

ОТЗЫВ

официального оппонента, заведующего кафедрой металлических конструкций ЛГТУ, доктора технических наук, профессора, советника РААСН Зверева Виталия Валентиновича на диссертационную работу Аскинази Владимира Юрьевича на тему: «**Пространственная устойчивость элементов стальных рамных конструкций переменной жесткости**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Диссертационная работа состоит из введения, 4-х глав с выводами по каждой из них, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация содержит 197 страниц машинописного текста, 22 таблицы, 63 рисунка, 110 формул, список литературы из 196 наименований (в том числе 90 работ зарубежных авторов) и двух приложений.

Объем автореферата – 26 страниц. В нем представлен список основных научных публикаций аспиранта по теме диссертационного исследования. Из 7 научных публикаций 3 статьи опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ.

1. Актуальность темы диссертационной работы.

Актуальность диссертационной работы определяется отсутствием в отечественных нормативных документах указаний и положений по расчету на устойчивость элементов рам переменной жесткости, которые находят широкое применение в несущих каркасах зданий самого различного назначения на территории Российской Федерации.

Доступные на практике способы расчета элементов таких конструкций на устойчивость сводятся к использованию общеизвестных программных комплексов, реализующих расчеты методом конечных элементов (МКЭ). Такой подход обеспечивает получение результатов с необходимой точностью для проверки несущей способности проектируемых конструкций, однако, широкого применения в инженерной деятельности не находит ввиду высокой трудоемкости и относительно низкой скорости выполнения такого рода расчетов.

Приведенный в диссертации анализ существующих исследований в области расчета элементов рам переменной жесткости на пространственную устойчивость показал, что существующие подходы, в основном, рассматривают не пространственную устойчивость (с учетом трех компонент деформаций), а изгибно-крутильную (с учетом двух компонент деформаций), что не соответствует реальному поведению таких элементов под нагрузкой.

Таким образом, ввиду отсутствия положений и указаний по расчету рассматриваемых элементов в отечественных нормативных документах, тема диссертационной работы несомненно является актуальной.

2. Научная новизна исследований и полученных результатов.

Основным научным результатом исследования можно считать применение аналитически-численного метода расчета элементов переменной жесткости на пространственную устойчивость, который удалось построить благодаря использованию численного алгоритма решения бифуркационных задач устойчивости по изгибной и изгибно-

крутильной формам потери устойчивости. Решение последних позволило получить критические параметры сил и формы потери устойчивости для стержней переменной жесткости.

На базе аналитически-численного метода расчета были получены новые научные результаты о влиянии различных геометрических параметров (гибкость, угол наклона и сужения поясов, влияние стеснения деформации торцов) и различных схем загрузки на пространственную устойчивость двутавровых стержней переменной жесткости. Предложена инженерная методика расчета на пространственную устойчивость элементов рам переменной жесткости с введением новых коэффициентов устойчивости, соответствующих действующим Нормам проектирования стальных конструкций.

3. Степень обоснованности и достоверности научных результатов и выводов, сформулированных в диссертации.

В рассматриваемой диссертационной работе постановка и обоснование цели и задач исследования выполнены на основе глубокого анализа значительного количества работ отечественных и зарубежных авторов об устойчивости элементов переменной жесткости с самого зарождения идеи о рамах с распределением материала согласно эпюре изгибающих моментов. Большинство известных теоретических и экспериментальных исследований в области устойчивости элементов переменной жесткости было проведено зарубежными специалистами и не представлены в отечественной литературе, однако это не помешало автору систематизировать и проанализировать широкий круг работ в области устойчивости и стесненного кручения таких стержней.

Для решения задачи о пространственной устойчивости стержней переменной жесткости автором был применен аналитически-численный метод Г.И. Белого, базирующийся на линейной комбинации частных решений задач недеформационного расчета и бифуркационных задач устойчивости. Данный метод позволяет решать такого рода задачи относительно точно и быстро (на несколько порядков быстрее, чем МКЭ). Этот метод был использован в более чем десяти диссертационных работах, связанных с исследованием стержней постоянного сечения.

Достоверность результатов, получаемых с помощью разработанного метода, обеспечивается использованием гипотез и допущений технической и деформационной теорий расчета тонкостенных стержней открытого профиля с учетом особенностей кручения двутавровых стержней переменной жесткости, связанных с наклоном поясов. Также, достоверность результатов проверена сравнением с результатами натуральных испытаний зарубежных авторов и сравнением с результатами численного исследования, выполненного автором методом конечных элементов.

4. Значимость диссертации для науки и практики.

Представленные в диссертации метод и программа расчета позволяют на несколько порядков быстрее и без потери точности по сравнению с известными программными комплексами, реализующими расчет на основе метода конечных элементов, определять предельное состояние пространственно-деформируемых двутавровых элементов переменной жесткости.

Данные преимущества позволили разработать инженерную методику расчета элементов рам переменной жесткости на общую устойчивость. Инженерная методика выполнена в форме действующих норм проектирования стальных конструкций и принята ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко для включения в СП «Конструкции стальные. Правила проектирования».

Полученные результаты исследования пространственной устойчивости элементов переменной жесткости учитывают различные геометрические параметры (гибкость, угол наклона и сужения полок, стеснение деформации торцевых сечений) для различных схем нагружения и могут быть использованы в практической деятельности при проектировании несущих каркасов с рамами переменной жесткости, что позволяет добиться рационального распределения материала по длине элементов.

Значимость диссертационной работы для науки заключается в универсальности применения метода расчета, который может быть модифицирован для исследования элементов переменного сечения с различными типами стенок (перфорированной, гофрированной, гибкой и др.).

5. Замечания и недостатки.

Положительно оценивая, в целом, рассматриваемую диссертацию, её высокий научный уровень, достаточную степень обоснованности научных выводов и результатов, необходимо отметить ряд замечаний и недостатков:

1. В диссертации исследуется влияние на несущую способность стержня многих параметров. Влияние их различно и неоднозначно.

Желательно указать, влияние каких параметров существенно, а какими можно пренебречь? Хорошо бы получить практические рекомендации по техническим решениям узлов сопряжения элементов переменной жёсткости.

2. Необходимо пояснить тезис на с.133: «Разработанный метод расчёта даёт возможность получить оптимальные параметры стержневых элементов рам переменной жесткости в зависимости от сочетаний следующих факторов: схемы нагружения, величины эксцентриситетов, угла наклона поясов, гибкости».

Зачем проводить оптимизацию, если уже известно (с.131), что «... повышение устойчивости тем значительней, чем выше значение каждого из факторов...»?

3. В представленной работе говорится, что в некоторых случаях стеснение деформации торцевых сечений можно учесть коэффициентом условий работы.

О каких случаях идёт речь, какие значения принимает γ_c ?

4. На с.135 приведены два противоречащих друг другу вывода: «Разработанный метод расчета на пространственную устойчивость позволяет решать такого рода задачи на практике быстро и эффективно» и «Использование разработанного метода расчёта в инженерной практике представляется весьма затруднительным».

5. Из текста раздела 3.5.3 не понятно, почему происходит «...резкое, непропорциональное снижение всех геометрических характеристик по длине стержня...» в результате роста угла сужения поясов.

Почему резкое снижение? Почему в результате именно роста угла сужения?

6. В разных разделах коэффициент k_{exy} имеет разный физический смысл:

- на с.135 « k_{exy} – коэффициент, учитывающий схему загрузки элемента (т.е. соотношение концевых эксцентриситетов)»;

- на с.142 « k_{exy} – коэффициент перехода от загрузки с односторонними концевыми эксцентриситетами к другим схемам;

Какая интерпретация правильная?

7. В настоящее время в строительстве существенно расширяется применение стали повышенной прочности.

Насколько изменятся результаты для сталей с $R_y > 25,5 \text{ кН/см}^2$?

8. Хорошо бы дать пример расчета элемента на пространственную устойчивость с подбором конкретных параметров.

Следует отметить, что указанные замечания и недостатки носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. Отмеченные замечания могут быть учтены автором в дальнейших научных исследованиях.

6. Выводы и рекомендации.

В диссертационной работе автором решена научная задача, посвященная расчету элементов стальных рам переменной жесткости на пространственную устойчивость и получен ряд новых научных результатов, в том числе, разработана инженерная методика расчета таких элементов на общую устойчивость в форме действующих нормативных документов.

По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ (общим объемом 4.14 п.л., лично соискателю принадлежат 3.185 п.л.), в том числе, 3 статьи опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ.

Результаты работы докладывались и обсуждались на 10 научно-практических конференциях.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу. Диссертация оформлена аккуратно, представленные материалы изложены в логической последовательности. Автореферат с достаточной полнотой отражает главные положения и результаты, изложенные в диссертации. Оформление работы соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям.

В результате научных исследований соискатель показал себя профессионально подготовленным специалистом в области исследования и расчета строительных конструкций.

Предложенный метод расчета элементов стальных рамных конструкций переменной жесткости вносит значительный вклад в развитие теории и практики расчетов на устойчивость пространственно-деформируемых тонкостенных стержней открытого профиля.

В развитие выполненных исследований целесообразно сделать следующее:

– учесть возможность потери местной устойчивости элементов при пространственном деформировании;

– разработать инженерную методику расчета на устойчивость таких элементов в плоскости действия момента, и из этой плоскости по изгибно-крутильной форме.


Заключение.

Диссертационная работа на тему «Пространственная устойчивость элементов стальных рамных конструкций переменной жесткости» является актуальной и важной и выполнена на высоком научном уровне, содержит элементы научной новизны и практическую ценность. Полученные в диссертации результаты соответствуют поставленной цели и задачам исследования, в достаточном объеме отражены в печатных публикациях, в том числе в ведущих рецензируемых журналах, утвержденных ВАК РФ.


Диссертационная работа Аскинази Владимира Юрьевича по содержанию, форме, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных результатов, является законченной научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям п.9 «Положения и присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Аскинази Владимир Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Официальный оппонент,
заведующий кафедрой металлических
конструкций ЛГТУ,
доктор технических наук,
профессор, советник РААСН

398600, Липецкая область, г. Липецк,
ул. Московская, д. 30
тел. 8 (4742) 32-80-79
e-mail: zverev@stu.lipetsk.ru
01 сентября 2017 г.

 Виталий Валентинович Зверев

Подпись доктора технических наук, профессора
Зверева Виталия Валентиновича заверяю
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «Липецкий
государственный технический университет»

 Кузенков Сергей Евгеньевич

