



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-32-61, факс (3822) 65-24-22, e-mail: canc@tsuab.ru
ОКПО 02069295690001, ОГРН 1027000882886 ИНН/КПП 7020000080/701701001

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ФГБОУ ВО ТГАСУ

Д.т.н., профессор

О.Г. Волокитин

«___» _____ 2026 г.

04.09.2026 № 2123-05-11/2
На _____ от _____

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» на диссертационную работу Быбки Александра Васильевича «Жесткость сборных железобетонных перекрытий многоэтажных каркасных зданий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения

1. Актуальность темы исследования

Большинство гражданских и промышленных зданий и сооружений, выполненных из сборного железобетона, имеют каркасную конструктивную систему. При этом, в каркасных системах несущие и ограждающие конструкции имеют четкое деление по функциональной принадлежности, в соответствии с их степенью участия в работе всей каркасной системы. Одним из основных конструктивных элементов каркасной системы являются диски перекрытия и

покрытия, наиболее материалоемкие элементы зданий, составляющие до половины объема конструкций здания.

Большинство проектировщиков принимают сборные перекрытия жесткими в своей плоскости, однако многочисленные экспериментальные исследования показали, что сборные диски перекрытия несмотря на то, что являются единой плоской системой, благодаря устройству сопряжений между сборными плитами и плит с опорными конструкциями, имеют конечную жесткость, во многом зависящую от конструкции перекрытий и соединений сборных элементов. На практике неучет факторов взаимодействия сборных конструкций перекрытия не позволяет учесть их совместную работу при одновременном деформировании дисков перекрытий с вертикальными конструкциями, которая, как отмечают многие исследователи, приводит к неравномерному распределению внешних нагрузок, особенно действующих в плоскости дисков перекрытия между вертикальными несущими элементами.

Следовательно, существующие подходы к проектированию и расчету каркасных зданий из сборных железобетонных конструкций не позволяют вскрыть имеющиеся резервы прочности и жесткости несущих элементов каркаса, что особенно актуально при реконструкции таких зданий, которая активно ведется в современных условиях, и часто сопровождается изменением их функционального назначения и прочих сопутствующих условий.

Строгий деформационный расчет любой пространственной модели каркаса, с использованием современных методов расчета, является сегодня решаемой задачей. При этом, детальный учет особенностей сопротивления сопряжений сборных элементов каркаса приводит к усложнению расчетных моделей. Поэтому учет податливости сопряжений между элементами в сборных дисках перекрытий в расчетных моделях должен позволять практическое его применение в массовом проектировании и, в тоже время, учитывать характер и степень перераспределения нагрузок между несущими элементами каркаса.

Диссертация Быбки А.В. посвящена актуальной проблеме, связанной с исследованием податливости дисков перекрытий, обусловленной большим количеством соединений между плитами и плитами и ригелями, и учета ее в расчетных моделях зданий с каркасной конструктивной системой. Это напрямую влияет на распределение усилий в несущих элементах каркасов и, соответственно, на их механическую безопасность.

2. Структура и содержание работы

Для рассмотрения представлена диссертация, которая состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы (118 наименований литературных источников на 15 страницах) и одного приложения (3 страницы). Работа изложена на 154 страницах, в том числе содержит 81 рисунок и 11 таблиц.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы диссертационного исследования, сформулированы цель, задачи работы и представлены основные результаты исследования, включая научную новизну, теоретическую и практическую значимость исследования, достоверность результатов, а также сведения о реализации работы и публикациях.

В первой главе приведен обзор и анализ конструктивных решений каркасных зданий, непосредственно дисков перекрытий, а также имеющихся методик расчета каркасных зданий и исследований по влиянию жесткости дисков перекрытий на общую пространственную жесткость каркасов.

В результате обзора проведенных исследований установлено, что большинство исследователей склоняются к необходимости учета податливости дисков перекрытий при расчете каркасов. В тоже время существующие методики, вследствие отсутствия достаточного обоснования, не позволяют учитывать податливость перекрытий в расчетных моделях современных численных методов.

Во второй главе приводятся цели и задачи экспериментальных исследований, методика испытаний, используемое оборудование и результаты экспериментов. Программа исследований включала испытание фрагментов перекрытия из трех типовых многопустотных плит вертикальной и горизонтальной статической нагрузкой. Также отдельно испытывалась связевая плита в условиях максимально приближенных к работе ее в составе перекрытия.

По результатам испытаний фрагментов представлены графики прогибов отдельных плит и плиты в составе фрагмента. Для связевой плиты представлены графики ее угловых и линейных смещений относительно ригеля и деформации арматуры от нагрузки.

Также во второй главе представлен анализ полученных результатов экспериментальных исследований. Установлено, что замоноличивание швов между плитами обеспечивает их совместное деформирование и, соответственно, повышенную жесткость, по сравнению с отдельной плитой. Горизонтальная сдвиговая прочность и жесткость шва между плитами при замкнутых круглых шпонках не снижается при действии вертикальных нагрузок в пределах их расчетных значений. Продольная жесткость связевых плит на растяжение в составе диска перекрытия определяется суммарной жесткостью трения по площадкам

опирания, связевой арматуры, в том числе сварного шва в ее соединении, и самой плиты.

Исследования автора показали, что податливость монолитных межплитных швов с круглыми шпонками, при возникающих в них в условиях эксплуатации усилиях, даже при минимальной прочности раствора замоноличивания (М100), не влияет на податливость диска перекрытия в целом при горизонтальных воздействиях, т.е. такие швы допускается считать абсолютно жесткими.

В третьей главе приведено обоснование и разработана расчетная модель ячейки перекрытия из сборных плит, которая по своей геометрической схеме, физическим свойствам материалов и схемам нагружения приближена к реальным конструктивным решениям и, в тоже время, достаточно простая для решения практических задач.

По результатам численно-экспериментальных исследований представлены выражения для определения продольной жесткости связей расчетной модели для различных условий взаимодействия многопустотных и ребристых плиты в составе перекрытия.

Результаты выполненных численных исследований деформирования ячеек перекрытий показали удовлетворительную сходимость с данными полученными в экспериментальных исследованиях других авторов.

В четвертой главе приведена методика определения поправочных коэффициентов к горизонтальной жесткости плит с учетом деформативности швов, основанная на сопоставлении перемещений пластинчато-стержневой модели с перемещениями пластинчатой модели перекрытия.

Представлено выражение для определения коэффициента к жесткости плиты с учетом взаимодействия плит между собой и с опорными конструкциями через соединения.

На основании сравнения расчетных значений, полученных с учетом податливости соединений, с экспериментальными данными показано, что в стадии эксплуатации здания для основной массы перекрытий из многопустотных плит при многократном воздействии горизонтальных нагрузок осредненный коэффициент приведения жесткости k_{sh} составляет 0,14...0,3 для диска перекрытия с заполненными швами.

В пятой главе даны результаты практического применения разработанной методики при расчете сборных каркасов зданий на горизонтальную нагрузку с учетом податливости швов в сборных дисках перекрытия. На примере симметричного и несимметричного в плане каркасов зданий приведена оценка степени перераспределения усилий от внешних горизонтальных нагрузок между вертикальными несущими элементами каркасов. Отмечено увеличение

деформативности каркаса в целом от горизонтальных нагрузок на 38%, уменьшение продольных усилий в колоннах до 50% и увеличение в них моментов до 15%. Моменты в диафрагмах жесткости также возрастают до 15% для симметричного каркаса и до 80% для несимметричного.

В заключении соискатель представил основные выводы и результаты, полученные в ходе исследований.

Выводы диссертационной работы обоснованы и отражают основные аспекты достигнутых результатов.

Содержание и структура диссертации соответствуют цели и задачам исследования. В диссертационном исследовании соискателем представлены теоретические и методологические подходы, которые дополняют существующие знания о сложных механизмах взаимодействия и деформирования плит перекрытия в составе дисков перекрытий.

3. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

Содержание диссертации соответствует заявленной специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения, по следующим пунктам:

п. 1 – построение и развитие теории, разработка аналитических и вычислительных методов расчета механической безопасности и огнестойкости, рационального проектирования и оптимизации конструкций и конструктивных систем зданий и сооружений.

п. 3 – развитие теории и методов оценки напряженного состояния, живучести, риска, надежности, остаточного ресурса и сроков службы строительных конструкций, зданий и сооружений, в том числе при чрезвычайных ситуациях, особых и запроектных воздействиях, обоснование критериев приемлемого уровня безопасности.

4. Научная новизна работы

Сформулированные в диссертации выводы, по результатам проведенного анализа, показывают новые закономерности, которые ранее не были представлены в научной литературе.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- получены экспериментально-теоретические данные по прочности и деформативности перекрытий с учетом сопряжения плит между собой через межплитные швы и с опорными конструкциями;

- разработана расчетная модель плиты сборного перекрытия (покрытия) для анализа влияния деформативности межплитных швов в зависимости от их

состояния и сопряжений с поддерживающими конструкциями на податливость плит в составе диска перекрытия при горизонтальных нагрузках;

- разработана методика определения жесткости элементов расчетной модели сборного перекрытия (покрытия) из многопустотных плит;

- определена степень влияния податливости сборных дисков перекрытий (покрытий) на перераспределение усилий в несущей системе многоэтажных каркасных зданий;

- разработаны рекомендации по определению поправочного коэффициента к жесткости сборных перекрытий (покрытий), учитывающего податливость соединений в них, в зависимости от состояния межплитных швов, и опорных сопряжений.

5. Теоретическая значимость работы состоит в разработке методики определения жесткостных характеристик дисков перекрытий из сборных железобетонных плит, в зависимости от состояния стыков между элементами перекрытия, а также узловых сопряжений с элементами несущей системы при расчете многоэтажных каркасных зданий.

6. Практическая ценность результатов работы

Разработана инженерная методика для оценки влияния деформативности межплитных швов и опорных сопряжений на жесткость плит в составе перекрытия (покрытия) и рекомендации по учету податливости дисков перекрытий (покрытий) из сборных железобетонных плит при расчете многоэтажных каркасных зданий.

7. Достоверность и обоснованность научных положений и выводов

Результаты исследований соискателя опираются на основные гипотезы строительной механики, теории упругости и теории железобетона, а также подтверждены удовлетворительным соответствием экспериментальных данных с результатами численных расчетов.

8. Публикации

По теме диссертации опубликовано 12 научных статей, в том числе 2 статьи в специализированных профессиональных изданиях, рекомендованных ВАК, 2 статьи в журналах, индексируемых в международных реферативных базах Web of Science, Scopus и др., 1 патент на изобретение, 7 публикаций в других научных изданиях и журналах.

9. Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Диссертационная работа выполнена лично соискателем, в частности: сформулированы задачи исследования, участие в экспериментальных исследованиях, разработка методики определения жесткости соединений в сборных перекрытиях, а также разработка рекомендаций по учету податливости дисков

перекрытий из сборных железобетонных многопустотных плит в пространственных расчетных моделях многоэтажных каркасов.

10. Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки и практики

Полученные результаты представляют собой научные основы и инструментарий для проектирования надежных, долговечных, экономичных и безопасных несущих конструкций, в том числе при усилении и реконструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства, в частности сборных железобетонных конструкций каркасных систем с учетом влияния податливости дисков перекрытий в зависимости от состояния их узловых соединений.

11. Рекомендации по практическому использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты работы могут применяться для уточнения расчетных моделей сборных железобетонных каркасов и использоваться проектировщиками при новом проектировании, реконструкции и обследовании зданий.

12. Замечания по диссертационной работе

1. Целесообразно было бы представить оценку степени надежности конструктивных решений сооружения на стадии его проектирования с учетом податливости дисков перекрытия каркаса здания.

2. Поясните, как влияет учет податливости элементов перекрытия на распределение внутренних усилий в конструкциях сооружения при прогрессирующем обрушении.

3. Возможно ли применение предлагаемой методики для оценки сейсмостойкости многоэтажных каркасных зданий.

4. В экспериментальных исследованиях автором рассмотрена прочность и деформативность межплитного шва с круглыми шпонками и отмечено, что он обеспечивает совместность работы плит вплоть до разрушения. Из чего сделан вывод, что даже при самых минимальных прочностных характеристиках раствора замоноличивания в диапазоне эксплуатационных нагрузок шов малодеформативен и его можно считать жестким. Тогда чем обусловлена податливость диска перекрытия?

13. Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат диссертации полностью отражает основные результаты, полученные в диссертационной работе.

Диссертация и автореферат соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

14. Заключение по работе

Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация Быбки Александра Васильевича на тему: «Жесткость сборных железобетонных перекрытий многоэтажных каркасных зданий» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Быбка Александр Васильевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Диссертация, автореферат и отзыв на диссертацию Быбки А.В. рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Железобетонные и каменные конструкции» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет». Протокол №1 от «03» сентября 2026 г. Результаты голосования: «ЗА» – 12, «ПРОТИВ» – нет, «ВОЗДЕРЖАЛОСЬ» – нет.

Галяутдинов Заур Рашидович

Доктор технических наук, доцент

Заведующий кафедрой «Железобетонные и каменные конструкции»

ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет»,

634003, г. Томск, пл. Соляная, 2.

Научная специальность 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Отрасль наук – технические.

Телефон (3822) 659822

e-mail: kafedrarcc@yandex.ru

Галяутдинов
Заур Рашидович

Кумпяк Олег Григорьевич
Доктор технических наук, профессор
Профессор кафедры «Железобетонные и каменные конструкции»
ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-
строительный университет»,
Научная специальность 2.1.1 – Строительные
конструкции, здания и сооружения.
Отрасль наук – технические.
634003, г. Томск, пл. Соляная, 2.
Телефон (3822) 659822
e-mail: ogkumpyak@yandex.ru



Кумпяк
Олег Григорьевич

Подписи:

доцента, д.т.н. Заура Рашидовича Галяутдинова,
профессора, д.т.н. Олега Григорьевича Кумпяка,
заверяю: Начальник отдела кадров
ФГБОУ ВО «Томский государственный
архитектурно-строительный университет»



Соболева Татьяна Леонидовна

«04» сентября 2026 г.

Сведения о ведущей организации

Наименование организации – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет». Почтовый адрес: 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2. Тел.: +7 (3822) 65-39-30, +7 (3822) 65-32-65. E-mail: canc@tsuab.ru.

Сведения о лицах, подписавших отзыв

Волокитин Олег Геннадьевич – и.о. ректора ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», д.т.н., профессор. Тел.: +7 (3822) 65-39-30.
E-mail: canc@tsuab.ru.

Галяутдинов Заур Рашидович – заведующий кафедрой «Железобетонные и каменные конструкции» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», к.т.н., доцент. Тел.: +7 (3822) 65-98-22. E-mail: kafedrarcc@yandex.ru.

Кумпяк Олег Григорьевич – профессор кафедры «Железобетонные и каменные конструкции» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», д.т.н., профессор. Тел.: +7 (3822) 65-98-22. E-mail: ogkumpyak@yandex.ru.