

«УТВЕРЖДАЮ»

ной работе и инновационной
деятельности ЮРГПУ (НПИ)

В.С. Пузин

«31» 07 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» на
диссертационную работу Землянухина Александра Дмитриевича на тему
«Развитие и экспериментальное обоснование методики расчета фланцевых
податливых узлов примыкания балок к колоннам», представленной на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения

Актуальность темы исследования

Опыт использования металлических несущих конструкций в каркасах
производственных и общественных зданий в нашей стране насчитывает не
одно десятилетие, тогда как применение металлических каркасов в жилых
зданиях ранее ограничивалось не только отсутствием проектных решений, но
и дефицитом стали требуемых марок и устаревшим сортаментом двутавров.
Обновленный сортамент прокатных двутавров по ГОСТ Р 57837-2017 г.
значительно расширил возможности применения стали в гражданском
строительстве. Повышение степени заводской готовности несущих
конструкций, высокая скорость монтажа, возможность выполнения работ без
ограничений в любое время года, надежность при строительстве в
сейсмических районах открывают широкие перспективы использования
стальных каркасов в жилищном строительстве. Для снижения количества
сварочных работ непосредственно на строительной площадке, повышения

устойчивости к динамическим нагрузкам стальных каркасов преимущество в узловых соединениях отдается фланцевым соединениям.

Цель диссертационного исследования Землянухина Александра Дмитриевича состоит в разработке методов оптимизации фланцевых узлов соединения элементов стального каркаса, основанных на аналитических, экспериментальных и численных исследованиях, что *актуально* для принятия оптимальных проектных решений каркасов гражданских зданий.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Постановка и решение задач базируются на известных теоретических положениях и принципах строительной механики, математического моделирования и теории проведения эксперимента.

При выполнении диссертационной работы использованы доказанные научные методы и приемы исследований, сама работа структурирована, выдержан единый стиль изложения. Можно отметить высокую степень обоснованности научных положений работы, четкость формулировок и выводов.

Достоверность и научная новизна диссертационного исследования.

Достоверность и обоснованность научных положений, рекомендаций и выводов работы подтверждены применением современных методов и технических средств, корректностью математической постановки задачи, использованием известных численных методов решения краевых задач с привлечением верифицированных программных комплексов, сопоставлением с данными натурных экспериментов.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в предложении нового конструктивного решения податливого узла примыкания балки к колонне, позволяющего снизить металлоемкость по сравнению с известными аналогами:

1. Построена модель предложенного узла и выполнено компьютерное моделирование процесса его деформирования и разрушения.

2. Проанализированы результаты, полученные в вычислительных и натурных экспериментах. На основании натурных испытаний выполнена валидация расчетной модели.

3. Предложен алгоритм определения предельной несущей способности двутавров при действии поперечных сил.

4. Установлена степень влияния толщины фланца на общую жесткость узла.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационной работы состоит в научном обосновании построения расчетной модели узла фланцевого соединения балки с колонной. Разработанные в диссертации положения и алгоритмы позволяют снизить металлоемкость узловых соединений, повысить эффективность применения фланцевых соединений.

Результаты диссертационной работы отражены в публикациях автора, докладывались и обсуждались на международных и национальных научно-практических конференциях: Международной научно-технической конференции «Строительство, архитектура и техносферная безопасность» (ICCATS-2021); XI Всероссийской молодежной конференции аспирантов, молодых ученых и студентов «Современные технологии в строительстве. Теория и практика»; X Всероссийской молодежной конференции аспирантов, молодых ученых и студентов «Современные технологии в строительстве. Теория и практика»; IX Всероссийской молодежной конференции аспирантов, молодых ученых и студентов «Современные технологии в строительстве. Теория и практика» 2017-2021г.; Выставка исследовательских работ в рамках СНИЛ и СКБ 2017 г.; на научных семинарах кафедры «Строительные конструкции и вычислительная механика» (ПНИПУ, г. Пермь).

По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ. Основные научные результаты опубликованы в 2 рецензируемых научных изданиях,

рекомендованных ВАК, в 1 статье в издании, индексируемом наукометрической базой данных WoS.

Несомненным преимуществом исследования является проведение серии натурных экспериментов моделей фланцевого узла, отличающихся конструктивным исполнением и толщиной фланца. Испытания проводились на специально спроектированном для этого стенде. Результаты испытаний позволили выявить наиболее слабые места конструкции, уточнить схему нагружения моделей, определить разрушающую нагрузку. Вычислительный эксперимент проводился по многофакторному плану с основными переменными параметрами - схема нагружения модели, толщина фланца, класс прочности болтов.

Вопросы по диссертационной работе.

По содержанию и результатам диссертационной работы А.Д. Землянухина имеются следующие вопросы и замечания:

1. Во введении работы следовало сформулировать, что является объектом и предметом исследования, а также каким пунктам паспорта научной специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения соответствует работа.
2. В работе не приведены акты внедрения результатов исследования.
3. В первой главе диссертации описываются различные методы расчета фланцевых соединений, в том числе «с помощью компонентного метода, однако погрешность данной методики может достигать 90% при расчете по второй группе предельных состояний», но не указывается из каких источников получена эта информация.
4. В тексте автореферата отмечается, что «для описания нелинейных свойств металла применена билинейная диаграмма Прандтля, предел текучести 345 МПа». В современных вычислительных комплексах имеется широкий инструментарий по моделированию любых функций. Упомянутая автором идеализированная диаграмма Прандтля, как идеального упругопластического материала давно не используется. В другом месте текста

упоминается «сталь класса прочности С345 в расчете описана как материал с нелинейной зависимостью деформации от напряжения. Физическая нелинейность учитывалась с помощью параметра Multilinear Isotropic Hardening». Поясните по какой причине использованы различные инструменты для описания нелинейных свойств материала.

5. Автор указывает, что «учитывать податливость узла нужно, а в некоторых сооружениях необходимо. Пренебрежение податливостью узлов может привести к существенным ошибкам при выполнении статического расчета каркаса». Приведите пример, иллюстрирующий это утверждение.

6. В работе не приведен сопоставительный анализ результатов, полученных при использовании предлагаемых автором методик расчёта, с результатами, полученными при использовании других известных методик, используемых для подобных конструктивных решений.

7. В таблице 2 автореферата указаны максимальные усилия, воспринимаемые полкой колонны. Поясните, по какому принципу были внесены конкретные значения предельной нагрузки в графу «КЭ расчет, кН».

8. В автореферате имеются досадные опечатки. Например, неоднократно встречается слово «колона». На 10 и 12 странице повторяется абзац, описывающий податливость болта.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней.

Содержание диссертации соответствует пунктам 1 и 2 паспорта научной специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения в части развития аналитических и вычислительных методов расчёта механической безопасности металлических конструкций. Достоверность и обоснованность выводов сомнений не вызывают. Автореферат соответствует тексту диссертационной работы.

Представленная диссертационная работа на тему: «Развитие и экспериментальное обоснование методики расчета фланцевых податливых узлов примыкания балок к колоннам» является завершённой научно-

квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, содержит решение научной задачи обоснования методики расчета податливых узлов соединения балок с колоннами, имеющей значение для развития строительной отрасли знаний, соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а соискатель Землянухин Александр Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация обсуждена, отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Градостроительство, проектирование зданий и сооружений» (Протокол заседания № 10 от «15» июля 2025 г.).

Зав. кафедрой «Градостроительство,
проектирование зданий и сооружений»,
кандидат технических наук, доцент

Осипова Оксана Николаевна

Профессор кафедры «Градостроительство,
проектирование зданий и сооружений»,
кандидат технических наук, профессор

Бузало Нина Александровна

Подписи Осиповой О.Н. и Бузало
Ученый секретарь Совета вуза ЮИ

Н.Н. Холодкова

Федеральное государственное б

овательное учреждение высшего

образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» (ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова»)

Адрес: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.

Тел.: 8(863) 525-54-33. E-mail: v.puzin@srspu.ru.