

## **Отзыв**

**официального оппонента доктора технических наук, профессора Меркулова Сергея Ивановича на диссертационную работу Марининой Дарьи Александровны на тему: «Напряженно-деформированное состояние несущих конструкций крупнопанельных зданий с вертикальными стыками на закладных деталях с гнутыми уголками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.**

На отзыв официального оппонента представлены:

- диссертационная работа изложена на 197 страницах, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 151 наименования работ отечественных и зарубежных авторов, трех приложений.

- автореферат диссертации на 24 страницах.

### **Актуальность избранной темы**

Большую долю в жилищном строительстве Российской Федерации занимают крупнопанельные многоэтажные многоквартирные дома. В значительной степени конструктивная безопасность панельных зданий обеспечивается вертикальными стыками между стеновыми панелями. Наиболее распространенным конструктивным решением является вертикальный стык на сварном соединении закладных деталей. Снизить металлоемкость сварных вертикальных стыков и расширить базу комплектующих деталей для крупнопанельного домостроительства позволяет применение соединительных элементов из гнутых металлических уголков. В настоящее время отсутствуют нормативные документы по проектированию крупнопанельных зданий с вертикальными стыками на закладных деталях с гнутыми уголками.

Тема, цель и задачи диссертационной работы, направленной на развитие методов расчета крупнопанельных зданий с учетом реальной работы вертикальных стыков с применением гнутых металлических уголков на основе экспериментально-теоретических исследований, являются актуальными, имеющими важное научное и практическое значение.

### **Оценка содержания диссертации.**

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, определены цель и задачи исследований, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость, обоснована достоверность результатов исследований, сведения об апробации работы и публикациях.



**В первой главе** приведен обширный обзор исследований конструктивных решений вертикальных стыков крупнопанельных зданий, рассмотрены проблемы, связанные с особенностями их работы и с расчетом податливости вертикальных стыков, выполненных с использованием закладных деталей. На основании выполненного анализа сформулирована цель и задачи проведения теоретических и экспериментальных исследований работы сварных вертикальных стыков на закладных деталях с соединительными элементами в виде гнутых и прокатных уголков, разработана программа и методика экспериментальных исследований.

**Во второй главе** приведены результаты анализа методик определения податливости сварных вертикальных стыков крупнопанельных зданий, выполненных на закладных деталях; выполнен расчет по различным методикам податливости сварных вертикальных стыков несущих конструкций крупнопанельных зданий на закладных деталях; сравнительный расчет податливости сварных вертикальных стыков на закладных деталях с применением соединительного элемента в виде прокатного и гнутого металлического уголков. В главе приведены выполненные автором результаты компьютерного моделирования напряженно-деформированного состояния сварных вертикальных стыков на закладных деталях с гнутыми и прокатными уголками с использованием программно-вычислительного комплекса SCAD, выполнен сравнительный анализ полученных результатов.

**В третьей главе** изложены программа, методика и результаты экспериментальных исследований работы сварных вертикальных стыков крупнопанельных зданий на закладных деталях с соединительными элементами в виде гнутых и прокатных уголков. Анализ полученных экспериментальных данных подтверждает выдвинутую автором гипотезу о различном характере достижения предельных состояний по прочности и деформативности сварных вертикальных стыков стеновых панелей на закладных деталях с соединительными элементами в виде гнутых и прокатных уголков одинаковой толщины при горизонтальном растяжении и вертикальном сдвиге. Результаты экспериментального исследования напряженно-деформированного состояния сварных вертикальных стыков на закладных деталях с гнутыми и прокатными уголками подтверждают численных исследований деформационных и прочностных характеристик вертикальных стыков стеновых панелей. На основании полученных экспериментальных данных разработана и предложена методика расчета



податливости сварных вертикальных стыков на закладных деталях с гнутыми уголками.

**В четвертой главе** представлены результаты численного моделирования напряженно-деформированного состояния несущих элементов и стыков 25-этажного крупнопанельного здания, выполненного с учетом полученных по разработанной соискателем методике значений податливости сварных вертикальных стыков на закладных деталях с соединительными элементами в виде гнутых уголков при различной ветровой нагрузке. На основании разработанной методики расчета податливости автором разработана автором программа «New displacement» для расчета податливости сварных вертикальных стыков несущих конструкций крупнопанельных зданий, выполненных на закладных деталях.

**В заключении** сформированы общие выводы по результатам диссертационного исследования.

#### **Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы обусловлена применением апробированных методов теории деформируемого твёрдого тела, строительной механики, применением современных программных комплексов для проектирования строительных конструкций, для моделирования их работы и исследования, удовлетворительной сходимостью теоретических данных с результатами экспериментального моделирования.

#### **Публикации основных результатов диссертации в научных изданиях.**

По результатам диссертационных исследований опубликованы 12 научных статей, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи индексируемые в международной базе Scopus. Компьютерная программа расчета податливости вертикальных стыков на закладных деталях защищена свидетельством о государственной регистрации № 2020613860 от 23.03.2020 года.

#### **Научную новизну работы составляют:**

1. Новые экспериментальные данные о прочности и деформативности сварных вертикальных стыков на закладных деталях с соединительными элементами в виде гнутых элементов, установлены закономерности распределения податливости рассматриваемых сварных вертикальных стыков при растяжении и вертикальном сдвиге.



2. Методика расчета конструкций крупнопанельных зданий с учетом податливости сварных вертикальных стыков на закладных деталях с гнутыми уголками от вертикальной сдвигающей и горизонтальной нагрузок.

3. Результаты численного моделирования напряженно-деформированного состояния несущих элементов и стыков многоэтажного крупнопанельного здания с использованием разработанной методики определения податливости связей в вертикальных стыках при эксплуатационных нагрузках.

#### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Теоретическая значимость диссертационной работы состоит в развитии методов расчета крупнопанельных зданий с учетом реальной работы вертикальных стыков с применением гнутых металлических уголков на основе экспериментально-теоретических исследований, в разработке численных методов экспериментальных исследований конструктивных систем и методов оценки напряжённого состояния панельных конструкций панельных зданий.

Практическая ценность работы заключается в разработке компьютерной программы для расчета податливости сварных вертикальных стыков на закладных деталях от вертикальной сдвигающей и горизонтальной нагрузок, позволяющей на этапе проектирования осуществлять варьирование размеров всех элементов сварного вертикального стыка с целью поиска его оптимального решения.

**Соответствие автореферата основным положениям и выводам диссертации.** Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

#### **Замечания по работе.**

1. Для расчета податливости сварных вертикальных стыков на закладных деталях автор принимает «метод перемещений». Следовало раскрыть содержание этого метода и обосновать данный подход.

2. Аналитическая модель для расчета податливости сварных вертикальных стыков на закладных деталях основана на эмпирических зависимостях (пп. 2.1, 2.2). Необходимо раскрыть методику назначения величин, входящих в расчетные зависимости.

3. При испытании на вертикальный сдвиг в конструкции опытных образцов с прокатными уголками (рисунок 3.4) исключен поворот узла. В конструкции образцов с гнутыми уголками возможен поворот узла, что приводит к большей податливости гнутого уголка по сравнению с прокатным



уголком. Этот факт необходимо учитывать при анализе результатов экспериментальных исследований.

4. В четвертой главе приведен численный анализ напряженно-деформированного состояния несущих конструкций и стыков многоэтажного крупнопанельного здания. Детально рассмотрено изменение усилий и деформаций в связях вертикальных стыков. Следовало бы показать изменение напряженно-деформированного состояния железобетонных стеновых панелей здания при изменении податливости сварных вертикальных стыков.

Сделанные замечания не снижают научную и практическую значимость исследований и общую положительную оценку диссертационной работы.

**Тема диссертации соответствует паспорту научной специальности**

2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения и отвечает направлениям исследований, предусмотренным п.1 «Построение и развитие теории, разработка аналитических и вычислительных методов расчёта механической безопасности и огнестойкости, рационального проектирования и оптимизации конструкций и конструктивных систем зданий и сооружений», п. 2 «Разработка физических и численных методов экспериментальных исследований конструктивных систем, несущих и ограждающих конструкций, конструктивных свойств материалов», п. 3 «Развитие теории и методов оценки напряжённого состояния, живучести, риска, надёжности, 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».

#### **Заключение о соответствии диссертации требованиям ВАК РФ**

Диссертационная работа Марининой Дарьи Александровны является научно-квалификационной работой, положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, отличаются новизной. В работе решена актуальная научно-техническая задача по повышению надежности проектных решений крупнопанельных многоэтажных жилых зданий.

Диссертационная работа Марининой Дарьи Александровны на тему: «Напряженно-деформированное состояние несущих конструкций крупнопанельных зданий с вертикальными стыками на закладных деталях с

гнутыми уголками» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 г.) для диссертаций, представленных на соискание учёной степени кандидата технических наук, ее автор Маринина Дарья Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения.

**Официальный оппонент:**

доктор технических наук, профессор,  
член-корреспондент РААСН,  
заведующий кафедрой  
«Промышленное и гражданское  
строительство» Федерального  
государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования «Курский  
государственный университет»  
научная специальность  
05.23.01 Строительные конструкции,  
здания и сооружения

  
Меркулов Сергей Иванович

10.01.2025.

Адрес: 305029, г. Курск, ул. К. Маркса, 53, ауд. 407  
E-mail: pgs@kursksu.ru  
Тел.: 8 (4712) 58 -49 -04



