

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ПДС 2022.009  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
Решение диссертационного совета от 26.12.2022, протокол № ЗА-2

О присуждении Гебре Тесфалдет Хадгембес, гражданин Эритреи, учёной степени кандидата технических наук

Диссертация «Моделирование работы тонкостенных стальных профилей в составе пространственных рам с учетом стесненного кручения» по специальности 2.1.9. Строительная механика в виде рукописи принята к защите 18.11.2022, протокол №ПЗ-2, диссертационным советом ПДС 2022.009 на базе Федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6), приказ от 03.09.2021 № 141-дс.

Соискатель – Гебре Тесфалдет Хадгембес, 1984 года рождения, гражданин Эритреи, в 2018 году с отличием окончил магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» по направлению 08.04.01 «Строительство», профиль «Вычислительная строительная инженерия».

С 22.09.2018 по 21.09.2022 г. (приказ № 568/И) обучался в аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» по программе подготовки научно-педагогических кадров по направлению, соответствующему научной специальности 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения». Диссертация подготовлена по научной специальности 2.1.9. Строительная механика.

Гебре Тесфалдет Хадгембес с 1 сентября 2019 года по настоящее время работает в должности ассистента департамента строительства инженерной академии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов».

Диссертация выполнена в департаменте строительства Инженерной академии РУДН.

Научный руководитель – Галишникова Вера Владимировна, доктор технических наук (05.23.17), доцент, профессор департамента строительства инженерной академии РУДН.

Официальные оппоненты:

Кирсанов Михаил Николаевич, гражданин РФ, доктор физико-математических наук (01.02.04), профессор, профессор кафедры робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин Института энергомашиностроения и механики ФГБОУ ВО «Московский энергетический институт»;

Рыбаков Владимир Александрович, гражданин РФ, кандидат технических наук (01.02.04), доцент, доцент высшей школы промышленно-гражданского и дорожного строительства ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,

Официальные оппоненты дали положительные отзывы по диссертации.

Ведущая организация: ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ)) г. Москва. В своем положительном отзыве, подписанном профессором кафедры «Теоретическая механика» доктором технических наук (05.23.17), доцентом Тер-Эммануильян Татьяной Николаевной и утвержденном проректором ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», доктором технических наук, профессором Розенбергом Игорем Наумовичем указано, что диссертация на тему: «Моделирование работы тонкостенных стальных профилей в составе пространственных рам с учетом стесненного кручения» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной задачи разработки методики расчета тонкостенных элементов с различными типами сечений, позволяющей учитывать совместное действие растяжения (сжатия), изгиба и стесненного кручения в пространственных рамах с жесткими узлами, ограничивающими повороты, имеющей важное значение для развития нелинейной теории расчета пространственных стержневых систем.

В заключении отзыва ведущей организации указано, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, согласно п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН протокол № 12 от 23.09.2019 г., а её автор, Гебре Тесфалдет Хадгембес, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.9. Строительная механика.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, все по теме диссертации в научных журналах и сборниках трудов конференций, из них 2 публикации в журналах, входящих в Перечень ВАК и 8 статей в изданиях, представленных в базе данных Scopus, и 9 зарегистрированных программ для ЭВМ

Общий объем публикаций – 5,4 п.л. (авторский вклад – 76 %).

Наиболее значимые публикации соискателя:

Публикации в изданиях, индексируемых в БД Scopus:

1. Tesfaldet Gebre, Evgeny Lebed, Vera Galishnikova, Comparative study of the AISC-LRFD, Eurocode 3 & SP 16.13330.2017 steel member's design, IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., Volume 675 (012009)

2. T. H. Gebre, and V. V. Galishnikova, 2020, The impact of section properties of thin-walled beam section with restrained torsion J. Phys.: Conf. Ser. 1687 012020. DOI:10.1088/1742-6596/1687/1/012020

3. V. V. Galishnikova, T. H. Gebre, Behaviour of Thin-Walled Beam with Restrained Torsion. Journal of Magazine of civil engineering 110(2)11009 DOI:10.34910/MCE.110.09

4. T. H. Gebre, V. V. Galishnikova and E. M. Tupikova, warping behaviour of open and closed thin-walled sections with restrained torsion. *Engineering Letters*, 30(01): pp354-361. [http://www.engineeringletters.com/issues\\_v30/issue\\_1/EL\\_30\\_1\\_42.pdf](http://www.engineeringletters.com/issues_v30/issue_1/EL_30_1_42.pdf)

5. T. H. Gebre, V. V. Galishnikova and E. M. Tupikova the design guide for space frames with or without warping restraint at nodes, *AIP Conference Proceedings* 2559, 050016 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0099013>

6. Tesfaldet Gebre, Vera Galishnikova, Evgeny Lebed, Evgeniya Tupikova Warping Bimoment and Its Effect on Analysis of Thin-Walled Sections, *AIP Conference Proceedings* 2559, 050012 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0101531>

7. Tesfaldet Gebre, Vera Galishnikova, Evgeny Lebed, Evgeniya Tupikova Finite Element analysis of 3D thin-walled beam with restrained torsion. *Proceedings of FORM 2022, Lecture Notes in Civil Engineering* 282, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-10853-2\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-031-10853-2_34).

8. Vatin N.I., Gebre T.H., and Gebresslassie S.B., 2020, The trends and practical look of advanced steel frame structures, *Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings*, Vol 16, No 3, Pp. 203-208. DOI 10.22363/1815-5235-2020-16-3-203-208.

Публикации в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, входящих в перечень ВАК/РУДН

1. Vera V. Galishnikova, Tesfaldet H. Gebre, 2018, A Comparative study of Beam Design Curves against lateral Torsional Buckling Using AISC, EC and SP. *Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings*, Pp. 25-32. DOI: 10.22363/1815-5235-2019-15-1-25-32

2. Tesfaldet H. Gebre. 2018, The development of chart-based method for steel beam designs using the Russian sections, *Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings*, Vol 16, No 3. Pp. 192-197. <https://doi.org/10.22363/1815-5235-2018-14-6-495-501>

Зарегистрированные программы для ЭВМ:

1. Выбор сечения стального элемента, подлежащего изгибу с кручением, 2021. Программа для ЭВМ. 2021 г. заявка No 2021665309.

2. Расчет на устойчивость колонн в стальных каркасах зданий с учетом бокового раскачивания, 2021 г. Программа для ЭВМ. заявка No 2021665310.

3. Проектирование тонкостенных балок с учетом стесненного кручения методом конечных элементов с использованием Mathcad, 2022 г. Программа для ЭВМ. заявка No 2022616355.

4. Конечно-элементный анализ плоской фермы с использованием программирования на Java, 2022 г. Программа для ЭВМ. заявка No 2022618840.

5. Конечно-элементный расчет тонкостенных конструкций при комбинированной нагрузке с учетом стесненного кручения с использованием Mathcad, 2022 г. Программа для ЭВМ 2022616354.

6. Проектирование пластинчатых балок с использованием Mathcad. 2022 г. Программа для ЭВМ 2022660918.

7. Проектирование элементов балки на изгиб с использованием Mathcad, 2022 г. Программа для ЭВМ 2022662050.

8. Расчет свойств сечения швеллерной балки тонкостенного сечения с использованием Mathcad, 2022 г. Программа для ЭВМ 2022660841.

9. Проектирование и Анализ Ребристых Перекрытий. На 1-й, 2-й И Кровельном Уровнях, 2022 г. Программа для ЭВМ 2022661044.

Положительные отзывы на автореферат диссертации:

1. Туснин Александр Романович, гражданин РФ, доктор технических наук, (05.23.01), доцент, заведующий кафедрой металлических и деревянных конструкций Института промышленного и гражданского строительства ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». В качестве замечаний отмечено:

- автореферате на рисунках 2 и 3 не указано расположение осей и используется аксонометрическое изображение эпюр рассматриваемых при стеснённом кручении факторов, что затрудняет восприятие материала;
- на деформирование пространственных рам из тонкостенных стержней открытого профиля значительное влияние оказывает конструкция узла что не рассмотрено в работе.

2. Ляхович Леонид Семенович, гражданин РФ, доктор технических наук (05.23.17), академик РААСН, профессор кафедры «Строительная механика» Строительного факультета ФГАОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет». В качестве замечаний отмечено:

- в диссертации не рассматриваются конкретные типы узловых соединений, от которых будет зависеть эффект депланации сечений;
- в автореферате (стр. 5 п. 4) отмечается, что исследовалась работа элементов рамы под действием «ограниченного кручения», однако из автореферата не ясно, что подразумевается под ограниченным кручением и какими параметрами, характеристиками это действие определяется.

3. Языев Батыр Меретович, гражданин РФ, доктор технических наук (02.00.06) профессор, профессор кафедры «Соппротивление материалов» Инженерно-строительного факультета ФГАОУ ВО «Донской государственный технический университет». В качестве замечаний отмечено:

приводя в автореферате дифференциальное уравнение 1б следовало представить и граничные условия;

- в некоторых программных комплексах, например, ANSYS, Лира-Софт, имеются стержневые конечные элементы, позволяющие учесть депланацию, как седьмую степень свободы в узле. В чем преимущество разработанных автором конечных элементов по сравнению с КЭ, заложенными в указанных комплексах?

- в заключении автор утверждает, что «депланации не подвержены круговые, квадратные, уголкового и крестообразные сечения». Данное утверждение не совсем корректно. Депланации подвержены все сечения, кроме круглого и кольцевого. Вероятно, имелось в виду, что для квадратных, уголкового и крестообразных сечений можно пренебречь напряжениями от стесненного кручения.

4. Гаранжа Игорь Михайлович гражданин РФ, кандидат технических наук (05.23.01), доцент, доцент кафедры металлических и деревянных конструкций Института промышленного и гражданского строительства ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». В качестве замечаний отмечено:

- в автореферате отсутствуют пояснения к некоторым формулам;
- рисунки 2 и 3 не показывают размерность.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой квалификацией, наличием научных трудов и публикаций, соответствующих теме рассматриваемой диссертации:

1. Кирсанов М.Н Analytical dependence of the deflection of the spatial truss on the number of panels// Magazine of Civil Engineering. 2020.Vol. 96(4), Pp 110 – 117.
2. Kirsanov, M.N., Safronov, V.S. Analytical estimation of the first natural frequency and analysis of a planar regular truss oscillation spectrum. Magazine of Civil Engineering. 2022. 111(3). Article No. 11114.
3. Kirsanov, M., Buka-Vaivade, K., Shirokov, A. (2022). Models of Spatial and Planar Light Bar Structures in the Maple System// International Scientific Siberian Transport Forum Trans Siberia - 2021. TransSiberia 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 403.
4. Кирсанов М.Н. Аналитический расчет балочной фермы с решеткой типа «Butterfly»//Строительная механика и расчет сооружений. 2016. № 4 (267). С. 2-5.
5. V.V. Lalin, V.A. Rybakov, S.S. Ivanov, A.A. Azarov. Mixed finite-element method in V.I. Slivker's semi-shear thin-walled bar theory// Magazine of Civil Engineering Volume 89, Issue 5, Pages 79 – 93. 2019
6. Vladimir Rybakov<sup>1</sup>, Stanislav Dyakov, Daniil Sovetnikov, Artur Azarov, and Sergey Ivanov  
Finite elements apparatus in thin-walled rods dynamics problems// MATEC Web of Conferences 245, 08007 (2018).
7. Pavlenko, A.D., Rybakov, V.A., Pikht, A.V., Mikhailov, E.S. Non-uniform torsion of thin-walled open-section multi-span beams. Magazine of Civil Engineering. 2016. No. 67(7). Pp. 55–69
8. Rybakov, V., Molchanova, N., Laptev, V., Suslova, A., Sivokhin, A. The effect of conjunction flexibility on the local stability of steel thin-walled slab beams. Proceedings of MATEC Web of Conferences. 2016.
9. Зылев В.Б., Штейн А.В., Григорьев Н.А. прохождение волной сжатия концентратора напряжений в виде круглого отверстия //Строительная механика и расчет сооружений. 2020. № 4 (291). С. 47-5.
10. Косицын С.Б., Чан С.Л. Анализ напряженно-деформированного состояния пересекающихся цилиндрических оболочек при упругопластических деформациях с учетом геометрической // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. - 2013. - № 1. - С 3-9.
11. Алферов И.В., Бинаев Я.В., Асланов В.А. расчет статически неопределимой рамы методом сил и методом конечных элементов// Инновации. Наука. Образование. 2022. № 58. С. 117-121.
12. Rybakov, V.A., Sovetnikov, D.O., Jos, V.A. Bending torsion in Г-shaped rigid and warping hinge joints. Magazine of Civil Engineering. 2020. 99(7). Article No. 9909. DOI: 10.18720/MCE.99.9
13. Rybakov, V., Sovetnikov, D., Jos, V. Cross-Sectional Warping of Thin-Walled Rods at Plane Frame Joints. Proceedings of EECCE 2019. EECCE 2019. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 70. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-42351-3\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-030-42351-3_20)

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– получены разрешающие уравнения, учитывающие работу тонкостенной балки в условиях стесненного кручения;

- проведены конечно-элементные расчеты пространственной тонкостенной балки, подверженной кручению, с использованием уточненной матрицы жесткости, учитывающей дополнительные характеристики сечения;

- выполнены численные расчеты тонкостенных балок, подверженных как кручению, так и кручению с изгибом, проведено сравнение полученных результатов расчета с экспериментальными данными;

- проведены экспериментальные исследования тонкостенного профиля в условиях кручения с изгибом.

Теоретическая значимость работы заключается в следующем:

- получены обобщенные формулы для определения поведения тонкостенных элементов при стесненном кручении с учетом характеристик сечений;

- задача исследования поведения тонкостенных сечений при стесненном кручении решалась с помощью системы частных дифференциальных уравнений, причем различные типы уравнений использовались для исследования как закрытых, так и открытых сечений;

- выполнены теоретические и численные исследования работы тонкостенных балок в условиях стесненного кручения с учетом различных типов сечений;

- изучено влияние изгибно-крутильной характеристики, используемой для построения конечно-элементной теории расчета тонкостенной балки под действием стесненного кручения;

- разработана теория, учитывающая депланацию как открытых, так и замкнутых тонкостенных сечений в условиях стесненного кручения;

- проведены конечно-элементные расчеты пространственной тонкостенной балки, подверженной кручению с изгибом, с использованием уточненной матрицы жесткости, учитывающей дополнительные характеристики сечения.

Значение для практики полученных результатов подтверждается тем, что:

- установлено, что форма тонкостенного сечения влияет на жесткость стержня при кручении, что обуславливает эффекты депланации;

- кольцевые и квадратные сечения, а также тонкостенное сечение с одной внутренней вершиной (уголок, треугольник или крест), не подвержены депланации.

- для поперечных сечений с различными характеристиками предложены теоретические зависимости для моделирования работы тонкостенных сечений под действием стесненного кручения;

- для исследования работы элементов рамы под действием ограниченного кручения была введена специальная величина - изгибно-крутильная характеристика, учитывающая различные параметры тонкостенных сечений;

- разработан стержневой конечный элемент, позволяющий выполнять расчеты на кручение тонкостенных балок открытого и замкнутого профиля в зависимости от геометрических характеристик сечения;

- проведены экспериментальные исследования тонкостенного профиля, подвергнутого комбинированному нагружению: кручению и изгибу с кручением, выполнено сравнение полученных данных с результатами конечно-элементных расчетов.

- полученная методика может успешно применяться для практических расчетов конструкций, подверженных изгибу с кручением.

Оценка достоверности результатов исследования: достоверность результатов обеспечена использованием общепринятых методов строительной механики, сравнением результатов расчета тонкостенных сечений с ограниченным кручением, полученных различными методами, проведенными экспериментальными

исследованиями.

Личный вклад соискателя состоит в анализе и обобщении научных публикаций по теме диссертации, в выполнении всех научно-исследовательских работ, в том числе в проведении теоретического эмпирического и аналитического исследования, в разработке программ для ЭВМ, в получении, анализе и обобщении результатов, написании рукописи. Вклад автора является определяющим и заключается в непосредственном проведении исследований на всех его этапах: от постановки задач и их реализации до обсуждения результатов в научных публикациях и докладах на конференциях.

Приведенные положения позволяют заключить, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение. Научная новизна результатов, представленных в работе, имеет существенное значение для науки и практики. Выводы и рекомендации обоснованы.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям пункта 2.2 Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН (протокол № 12 от 23.09.2019), а его автор, Гебре Тесфалдет Хадгембес, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.9. «Строительная механика».

Заключение диссертационного совета подготовлено доктором технических наук, профессором, профессором департамента строительства инженерной академии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Агаповым Владимиром Павловичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой теоретической механики Российского университета транспорта (МИИТ) Косицыным Сергеем Борисовичем; доктором технических наук, профессором департамента строительства инженерной академии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Лалиным Владимиром Владимировичем.

На заседании 26.12.2022 диссертационный совет ПДС 2022.009 принял решение присудить Гебре Тесфалдет Хадгембес учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, участвовавших в заседании, в том числе 6 докторов наук, работающих в совете по специальности рассматриваемой диссертации, из 12 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 10, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета  
ПДС 2022.009

А.П. Свинцов

Ученый секретарь диссертационного совета  
ПДС 2022.009

А.С. Маркович



26.12.2022