

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Косых Павла Андреевича** на тему:
«Развитие методики расчета легких стальных тонкостенных профилей с произвольной формой перфорации на осевое сжатие»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01— Строительные конструкции, здания и сооружения.

Диссертационная работа посвящена исследованию легких стальных тонкостенных конструкций со сложной перфорацией и разработке методик расчета напряженно-деформированного состояния исследуемых элементов, а также оценки их устойчивости на всех стадиях работы конструкции.

Актуальность работы обосновывается тем, что в современных нормативных документах рассмотрен узкий круг конфигураций тонкостенных профилей — игнорируются решения с частыми вырезами, имеющими размер сопоставимый с размером стенки, а также ситуации с наличием нескольких дополнительных элементов жесткости.

В качестве новых научных результатов диссертантом выдвинуты:

предложена методика расчета тонкостенных профилей со сложной перфорацией на осевое сжатие, позволяющая решать практические задачи, решение которых с использованием действующих норм невозможно; получены уравнения для определения «эффективных» характеристик с учетом характерных форм местной потери устойчивости; изучено влияние формы выреза, а также распределения начальных геометрических несовершенств на несущую способность.

Достоверность результатов работы подтверждается хорошей согласованностью с результатами натурных экспериментов: как самостоятельно проведенных, так и описанных в публикациях других авторов. Получено хорошее соответствие результатов автора с данными нормативных документов в области их применения.

Практическое значение результатов работы состоит в том, что разработанная автором методика позволяет инженеру более адекватно оценить работу тонкостенных элементов и избежать ряда ошибок при расчетах.

В целом, результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями.

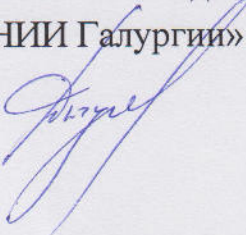
Замечания по автореферату диссертации.

1. Из автореферата не ясно как работает профиль в составе каркаса здания, также нужно обосновать необходимость расчета на устойчивость.

Несмотря на указанные замечания, работа по содержанию автореферата оценивается положительно, выполнена на достаточно высоком научном уровне, а ее автор Косых Павел Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 — Строительные конструкции, здания и сооружения.

Отзыв подготовлен:

доктор технических наук, профессор, научная специальность 01.02.04 — механика деформируемого твердого тела, заведующий кафедрой фундаментальной математики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», главный научный сотрудник АО «ВНИИ Галургии»

 Аптуков Валерий Нагимович

19 ноября 2018 г.

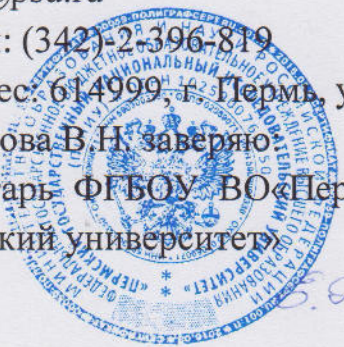
email: aptukov@psu.ru

тел. служебный: (342) 2-396-819

служебный адрес 614999, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Подпись Аптукова В.Н. заверяю

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»


 Антропова Елена Петровна

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Косых Павла Андреевича на тему:
«Развитие методики расчета легких стальных тонкостенных профилей с произвольной формой перфорации на осевое сжатие», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01
– Строительные конструкции, здания и сооружения

Актуальность темы исследования. Диссертационная работа Косых П.А. посвящена актуальной проблеме – исследованию напряженно-деформированного состояния перфорированных легких стальных тонкостенных профилей с различной формой поперечного сечения.

В настоящее время применение перфорированных легких стальных тонкостенных профилей в качестве несущих конструктивных элементов, имеющих малый удельный вес, находит все более широкое применение в практике строительства. Поэтому исследования, направленные на анализ напряженно-деформированного состояния и разработку методик расчета такого типа конструкций, позволяют не только обеспечить конструктивную безопасность и эксплуатационную пригодность несущих систем зданий, но и оптимизировать материалоемкость, трудоемкость и стоимость монтажных работ при их возведении.

Предложенная автором методика расчета прочности и деформативности профилей сложной геометрии с нестандартной перфорацией позволили выявить влияние конструктивных факторов на напряженно-деформированное состояние элементов, определить область рационального применения исследуемых профилей, что с достаточной степенью точности подтверждено экспериментальными исследованиями автора, и в некоторой степени компенсировать отсутствие рекомендаций по расчету подобного типа конструкций в действующих нормативно-технических документах.

Целью диссертационной работы является разработка моделей и развитие методики расчета по предельным усилиям легкого стального профиля с нестандартной перфорацией и начальными геометрическими несовершенствами при осевом сжатии с использованием методов численного моделирования и экспериментальных исследований. Для реализации поставленной цели в рамках выполненной работы решены следующие задачи:

- проведен анализ методик расчета устойчивости легких стальных тонкостенных профилей со сложной перфорацией;
- проведены компьютерное моделирование и экспериментальные исследования легких стальных тонкостенных профилей со сложной конфигурацией, в физически/геометрически нелинейной постановке задачи, и явным внесением начальных геометрических несовершенств;
- выявлена зависимость критических напряжений от формы поперечного сечения профиля с нестандартной перфорацией;
- выявлено влияние геометрических размеров, формы начальных геометрических несовершенств, формы вырезов на предельную несущую способность;
- разработаны основные положения, регламентирующие создание конечно-элементных моделей сплошных тонкостенных профилей, результаты расчета которых с достаточной степенью тождественности согласуются с требованиями нормативных документов и результатами натурных экспериментов;

- разработана методика расчета несущей способности профиля сложной геометрии (на примере тонкостенного профиля типа «АТЛАНТ») с нестандартной перфорацией;

- разработана методика учета геометрических характеристик тонкостенных профилей с нестандартной перфорацией, имеющих непостоянную форму сечения по длине при построении условий прочности.

Научная новизна работы:

- установлена зависимость несущей способности тонкостенных профилей с нестандартной перфорацией при осевом сжатии от размерных параметров, конфигурации вырезов и формы начальных геометрических несовершенств, что позволяет более точно определить предельно допустимую нагрузку;

- построен алгоритм определения «эквивалентных» геометрических характеристик профиля различных типоразмеров с непостоянной по длине формой поперечного сечения для вычисления критической силы при потере устойчивости перфорированных профилей;

- разработан алгоритм определения «эффективных» характеристик тонкостенных профилей со сложной перфорацией, обеспечивающий возможность учета сложных форм местной потери устойчивости;

- получены аналитические зависимости для геометрических характеристик сечения, позволяющие выполнять расчет несущей способности перфорированных профилей сложной геометрии.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке методики расчета предельной несущей способности легких стальных тонкостенных профилей с нестандартной перфорацией на осевое сжатие; разработке алгоритма оценки прочностных характеристик конструкций, позволяющем определить оптимальные параметры тонкостенных профилей сложной конфигурации; установлении особенностей влияния начальных геометрических несовершенств на предельную несущую способность легких стальных тонкостенных профилей

Практическая значимость работы состоит в возможности применения разработанных методик в практике проектирования легких стальных тонкостенных профилей с перфорацией.

Степень достоверности результатов диссертации. Необходимая степень достоверности результатов диссертационной работы обеспечивается применением известных методов проведения научных исследований; использованием сертифицированных программ для выполнения компьютерного моделирования НДС, соответствием теоретических, численных и опытных данных; использованием классических методов механики деформируемого твердого тела и строительной механики.

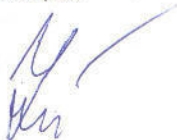
Замечания по содержанию автореферата. По работе можно сделать следующие замечания, не снижающие общую ценность работы:

1. На стр.11 в выражении 1, очевидно, допущена путаница в индексах «эквивалентных» геометрических характеристик, что не проясняет и ссылка на рис.9.
2. Представленный автореферат не свободен от стилистических погрешностей.

Сделанные замечания не затрагивают основную суть работы, ее принципиальные положения и выводы, которые можно считать обоснованными, теоретически и экспериментально доказанными.

На основании представленного автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа Косых Павла Андреевича «Развитие методики расчета легких стальных тонкостенных профилей с произвольной формой перфорации на осевое сжатие», является научно-квалификационной работой и соответствует критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Косых Павел Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Доктор технических наук, профессор,
Зав. кафедрой «Экспертиза и эксплуатация
объектов недвижимости»
тел. + 7(8442) 24-80-09,
kalashnikov@vstu.ru:



Калашников Сергей Юрьевич

Кандидат технических наук,
доцент кафедры «Экспертиза и эксплуатация
объектов недвижимости»
тел. + 7(8442) 96-99-28,
eeon@vgasu.ru:



Гурова Елена Владимировна

Подписи Калашникова С.Ю., Гуровой Е.В. заверяю

Ученый секретарь



Савченко Алексей Владимирович



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Институт архитектуры и
строительства» Волгоградского государственного технического университета**
Адрес: 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1
Тел./факс: +7 (8442) 97-49-33, E-mail: info@vgasu.ru.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Косых Павла Андреевича

«Развитие методики расчета легких стальных тонкостенных профилей с произвольной формой перфорации на осевое сжатие»

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01- Строительные конструкции, здания и сооружения

В современной практике строительства быстровозводимых малопролетных и малоэтажных зданий ЛСТК из холодногнутых профилей находят самое широкое применение и темпы их реализации стремительно возрастают. Это связано с их общеизвестными преимуществами по сравнению с традиционными элементами металлических конструкций.

Еврокод 3 и другие зарубежные нормативы в непосредственном виде не могут быть использованы в отечественном проектировании, а первая редакция СП 260.1325800 нуждается в дальнейшем совершенствовании и развитии. Поэтому актуальность темы исследования П.А.Косых очевидна. Четко сформулированы цель и задачи диссертации, направленные на разработку инженерной методики расчета профилей ЛСТК с элементами перфорации на осевое сжатие. В работе органично сочетаются теоретические и экспериментальные исследования корректно поставленных задач.

Основное содержание диссертационной работы - решение обширного комплекса задач общей и местной устойчивости выбранного тонкостенного гнутого профиля "Антант" методом конечных элементов в расчетном комплексе ANSYS. Здесь автор проявил основательную подготовку и умение решать сложные задачи МКЭ по программе ANSYS.

Во второй главе обоснован оптимальный тип конечного элемента и проведена серия расчетов модели при варьировании геометрическими параметрами исследуемого профиля. Здесь же представлены результаты натурного эксперимента и сопоставлены с результатами компьютерного моделирования.

В третьей главе разработана "инженерная" методика расчета несущей способности тонкостенных профилей "Атлант" со сложной перфорацией. Определены эквивалентные геометрические характеристики сечения и его "эффективная" площадь. Приведены полученные автором зависимости величин критических напряжений от геометрических параметров. Здесь показана кривая критических напряжений и отмечено сопоставление "инженерной" методики с компьютерным моделированием. Результаты, отмеченные на рис.17 автореферата показывают достаточную для инженерного использования сходимость. Полученное здесь решение имеет практическую ценность и значимость.

В четвертой главе подробно описан процесс проведения натурного эксперимента с введением в исследуемые образцы начальных несовершенств в виде погибей и серповидностей. Полученные результаты сопоставлены с аналогичными исследованиями других авторов. Вычисленные значения критических сил достаточно хорошо согласуются с экспериментальными.

Как в любом научном исследовании имеются недостатки и здесь.

1. К сожалению в автореферате слабо описан процесс проведения натурного эксперимента: отсутствует расстановка измерительных приборов, степень их точности, картина развития пространственных перемещений и деформаций в процессе нагружения. Не ясно за счет чего произошел отказ.

2. В заголовке диссертации зафиксированы "профили с произвольной формой перфорации". В самой работе исследованы только профили типа "Атлант" с конкретно заданной нетрадиционной формой перфорации.

3. Не рассмотрено влияние отгибов С (рис.5) на общую и местную устойчивость

4. Вызывают сомнения п.3 и 4 общих выводов. Они не могут быть обобщающими, а справедливы лишь для рассмотренных в этой диссертации рамок области исследования.

Возникшие вопросы и недостатки не снижают достоверности и ценности исследования. Судя по автореферату диссертации П.А. Косых представленная работа является завершенным научным трудом, выполненным на высоком научном уровне. Она отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 «Строительные конструкции здания и сооружения».

Ляхович Леонид Семенович
доктор технических наук, профессор,
академик РААСН, научная специальность 05.23.17,
профессор кафедры строительной механики
Томского государственного архитектурно-строительного университета
634003, г.Томск, ул.Соляная, д.2, e-mail: lls@tsuab.ru, тел.: +7-913 829 52 93.

Копытов Михаил Михайлович
кандидат технических наук, доцент,
научная специальность 05.23.01, «Строительные конструкции здания и сооружения»,
доцент кафедры металлических и деревянных конструкций, Томского государственного архитектурно-строительного университета,
634003, г.Томск, ул.Соляная, д.2, e-mail: midk.tgasu@mail.ru, раб.тел.(3822)66-02-29

Я, Ляхович Леонид Семенович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку
« 21» ноября 2018 г.

Я, Копытов Михаил Михайлович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку
« 21» ноября 2018 г.

Подписи Ляховича Л.С. и Копытова М.М. заверяю:

Ученый секретарь совета ТГАСУ

Ю.А.Какушкин



О Т З Ы В

на автореферат диссертации Косых Павла Андреевича
«Развитие методики расчета легких стальных тонкостенных
профилей с произвольной формой перфорации на осевое сжатие»,
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные
конструкции, здания и сооружения

Диссертационная работа П.А. Косых посвящена проблеме расчета по предельным усилиям легкого стального профиля с нестандартной перфорацией и начальными геометрическими несовершенствами при осевом сжатии, используя компьютерные технологии и физический эксперимент. Каркасная система на основе ЛСТК является весьма эффективной в современном промышленном и малоэтажном жилищном строительстве, ввиду своей экономичности, технологичности и быстровозводимости сооружений. В отечественных и зарубежных нормативных документах не получили должного рассмотрения вопросы устойчивости и несущей способности тонкостенных конструкций применительно к профилям сложной конфигурации с частыми и значительными по размерам вырезами, усиленными дополнительными элементами жесткости. Поэтому выбранное направление исследований представляется **актуальным**.

Автором проведена оценка несущей способности сплошного С-образного профиля для разных типоразмеров моделей и начальных геометрических несовершенств на основе компьютерного моделирования задачи и натурных экспериментов на испытательном стенде. Разработана «инженерная» методика расчета несущей способности профилей со сложной перфорацией (на примере профилей марки «АТЛАНТ»), предусматривающая учет геометрической и физической нелинейности в соответствии с подходом, описанным в действующем СП и Еврокоде.

По результатам исследований получены зависимости критических напряжений от формы поперечного сечения профиля с нестандартной перфорацией и выявлено влияние геометрических размеров, формы начальных геометрических несовершенств, формы вырезов на предельную несущую способность. Разработаны основные положения, регламентирующие создание конечно-элементных моделей сплошных тонкостенных профилей, результаты которых согласуются с нормативными документами и с натурными экспериментами.

К наиболее важным результатам автора следует отнести разработанные алгоритмы по определению: **1. зависимости** несущей способности тонкостенных профилей с нестандартной перфорацией при осевом сжатии от размерных параметров, конфигурации вырезов и формы начальных геометрических несовершенств; **2. «эффективных»** характеристик тонкостенных профилей со сложной перфорацией, обеспечивающий возможность учета сложных форм местной потери устойчивости, а также: **3. аналитические** зависимости, позволяющие выполнять расчет несущей способности перфорированных профилей сложной геометрии.

Основные результаты работы являются новыми, полученные результаты вносят вклад в развитие теории устойчивости ЛСТК и имеют практическую ценность.

Замечания: 1) Исследуемые профили имеют сложную конфигурацию с обилием вырезов и загибов, что, несомненно, приводит к появлению большого числа концентраторов напряжений. Определяют ли они несущую способность профиля?

2) Как потеря местной устойчивости влияет на работу профиля под сжимающей нагрузкой?

3) На самом ли деле «эквивалентные» геометрические характеристики определяют критические силы потери устойчивости?

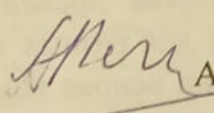
Работа выполнена на современном научно-теоретическом уровне. Содержание представленной работы соответствует требованиям паспорта научной специальности ВАК РФ: 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения, в части п. 2 «Обоснование, разработка и оптимизация конструктивных решений зданий и сооружений с использованием автоматизированных средств исследований и проектирования» и п. 3 «Создание и развитие эффективных методов расчета и экспериментальных исследований строительных конструкций, наиболее полно учитывающих специфику воздействий», а ее автор, П.А. Косых, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук.

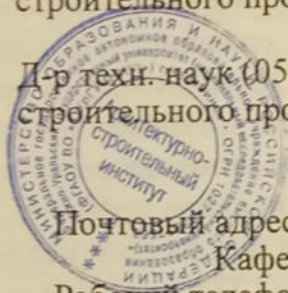
ФГБОУ ВПО Южно-Уральский государственный университет (НИУ).

Д-р техн. наук (05.23.08), профессор кафедры
строительного производства и теории сооружений

 А.Х. Байбурин

Д-р техн. наук (05.23.17), профессор кафедры
строительного производства и теории сооружений

 А.Н. Потапов


Почтовый адрес: 454080, Россия, г. Челябинск, просп. Ленина, 76, ЮУрГУ,
Кафедра строительного производства и теории сооружений
Рабочий телефон: 8 (352) 267-91-83
E-mail: abayburin@mail.ru , potapov.alni@gmail.com

17. 11. 2018 г.

Отзыв на автореферат диссертации

Косых Павла Андреевича

«Развитие методики расчета легких стальных тонкостенных профилей с произвольной формой перфорации на осевое сжатие», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Обычно при изготовлении легких стальных профилей применяется простая перфорация стенки. Однако применение сложной перфорации, заключающейся в первоначальном образовании отверстий, а затем уже в штамповке, позволяет получить более экономичные профили с усилением возле отверстий, что позволяет увеличить несущую способность профиля, предотвратить его потерю устойчивости или обеспечить закритическую работу. Однако применение таких профилей сдерживается отсутствием исследований их напряженно-деформированного состояния. Поэтому диссертационная работа Косых Павла Андреевича, посвященная разработке инженерной методики определения предельной несущей способности тонкостенных профилей сложной конфигурации, имеющих большое количество вырезов и дополнительных элементов жесткости является весьма актуальной.

Работа содержит результаты численных и экспериментальных исследований напряженно-деформированного состояния тонкостенных профилей. В ней представлены результаты исследования местной потери устойчивости стенки и полок профиля сложной конфигурации, получены зависимости, определяющие напряженно-деформированное состояние элементов в закритической стадии. Изучено влияние на несущую способность различных факторов: геометрические размеры поперечного сечения, распределение начальных геометрических несовершенств, конфигурация вырезов. На основе исследований разработана инженерная методика.

Для подтверждения полученных результатов расчетов в автореферате представлены экспериментальные данные по исследованию работы тонкостенных профилей при осевом сжатии. Сравнение проводится как с результатами испытаний, проведенными непосредственно диссертантом, так и опубликованными сторонними авторами.

Из недостатков работы можно отметить следующие:

1. Из автореферата неясно, каким образом моделировалось вероятностное распределение начальных геометрических несовершенств в ходе сравнения с результатами натурных испытаний лаборатории «Bodycote».
2. Были бы целесообразны рекомендации автора по величинам случайных отклонений, которые следует учитывать при проектировании.

Тем не менее, указанные недостатки не снижают ценности полученных результатов.

Sambaf D.F.

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Косых Павла Андреевича
«РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ЛЕГКИХ СТАЛЬНЫХ
ТОНКОСТЕННЫХ ПРОФИЛЕЙ С ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМОЙ
ПЕРФОРАЦИИ НА ОСЕВОЕ СЖАТИЕ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности
05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Легкие тонкостенные стальные конструкции (ЛСТК) позволяют использовать основные особенности материала и значительно уменьшать массу несущих элементов. ЛСТК в последнее время уделено особое внимание, нашедшее отражение в ряде научных докладов, статей ведущих ученых и технических сотрудников, защищенных диссертаций.

Также следует отметить, что применение перфорированных ЛСТК позволяет не только снизить стоимость, уменьшить вес конструкции, но и приводит к значительному улучшению акустических показателей (в сравнении со сплошным профилем) при применении в виде «закрытого» направляющего профиля.

В связи с вышеизложенным, **актуальность** научной работы, посвященной изучению методик расчета гнутых стальных элементов, не вызывает сомнения.

В автореферате **Косых П.А.** формулирует **цели и задачи** диссертационного исследования, также автором показывается **практическая значимость** работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, приложений.

Автором анализируются существующие методики расчета и технологии монтажа ЛСТК. Автор подчеркивает не только достоинства, но и основные недостатки выбранных для исследования конструкций. Исследования можно разделить на 2 части:

- устойчивость тонкостенного стержня сплошного сечения;
- устойчивость перфорированного тонкостенного стержня.

Для описания работы перфорированного профиля автором предложено использование приведенных геометрических характеристик, связывающих работу ослабленного сечения с работой сплошного тонкостенного стержня. Эквивалентность работы установлена на основе равной деформативности перфорированного и сплошного профилей. С этим подходом следует согласиться.

По результатам работы с математической моделью, а также после проведения численных и натурных экспериментов, автор предлагает инженерную методику, позволяющую оценить устойчивость изучаемых ЛСТК. Автором установлена волнообразная форма потери устойчивости стенки перфорированного профиля, не описываемая в действующих нормативных документах.

Качество проведения натурных экспериментов не вызывает сомнения.

Также хотелось бы отметить качественную сходимость форм локальной и местной потери устойчивости при численном и натурном экспериментах. Как известно, в задачах, связанных с потерей устойчивости, многие решения имеют достаточно высокий уровень математической турбулентности. Тем не менее, автору удалось разработать численные модели, прекрасно описывающие механизм потери устойчивости, что и представлено в автореферате (рис. 25).

В **заключении** автор приводит основные результаты диссертационной работы, которые соответствуют поставленным задачам.

Основные результаты работы неоднократно докладывались на всероссийских и международных конференциях и форумах, а также нашли отражение в 8 научных публикациях, 4 из которых – в журналах, рекомендуемых ВАК.

При общей положительной оценке исследования у составителя отзыва возникло одно замечание к численному моделированию:

1. В работе неоднократно приводятся результаты конечно-элементного моделирования балки в ПК «ANSYS». При этом из автореферата не ясна топология расчетной модели (тип конечного элемента, геометрия, размеры, сопряжения, линейная или нелинейная задача и пр.).



Указанное замечание не является определяющим и не влияет на общую научную значимость рассматриваемой работы. Считаю, что замечание может быть рассмотрено автором лишь как рекомендация к дальнейшим научным исследованиям.

По автореферату может быть сделан вывод, что диссертация **Косых П.А.** является законченным исследованием с несомненной научной новизной, личный вклад автора не вызывает сомнений.

Диссертация «РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ЛЕГКИХ СТАЛЬНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ПРОФИЛЕЙ С ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМОЙ ПЕРФОРАЦИИ НА ОСЕВОЕ СЖАТИЕ», отвечает требованиям ВАК, а ее автор, **Косых Павел Андреевич**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Кандидат технических наук, заместитель
декана инженерно-строительного
факультета, старший преподаватель
кафедры «Теория сооружений и
техническая механика»

+7 (951) 919 0 919

khazov.nngasu@mail.ru



Павел Алексеевич
Хазов



Подпись руки Хазова П. А. закреплена
Отдел кадров Вед. докум. Мещерякова И. А.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Косых Павла Андреевича**
«Развитие методики расчета легких стальных тонкостенных профилей с произвольной формой перфорации на осевое сжатие», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 — «Строительные конструкции, здания и сооружения»

В диссертации Косых Павла Андреевича приведено исследование напряженно деформированного состояния тонкостенных профилей со сложной перфорацией при осевом сжатии, ориентированное на разработку и развитие инженерных методов оценки несущей способности строительных конструкций.

Диссертант в тексте автореферата отмечает, что изучение тонкостенных профилей имеет давнюю историю. Традиционно совместно используются методы редуцирования и декомпозиции поперечного сечения. Тем не менее, можно с полной уверенностью констатировать, что основные результаты диссертации Косых П. А. являются новыми, характеризуются как практической, так и теоретической значимостью. В работе представлены исследования местной потери устойчивости стенки/полок сложной конфигурации, исследованы их формы потери устойчивости, получены основные зависимости для расчета напряжений в закритической стадии. При помощи компьютерного моделирования изучено влияние начальных геометрических несовершенств.

Диссертант в своей работе много внимания уделяет вопросам достоверности результатов, полученных при помощи широко используемого программного комплекса Ansys Mechanical. Проведены сопоставления с действующими нормативными документами. Реализована серия натурных экспериментов, приведено сравнение с ранее опубликованными результатами испытаний. Результаты сравнения позволяют сделать вывод о достоверности и обоснованности предложенных методик расчета и компьютерных моделей.

В качестве замечания можно сформулировать отсутствие исследования влияния вероятностного распределения начальных геометрических несовершенств. Сделанное замечание не снижает ценности работы.

Диссертация удовлетворяет пункту 9 Положения о присуждении ученых степеней, является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для развития теоретических положений расчета, обоснования конструктивных решений таких профилей, менее подверженных местной потере

устойчивости, для решения прикладных задач в области строительства. Выводы и рекомендации работы достаточно обоснованы. Диссертация соответствует всем требованиям Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации, а ее автор, Косых П. А., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Андреев Владимир Игоревич,

(научная специальность – 05.23.17 «Строительная механика»)

доктор технических наук, профессор, академик Российской академии архитектуры и строительных наук,

заведующий кафедрой «Сопротивление материалов»

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет"

Адрес: 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

Тел.: 8 (499) 183-85-59 (вн. 22-56)

Электронная почта: asv@mgsu.ru



В.И. Андреев



Данная подпись заверяю
18.04.2018

ДИРЕКТОР
ИФОНУ МГСУ
О. А. КОВАЛЬЧУК

на автореферат диссертации Косых Павла Андреевича
"Развитие методики расчета легких стальных тонкостенных профилей с произвольной формой перфорации на осевое сжатие", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 — Строительные конструкции, здания и сооружения

Диссертационная работа посвящена изучению вопросов прочности и устойчивости тонкостенных профилей сложной конфигурации, существенно подверженных местной потере устойчивости.

Актуальность темы диссертации обосновывается тем, что вопросы расчета тонкостенных профилей со сложной перфорацией с соответствующими формами потери устойчивости изучены недостаточно. Такие исследования необходимы для исследования особенностей напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, решения традиционных задач безопасности, совершенствования конструктивных решений тонкостенных профилей.

Научную новизну исследования составляют полученные автором: уравнения для определения напряжений в стенке/полках с нестандартными элементами жесткости в закритической стадии; результаты исследования влияния начальных геометрических несовершенств, формы выреза на стенке на несущую способность профиля; результаты влияния вырезов на критические силы потери устойчивости.

Ценность работы представляет разработанная автором методика расчета легких стальных тонкостенных конструкций со сложной перфорацией, полученная на основе компьютерного моделирования, включающего в себя начальные геометрические несовершенства, физически, а также, геометрически нелинейную постановку задачу.

Практическое значение результатов работы состоит в том, что реализация предложенной методики при решении задач проектирования тонкостенных конструкций позволяет обоснованно принимать более надежные и менее металлоемкие решения.

В качестве замечаний и пожеланий считаю необходимым обратить внимание соискателя на следующее:

1. В автореферате отсутствует информация о порядке проведения эксперимента: используемая аппаратура, скорость нагружения, а также технико-экономическое сравнение использования в строительных конструкциях С-образных полнотелых профилей с профилями с нестандартными элементами жесткости и вырезами, исследуемых автором.

Отмеченные недостатки не снижают ценности диссертационной работы, которая представляет собой новое, законченное решение актуальной задачи и по совокупности научных и практических результатов отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Косых Павел Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 — Строительные конструкции, здания и сооружения.

Эксперт - ООО Волжского исследовательского
научного экспертного центра, 445044, г. Тольятти,
Южное шоссе 35-а, офис 400, тел.+78482539010
e-mail: anpilovsm@gmail.com,
доктор технических наук, доцент,
Советник РААСН



С.М. Анпилов

на автореферат диссертации Косых Павла Андреевича
 «Развитие методики расчета легких стальных тонкостенных профилей с произвольной формой перфорации на осевое сжатие»,
 представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
 по специальности 05.23.01 - Строительные конструкции, здания и сооружения

Диссертационная работа посвящена актуальной теме – разработке совокупности последовательных и согласованных аналитических методов и вычислительных алгоритмов для расчета легких стальных тонкостенных профилей со сложной перфорацией.

В качестве новых научных результатов автором выдвинута разработанная инженерная методика расчета исследуемых профилей на осевое сжатие. Диссертантом исследована местная потеря устойчивости отдельных элементов поперечного сечения, изучено закритическое напряженно-деформированное состояние. Получены формулы для определения «эффективных» площадей стенки и полок. Исследованы формы потери устойчивости, влияние начальных геометрических несовершенств на несущую способность профиля. Изучено влияние наличия, а также конфигурации выреза на жесткостные характеристики и, как следствие, на величину критических сил потери устойчивости.

Достоверность результатов работы подтверждается экспериментами, а также действующими методика расчета.

Практическое значение результатов работы состоит в том, что разработанная автором методика обеспечивает востребованный современной практикой уровень расчетного анализа тонкостенных элементов на осевое сжатие.

Серьезных замечаний по автореферату диссертации нет, но хотелось бы видеть разъяснения: учитывались ли случайные эксцентриситеты продольной силы; каковы реальные условия закрепления испытываемых образцов в двух главных плоскостях; как проверяется устойчивость в плоскости крупной перфорации, по модели решетчатых стержней?

В целом, диссертация Косых П. А., подкрепленная совокупностью выполненных автором исследований и разработанных положений, представляет собой научно- квалификационную работу. Диссертация обладает научной новизной и практической ценностью и отвечает требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Косых Павел Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 - Строительные конструкции, здания и сооружения.

Морозов Валерий Иванович

доктор технических наук, профессор, чл-корр РААСН,
 заведующий кафедрой «Железобетонные и каменные конструкции»
 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

Тел./факс: (812) 316-58-01

E-mail: morozov@spbgasu.ru

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4, СПбГАСУ

Белый Григорий Иванович,

Доктор технических наук, профессор,
 Профессор кафедры металлических и деревянных конструкций СПбГАСУ

Тел./факс: (812) 316 58 01

E-mail: office@erkon.ru



Подпись *Морозова В.И.*
Белого Г.И.
ЗАВЕРЯЮ
 Начальник управления кадров
 СПбГАСУ
 «21» ноября 2018 г.