктүү) темир бетон имараттары.

**Изилдөөнүн максаты –** сейсмикалык кооптуу райондордогу курулуштарды тургузууда жаңы талаптардан келип чыккан конструктивдик өзгөчөлүктөрдү эске алуу менен темир бетон каркастарынын чыңалган деформациялык абалын баалоо жолу менен курулуш конструкцияларын эксперименталдык изилдөөнүн жана эсептөөнүн натыйжалуу ыкмаларын өркүндөтүү жана жайылтуу.

**Изилдөөнүн ыкмалары:** статикалык жана динамикалык таасир этүүнү эсептөөнүн аналитикалык жана сандык (акыркы элементтердин ыкмасы) жана эксперименталдык.

**Алынган жыйынтыктар жана алардын жаңылыгы:**

- түркүктөрдүн, жабуу плиталарынын ригелдеринин, жабуу кабыктарынын, пайдубалдардын жана негиздердин түйүндүк байланыштарынын модели түзүлгөн;

- статикалык жана динамикалык таасир этүүдө ар түрдүү түйүндүк кошулууларды эске алуу менен конструкциялардын жүк көтөрүүчү элементтерин эсептөөнүн такталган алгоритми иштелип чыккан;

- ар түрдүү жүк көтөрүүчү элементтердин конструктивдик өзгөчөлүктөрүнүн чыңалган деформациялык абалына таасир этүүсү аныкталган жана биринчи жолу алар сандык бааланган;

- курулуштардын каркастык жүк көтөрүүчү системасынын жумушун оптималдаштыруу максатында конструктивдик чечимдер сунушталган;

- изилдөөнүн жыйынтыктары менен заманбап курулуштарды долборлоодо жана курууда конструкциялардын натыйжалуу жүк көтөрүүчү элементтеринин конструктивдик өзгөчөлүктөрүнүн пайдалануу сунуштары берилген.

**Колдонуунун даражасы:** изилдөөнүн жыйынтыктары «КазНИИСА» АК, «КазДорНИИ» АК илимий изилдөө жана долбоорлоо жумуштарында, КазАТК, КазГАСА, КазНТУ окуу процессинде колдонулат.

**Колдонуу тармагы:** изилдөөнүн жыйынтыктары темир бетон каркастуу курулуштарды долборлоодо, курууда жана реконструкциялоодо инженерлерге, илимий кызматкерлерге жана курулуш тармагы боюнча жогорку окуу жайларынын окуу процессинде колдонууга сунушталат.

**РЕЗЮМЕ**

диссертации Касымовой Гульсум Темирхановны на тему: «Оценка влияния конструктивных особенностей на прочность, устойчивость и колебания несущих элементов конструкций» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения

**Ключевые слова:** несущие элементы, конструктивные особенности, колонны, плиты перекрытий, оболочки покрытия, статика, устойчивость, динамика, усилия, деформации, перемещения.

**Объект исследования:** каркасные железобетонные здания.

**Цель работы** – совершенствование и развитие эффективных методов расчета и экспериментальных исследований строительных конструкций путем оценки НДС железобетонных каркасов с учетом их конструктивных особенностей, вызванных новыми требованиями к возведению зданий в сейсмически опасных районах.

**Методы исследования:** аналитические и численные (метод конечных элементов) к расчету на статические и динамические воздействия и экспериментальное.

**Научная новизна** полученных результатов:

**-** составлены модели узловых связей колонн, ригелей с плитами перекрытий, оболочек покрытий, фундаментов и основания;

- разработан уточненный алгоритм расчета несущих элементов конструкций с учетом различных типов узловых соединений на статические и динамические воздействия;

**-** установлено влияние на напряженно-деформированное состояние (НДС) различных видов конструктивных особенностей (КО) несущих элементов и впервыесделана их количественная оценка;

- предложены конструктивные решения с целью оптимизации работы несущей системы каркаса зданий;

**-** по результатам исследований даны рекомендации для использования эффективных КО несущих элементов конструкций при проектировании и строительстве современных зданий.

**Степень использования:** результаты исследований используются в научно-исследовательских и проектных работах АО «КазНИИСА», АО «КазДорНИИ», учебном процессе КазАТК, КазГАСА, КазНТУ.

**Область применения:** результаты проведенных научных исследований рекомендуется использовать инженерам, научным работникам при проектировании, строительстве и реконструкции железобетонных каркасных зданий, а также в учебном процессе для строительных вузов.

**SUMMARY**

of Kassymova Gulsum Temirhanovna's dissertation on theme "Assessing design features impact on strength, stability and vibration of bearing structural elements" for the degree of candidate of technical sciences on specialty 05.23.01 - Building constructions, buildings and structures.

**Keywords**: load-bearing elements, design features, columns, slabs, shell covering, statics, stability, dynamics, force, strain, displacement.

**Object of study**: reinforced concrete frame building.

**Purpose of study** – the improvement and development of effective methods of calculation and experimental research of building structures by assessing SSC of reinforced concrete frame taking into account their design features, caused by new requirements for the construction of buildings in seismically dangerous areas.

**Methods of research:** analytical and numerical methods (finite element method) to the calculation of static and dynamic effects and experimental method.

**Scientific novelty** of the results:

* models of connection nodes of columns, beams with floor slabs, shells covers, foundations and bases are made up;
* revised algorithm for calculating of load-bearing structural elements taking into account different types of node joints on static and dynamic impacts are developed;
* influence on SSC of different types of bearing elements DF are set up and their quantitative assessment are made up for the first time;
* design solutions to optimize the bearing system work of buildings frame are proposed;
* recommendations for effective DF use of bearing structural elements in the design and construction of modern buildings are given according to the research.

**Level of use:** the results of the research are used in scientific research and design works of "KazNIISA" JSC, "KazDorNII" JSC, learning process of KazATK, KazGASA, KazNTU.

**Field of use:** the results of the research is recommended to engineers, scientists in the design, construction and reconstruction of reinforced concrete frame buildings, as well as in the educational process for building schools.

**Касымова Гульсум Темирхановна**

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ**

**ОСОБЕННОСТЕЙ НА ПРОЧНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ**

**И КОЛЕБАНИЯ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

**КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ**

Специальность 05.23.01 – cтроительные конструкции, здания и сооружения

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Редактор *С.Е. Аксененко*

Подписано в печать 18.05.2015.

Формат 60х84 1/16. Объем 1,25 уч.-изд.л.

Печать офсетная. Бумага офсетная.

Тираж 150 экз. Заказ 60

720020, г. Бишкек, ул. Малдыбаева, 34, б

Кыргызский государственный университет

строительства, транспорта и архитектуры