

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ТТУ имени ак. М.С. Осими
д.э.н., профессор Давлатзода К.К.



« 04 » 03 2025г

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими

на диссертацию Джурахонзода Далера Джурахона на тему: «Численное решение статических и динамических задач пластин с различными граничными условиями методом сосредоточенных деформаций» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 – «Строительная механика», выполненную на кафедре промышленного и гражданского строительства Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

Джурахонзода Д.Дж., во время подготовки диссертационной работы с 2016 по 2021гг. являлся соискателем кафедры «Промышленное и гражданское строительство» по специальности 05.23.17 – «Строительная механика». С 2016 по 2019гг. работал ассистентом кафедры промышленного и гражданского строительства, с 2019 года по настоящее время работает старшим преподавателем этой же кафедры.

Научный руководитель: Каландарбеков Имомёрбек, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Актуальность темы исследования. В последние десятилетия в нашей республике наблюдается рост нетипового строительства и увеличение доли высотных зданий. В процессе проектирования все чаще требуется учитывать необходимость снижения материалоемкости, выявления резервов несущей

способности конструкций, а также эстетической выразительности зданий, что усложняет расчёты.

Особое значение перекрытия приобретают в зданиях большой этажности. В несущих системах таких зданий перекрытия работают как неотъемлемые элементы от воздействия вертикальных и сейсмических нагрузок.

В связи с массовым строительством высотных зданий на территории Республики Таджикистан, становится актуальным вопрос совершенствования методов их расчёта. В данном контексте исследуется деформативность пластин и дисков перекрытий на примере фрагмента ячейки каркасного здания с односторонним расположением ригелей.

Численные методы, применяемые в строительной механике, включают задачи численного дифференцирования, интегрирования, а также численное решение дифференциальных и интегральных уравнений, связанных с аппроксимацией искомых функций.

Настоящее исследование ориентировано на развитие метода сосредоточенных деформаций (МСД) для расчётов изгибаемых плит и дисков перекрытий с различными граничными условиями. В процессе исследований были получены новые численные результаты о напряженно-деформированном состоянии таких плит от действия статических и динамических нагрузок.

Степень научной проработанности темы исследования. В диссертационной работе проведён анализ трудов отечественных и зарубежных учёных. В настоящее время существует множество приближенных методов расчёта, таких как метод конечных элементов, метод конечных разностей, вариационно-разностный метод, метод граничных интегральных уравнений и другие. Главным требованием к методам расчёта является уменьшение трудоёмкости расчётов при сохранении достаточной точности полученного решения.

Связь исследования с программами и научными темами. Данное исследование разработано в рамках тематики научно-исследовательской работы кафедры промышленного и гражданского строительства Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими. Настоящая диссертационная работа непосредственным образом связана со «Стратегией развития строительной отрасли Республики Таджикистан на период до 2030 года», утверждённой Правительством Республики Таджикистан от 27 апреля 2022 года за №203.

Таким образом, диссертационная работа посвящена совершенствованию метода сосредоточенных деформаций для расчёта изгибаемых плит и дисков перекрытий многоэтажных каркасных зданий.

Целью диссертационной работы является развитие метода сосредоточенных деформаций применительно к расчету пластин и дисков перекрытий.

Задачи исследования. Для достижения цели решены следующие задачи:

1. Осуществлён обзор литературы по статическому и динамическому расчёту пластин и дисков перекрытий.
2. Решены статические задачи по определению напряжённо-деформированного состояния (НДС) изгибаемых пластин с различными граничными условиями МСД.
3. Решены динамические задачи по определению напряжённо-деформированного состояния изгибаемых пластин с различными граничными условиями МСД.
4. Решены статические задачи по определению напряжённо-деформированного состояния дисков перекрытий МСД и проведено сравнение полученных численных решений с методом конечных элементов (МКЭ).
5. Решены динамические задачи по определению напряжённо-деформированного состояния дисков перекрытий МСД.
6. Применены компьютерные программы для определения напряжённо-деформированного состояния плит и дисков перекрытий методом сосредоточенных деформаций
7. Разработана методика расчёта пластин и дисков перекрытий с различными граничными условиями.
8. Проведено сравнение полученных численных решений с результатами известных методов.
9. Исследованы сходимости и точности численных результатов для определения напряжённо-деформированного состояния (НДС) изгибаемых пластин и дисков перекрытий с различными граничными условиями на основе МСД.
10. Исследованы влияние и сгущения сетки и числа итераций на результаты расчёта.
11. Решены задачи по расчёту дисков перекрытий при наличии и отсутствии реальных швов.

Объектом исследования являются изгибаемые плиты и дисков перекрытий подвергаемые статическим и динамическим нагрузкам.

Предметом исследования является НДС изгибаемых плит и дисков перекрытий при действии статических и динамических нагрузок.

Научная новизна работы заключается в:

- решении статических и динамических задач изгибаемых плит и дисков перекрытий с учётом различных граничных условий методом сосредоточенных деформаций;
- впервые получены численные результаты динамической задачи для дисков перекрытий, на основе метода сосредоточенных деформаций и сравнении их с известными методами;
- решении тестовых задач по исследованию статического и динамического поведения двумерной системы от действия сосредоточенного мгновенного импульса с различными граничными условиями;
- применении компьютерной программы статического и динамического расчётов плит и дисков перекрытий;
- получении результатов численного решения плит и дисков перекрытий с учётом деформации реальных швов;
- исследовании влияния сгущения сетки на точность и сходимость результатов статического и динамического расчётов и выбора оптимального шага сетки.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке методики и компьютерной программы для расчёта изгибаемых пластин и дисков перекрытий с использованием МСД. Разработанные методика, алгоритм и компьютерные программы могут быть успешно применены при проектировании зданий для расчёта плит с различными граничными условиями, а также могут быть использованы для исследования напряженно-деформированного состояния дисков перекрытий многоэтажных зданий.

Достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается проверкой точности и сходимости используемых методов аппроксимации и многочисленными сравнениями полученных результатов с известными решениями.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 05.23.17 «Строительная механика», включая разделы по общим принципам расчёта сооружений и численным методам их расчёта, соответствующие пунктам:

- 1- Общие принципы расчёта сооружений и их элементов;
- 2- Численные методы расчёта сооружений и их элементов.

Личный вклад соискателя заключается в проведении численных экспериментов по расчёту пластин и дисков перекрытий, а также в обработке, анализе и обобщении полученных результатов, формулировке выводов и подготовке материала для научных публикаций.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Основное содержание диссертационного исследования опубликовано в 13 научных работах, 9 из них работ, опубликованных в рецензируемых научных журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Содержание публикации научных результатов соответствуют содержанию диссертации и автореферату.

Основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены в работах, опубликованных в рецензируемых научных изданиях (из перечня ВАК):

Вестник Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

Доклады Национальной академии наук Таджикистана.

Известия Национальной академии наук Таджикистана.

Статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК при Президенте РТ:

1. **Исвалиев Д.Дж.** Исследование изгиба плит методом сосредоточенных деформаций [Текст] / А.А. Ходжибоев, И. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев // Вестник Таджикского технического университета. Серия инженерные исследования. - 2019. - №4(48). – С. 120-123.

2. **Исвалиев Д.Дж.** Численное решение статических задач по расчету изгибаемых пластин методом сосредоточенных деформаций [Текст] / Д.Н.

Низомов, И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев // Вестник Таджикского технического университета. Серия инженерные исследования. - 2023. - №2(62). – С. 219-231.

3. **Исвалиев Д.Дж.** Численное моделирование статических задач плит методом сосредоточенных деформаций [Текст] / И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев, И.И. Каландарбеков // Вестник Таджикского технического университета. Серия инженерные исследования. - 2023. - №3(63). – С. 131-140.

4. **Исвалиев Д.Дж.** Метод сосредоточенных деформаций в решении задачи изгиба плит [Текст] / Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев // Доклады национальной академии наук Таджикистана. Серия строительная механика - 2024. - том 67. - №1-2. - С. 68-75.

5. **Исвалиев Д.Дж.** Моделирование изгиба плит с защемленными краями методом сосредоточенных деформаций [Текст] / Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев, И.И. Каландарбеков // Известия национальной академии наук Таджикистана. Серия математика и механика – 2024. - №2(195). - С. 25-32.

6. **Исвалиев Д.Дж.** Численное решение задачи изгиба пластин с защемленными краями методом сосредоточенных деформаций [Текст] / Д.Дж. Исвалиев // Вестник Таджикского технического университета. Серия инженерные исследования. - 2024. - №2(66). – С. 163-166.

7. **Исвалиев Д.Дж.** Исследование напряжённо - деформированного состояния плоской задачи теории упругости методом сосредоточенных деформаций [Текст] / Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев, И.И. Каландарбеков // Доклады национальной академии наук Таджикистана. Серия строительная механика - 2024. - том 67. - №9-10. - С. 471-478.

8. **Исвалиев Д.Дж.** Численное решение динамической задачи дисков перекрытий методом сосредоточенных деформаций [Текст] / Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев, И.И. Каландарбеков // Вестник Таджикского технического университета. Серия инженерные исследования. - 2024. - №3(67). – С. 96-100.

9. **Исвалиев Д.Дж.** Численное решение динамической задачи пластин методом сосредоточенных деформаций [Текст] / Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев, И.И. Каландарбеков // Вестник Таджикского технического университета. Серия инженерные исследования. - 2024. - №4(68). – С. 184-188.

Статьи, опубликованные в других журналах и изданиях:

1. **Исвалиев Д.Дж.** Исследование изгиба плит защемлённой по двум краям методом сосредоточенных деформаций [Текст] / И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев // Международной научно-практической конференции «Архитектура и градостроительство Таджикистана: вчера, сегодня, завтра», Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, Душанбе, 23 ноября 2022г. – С. 196-200.

2. **Исвалиев Д.Дж.** Численное решение статических задач плит методом сосредоточенных деформаций [Текст] / И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев, И.И. Каландарбеков // Международная научно-техническая конференция на тему «Сейсмическая безопасность зданий и сооружений», Ташкент, 25-27 октября 2023г. – С. 310-314.

3. **Исвалиев Д.Дж.** Численное решение статической задачи изгиба плит с опертыми краями методом сосредоточенных деформаций [Текст] / Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев, И.И. Каландарбеков // Современные задачи градостроительства и архитектуры / Сборник трудов республиканской научно-практической конференции, Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, Душанбе, 26 марта 2024г. – С. 9-13.

4. **Исвалиев Д.Дж.** Моделирование дисков перекрытий методом сосредоточенных деформаций [Текст] / Д.Н. Низомов, И.К. Каландарбеков, Д.Дж. Исвалиев, И.И. Каландарбеков // Международной научно-практической конференции «Новые направления развития науки в технических отраслях» Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, Душанбе, 10-11 октября 2024г. – С. 147-152.

Разработанная методика будет внедрена в практику проектирования в институте «Душанбешахрсоз». Теоретические и прикладные аспекты работы уже интегрированы в учебный процесс Таджикского технического

университета для специальностей 700201 «Промышленное и гражданское строительство» и 700201-05 «Проектирование зданий и сооружений».

Диссертационная работа Джурахонзода Д.Дж. оформлена на основании инструкции о порядке оформления диссертаций и автореферата диссертаций (Решение ВАК при Президенте РТ от 31 марта 2022 года, №3), бюллетень №3-4 (27-28), 2023года в виде рукописи и имеет структуру:

- а) титульный лист, оформленный согласно приложению №1;
- б) оглавление
- в) текст диссертации, включающий в себя введение, основную часть из четырёх глав, общие выводы, список литературы и приложения;

Введение к диссертации включает в себя актуальность избранной темы, степень её разработанности, связь исследования с программами (проектами), научной тематикой цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы. Положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов.

Основная часть текста диссертации подразделена на главы и параграфы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ *

Основные научные результаты диссертации

1. Существующие численные методы расчёта железобетонных конструкций специально не направлены на несущие элементы, соединения которых обладают значительной податливостью.
2. Разработанные компьютерные программы могут быть использованы в практику научно-исследовательских и проектных организаций, для инженерных расчётов, с целью получения экономичных и надёжных конструктивных решений.
3. Реализованный алгоритм численного решения статических и динамических задач по расчёту изгибаемых плит и дисков перекрытий на основе метода сосредоточенных деформаций имеет относительно простую структуру.

4. Достоверность результатов подтверждается их сходимостью при различных разбиениях и их сравнения с точными и другими известными решениями. Проведены численные эксперименты по анализу сходимости, точности и устойчивости решения при сгущении сетки.

5. Для оценки напряжённо - деформированного состояния дисков перекрытий многоэтажных зданий, деформативность которых главным образом определяется податливостью швов на сдвиг достаточно удобным является применением МСД.

6. Анализ экспериментальных исследований сборных дисков перекрытий показывает, что исчерпание их несущей способности при действии горизонтальных нагрузок вызывается прежде всего расстройством швов между перекрытиями.

7. Получены новые результаты по определению напряжённо - деформированного состояния плит и дисков перекрытий при действии горизонтальных нагрузок на основе разработанной компьютерной программы и сравнение этих результатов с экспериментальными данными показали, что имеет место хорошее качественное совпадение.

8. Метод сосредоточенных деформаций позволяет учитывать податливость соединений плит между собой и с другими элементами здания, что делает его эффективным инструментом для анализа и проектирования конструкций сборных железобетонных перекрытий.

Расширенное заседание кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими, заслушав и обсудив диссертационную работу Джурахонзода Д.Дж. на тему «Численное решение статических и динамических задач пластин с различными граничными условиями методом сосредоточенных деформаций» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 – Строительная механика.

ПОСТАНОВИЛО

Диссертационная работа Джурахонзода Далера Джурахона на тему «Численное решение статических и динамических задач пластин с различными граничными условиями методом сосредоточенных деформаций» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 – «Строительная механика» соответствует паспорту данной специальности и отвечает всем требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к кандидатским диссертациям (постановления Правительства Республики Таджикистан «Об утверждении

типового положения о диссертационном совете, порядка присвоения учёных степеней и присуждения учёных званий, доцента, профессора» и порядка государственной регистрации защищённых диссертаций от 26 июня 2023 года, №295).

Рекомендовать к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 – «Строительная механика» на диссертационном совете 6D.KOA-027 при Таджикском техническом университете им. акад. М.С. Осими.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими. (Протокол № 7 от 04 марта 2025 года).

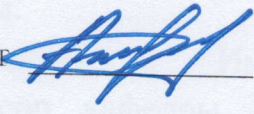
На расширенном заседании кафедры присутствовали 31 человек: 7 докторов наук, 18 кандидатов наук, 5 старших преподавателей и 1 ассистент (протокол №7 от 04 марта 2025г.).

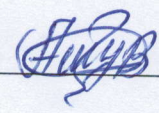
Результаты голосования:

«за» - 31 человек,

«против» - нет,

«воздержавшихся» - нет.

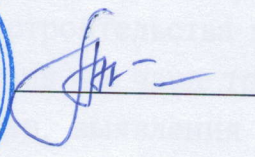
Председатель расширенного заседания,
заведующий кафедрой «Промышленное и
гражданское строительство», к.т.н., доцент  Рахмонзода А.Дж.

Секретарь заседания:
старший преподаватель кафедры
«Промышленное и гражданское строительство»  Ашуров И.Ш.

Начальник УК и СР ТТУ
имени ак. М.С. Осими

М.П. « 04 » 03 2025





Кодирзода Н.Х.